

***EL SECTOR CAMARONERO EN CARTAGENA: ANALISIS Y ALTERNATIVAS
DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION***

***AMAURY DE JESUS SEVERICHE MARTINEZ
EDISON VALDELAMAR ARRIETA***

***CORPORACION UNIVERSITARIA TECNOLOGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS D.T. y C***

2000

***EL SECTOR CAMARONERO EN CARTAGENA: ANALISIS Y ALTERNATIVAS
DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION***

AMAURY DE JESUS SEVERICHE MARTINEZ

EDISON VALDELAMAR ARRIETA

***Trabajo de Grado presentado como requisito
para optar al título de Ingenieros Industriales***

***Asesor:
JUAN ANTONIO MORALES
Ingeniero Industrial***

CORPORACION UNIVERSITARIA TECNOLOGICA DE BOLIVAR

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

CARTAGENA DE INDIAS D.T. y C

2000

Cartagena de Indias D. T. y C. Octubre de 1.999

SEÑORES:
CORPORACION UNIVERSITARIA TECNOLOGICA DE BOLIVAR
Atte. COMITÉ EVALUACION DE PROYECTOS
ESCUELA DE INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
LA CIUDAD

Distinguidos señores:

Respetuosamente presento a ustedes para su estudio y aprobación, el trabajo de grado titulado **“EL SECTOR CAMARONERO EN CARTAGENA: ANALISIS Y ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN”**, el cual fue elaborado por los estudiantes **AMAURY DE JESUS SEVERICHE MARTINEZ** y **EDISON VALDELAMAR ARRIETA** de la facultad de Ingeniería Industrial, para optar al título de Ingenieros Industriales.

Atentamente,

JUAN ANTONIO MORALES ARRIETA
Asesor del Proyecto

Cartagena de Indias D. T. y C. Octubre de 1.999

SEÑORES:
CORPORACION UNIVERSITARIA TECNOLOGICA DE BOLIVAR
Atte. COMITÉ EVALUACION DE PROYECTOS
ESCUELA DE INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
LA CIUDAD

Distinguidos señores:

Respetuosamente presentamos a ustedes para su estudio y aprobación, el trabajo de grado que lleva por nombre: **‘EL SECTOR CAMARONERO EN CARTAGENA: ANALISIS Y ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN’**, para poder optar al título de Ingenieros Industriales.

Agradecemos la atención prestada.

Atentamente,

AMAURY DE JESUS SEVERICHE MARTINEZ EDISON VALDELAMAR ARRIETA

ARTICULO 105: La Corporación se reserva el derecho de propiedad intelectual de todos los trabajos de grado aprobados, los cuales no pueden ser explotados comercialmente sin su autorización.

NOTA DE ACEPTACION

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

JURADO

CARTAGENA DE INDIAS, OCTUBRE DE 1999

A Dios por ser la luz que ilumina mis caminos,
A mi abuela Dolores por amarme tanto y darme
las fuerzas necesarias para cumplir este sueño,
A mis padres Mauricio y Salime por su apoyo,
A mi esposa Aracelys y mis hijos Amaury Manuel
y Diego Andrés, por llenar mi vida de felicidad,
A Edison Valdelamar por compartir conmigo esta
ardua, pero enriquecedora experiencia.

AMAURY DE JESUS SEVERICHE MARTINEZ

A Dios todo poderoso por su eterna compañía,
A mis padres José y Eliria por su constante apoyo,
A mi abuela Elisa por su cariño incondicional,
A mi esposa Yolanda y mis hijos Verlina Vanessa
y Andrés Felipe, porque ellos me dan las fuerzas
necesarias para seguir adelante.

EDISON VALDELAMAR ARRIETA

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos sinceros a:

Juan José Morales. Ingeniero Industrial

Iván Severiche. Químico Farmacéutico

Marcos Torealvo. Subgerente Financiero de C.I. Agrosoledad S.A.

Empresas camaroneras de la ciudad.

Todas aquellas personas que directa o indirectamente aportaron su granito de arena para llevar a feliz término este proyecto.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	
1. LA CAMARICULTURA	
1.1 GENERALIDADES DE LA CAMARICULTURA EN COLOMBIA	1
1.2 GENERALIDADES DE LOS CAMARONES PENAEIDOS	7
1.2.1 Ubicación taxonómica	7
1.2.2 Descripción anatómica	7
1.2.3 Ciclo vital	9
1.2.4 Alimentación	10
1.3 SISTEMAS DE PRODUCCION	14
1.4 INFRAESTRUCTURA	16
1.5 PRODUCCION DE SEMILLA EN LABORATORIO	20
1.6 FERTILIZACION	22
1.7 SIEMBRA	22
1.8 COSECHA	25
2. EL SECTOR CAMARONERO EN CARTAGENA	28
2.1 EVOLUCION Y ESTADO ACTUAL	28
2.1.1 Producción	35
2.1.2 Productividad	41

2.1.3	Proceso productivo	43
2.1.4	Diagrama de análisis del proceso	48
2.1.5	Diagrama de operaciones del proceso	51
2.2	ESTRUCTURA DE COSTOS	53
2.3	CONTROL DE CALIDAD Y ADMINISTRACION DE LA CALIDAD	56
2.3.1	Control de calidad	56
2.3.2	Administración de la calidad	59
2.3.2.1	Administración de la calidad en los procesos	59
2.3.2.2	Administración de la calidad ambiental	59
2.3.2.3	Administración de la calidad del recurso humano	62
2.3.3	Aseguramiento de la calidad	64
3.	TECNOLOGIA	69
3.1	TECNOLOGIA DURA	69
3.2	TECNOLOGIA BLANDA	73
4.	MERCADEO Y COMERCIALIZACION	74
4.1	CANALES DE DISTRIBUCION	80
4.2	MEDIOS DE PUBLICIDAD	81
4.3	PROGRAMAS DE MERCADEO	82
5.	EVOLUCION DE LAS EXPORTACIONES	83
5.1	VOLUMEN Y DESTINO DE LAS EXPORTACIONES	86
5.2	OFERTA Y DEMANDA	86
5.3	FINANCIACION	89
5.4	CONTRIBUCION ECONOMICA	89
5.4.1	Balanza comercial	89

5.4.2 Producto Interno bruto(PIB)	91
5.4.3 Aranceles	91
5.5 BENEFICIO SOCIAL	93
6. ANALISIS ESTRATEGICO DEL SECTOR	94
6.1 ANALISIS DOFA	94
6.1.1 Matriz de evaluación de los factores internos(EFI)	96
6.1.2 Matriz de evaluación de los factores externos(EFE)	99
6.1.3 Matriz del perfil competitivo(MPC)	102
6.1.4 Selección de factores claves	102
6.1.5 Matriz DOFA	103
7. ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION EN LA INDUSTRIA CAMARICULTORA	106
8. ANALISIS COSTO – BENEFICIO	125
CONCLUSIONES	142
BIBLIOGRAFIA	144
ANEXOS	

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Principales especies de camarón.	1
Tabla 2. Síntesis de la camaricultura en Colombia(1985-1991)	3
Tabla 3. Componentes principales del alimento para camarones.	10
Tabla 4. Consumo de alimento por día para camarones	12
Tabla 5. Características de las fincas camaroneras de la Costa Atlántica.	16
Tabla 6. Empresas procesadoras y comercializadoras de camarón de cultivo; proveedores de materia prima(larvas) y alimento.	29
Tabla 7. Empresas camaroneras registradas en la Cámara de Comercio de Cartagena.	30
Tabla 8. Area de producción de la industria camaricultora.	36
Tabla 9. Producción de la industria camaricultora.	37
Tabla 10. Productividad de la industria camaricultora.	41
Tabla 11. Materia prima e Insumos requeridos en la camaricultura.	53
Tabla 12. Porcentaje de sobrevivencia de larvas de camarón por fincas camaroneras en la Costa Atlántica.	55
Tabla 13. Hoja de análisis organoléptico de materia prima.	57
Tabla 14. Factores tenidos en cuenta para la contratación de mano de obra.	62
Tabla 15. Personal requerido en finca para cosecha.	63
Tabla 16. Clasificación por tallas para camarones enteros congelados.	75
Tabla 17. Clasificación por tallas para camarones cola congelados.	75

Tabla 18. Evolución de las exportaciones de la camaricultura en Colombia(1985-1999).	84
Tabla 19. Exportaciones de la camaricultura en Colombia.	85
Tabla 20. Balanza comercial de productos pesqueros.	90
Tabla 21. Producto Interno Bruto.	92

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Características de la industria camaricultura en Colombia.	5
Cuadro 2. Posición de algunas empresas del sector camaronero de Cartagena dentro de las 100 empresas más grandes de Colombia.	32
Cuadro 3. Resultados de la industria camaricultora(1992-1993) del área de producción(hectáreas).	35
Cuadro 4. Resultados del cultivo de camarón a nivel mundial(1997).	39
Cuadro 5. Productividad por fincas camaroneras(Costa Atlántica).	43
Cuadro 6. Diagrama de análisis del proceso para preparación de piscinas.	49
Cuadro 7. Diagrama de análisis del proceso para siembra en piscinas.	49
Cuadro 8. Diagrama de análisis del proceso para camarón entero.	50
Cuadro 9. Precios de exportación para camarón cola congelado(US\$ libra).	77
Cuadro 10. Precios cola de camarón US\$ libra(FOB Colombia)1991-1998.	78
Cuadro 11. Precios promedio del camarón entero US\$ libra(FOB Colombia) 1991-1998.	79
Cuadro 12. Exportaciones de la camaricultura por país de destino (valor FOB en dólares) Costa Atlántica.	87
Cuadro 13. Hoja de trabajo para la industria camaricultora.	95
Cuadro 14. Matriz de Evaluación de los Factores Internos para la Industria Camaricultora en el Distrito de Cartagena.	98
Cuadro 15. Matriz de Evaluación de los Factores Externos para la Industria Camaricultora en el Distrito de Cartagena.	101
Cuadro 16. Matriz DOFA para el sector Camaricultor.	105

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ficha taxonómica de los camarones penaeidos.	7
Figura 2. Anatomía externa de los camarones penaeidos.	8
Figura 3. Anatomía interna de los camarones penaeidos.	9
Figura 4. Ciclo de vida de los camarones penaeidos.	10
Figura 5. Modelos de producción utilizados en la camaricultura.	15
Figura 6. Infraestructura requerida para el cultivo de camarón.	16
Figura 7. Areas principales de un laboratorio.	20
Figura 8. Elementos presentes en el agua de los cultivos.	23
Figura 9. Flujograma del proceso productivo del camarón de cultivo.	44
Figura 10. Diagrama de operaciones de proceso para camarón entero.	52
Figura 11. Secuencia para la aplicación del sistema HACCP.	67
Figura 12. Ejemplo de una secuencia de decisiones para identificar los PCC.	68
Figura 13. Diferentes sistemas de distribución física.	81
Figura 14. Bandeja de alimentación.	113
Figura 15. Categorías del recurso humano.	121

LISTA DE FOTOGRAFIAS

	Pág.
Fotografía 1. Zona de mangle; suelo rico en materia orgánica.	6
Fotografía 2. Sistema utilizado para alimentar camarones.	11
Fotografía 3. Piscinas(vista aérea).	18
Fotografía 4. Compuertas.	18
Fotografía 5. Canal reservorio.	18
Fotografía 6. Canal de drenaje.	18
Fotografía 7. Muro perimetral.	19
Fotografía 8. Estructuras de alimentación.	19
Fotografía 9. Preparación del suelo para siembra de postlarvas de camarón.	23
Fotografía 10. Recolección de la cosecha a través del “Bolso”.	27
Fotografía 11. Clasificación del camarón en planta de proceso.	47
Fotografía 12. Pesaje del camarón en planta de proceso.	47
Fotografía 13. Camarón P. Vannamei.	76
Fotografía 14. Camarón P. Stylirostris.	76
Fotografía 15. Tornillo cosechador; succión en piscina.	116
Fotografía 16. Tornillo cosechador; transferencia de camarones entre piscinas.	116

LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Area de producción de la industria camaricultora.	36
Gráfico 2. Producción de la industria camaricultora en Colombia.	37
Gráfico 3. Porcentaje de producción del camarón cultivado en el mundo.	40
Gráfico 4. Productividad de la industria camaricultora en Colombia.	42
Gráfico 5. Estructura de costos de la industria camaricultora.	54
Gráfico 6. Precios cola de camarón.	78
Gráfico 7. Precios promedio del camarón entero.	79
Gráfico 8. Exportaciones de la camaricultura en Colombia.	85
Gráfico 9. Principales destinos del camarón cultivado en la Costa Atlántica.	88

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Encuesta dirigida al sector camaricultor.

Anexo B. Puntos críticos según el sistema HACCP(Laboratorio Productor de Larvas, (Finca Cultivadora de Camarón y Cosecha de Camarón en Piscinas)

Anexo C. Descripción, especificaciones técnicas y cotización del tanque cosechador.

Anexo D. Descripción, especificaciones técnicas y precios de los aireadores utilizados en la camaricultura.

Anexo E. Cotización del tornillo cosechador.

GLOSARIO

ARTEMIA SALINA: Zooplancton vivo utilizado para la alimentación de camarones; se ha constituido en el alimento vivo más tradicional, más investigado y más aplicado que se conoce actualmente en la acuicultura.

MÁCULA O MANCHAS BLANCAS(WHITESPOT VIRUS): Virus proveniente del continente Asiático. Es más letal que el Taura, mata una gran variedad de crustáceos y posee una cantidad enorme de vectores transmisores. El virus ataca en ambos hemisferios(oriental y occidental), frecuentemente en períodos de fuertes precipitaciones, cuando se presentan condiciones adversas para los camarones, ya que la temperatura, la salinidad y todas las demás variables de calidad del agua fluctúan salvajemente.

MELANOSIS: Reacción enzimática, la cual ocasiona que el producto presente un color oscuro fuera de lo normal.

PLEGADIZA: Empaquetadura de fácil doblaje.

SÍNDROME DE TAURA(TS): Virus que afecta a los cultivos de camarón. De acuerdo a Barniol y Jiménez, 1995; éste virus proviene del Golfo de Guayaquil, concretamente de la región de Taura y a la cual debe su nombre. Su origen se debe al efecto de fungicidas sistémicos, Propiconazole bajo el nombre de Tilt^{MR} y Tridemorph comercializado como Calixin^{MR}, utilizados para el control de la Sigatoka negra en las plantaciones de banano en dicha región. Sin embargo otros investigadores(Brock y Lightner, 1994) sostienen que la causa de este síndrome se debe a la presencia de un agente infeccioso de tipo viral denominado *Taura Syndrome Virus, TVS*. La fase aguda del síndrome ocurre entre los 15 y 40 días de la siembra, ocasionando la muerte masiva de las postlarvas.

ZUNCHO: Abrazadera, anillo de metal que sirve para mantener unida dos piezas yuxtapuestas o para reforzar ciertas cosas.

INTRODUCCION

Desde finales de los años ochenta, la implementación de un nuevo modelo de desarrollo “hacia afuera” en la economía colombiana y la preocupación del ciudadano moderno para buscar una sociedad más condescendiente con el medio ambiente, ha obligado a enfocar los énfasis productivos (tanto desde la óptica del sector privado como desde la política económica estatal) hacia aquellos sectores que cumplan tres condiciones básicas: productividad, competitividad y sostenibilidad.

Dentro de la acuicultura, la camaricultura o producción de camarones en cautiverio, se ha venido perfilando en nuestro país desde mediados de los años ochenta, como una importante actividad productiva en el nuevo modelo de desarrollo, debido a su potencial competitivo, su gran capacidad para la generación de empleo y a la alta demanda de los productos de esta industria en los mercados internacionales.

La producción de camarones en cautiverio se ha desarrollado en las dos costas Colombianas, pero con mayor importancia en la Costa Atlántica, en donde se produce en promedio, el 70% del total nacional y los rendimientos por hectárea se cuentan dentro de los más altos del mundo. Por ello, se considera que este sector puede ser estratégico para impulsar el desarrollo de las economías de algunas poblaciones de la Costa que, como Cartagena, han acogido esta actividad dentro de su cultura productiva.

RESUMEN

Metodológicamente la investigación se divide en ocho capítulos, todos importantes para la comprensión global del estudio: en el primer capítulo se muestran las generalidades de la camaricultura en Colombia, como preámbulo para que el lector se ubique dentro del contexto de la actividad camaricultora; en el segundo capítulo se hace un análisis histórico de la evolución del sector; los capítulos tres, cuatro, cinco y seis analizan las principales características a nivel productivo, tecnológico y de comercialización; además se diseñan estrategias orientadas a potenciar la capacidad productiva del sector. En los capítulos siete, ocho y en la parte final del estudio, se esbozan una serie de recomendaciones y conclusiones que aportan al conocimiento global sobre el tema e ilustran sobre el alcance de las estrategias propuestas.

1. LA CAMARICULTURA

1.1 GENERALIDADES DE LA CAMARICULTURA EN COLOMBIA

La camaricultura o producción de camarones en cautiverio, es una actividad de cultivo en medio acuático, con fines de producción y comercialización como meta final, industrializada por medio de la tecnología.

Las investigaciones en camaricultura en Colombia tuvieron su origen en 1977 con el apoyo del INDERENA y de la Misión Técnica China, los cuales realizaron investigaciones y capacitaron a técnicos colombianos en aspectos de reproducción artificial a nivel de laboratorio de las siguientes especies:

Tabla 1. Principales especies de camarón

ESPECIES	ORIGEN
Penaeus Schmitti	Océano Atlántico
Penaeus Subtilis	Océano Atlántico
Penaeus Notialis	Océano Atlántico

Xiphopenaeus Kroyeri	Océano Atlántico
Penaeus Vannamei	Océano Pacífico
Penaeus Stylirostris	Océano Pacífico

Fuente: Fundamentos de Acuicultura Marina

La iniciación de esta línea de producción fue motivada por la exitosa experiencia del Ecuador y Panamá y por el apoyo ofrecido por el Fondo de Promoción Exportaciones de Colombia, PROEXPO, y otras entidades del Estado, que deseaban estimular a los sectores con mayores posibilidades de convertirse en generadores de divisas ¹.

En la década del ochenta la camaricultura se empieza a consolidar, como resultado de la investigación y de los esfuerzos y experiencias tanto del sector público como privado. Según ACUANAL, el valor en dólares de las exportaciones de camarón de cultivo aumentó de cerca de US\$ 600.000 en 1985 a US\$ 53 millones en 1991. La capacidad instalada en el sector (medida como el número de hectáreas construidas) aumentó de 438 hectáreas en 1985 a 4.068 en 1991. El porcentaje de hectáreas en producción sobre hectáreas construidas aumentó de 68% en 1985 a 80% en 1988, para luego reducirse nuevamente a 67% en 1990. Todo lo anterior evidencia que en los años ochenta hubo una baja utilización de la capacidad instalada en el sector, debido a factores como escasez estacional de semilla y capital de trabajo (Véase Tabla 2).

En 1990 con la creación del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA), mediante la ley 13 del mismo año; se le proporcionó un mayor impulso y fortaleza a la acuicultura, puesto que se le otorgaron a su cargo la administración, el fomento y la investigación de los recursos pesqueros y acuícolas.

¹ Rafael Vesga F; (1991). "Casos de éxito de desarrollo exportador en Colombia: Las exportaciones de la camaricultura", Coyuntura Económica, Fedesarrollo, julio, p.100.

Tabla 2. Síntesis de la camaricultura colombiana(1985-1991)

Año	Capacidad instalada (Hectáreas construidas)	Crecimiento anual de las hectáreas construidas (%)	Hectáreas en producción	Crecimiento anual de las hectáreas en producción	Uso de la capacidad instalada: has. en producción/has. construidas	Producción (kgs de camarón entero)	Crecimiento anual de la producción (%)	Productividad: kgs por hectárea en producción	Valor en dólares de las exportaciones (US\$mil)	Crecimiento del valor en dólares de las exportaciones (%)
1985	438		300		68	122.167		407.2	0.6	
1986	898	105	438	46	49	250.349	105	571.6	1.0	68
1987	1819	103	1310	199	72	535.340	114	408.7	2.4	139
1988	2130	17	1714	31	80	1'282.353	140	748.2	7.0	192
1989	3016	42	2022	18	67	2'973.000	132	1470.3	16.0	127
1990	3839	27	2558	27	67	5'905.000	99	2308.4	30.8	92
1991	4068	6	2981	17	73	9'666.000	64	3242.5	52.8	72

Fuente: ACUANAL

En 1993 se crea el Centro de Investigación de la acuicultura de Colombia, CENIACUA, como una corporación privada de carácter científico y tecnológico, la cual tiene como principal finalidad contribuir al desarrollo sectorial y servir como entidad de apoyo a la transferencia de resultados y experiencias del proceso investigativo nacional.

En 1994 el cultivo de camarón obtuvo resultados récord en su historia, produciendo cerca de 9.500 toneladas. Las exportaciones ascendieron a US\$64 millones, siendo la más alta cifra obtenida por la industria camaronera colombiana. En este mismo año, CENIACUA da inicio a la ejecución del programa de investigaciones el cual contempla proyectos sobre productividad de suelos y aguas de las piscinas camaroneras, determinación de poblaciones naturales de adultos del camarón *Penaeus Vannamei*, establecimiento de criterios de calidad de semilla de camarones y estado de sanidad de los camarones cultivados en Colombia.

En 1995 la camaricultura afrontó dificultades debido a la enfermedad denominada “Síndrome del Taura”, presente desde 1992 en los demás países productores de Latinoamérica, y cuyas consecuencias son la mortalidad de un alto porcentaje de los camarones cultivados. En 1996 se realizaron investigaciones y acciones tendientes a diversificar cultivos con nuevas especies; y además se establecieron métodos para inmunizar y dotar de resistencia a las actuales especies producidas.

En 1997 se crea el Centro de Investigación para la Acuicultura de la Asociación Nacional de Colombia (ACUANAL); con una inversión de los empresarios del sector de \$3.000 millones y de Proexport de \$2.120 millones².

Colombia posee en la actualidad alrededor de 20 fincas cultivadoras repartidas en sus dos Costas (Atlántica y Pacífica). El sistema de producción utilizado, en un 100%, por los camaricultores colombianos es el Semintensivo debido a las ventajas que ofrece (Véase sistemas de producción); en ellos se cultivan las especies de camarón *Penaeus Vannamei* (White Shrimp) y *Penaeus Stylirostris* (Blue Shrimp); en porcentajes del 95% y 5%, respectivamente.

La producción anual de la industria camaricultora es en promedio de 12.000 toneladas de camarón (incluyendo la producción obtenida del camarón de agua dulce de la especie “*Macrobrachium rosenbergii*”, que cultivan algunas fincas de la Costa Pacífica). Colombia cuenta con 15 laboratorios o criaderos de larvas y post-larvas de camarón en escalas de producción baja, media y alta; la productividad promedio obtenida por la industria camaricultora es de 3.750 Kilos por hectáreas sembradas.

Cuadro 1. Características de la Industria Camaricultora en Colombia

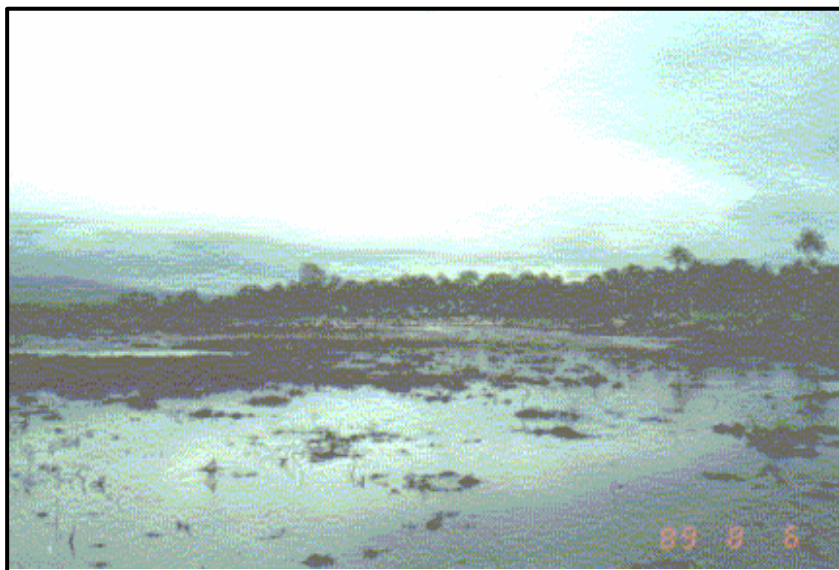
Colombia	12.000 Toneladas	Hectáreas en Producción	3.200	Kg por Ha	3.750
No. de Fincas	20	No. de Criaderos	15	Especies	%
% de Extensivas	0	% de escala baja	10	P. <i>Vannamei</i>	95
% de Semintensivas	100	% de escala media	80	P. <i>Stylirostris</i>	5
% de Intensivas	0	% de escala alta	10		

Fuente: Shrimp Farming (Cultivo del Camarón)

² Tomado del discurso pronunciado por el señor expresidente de la República Doctor Ernesto Samper Pizano en la inauguración del Centro de Investigación para la Acuicultura de la Asociación Nacional de Acuicultores de Colombia (ACUANAL); Punta Canoa, Cartagena de Indias D.T. septiembre 5 de 1997.

En Colombia el cultivo de camarón ha alcanzado un mayor desarrollo en la Costa Atlántica, que en la pacífica, gracias a que posee una mejor infraestructura de transporte terrestre, marítimo y fluvial para su aprovisionamiento, buenas plantas de proceso y comercializadoras internacionales. Por otra parte, existe una mayor disponibilidad de tierras con las condiciones requeridas de temperatura y salinidad, lo cual resulta indispensable para el crecimiento del camarón.

Los manglares constituyen una modalidad del ecosistema de la más alta productividad biológica. Las camaroneras se han ubicado cerca, pero no sobre ellos debido a la marcada acidez del suelo. El cuidado de los manglares ha sido tarea de las empresas, ya que los nutrientes provenientes de sus hojas sirven como elementos nutritivos en la cría del camarón. El manglar se puede utilizar como biofiltro debido a que consume materia orgánica del agua y la filtra.



Fotografía 1. Zona de Mangle; suelo rico en materia orgánica

1.2 GENERALIDADES DE LOS CAMARONES PENAIDOS

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

1.2.1 Ubicación taxonómica de los camarones penaeidos. La posición taxonómica de los camarones penaeidos se define como:

Tipo	Arthropoda
Clase	Crustácea
Sub-Clase	Malacostraca
Superorden	Eucárida
Orden	Decápoda
Suborden	Natantia
Sección	Penaeida
Familia	Penaeidae
Subfamilia	Penaeinae
Género	Penaeus
Especie	Vannamei, Stylirostris

Figura 1. Ficha taxonómica de los camarones penaeidos

1.2.2 Descripción anatómica. El cuerpo del camarón, como todos los artrópodos, esta revestido por un exoesqueleto llamado caparazón; este se divide en tres partes distintas: cefalotórax, abdomen y telson. Los dos primeros están formados en total por 19 segmentos

(13 en el cefalotórax y 6 en el abdomen), a cada uno de estos corresponde un par de apéndices o estructuras denominadas anténula, antena, mandíbula, primera y segunda maxila; primero, segundo y tercer maxilípido, quela, patas caminadoras o pereiópodos y pleópodos o apéndices natatorios.

Las anteriores estructuras cumplen funciones específicas, unas como órganos sensitivos, otras como aprensores, trituradores de alimentos, locomoción, actividades sexuales, defensa y órganos natatorios(Figuras 2 y 3).

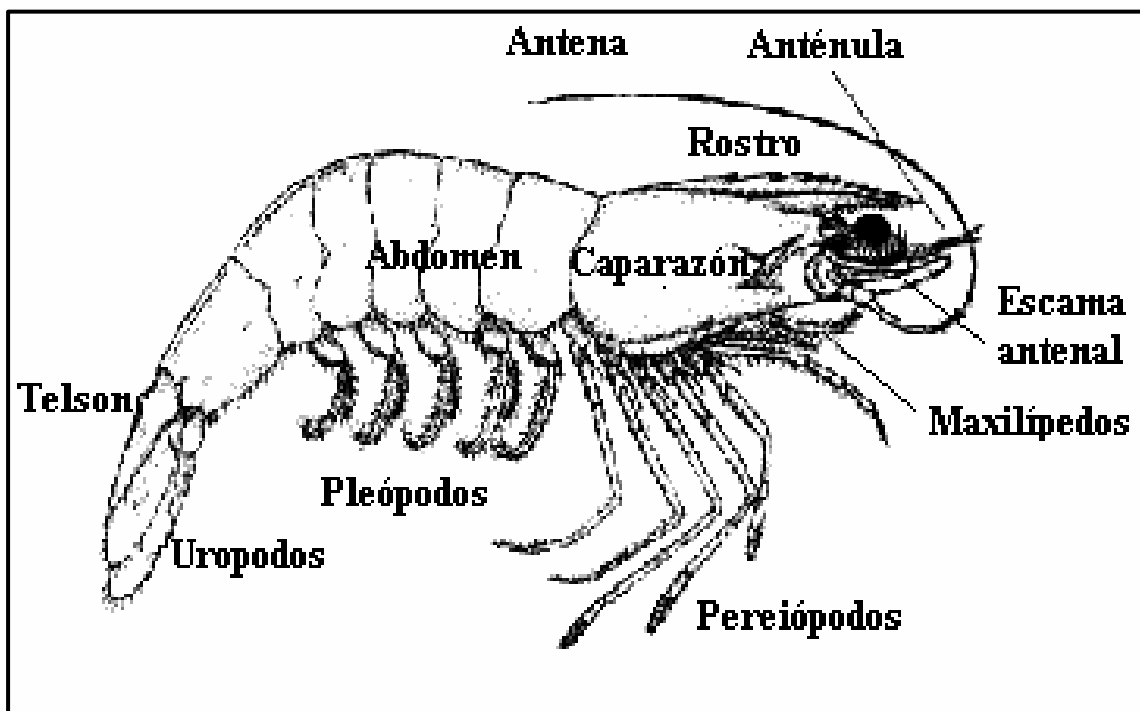


Figura 2. Anatomía externa de los camarones Penaeidos

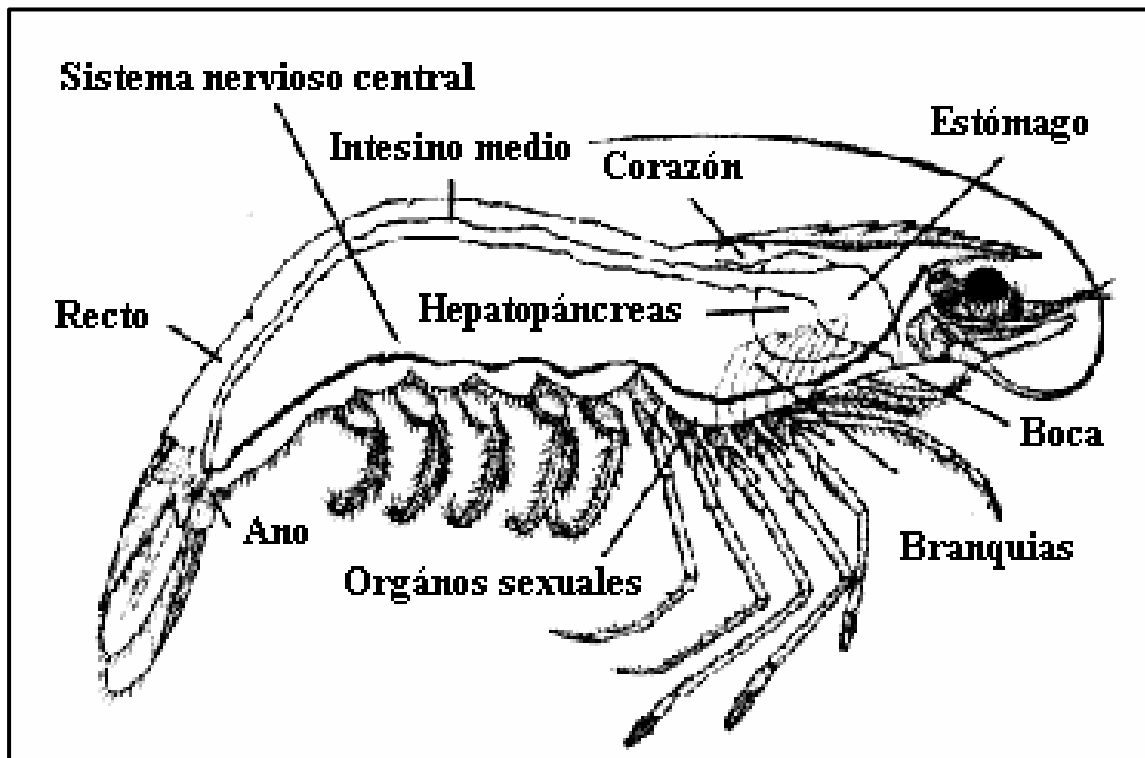


Figura 3. Anatomía interna de los camarones Penaeidos

1.2.3 Ciclo vital. El ciclo de vida del camarón *Penaeus* en su hábitat natural es relativamente corto, los adultos pueden vivir entre 18 y 20 meses; sólo algunos alcanzan a sobrepasar los dos años (Véase Figura 4).

El camarón de cultivo logra vivir hasta que alcanza su peso comercial que es entre 12 y 17 gramos; este peso es alcanzado de 105 a 120 días a partir de la siembra. Dependiendo de las condiciones climáticas, el ciclo puede efectuarse de dos a tres veces por año.

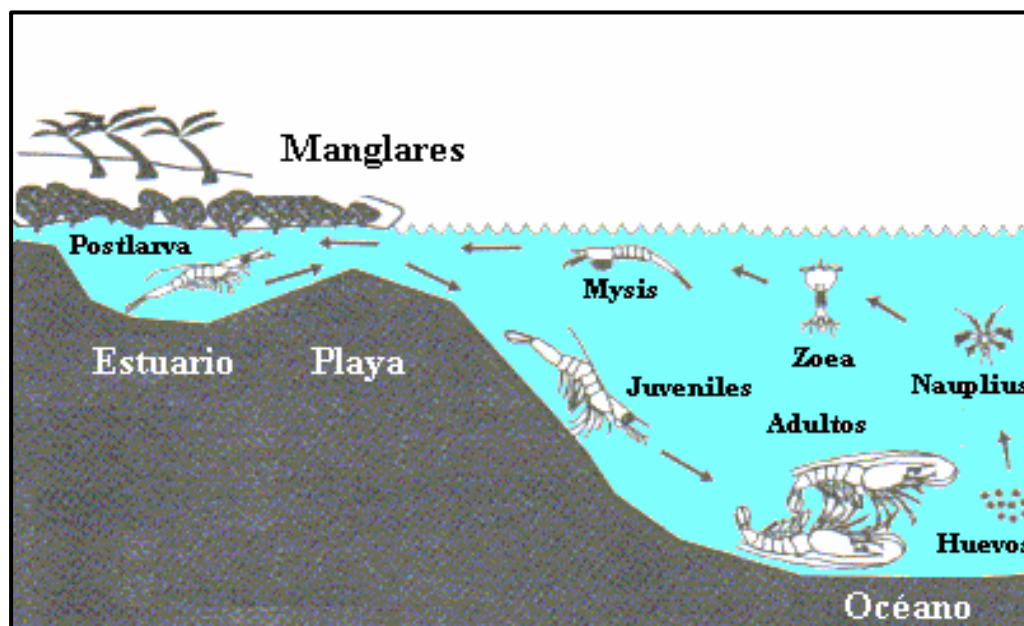


Figura 4. Ciclo de vida de los camarones Penaeidos

1.2.4 Alimentación. Los camarones son de régimen omnívoro, es decir, ingieren frecuentemente y de manera voraz material animal y vegetal. Su alimentación está compuesta principalmente en trozos de carne, vísceras de peces, pequeños moluscos y crustáceos; insectos acuáticos y larvas de insectos; semillas, granos, pulpa de frutas; restos de materia orgánica y arena. En condiciones de cautiverio aceptan alimento balanceado para camarones, aves y peces ricos en proteínas, carbohidratos, fibra, calcio y fósforo.

Tabla 3. Componentes principales del alimento para camarones

COMPONENTE	PORCENTAJE (%)
Proteína	29.4 - 31.7
Grasa	4.0 - 8.0
Fibra	8.4 - 8.5
Ceniza	17.6 - 18.2
Calcio	2.7 - 3.9

Fósforo	1.5 – 2.2
---------	-----------

Fuente: Guía general para el cultivo de camarones marinos



Fotografía 2. Sistema utilizado para alimentar camarones

La alimentación se programa de acuerdo a:

- Tabla de alimentación.
- Porcentaje de sobrevivencia.
- Peso promedio del camarón.
- Muestreo poblacional.

La tabla de alimentación relaciona el peso promedio del camarón con el número de animales y la biomasa. El porcentaje de alimento a suministrar varía de acuerdo a diferentes marcas. Su composición e incluso a los intereses de las empresas que

distribuyen el alimento. El porcentaje de alimento disminuye a medida que aumenta el peso promedio individual del camarón (Véase Tabla 4).

Tabla 4. Consumo de alimento por día para camarones

PESO VIVO POR CAMARON gr.	PORCENTAJE DE BIOMASA A ALIMENTAR %	NUMERO DE CAMARONES/Ha. (miles)				
		25	35	45	55	65
1.0	24.0	6.0	8.4	10.8	13.2	15.6
2.0	12.0	6.0	8.4	10.8	13.2	15.6
3.0	9.0	6.0	9.5	10.2	14.8	17.6
4.0	7.0	7.0	9.8	12.6	15.4	18.2
5.0	6.0	7.5	10.5	13.5	16.5	19.5
6.0	5.5	8.3	11.6	14.9	18.2	21.5
7.0	5.0	8.8	12.3	15.8	19.3	22.8
8.0	4.5	9.0	12.6	16.2	19.8	23.4
9.0	4.0	9.0	12.6	16.2	19.8	23.4
10.0	3.5	8.8	12.3	15.8	19.3	22.8
11.0	3.5	9.6	13.5	17.3	21.2	25.0
12.0	3.2	9.6	13.5	17.3	21.2	25.0
13.0	3.0	9.8	13.7	17.6	21.5	25.0
14.0	2.5	8.8	12.3	15.8	19.3	22.8
15.0	2.5	9.4	13.1	16.9	20.6	24.4
16.0	2.5	10.0	14.4	18.0	22.0	26.0
17.0	2.5	10.6	14.9	19.1	23.4	27.6
18.0	2.5	11.3	15.8	20.3	24.8	29.3
19.0	2.0	9.5	13.3	17.1	20.9	24.7
20.0	2.0	10.0	14.0	18.0	22.0	26.0
21.0	2.0	10.5	14.7	18.9	23.1	27.3
22.0	2.0	11.0	15.4	19.8	24.2	28.6
23.0	2.0	11.5	16.1	20.7	25.3	29.9
24.0	2.0	12.0	16.8	21.6	26.4	31.2

Fuente: Fundamentos de Acuicultura Marina

El porcentaje de sobrevivencia está relacionado con los días transcurridos en la piscina; para su verificación se utiliza el muestreo poblacional. Para el muestreo se utiliza un formulario que presenta los siguientes datos:

- Fecha
- Piscina No.
- Area de la piscina
- Area útil de la atarraya
- No. De camarones por muestreo
- No. Promedio de camarones por hectárea

El procedimiento a seguir es el siguiente:

Se cuadrícula la piscina y al azar se eligen las áreas donde la atarraya va a tomar las muestras. En cada lance se cuentan los camarones y la información se procesa de la siguiente forma:

Ejemplo: Area útil de la atarraya: 6,5 m²

No. De camarones por lance: 78

No. De camarones por m²: 12

No. De camarones por hectárea: 120.000

Si la piscina tiene 15 hectáreas, por lo tanto hay en el momento del muestreo: 180.000 camarones que, de acuerdo a los datos obtenidos, se pueden distribuir en tres categorías:

Grandes	15%	27.000
Medianos	25%	45.000
Pequeños	60%	108.000

Este es un dato de suma importancia, ya que al final de la cosecha se puede establecer la producción total y el porcentaje por clasificación y peso. También es útil para corregir el manejo de la piscina.

En el momento del muestreo se cuenta con una población de 180.000 camarones con una densidad de 12 camarones por m^2 .

Si se siembra a una densidad de 30.000 postlarvas/ha, se puede asumir que una buena fertilización y cantidades mínimas de alimento balanceado serán suficiente. Con una densidad de 50.000 postlarvas/ha se alimenta una vez al día a las 6:00 p.m. Si la siembra es de 60.000 a 70.000 postlarvas/ha es conveniente alimentar dos veces al día; la primera dosis será el 40% y se suministrará a las 6:00 a.m., la segunda el 60% a las 6:00 p.m., todo ello de acuerdo a la Tabla 4.

El alimento debe ser regulado periódicamente para que el nivel orgánico de las piscinas se mantenga en buen estado y como medida preventiva para controlar los costos, debido a que es el insumo de mayor incidencia económica en el cultivo.

1.3 SISTEMAS DE PRODUCCION

Pueden ser agrupados en tres modelos generales de acuerdo a las condiciones de manejo de la finca y sus metas de producción(Véase Figura 5):

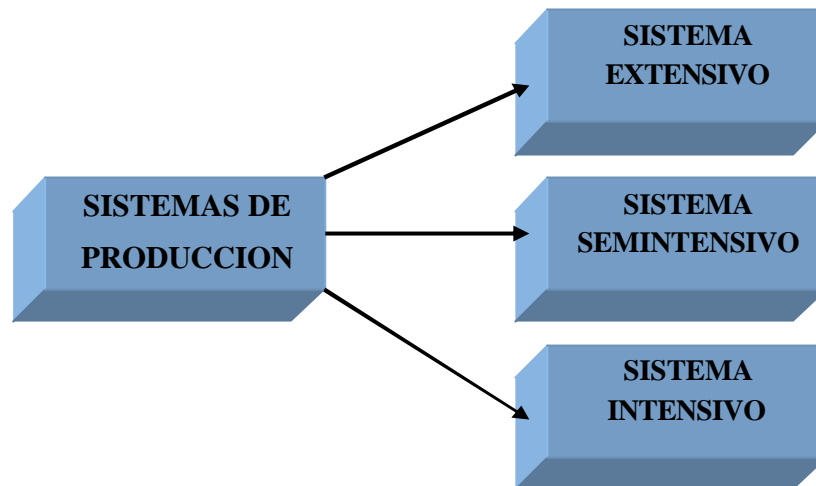


Figura 5. Modelos de producción utilizados en la camaricultura

El sistema extensivo utiliza áreas de terrenos relativamente grandes entre 25 y 100 hectáreas, con profundidades bajas en las piscinas y con poco recambio de agua, es rudimentario y depende de las mareas, carece de bombeo. Las producciones varían entre 500 y 1500 kilos de camarón por hectárea al año.

El sistema semintensivo es el utilizado en Colombia y más específicamente por el sector camaricultor en estudio; las características principales de este sistema son: áreas delimitadas para piscinas entre 10 y 15 hectáreas; densidades de siembra entre 15 y 30 camarones por metro cuadrado, se trabaja con niveles promedio de un metro de profundidad y una renovación de las aguas en las piscinas que varían entre el 10% y el 15% del volumen total del agua. Su producción varía entre 1.500 y 5.000 kilos de camarón por

hectárea al año (Véase Tabla 5).

En el sistema intensivo se controla todo el ciclo vital del camarón logrando un rendimiento máximo por unidad de tierra, ya que se aplica una mayor tecnología cuya base está dada por los recambios continuos de agua y/o aireación. Su producción varía entre 5.000 y 10.000 kilos anuales por hectárea al año.

Tabla 5. Características de las fincas camaroneras en la Costa Atlántica

Producción		Promedio
Sistema de producción	Semintensivo	
Densidad de siembra	Entre 15 y 30 camarones por m ²	23 camarones por m ²
Ciclos de producción	Entre 2.5 y 3 veces al año	2.7 veces al año
Peso comercial del camarón producido	Entre 11 y 17 gramos	14 gramos
Ciclo de crecimiento	Entre 100 y 120 días	110 días
Porcentaje de supervivencia	Entre 45% y 60%	53%
Volumen de producción	Entre 1.200 y 1.800 kg.	1.500 kg.

Fuente: Encuestas realizadas a empresas del sector

1.4 INFRAESTRUCTURA

Para el cultivo de camarón resulta indispensable la construcción de las siguientes obras de infraestructura:

INFRAESTRUCTURA REQUERIDA	<ul style="list-style-type: none"> ◆ PISCINAS O ESTANQUES ◆ CANAL RESERVORIO ◆ CANAL DE DRENAJE O VACIADO ◆ MURO PERIMETRAL O DIQUE
--------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- ◆ ESTACION DE BOMBEO
- ◆ ESTRUCTURAS DE ALIMENTACION

Figura 6. Infraestructura requerida para el cultivo de camarón

Las piscinas son las que permiten contener, controlar y manejar las larvas de camarón hasta su engorda comercial; está ubicada en comunicación directa con el canal reservorio y con el canal de drenaje; pueden albergar agua estuarina o marina dependiendo de su ubicación geográfica; su suelo suele ser arcilloso o arenoso e impermeable. En la Costa Atlántica el tamaño de las piscinas es de 1 a 15 hectáreas; estas deben poseer un sistema de compuertas en concreto para permitir el llenado y la evacuación del agua (Véase Fotografías 3 y 4).

El canal reservorio es la obra de infraestructura que mantiene una reserva de agua suficiente para cambiar si es necesario, un porcentaje calculado del volumen total en las piscinas. Su ubicación permite un flujo continuo e individual para cada piscina, mediante estructuras de concreto que suministran el agua de reserva (Véase Fotografía 5).

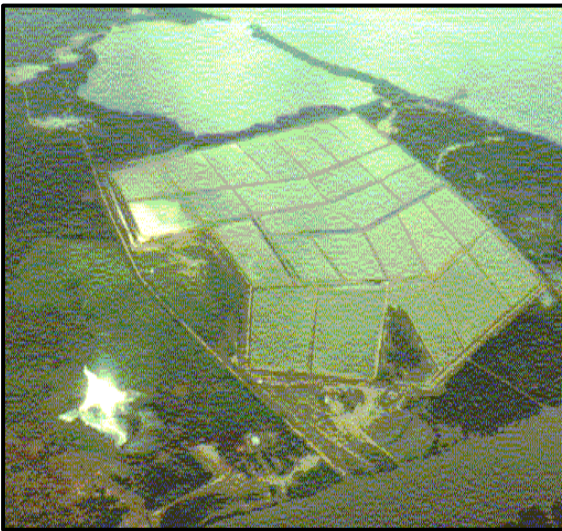
Los canales de drenaje o vaciado, son aquellos que permiten eliminar los excedentes de agua en las piscinas durante la etapa de producción y principalmente facilitan el vaciado de los mismos en el momento de cosechar el producto (Véase Fotografía 6).

El muro perimetral o dique, es el que delimita las piscinas en su parte externa y debe ser carretable, ya que recorre la totalidad de la camaronera y facilita el transporte de la cosecha (Véase Fotografía 7).

La estación de bombeo es la estructura que soporta las bombas y motores que permiten elevar y canalizar el suministro de agua al nivel más alto del canal reservorio; debe ubicarse

en un sitio estratégico que permita obtener agua de excelente calidad y en grandes cantidades.

Las estructuras y tuberías de concreto que permiten alimentar o suministrar agua filtrada de los reservorios a las piscinas se denominan estructuras de alimentación. Su ubicación es en los bordos o muros laterales de los reservorios que limitan con cada estanque (Véase Fotografía 8).



Fotografía 3. Piscinas(vista aérea)



Fotografía 4. Compuertas



Fotografía 5. Canal reservorio

Fotografía 6. Canal de drenaje



Fotografía 7. Muro perimetral



Fotografía 8. Estructuras de alimentación

1.5 PRODUCCION DE SEMILLA EN LABORATORIO

Toda actividad que se relacione con la acuicultura debe cumplir una serie de procesos técnicos relacionados entre sí y dependientes unos con otros para lograr el objetivo final de producción que es la base para el desarrollo acuícola, estos procesos van desde la producción de la semilla en el laboratorio, el transporte, la siembra, el cultivo y la cosecha hasta la obtención del producto final.

Los laboratorios son locales cubiertos, que permiten conservar condiciones climáticas adecuadas para el apareamiento, gestación, eclosión y desarrollo de los camarones seleccionados artificialmente.

La infraestructura básica de un laboratorio consiste en: sala de larvicultura, sala de maduración, sala de desove, sala de eclosión, sala de ficología (micro-algas) y tanques para eclosión de huevos de artemia Spp y producción masiva de algas. Las áreas principales en un laboratorio son:



Figura 7. Areas principales de un laboratorio

En el área de reproductores y apareamiento se mantiene a los reproductores machos y hembras por separado, para inducir el apareamiento durante la madurez gonadal. Los reproductores pueden provenir del mar directamente o de estanques de cultivo. Los primeros representan el principal recurso para el desarrollo del proceso de maduración porque son más receptivos y productivos que los de estanques de producción. Los reproductores seleccionados deberán ser preferiblemente de por lo menos 10 meses de edad, con un peso para las hembras entre 70 y 100 gramos y machos entre 60 y 80 gramos.

En el área de gestación y tanques nodrizas se desarrollan los huevos fecundados y recolectados después del desove en los tanques de apareamiento. Desde el momento en que el huevo se halla en el agua, se inicia la división celular característica de estas especies; al cabo de 13 a 14 horas según la especie nace la primera larva denominada *Nauplius*. Esta larva se nutre de sus propias reservas y realiza cinco mudas hasta llegar a protozoa. Después de 2 o 3 días aparece la primera zoea que presenta tres mudas o subestadios, ya nada y se nutre de microalgas.

El último estado larval o Mysis se lleva a cabo después de 3 o 4 días. Luego aparece la primera postlarva que es la que presenta la morfología de un camarón adulto, este estadio requiere de 3 o 4 días más después de la Mysis.

Para el desarrollo larvario, es necesario mantener una calidad de agua adecuada, mediante el uso de filtros de arena para separación mecánica de sólidos, gruesos y finos; filtros de luz ultravioleta y filtro de membrana osmótica para la eliminación de bacterias como mínimo.

Todo esto se hace en el área de tratamiento de agua.

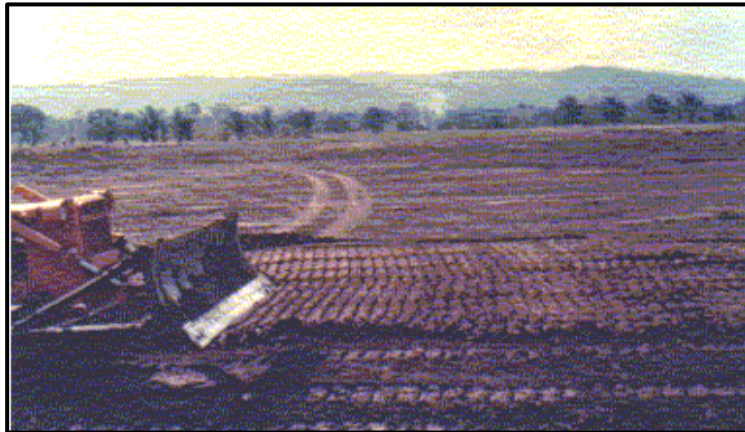
Como complemento dietético en diferentes etapas de su desarrollo, el camarón requiere de artemia salina para su alimentación. El área de eclosión y cultivo de artemia incluye los recipientes para desarrollo y oxigenación.

1.6 FERTILIZACION

Además de la alimentación artificial, el abono es el mejor medio para aumentar la producción en los estanques, por ser la forma más sencilla y económica. Se puede emplear abono orgánico y/o inorgánico; para el abono orgánico la cantidad por hectárea oscila entre 350 y 1.000 gramos dependiendo de la magnitud de la granja, para el inorgánico las cantidades oscilan entre 20 y 50 gramos por hectárea; estas cantidades se ajustan y varían de acuerdo a los resultados obtenidos con el tiempo.

1.7 SIEMBRA

Constituye el punto de partida de la etapa biológica, e incide directamente en el desarrollo de las piscinas y su consiguiente rendimiento. Previa a toda siembra, es necesario preparar debidamente el suelo y el agua, a fin de que las larvas o los juveniles que van a ser puestos, dispongan de las mejores condiciones para un desarrollo estable y armónico (Véase Fotografía 9).



Fotografía 9. Preparación del suelo para la siembra de postlarvas de camarón

El agua debe contener, entre otros elementos:

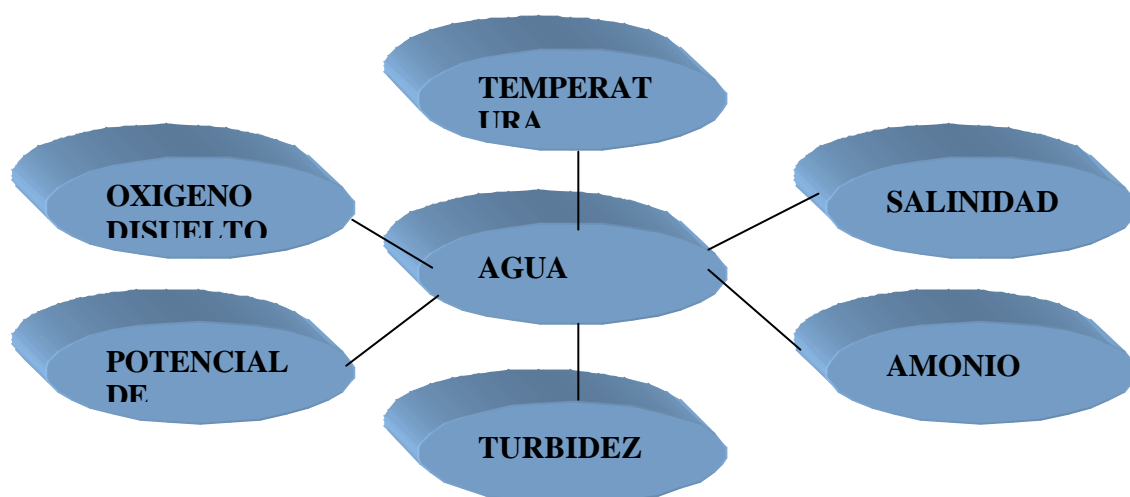


Figura 8. Elementos presentes en el agua de los cultivos

La temperatura del agua influye directamente en el metabolismo del camarón, ya sea acelerándolo o retardándolo. Esta se toma tres veces diarias: 6:00 y 12:00 a.m. y a las 6:00 p.m. Si se ha presentado una fuerte lluvia, o si la columna del agua baja, se puede tomar con más frecuencia. La temperatura óptima del agua para obtener un crecimiento normal del camarón debe oscilar entre 26 y 30°C.

Para la turbidez, los márgenes de transparencia del agua revelan la productividad en términos de fitoplancton y zooplancton, posterior a la fertilización. Esta se mide con el disco de Secchi que corresponde a un disco de 30 cm de diámetro, pintado con franjas rojas y blancas alternadas, está pegado a una regla con mediciones a intervalos de 5 cm. En una piscina con buen mantenimiento, la lectura del disco debe ser entre 25 y 30 cm.

La concentración de oxígeno disuelto en el agua representa el factor fisicoquímico más importante para el desarrollo del cultivo del camarón; sin embargo el grado de solubilidad de este elemento depende de otros factores como la temperatura, salinidad y material en suspensión. Este parámetro se toma diariamente: por la mañana a las 6:00 a.m., para medir el oxígeno disuelto y consumido durante la noche por los animales y plantas. Al mediodía la lectura obtenida indica el producido por efecto de la fotosíntesis, y por la tarde, cuando cae el sol, señala el total producido durante el día. Es aconsejable cuando se considere preciso, tomar lecturas adicionales a las 11:00 p.m. o a las 4: a.m. si el disco de Secchi ha presentado lecturas inferiores a 2.5 cm. Un buen nivel de oxígeno por la mañana se estima entre 6 mg/lit y 7 mg/lit, si la lectura es de 3 mg/lit a 2 mg/lit, la piscina está en estado crítico y deben tomarse medidas correctivas, como recambio de agua.

El recambio de agua tiene un efecto benéfico en la calidad de la misma; el agua estancada puede acumular productos de desecho y compuestos orgánicos que tienen un efecto negativo sobre el camarón. Estos no se manifiestan enseguida y pueden pasar inadvertidos. El recambio de agua añade oxígeno al sistema, aumenta el contenido de nutrientes y baja la temperatura superficial.

La salinidad es un parámetro importante durante la recepción de larvas y en la siembra de estas en las piscinas; en el primero de los casos el acondicionamiento de los puntos de diferencia en las salinidades del agua en que llegan las larvas y de las que se encuentran en la finca, se puede lograr con la aclimatación. Los camarones toleran, en sus primeras etapas, bajos porcentajes de salinidad del agua, pero a medida que crecen aumentan sus requerimientos de salinidad. La salinidad óptima se sitúa en un rango de 20 a 30 ppm.

El potencial de hidrógeno (PH) es una magnitud que demuestra los niveles de alcalinidad y acidez como condición del agua; un PH neutro o ligeramente alcalino, es decir de 7 a 8, es el ideal para la supervivencia y desarrollo del camarón. Los excesos de acidez o alcalinidad pueden ocasionar la muerte del camarón.

El amonio es un subproducto del metabolismo de los animales y de la descomposición de la materia orgánica; su existencia en las piscinas depende de la densidad sembrada, a mayor densidad, mayor será la concentración de este elemento.

1.8 COSECHA

Toda cosecha debe programarse de acuerdo a los siguientes parámetros:

- **Tamaño y peso del camarón.** Este se cosecha cuando llega al peso convenido, y ha cumplido el tiempo de permanencia en la piscina, lapso que se estima entre 100 y 120 días para aspirar a realizar de 2 a 3 cosechas por piscinas al año.

- **Tipo de Marea.** No se debe cosechar cuando el agua está baja, y el camarón entra en proceso de muda, ya que él se entierra para protegerse de sus posibles predadores, hacerlo podría significar la pérdida de la cosecha; además un camarón con el exoesqueleto blando es susceptible a maltrato, magulladuras, melanosis, etc. Y pierde calidad y por consiguiente precio.

- **Condiciones del mercado.** También debe tenerse en cuenta en el momento de la cosecha, ya que algunos países de Europa prefieren el camarón entero, lo que determina que se coseche antes. Para este mercado la talla comercial es inferior a la que se exporta a los Estados Unidos.

- **Otros motivos.** Dentro de éstos pueden mencionarse la aparición de alguna enfermedad, que el camarón deje de crecer por mala calidad de la larva o contaminación del agua, etc.

La pesca debe iniciarse en la noche o en las primeras horas de la mañana para evitar la elevación de la temperatura del agua. Para la recolección, se desocupa totalmente la piscina colocando redes en la boca de los canales de drenaje o vaciado. El camarón es atrapado vivo y llevado a la planta de preproceso o beneficiadero, en donde es separado de cualquier elemento ajeno a él. Posteriormente es cargado en tinas térmicas con hielo, las cuales son transportadas a la planta de proceso.



Fotografía 10. Recolección de la cosecha a través del “Bolso”

El “Bolso” es un instrumento utilizado por los camaricultores para la recolección de la cosecha. Este es colocado en la boca de los canales de drenaje o vaciado permitiendo la salida de grandes volúmenes de agua y camarones. Para esta actividad es necesario contar con cuatro trabajadores; los cuales vigilan la correcta ubicación del bolso, la salida de los camarones y la manipulación de la canasta recolectora, desde que es levantada por la grúa, hasta que es depositada en los camiones transportadores.

2. EL SECTOR CAMARONERO EN CARTAGENA

2.1 ESTADO ACTUAL

Las empresas que conforman el sector camaronero en el Distrito de Cartagena están dedicadas a una o más actividades relacionadas con la camaricultura, dentro de las cuales está la cría de larvas y/o padrones, cultivo de camarón, producción de alimentos para camarones y el procesamiento y comercialización del producto final.

El sector camaricultor cuenta con 10 empresas que poseen fincas cultivadoras, las cuales se encuentran ubicadas en Bolívar, Sucre y Córdoba(*Costa Atlántica*); Cartagena es el centro de sus operaciones debido al privilegio geográfico que les brinda la ciudad por el mar caribe y su condición portuaria; en sus predios existen cinco plantas procesadoras, cinco comercializadoras, quince laboratorios para la producción de postlarvas de camarón y una fábrica que produce los alimentos concentrados(Véase Tabla 6).

El proceso de producción de postlarvas en laboratorio se asemeja mucho al ciclo natural, con la excepción de que se lleva a cabo en tanques y de que los insumos necesarios para garantizar un óptimo crecimiento y sobrevivencia deben ser cuidadosamente controlados por el personal especializado del laboratorio.

Como resultado de la correcta alimentación, el control de la calidad del agua y el estado sanitario de las larvas; la supervivencia de las larvas provenientes del laboratorio es superior a las provenientes del medio natural. De este modo, el promedio de supervivencia de larvas del laboratorio se encuentra por encima del 50% y en algunos casos del 100%, a la supervivencia de las larvas del medio natural.

Tabla 6. Empresas procesadoras y comercializadoras de camarón de cultivo; proveedores de materia prima(larvas) y alimento

PROVEEDORES DE LARVAS	PROVEEDORES DE ALIMENTO	PROCESADORAS	COMERCIALIZADORAS
Hidrocultivos de la Costa Acuatec Ltda Acacias Rancho Chico Isla Mar Postlarvas de Tolú Ceniagua Agrocalao Inamar Prodularvas Veur Ltda Kalamary Yuruma Postlarvas del Caribe Inversiones Camaronera	Purina S.A.	Vikingos de Colombia S.A. C.I. Océanos S.A. Cartagena Shrimp Company C.I. Antillana S.A. Coapesca S.A.	C.I. Océanos S.A. Cartagena Shrimp Company C.I. Antillana S.A. C.I. Agrosoledad S.A. Barú Shrimp Company Ltda

Fuente: Encuestas realizadas a empresas del sector

El laboratorio de Postlarvas de Tolú, que se encuentra ubicado en el departamento de Sucre, es el criadero más sencillo, limpio y productivo de Colombia. Este criadero logra constantemente una tasa de supervivencia del 80%(según su gerente). Ellos compran el

Nauplius de Panamá por US\$ 0,50 el millar, los hacen desarrollarse hasta la etapa de postlarvas, que son vendidas a US\$ 4,60 el millar.

En la Cámara de Comercio de Cartagena, se encuentran registradas diez empresas que pertenecen al sector camaricultor, en las cuales nos basamos para la realización de este estudio; estas empresas son:

Tabla 7. Empresas camaroneras registradas en la Cámara de Comercio de Cartagena

NOMBRE DE LA EMPRESA	FECHA DE FUNDACION	SOCIOS FUNDADORES	UBICACIÓN DE LA FINCA
C.I.OCEANOS S.A.	6 de diciembre de 1982	Agropecuaria Alborno Universal Fisheries(UFI) Jhon Jairo Pelaez Iván Jaramillo Escobar Luis Fernando Escobar Julián Echavarría	Cartagena, Isla del Covado
C.I. AGROSOLEDAD S.A.	10 de octubre de 1984	José Vicente Mogollón Velez Gabriel Jaime Moreno Bravo Pedro Luis Mogollón Velez Ramón del Castillo Restrepo Horacio del Castillo Restrepo José Henrique Rizo Pombo Javier Martínez Ibarra Luis Carlos Moreno Bravo Miguel de Germán de Ribón	San Antero (Córdoba) Corregimiento de Nuevo Agrado
CARTAGENA SHRIMP COMPANY LTDA.	21 de junio de 1984	José Vicente Mogollón Velez Carlos Haime Ba ruch Salomón Finvard Mishaan	Labarcés(Sucre), Corregimiento de San Onofre
AGROMARINA SANTA ANA LTDA.	28 de noviembre de 1984	Jorge Velez Carlos Angel Federico Márquez	Cartagena, vía a Rocha Km 7
AGROTILJO S.A.	31 de marzo de 1987	Andrés Restrepo Isaza Eustorgio Restrepo Sierra Hernán Sierra Carlos Echavarría Valles	San Antero (Córdoba) Vereda las Nubes
BIOMAR LTDA.	23 de febrero de 1989	Jorge Alberto Velez Velez Jairo Fernando Llanos Barrios Federico Márquez Acosta	Cartagena, Canal del Dique con Caño Lequerica
BARU SHRIMP COMPANY LTDA.	16 de abril de 1991	Inversiones del Dique Ltda. Luis Carlos Restrepo Restrepo Luis Fernando Velez Restrepo	Cartagena, Isla de Barú
CAMARON DE BARU LTDA.	5 de diciembre de 1991	Juan Carlos Ospina de Armas Claudia Mejía Quijano Inversiones Ospina Mejía e hijos	Cartagena, Isla de Barú
PRODUCTORES ACUICOLAS LTDA.	24 de octubre de 1996	Cesar Augusto Rojas Cardeño José Nicolás Mafioli Morales	Cartagena, Isla del Covado
AQUACULTIVOS DEL CARIBE S.A.	5 de septiembre de 1983	J.G Jaramillo y Cia Mauricio Uribe Jaramillo y Cia Colpesca S.A.	Galerazamba(Bolívar), Corregimiento de Pueblo Nuevo

Fuente: Cámara de Comercio de Cartagena

Dentro de las estadísticas de la Cámara de Comercio de Cartagena, en la revista "Las 100 Empresas más grandes de Colombia", se encuentran registradas en los primeros cuatro puestos del sector camaronero, empresas cartageneras de gran impulso para la actividad camaricultora; estas empresas son: C.I. Pesquera Vikingos de Colombia S.A(Puesto 1 en el sector, 8 en las 100), Atunes de Colombia S.A(Puesto 2 en el sector, 14 en las 100), C.I. Antillana S.A(Puesto 3 en el sector, 50 en las 100), Cartagena Shrimp Company Ltda(Puesto 4 en el sector, 52 en las 100).

En 1997, sus activos ascendían a \$111.102 millones de pesos, con un crecimiento del 9.1% con respecto a 1996. El patrimonio llegó a \$50.794 millones con aumento del 1.43% y las ventas alcanzaron la cifra de \$150.833 millones, con incremento del 29.7% (Véase Cuadro 2).

Las empresas C.I. Vikingos S.A. y C.I. Antillana S.A. no poseen fincas cultivadoras, pero realizan actividades de pesca extractiva en general, es decir, obtienen del mar peces y crustáceos para su procesamiento y comercialización; además procesan camarón de cultivo a empresas del sector que lo requieran. La empresa Coapesca S.A. se encuentra en liquidación; en la actualidad sólo presta el servicio de procesamiento de camarón.

La C.I. Océanos S.A. fue fundada el 6 de diciembre de 1982; es la empresa con mayor integración vertical dentro del sector, ya que realiza varias actividades relacionadas con la

camaricultura; estas son: cultivo, procesamiento y comercialización de camarones; dentro de sus instalaciones funciona en arriendo Agrotijó S.A, Barú Shrimp Company Ltda y Biomar S.A. empresas dedicada a la misma actividad.

Cuadro 2. Posición de algunas empresas del sector camaronero de Cartagena dentro de las 100 empresas más grandes de Colombia

POSICION			EMPRESAS	ACTIVOS		VAR. (%)	PATRIMONIO		VAR. (%)	VENTAS		VAR. (%)	UTILIDADES		VAR. (%)	PERSONAL OCUPADO			
En el Sector	En las 100	En las 100		1997	1996		1997	1996		1997	1996		1997	1996		1997	1996	1997	1996
	1997	1996																	
1	8	9	C.I. PESQUERA VIKINGOS DE COLOMBIA	\$ 61.759	\$ 61.759	0.0	\$ 45.343	\$ 45.343	0.0	\$ 45.293	\$ 45.293	0.0	\$ 1.085	\$ 1.085	0.0	272	272		
2	14	31	ATUNES DE COLOMBIA S.A.	\$ 36.370	\$ 28.313	28.5	\$ 1.794	\$ 1.371	30.8	\$ 76.147	\$ 47.169	61.4	\$ (1.581)	\$ (2.212)	(28.5)	83	83		
3	50	57	C.I. ANTILLANA S.A.	\$ 6.540	\$ 5.454	19.9	\$ 2.499	\$ 2.372	5.3	\$ 13.216	\$ 11.192	18.1	\$ 183	\$ (48)	281.2	100	100		
4	52	54	CARTAGENA SHRIMP COMPANY LTDA	\$ 6.433	\$ 6.307	2.0	\$ 1.158	\$ 993	16.6	\$ 16.177	\$ 12.595	28.4	\$ 981	\$ 127	672.4	154	34		
TOTAL				\$ 111.102	\$ 101.833	9.1	\$ 50.794	\$ 50.079	1.43	\$ 150.833	\$ 116.249	29.7	\$ 668	\$ (1.048)	36.2	609	489		

Fuente: Cámara de Comercio de Cartagena

La C.I. Océanos S.A. posee cuatro fincas camaroneras ubicadas una en la isla de Barú(Bolívar), dos en la isla del Covado(departamentos de Bolívar y Sucre), y otra en San Antero(Córdoba). En 1994 se fusionó con la finca camaronera Colombiana de Acuacultura S.A. y el laboratorio de post-larvas de Mares S.A. En 1995 compraron el 51% de la fábrica de hielo, Acuahielo, la más grande del país, con el fin de asegurar el suministro oportuno de este insumo indispensable en la conservación del producto. En 1998 participó en la feria de alimentos que se celebra anualmente en Kitakyushu(Japón), y en ese mismo año, a mediados de septiembre, ganó el Premio Labor exportadora auspiciado por Analdex y Proexport Colombia.

La Comercializadora Internacional Agroindustrias de Santa Cruz de Soledad S.A, Agrosoledad S.A. es otra de las empresas importante en el sector, fue fundada el 10 de octubre de 1984; cultiva camarones de las especies *Penaeus Vannamei* y *Penaeus Stylirostris*, y realiza la actividad de comercialización de este producto.

La finca Santa Cruz de Soledad se encuentra ubicada en el corregimiento de Nuevo Agrado, municipio de San Antero(Córdoba), con una extensión de 915 hectáreas; se ha dado a conocer a nivel mundial por la asistencia a ferias de alimentos del mar que se realizan cada año en Boston(Estados Unidos), Barcelona(España), Bruselas(Bélgica), París(Francia), Japón y Alemania. Proexport Colombia subsidia en gran parte la asistencia a estos eventos como estímulos a las exportaciones.

Las empresas que conforman el sector camaricultor se encuentran alerta ante el eminente peligro que representa para ellos una epidemia proveniente del exterior; por tal motivo El

Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura(INPA) anunció a través del director general Luis Gutiérrez Gómez, que a partir del mes de junio de 1999 todas las movilizaciones de productos pesqueros provenientes de la acuicultura, que se efectúen dentro del territorio nacional, en especial camarón congelado y vivo en sus diferentes etapas, quedarán supeditas a la presentación de un *salvoconducto* expedido por la institución.

Esta determinación fue tomada por el INPA como medida preventiva en razón en los recientes reportes de la presencia de enfermedades conocidas como *Cabeza Amarilla* y *Mácula o Mancha Blanca*, en camarones provenientes de varios países, en especial del continente asiático, las cuales podrían ocasionar mortandades masivas en las producciones e incalculables pérdidas para este importante sector de la economía³.

³Tomado de El Universal, 6 de junio de 1999.

2.1.1 Producción. En los últimos años, el sector camaricultor ha venido creciendo en el área de producción, con excepción del año 1992, cuando se presentaron condiciones climáticas adversas y de coyuntura económica que mermaron los flujos de ingresos. Las causas de esta crisis fueron atribuibles a:

- ◆ Disminución relativa de la capacidad instalada.
- ◆ Productividades reducidas por factores climáticos y biológicos.
- ◆ Baja en los precios internacionales de los camarones, tanto en Europa como en los Estados Unidos.
- ◆ Incremento en los intereses de PROEXPO y del resto del sistema financiero.
- ◆ Reducción del Certificado de Reembolso Tributario(CERT).
- ◆ Disminución de la tasa de cambio real en cerca de 11 puntos, en 1991.

Cuadro 3. Resultados de la industria camaricultora (1992-1993)
del área de producción (hectárea)

AREA DE PRODUCCION (ESPEJO DE AGUA)						
ZONA DE CULTIVO	1992	(%) Participación /92	(%) Crecimiento 92/91	1993	(%) Participación /93	(%) Crecimiento 93/92
ATLANTICA COSTA	1682	63,81	4,15	1598	55,72	-4,99
PACIFICA	954	36,19	-17,97	1270	44,28	33,12
TOTAL NACIONAL	2636	100,00	-51,10	2868	100,00	8,80

Fuente: ACUANAL

La Costa Atlántica, más productiva que la Costa Pacífica, aportó en promedio el 60% del área dedicada al cultivo de camarón en Colombia, pasando de 1.682 hectáreas en 1992 a 2.251 hectáreas en 1996, año en que obtuvo el mayor crecimiento. Luego descendió a 1.636 hectáreas en 1997, debido al cierre definitivo de una de las fincas.

Tabla 8. Área de producción de la industria camaricultora (hectáreas)

AÑOS	COLOMBIA	COSTA ATLANTICA	PARTICIPACION (%)	COSTA PACIFICA	PARTICIPACION (%)
1992	2.636	1.682	63,8	954	36,2
1993	2.868	1.598	55,7	1.270	44,3
1994	3.140	1.740	55,4	1.400	44,6
1995	3.187	1.937	60,8	1.250	39,2
1996	3.436	2.251	65,5	1.185	34,5
1997	2.800	1.636	58,4	1.164	41,6
1998	2.729	1.735	63,6	993	36,4
1999E	2.835	1.825	64,4	1.010	35,6

Fuente: ACUANAL

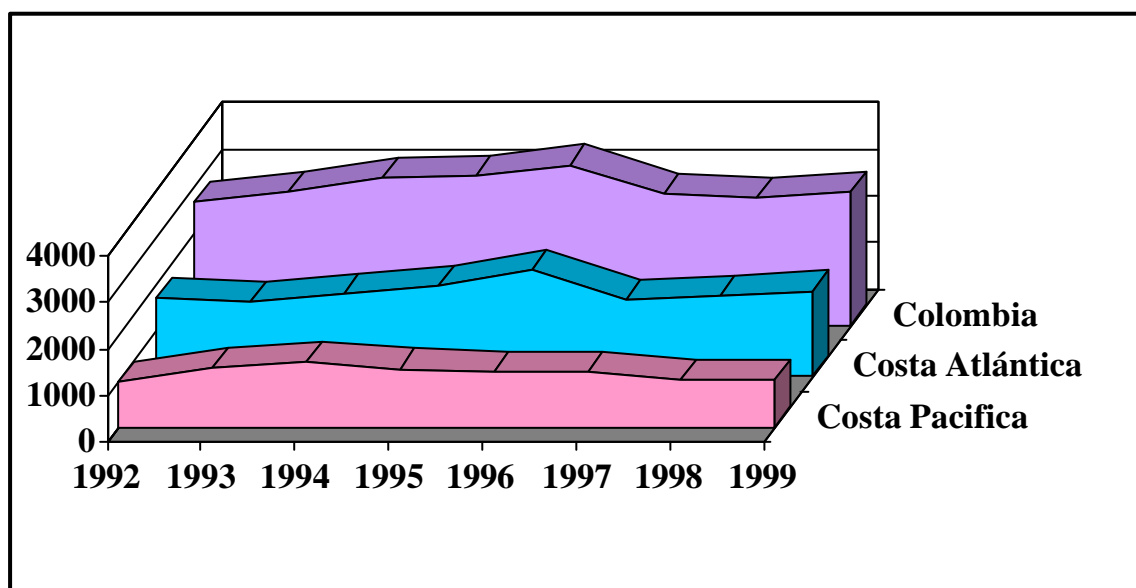


Gráfico 1. Área de producción de la industria camaricultora

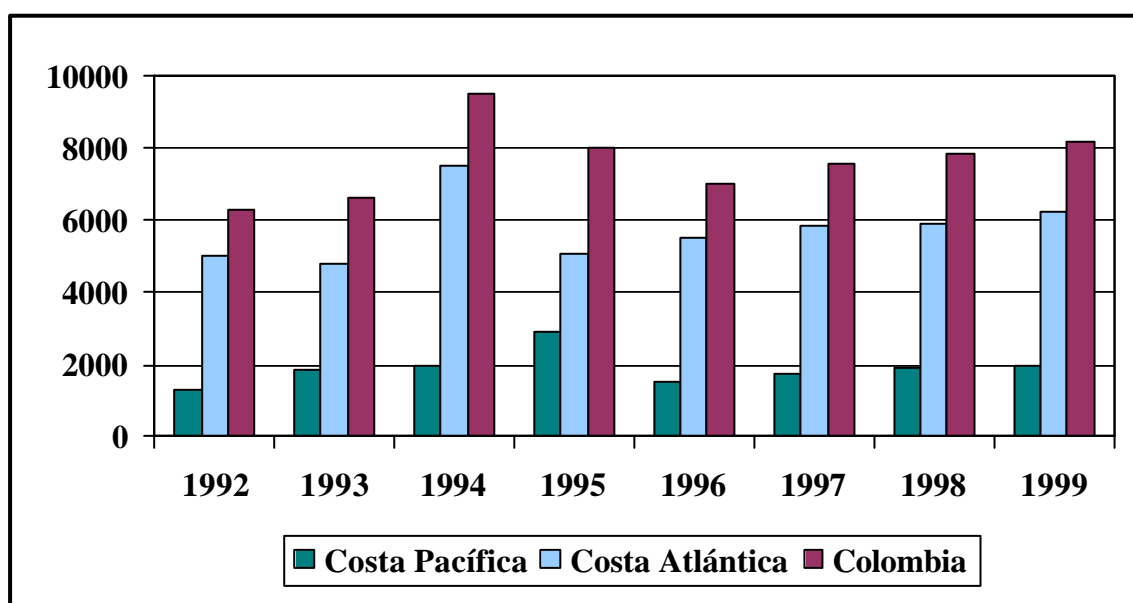
Fuente: Tabla 8

En 1994 la industria camaricultora en Colombia alcanzó el más alto volumen de producción, logrando la cifra de 9.500 toneladas, de las cuales 7.540 toneladas corresponden a la Costa Atlántica; todo esto fue posible debido a las mejoras tecnológicas implantadas, que dieron origen a controles adecuados del proceso productivo.

Tabla 9. Producción de la industria camaricultora (Toneladas)

AÑOS	COLOMBIA	COSTA ATLANTICA	PARTICIPACION (%)	COSTA PACIFICA	PARTICIPACION (%)
1992	6.302	5.009	79,5	1.293	20,5
1993	6.631	4.778	72,1	1.853	27,9
1994	9.500	7.540	79,4	1.960	20,6
1995	8.000	5.096	63,7	2.904	36,3
1996	7.017	5.500	78,4	1.517	21,6
1997	7.598	5.851	77,0	1.747	23,0
1998	7.858	5.926	75,4	1.932	24,6
1999E	8.180	6.247	76,4	1.933	23,6

Fuente: ACUANAL

**Gráfico 2. Producción de la industria camaricultora en Colombia**

Fuente: Tabla 9

En 1995 hubo una baja considerable en la producción al pasar de 9.500 a 8.000 toneladas, ocasionada por el virus llamado **Síndrome de Taura**, que originó altos porcentajes de mortalidad en la cría de camarones en promedio del 70%; llegando incluso a casos del 90%. Para 1996, todavía con la secuela del virus, la producción presentó una producción de 7.017 toneladas y un decrecimiento del 12,42%.

En los años 1997 y 1998, la camaricultura vuelve a la senda productiva obteniendo 7.598 y 7.858 toneladas respectivamente, como fruto de la tecnificación en los procesos y los estrictos controles de calidad en la prevención de enfermedades acuícolas. 1999 es un año que promete para el sector camaricultor debido a la expansión de las hectáreas cultivables que están realizando algunas empresas.

Los principales países productores de camarón de cultivo en el mundo, están clasificados en dos Hemisferios; el Oriental y el Occidental, en el primero se encuentran: Tailandia con un volumen de producción de 150.000 toneladas, para un porcentaje de participación dentro del total mundial del 22,72%, China 80.000 toneladas(12,12%), Indonesia 80.000 toneladas(12,72%), India 40.000 toneladas(6,06%) y Bangladesh 34.000 toneladas(5,15%) y otros. En el segundo Hemisferio, Ecuador ocupa el primer lugar con un volumen de producción de 130.000 toneladas, con porcentaje de participación dentro del total mundial del 19,69%, seguido por México 16.000 toneladas(2,42%), Honduras 12.000 toneladas(1,82%) y Colombia con 10.000 toneladas y porcentaje de participación del 1,51%(Véase Cuadro 4 y Gráfico 3).

Cuadro 4. Resultados del cultivo de camarón a nivel mundial(1997)

PAIS	PRODUCCION DE CAMARON ENTERO (TONELADAS)	PORCENTAJE DE PRODUCCION MUNDIAL	AREA DE CULTIVO (HECTAREA)	PRODUCTIVIDAD PROMEDIO (Kg/Ha)	NUMERO DE LABORATORIOS ESTIMADOS	NUMERO DE FINCAS ESTIMADAS
HEMISFERIO ORIENTAL						
TAILANDIA	150.000	22,72%	70.000	2.143	1.000	25.000
CHINA	80.000	12,12%	160.000	500	1.500	8.000
INDONESIA	80.000	12,12%	350.000	229	400	60.000
INDIA	40.000	6,06%	100.000	400	200	100.000
BANGLADESH	34.000	5,15%	140.000	243	45	32.000
VIETNAM	30.000	4,54%	200.000	150	900	8.000
TAIWAN	14.000	2,12%	4.500	3.111	200	2.500
FILIPINAS	10.000	1,51%	20.000	500	90	2.000
MALASIA	6.000	0,91%	2.500	2.400	60	800
AUSTRALIA	1.600	0,24%	480	3.333	12	35
SRI LANKA	1.200	0,18%	1.000	1.200	40	800
JAPON	1.200	0,18%	300	4.000	100	135
OTROS PAISES	14.000	2,12%	20.000	700	30	2.000
TOTAL HEMISFERIO ORIENTAL	462.000	69,98%	1'068.780	1.455	4.577	241.270
HEMISFERIO OCCIDENTAL						
ECUADOR	130.000	19,69%	180.000	722	350	1.800

MÉXICO	16.000	2,42%	20.000	800	23	220
HONDURAS	12.000	1,82%	14.000	857	13	90
COLOMBIA	10.000	1,51%	2.800	3.571	15	20
PANAMA	7.500	1,14%	5.500	1.364	10	40
PERÚ	6.000	0,91%	3.200	1.875	3	45
BRASIL	4.000	0,61%	4.000	1.000	18	100
NICARAGUA	4.000	0,61%	5.000	800	4	25
VENEZUELA	3.000	0,45%	1.000	3.000	5	8
BELICE	2.500	0,38%	700	3.571	1	7
ESTADOS UNIDOS	1.200	0,18%	400	3.000	8	20
OTROS	2.000	0,30%	2.000	1.000	5	15
TOTAL HEMISFERIO OCCIDENTAL	198.200	30,02%	238.600	1.797	455	2.390
TOTAL MUNDIAL	660.200	100,00%	1'307.380	3.251	5.032	243.660

Fuente: ACUANAL

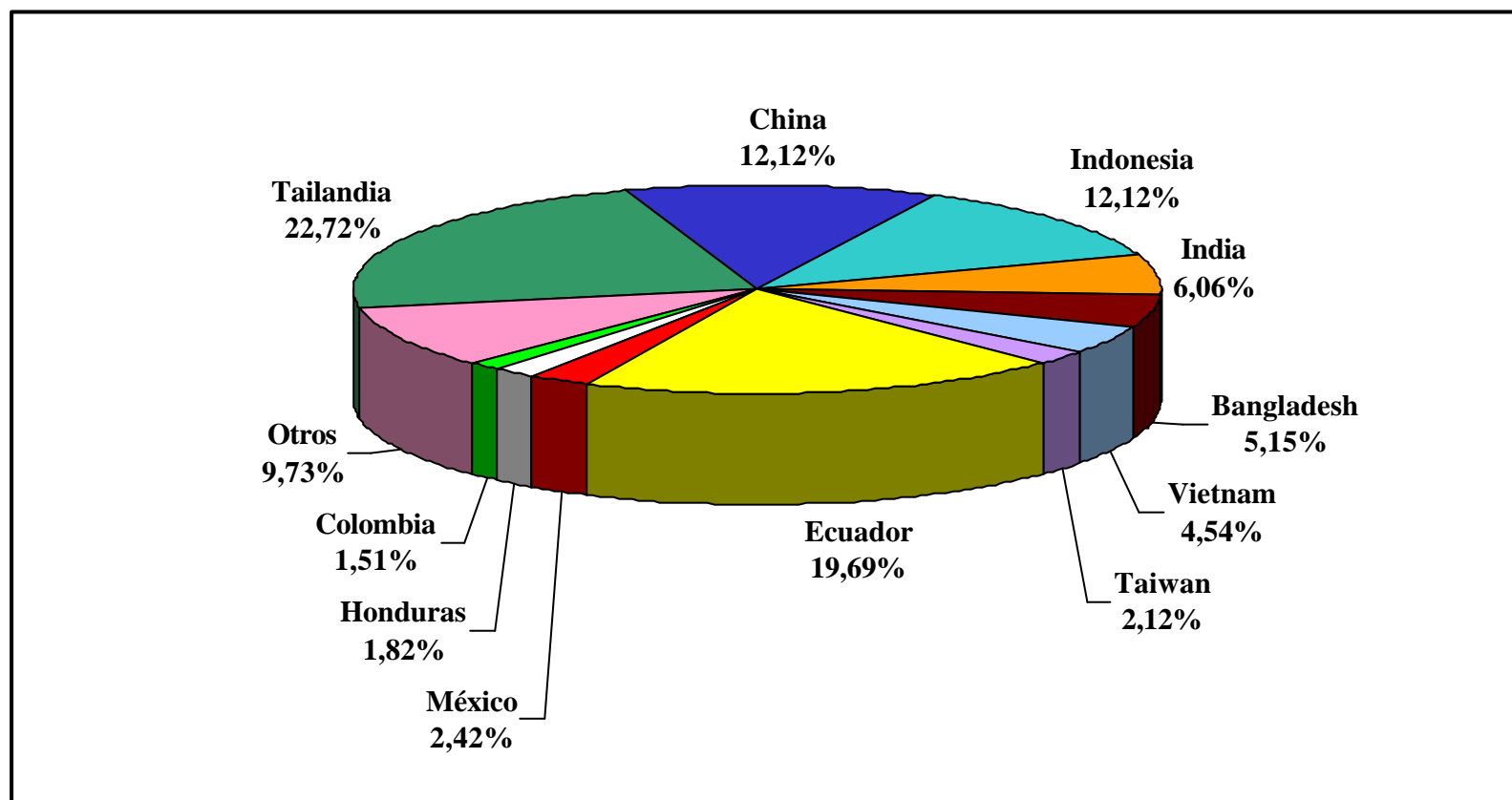


Gráfico 3. Porcentaje de producción del camarón cultivado en el mundo(1997)

Fuente: Cuadro 4

En la actualidad el volumen promedio de producción de la camaricultura en Colombia es de 12.000 toneladas al año; sin embargo, al observar los porcentajes de participación de nuestro país con respecto a sus similares, vemos que aún somos minoría dentro del escenario mundial de esta actividad.

2.1.2 Productividad. El aumento de la productividad entre 1992 y 1998 tiene que ver con los progresos logrados a través de la tecnología y en la posibilidad de manejar mayores densidades de siembra(al pasar de 15 a 30 post-larvas por m²), de obtener supervivencias superiores y estables(de 35% a más del 50%), de crecimientos mayores y también estables. Todo esto implica mayor productividad en términos de unidades de peso por hectárea.

En 1992 el número de kilos producidos por hectárea fue de 2.978 que aumentó a 3.576 en 1997, evidenciando los avances de productividad del sector y registrando la mejor productividad de América Latina y el doble de la de Ecuador que es el mayor productor de la región, alcanzando 1.500 kilos por hectárea en producción al año.

**Tabla 10. Productividad de la industria camaricultora
(en kilos por hectáreas sembradas)**

AÑOS	COSTA ATLANTICA	COSTA PACIFICA
1992	2.978	1.356
1993	2.990	1.459
1994	3.484	1.692
1995	2.631	2.323
1996	2.443	1.281
1997	3.576	1.501
1998	3.415	1.946
1999E	3.423	1.914

Fuente: Cálculos realizados por los autores con base en las tablas 8 y 9

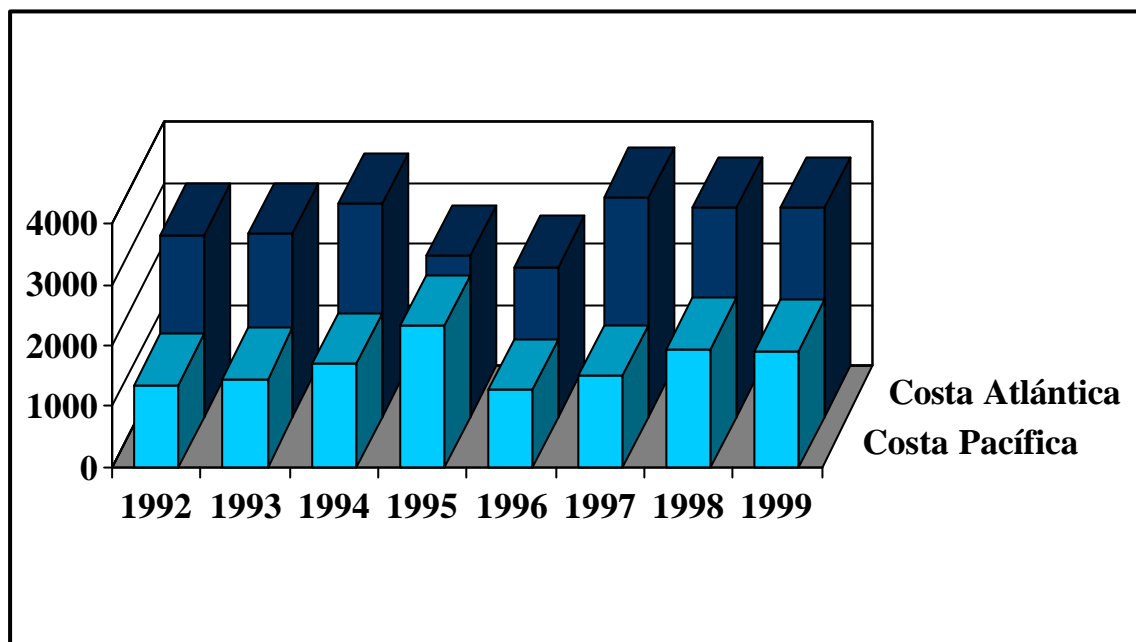


Gráfico 4. Productividad de la industria camaricultora en Colombia
Fuente: Tabla 10

La productividad promedio de la costa atlántica en 1998, fue de 3.415 kilos de camarón por hectáreas en producción al año, mientras que la costa pacífica obtuvo 1.946 kilos por hectáreas en producción al año. La finca que presentó mayor productividad en 1998 fue C.I. Agrosoledad S.A. registrando un rendimiento de 4.985 kilos de camarón por hectárea en producción al año (Véase Cuadro 5).

Para el sector camaricultor la productividad no sólo se mide por los indicadores, si no que además se encuentra relacionada con la calidad del producto que se le entrega a los clientes; por otra parte, el aumento de la productividad ha tenido que ver con la adquisición de nueva tecnología, constituyéndose en un factor determinante de éxito.

Cuadro 5. Productividad por fincas camaroneras (Costa Atlántica)

Finca	Area en hectáreas		Producción en kilos		Productividad en kilos por Ha.	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Agrotijó S.A.	50	50	164.367	185.494	3.287	3.710
C.I. Agroledad S.A.	173	174	825.940	867.400	4.774	4.985
Aquacultivos del Caribe Ltda.	122	122	466.770	509.040	3.826	4.172
Cartagena Shrimp Company Ltda.	423	420	1'850.000	1'470.000	4.374	3.500
C.I. Océanos S.A.	627	660	1'885.414	2'072.660	3.007	3.140
Agromarina Santa Ana Ltda.	71	71	160.190	155.370	2.256	2.158
Biomar Ltda.	10	10	17.177	22.484	1.718	2.248
Barú Shrimp Company Ltda.	50	50	130.000	130.000	2.600	2.600
Productores Acuícolas Ltda.	90	158	312.000	474.000	3.467	3.000
Camarón de Barú Ltda.	20	20	39.000	39.358	1.950	1.968
Total	1.636	1.735	5'850.858	5'925.806	3.576	3.415

Fuente: Encuestas y cálculos realizados por los autores

2.1.3 Proceso productivo. El proceso productivo del camarón de cultivo no presenta mucha variación de una empresa a otra; por lo cual el aquí presentado, generaliza las etapas principales de este proceso (Véase Figura 9).

La planta procesadora recibe el producto por vía acuática o terrestre; la primera se realiza por intermedio de barcazas que transportan en promedio de 9.000 a 10.000 kilos de camarón de cultivo; la segunda se efectúa a través de camiones que transportan en promedio de 18.400 a 20.000 kilos de camarón.

El camarón llega a la planta procesadora en canastillas refrigerado (no congelado); una vez descargado el producto se procede a la limpieza y el deshielo mediante la aplicación constante de agua clorinada, para retirar la arenilla o algunos elementos extraños que se hayan colado.

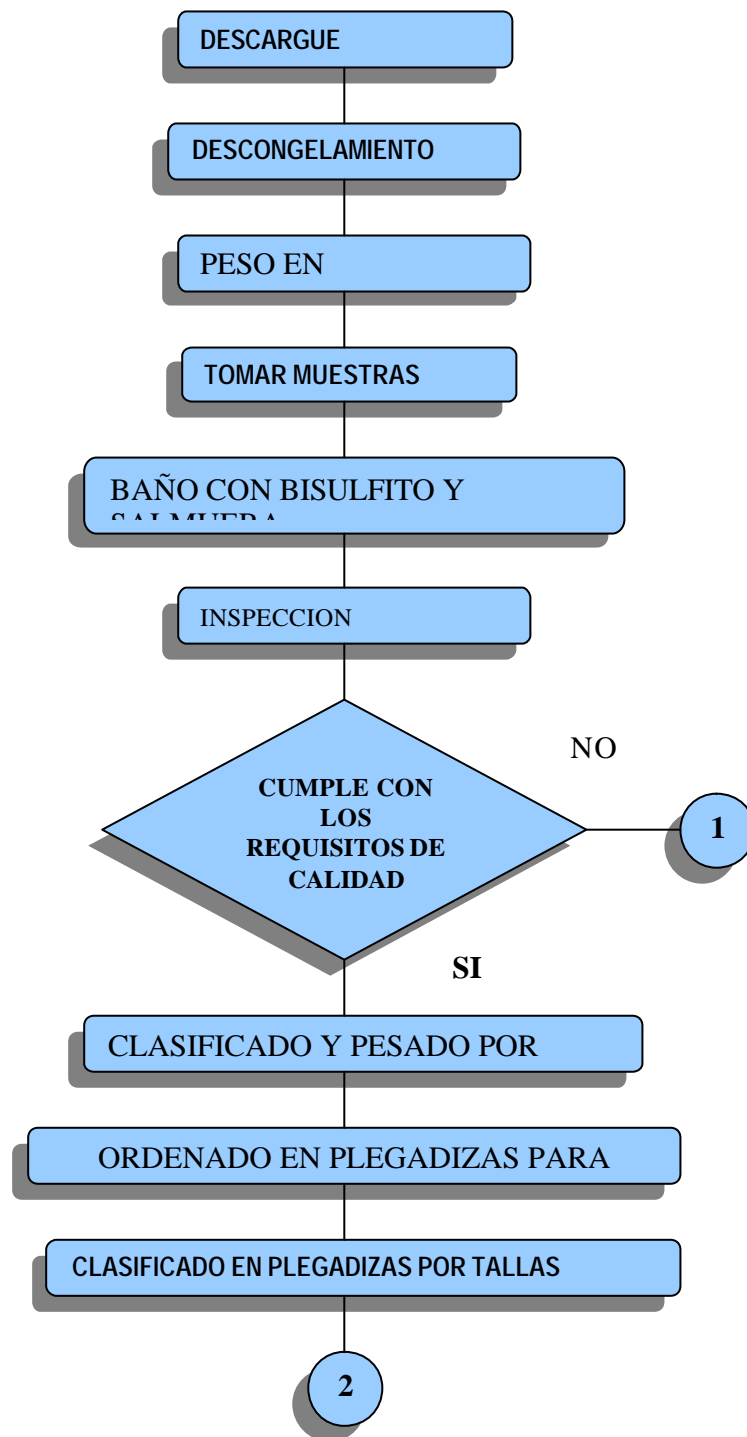
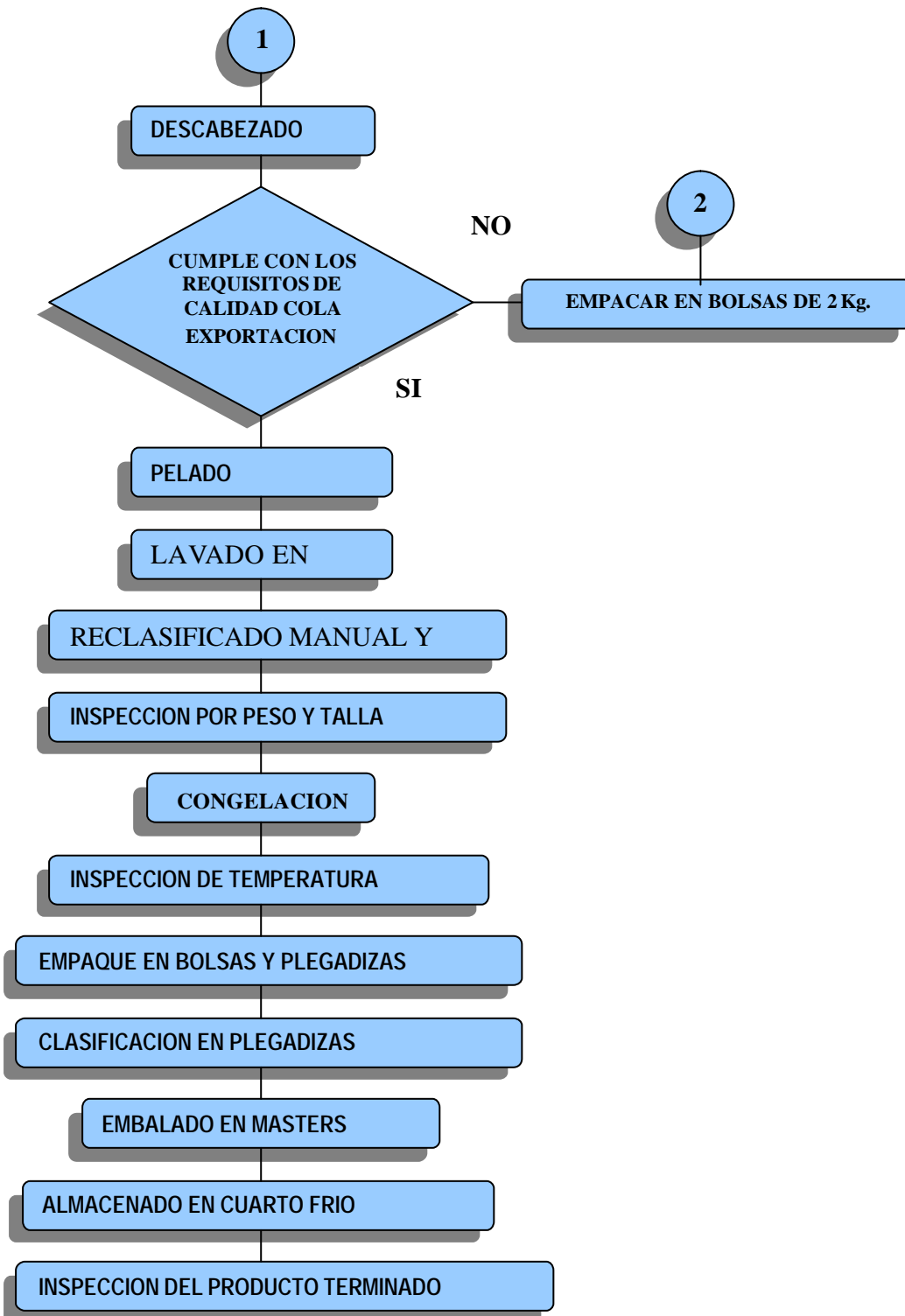


Figura 9. Flujograma del proceso productivo del camarón de cultivo.



Los camarones son pesados con las canastillas en una báscula para comparar con el registro proveniente de las fincas; a continuación se toman unas muestras para realizar análisis físico-químicos, organolépticos y microbiológicos a fin de conocer el estado del producto.

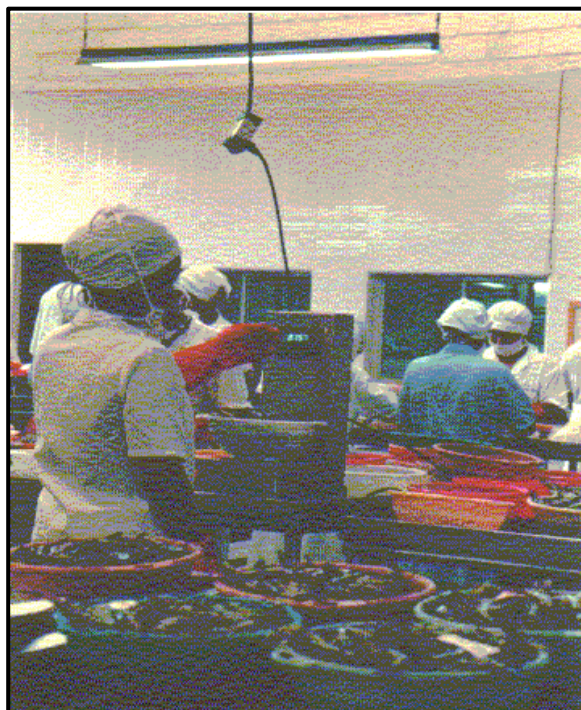
Después son sumergidos en una tina con agua que contiene bisulfito de sodio y salmuera (solución de sal y azúcar); luego se inspeccionan para comprobar si cumplen con los requisitos de calidad, de lo contrario, son descabezados para ser vendidos como camarones cola exportación.

El camarón es transportado por carros de mano hasta las mesas clasificadoras; en donde es clasificado y pesado; luego es ordenado en plegadizas para embalaje, clasificado en plegadizas por tallas y empacados en bolsas de 2 kilogramos (Véase Fotografías 11 y 12).

Después de empacado es pasado al cuarto de congelación en donde se realiza una nueva inspección para verificar la temperatura; embalado en masters y almacenado en la bodega de conservación o cuarto frío. Por último se realiza una inspección al producto terminado.



Fotografía 11. Clasificación del camarón en planta de proceso



Fotografía 12. Pesaje del camarón en planta de proceso

2.1.4 Diagrama de análisis del proceso. Muestra la secuencia lógica de todas las actividades relacionadas con la camaricultura (operaciones, inspecciones, transportes, esperas y almacenamientos); desde la preparación y siembra en las piscinas, hasta la obtención del producto final (Véase Cuadros 6, 7 y 8).

Cuadro 6. Diagrama de análisis del proceso para preparación de piscinas

No	<i>Descripción</i>	Distancia	Tiempo	Observaciones	Símbolos						
		(Mts)	(Días)		○	□	◻	—	D	▽	
1	Descargar material				○						
2	Almacenar material										□
3	Transportar material a cada piscina										—
4	Regar material a cada piscina										◻
5	Verificar regado individualmente										D
6	Llenar cada piscina										▽
7	Esperar maduración										
8	Siembra										○
Total											

Resumen	
Actividad	Número
Operación	4
Inspección	1
Operación – Inspección	0
Transporte	1
Espera	1
Almacenamiento	1
Total	8

Fuente: Los realizadores del proyecto

Cuadro 7. Diagrama de análisis del proceso para siembra en piscinas

No	<i>Descripción</i>	Distancia	Tiempo	Observaciones	Símbolos						
		(Mts)	(Días)		○	□	◻	—	D	▽	
1	Descargar larvas de camarón				○						
2	Aclimatar										□
3	Transportar larvas y alimento a cada piscina										—
4	Depositar larvas en cada piscina										◻
5	Verificar oxígeno, temperatura y salinidad presente en cada piscina										D
6	Vaciar alimento en cada piscina										▽
7	Alimentar										○
Total											

Resumen	
Actividad	Número
Operación	4
Inspección	1
Operación – Inspección	0
Transporte	1
Espera	0
Almacenamiento	0

Total	6
--------------	---

Fuente: Los realizadores del proyecto

Cuadro 8. Diagrama de análisis del proceso para camarón entero

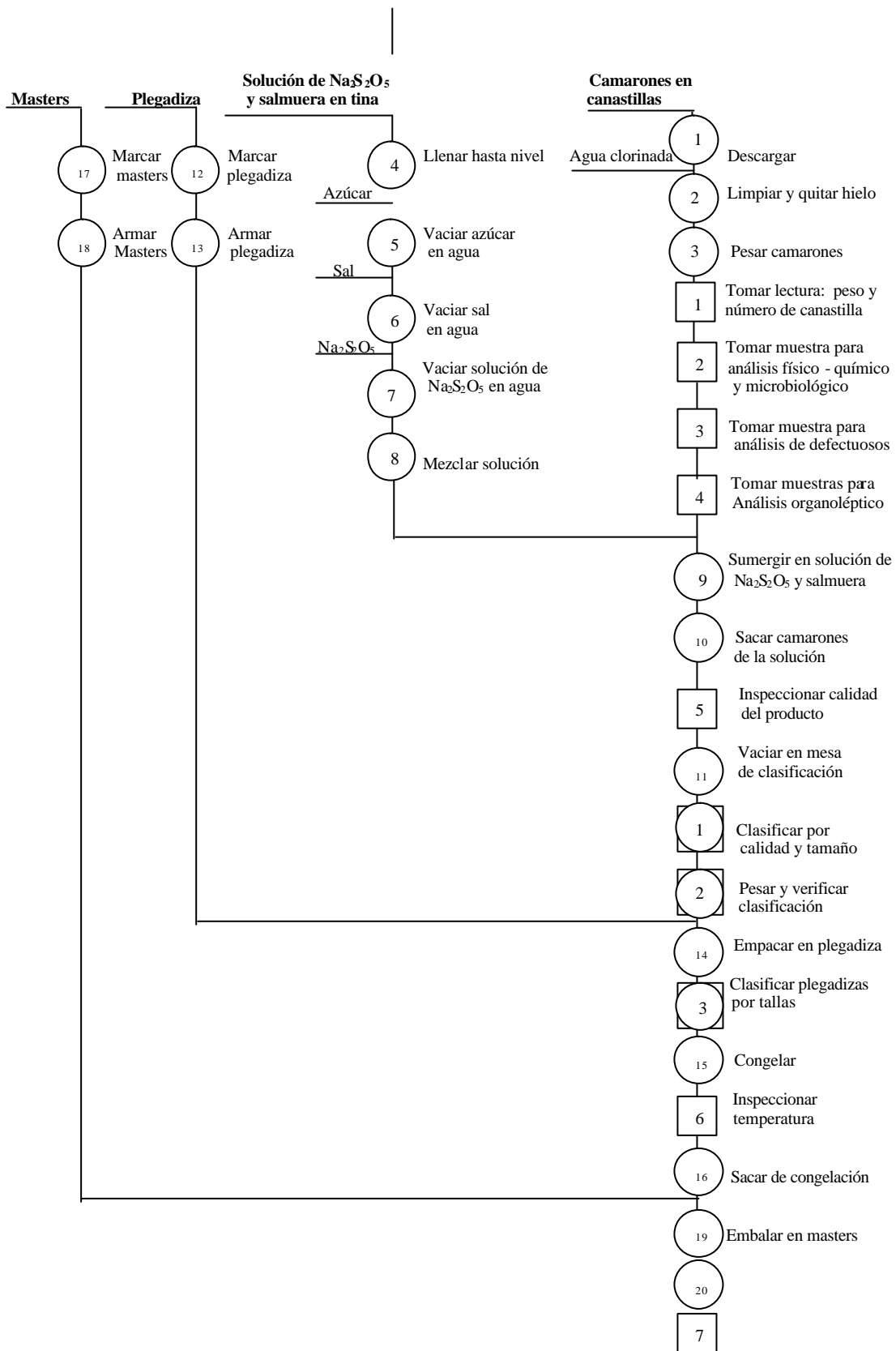
No	Descripción	Dist.	T	Símbolos							
				(Mts)	(S)	○	□	◻	—	▷	▽
1	Descargar canastillas										
2	Transportar canastillas a zona de recepción de materia prima										
3	Limpiar y quitar hielo										
4	Pesar camarones										
5	Tomar lectura: Peso y No. de canastilla										
6	Tomar 500 gr de muestra para análisis físico-químico y microbiológico										
7	Tomar 500 gr de muestra para análisis de defectuosos										
8	Tomar 500 gr de muestra para análisis organoléptico										
9	Llenar tina con agua hasta nivel										
10	Vaciar 0.17 gr de azúcar por cada litro de agua										
11	Vaciar 0.17 gr de sal por cada litro de agua										
12	Vaciar 2.5 gr de bisulfito por cada litro de agua										
13	Mezclar solución										
14	Sumergir camarones en solución de bisulfito y salmuera										
15	Esperar tiempo de inmersión										
16	Sacar los camarones de la solución de bisulfito y salmuera										
17	Inspeccionar calidad del producto										
18	Transportar hasta mesas de clasificación										
19	Esperar mesas de clasificación vacías										
20	Vaciar camarones en mesas de clasificación										
21	Clasificar camarones por calidad y tamaño										
22	Pesar y verificar clasificación										
23	Marcar plegadiza										
24	Armar plegadiza										
25	Empacar en plegadiza										
26	Clasificar plegadiza por talla										
27	Transportar hasta cuarto de congelación										
28	Esperar congeladores vacíos										
29	Transportar hasta zona de congelación										
30	Congelar										
31	Inspeccionar temperatura										
32	Sacar de congelación										
33	Transportar hasta zona de embalaje										
34	Marcar masters										
35	Armar masters										
36	Embalar masters										
37	Zunchar										
38	Transportar a bodega de conservación										
39	Almacenar										
40	Inspeccionar el producto terminado										

Resumen	
Actividad	Número
Operación	20
Inspección	7
Operación – Inspección	3
Transporte	6
Espera	3

Almacenamiento	1
Total	40

Fuente: Los realizadores del proyecto

2.1.5 Diagrama de operaciones del proceso. Es la representación gráfica y sucesiva de una serie de acontecimientos que se presentan cuando se aplica un procedimiento de trabajo(Véase Figura 10).



Resumen:		
Operación	20	| Zunchar
Inspección	7	|
Operación – Inspección	3	Inspeccionar Producto terminado

Figura 10. Diagrama de operaciones de proceso para camarón entero
2.2 ESTRUCTURA DE COSTOS

La producción de camarones en cautiverio exige que sean requeridas ciertas cantidades de materia prima e insumos necesarios para llevar a feliz término la actividad; esto significa, alimento, semilla y algunos químicos.

Tabla 11. Materia prima e Insumos requeridos en la camaricultura

MATERIA PRIMA	INSUMOS
Finca de Cultivo: Larvas de camarón Alimentos concentrados (camaronina 25, 35)	Combustibles: ACPM Gasolina
Planta de Proceso: Camarón	Químicos: HTH (Hipoclorito de calcio) Hipoclorito de sodio Metabisulfito de sodio Nitrato de amonio Superfosfato triple Silicatos Fertilizantes
	Material de Empaque: Cajas plegadizas Cajas maestras de cartón Zunchos Grapas
	Otros: Sal y Azúcar Hielo

Fuente: Encuestas realizadas a empresas del sector

Para la industria camaricultora los elementos constitutivos de la estructura de costos son: la Semilla, el Alimento, los Costos Indirectos, los Costos Financieros y los Costos Operativos(Véase Gráfico 5).

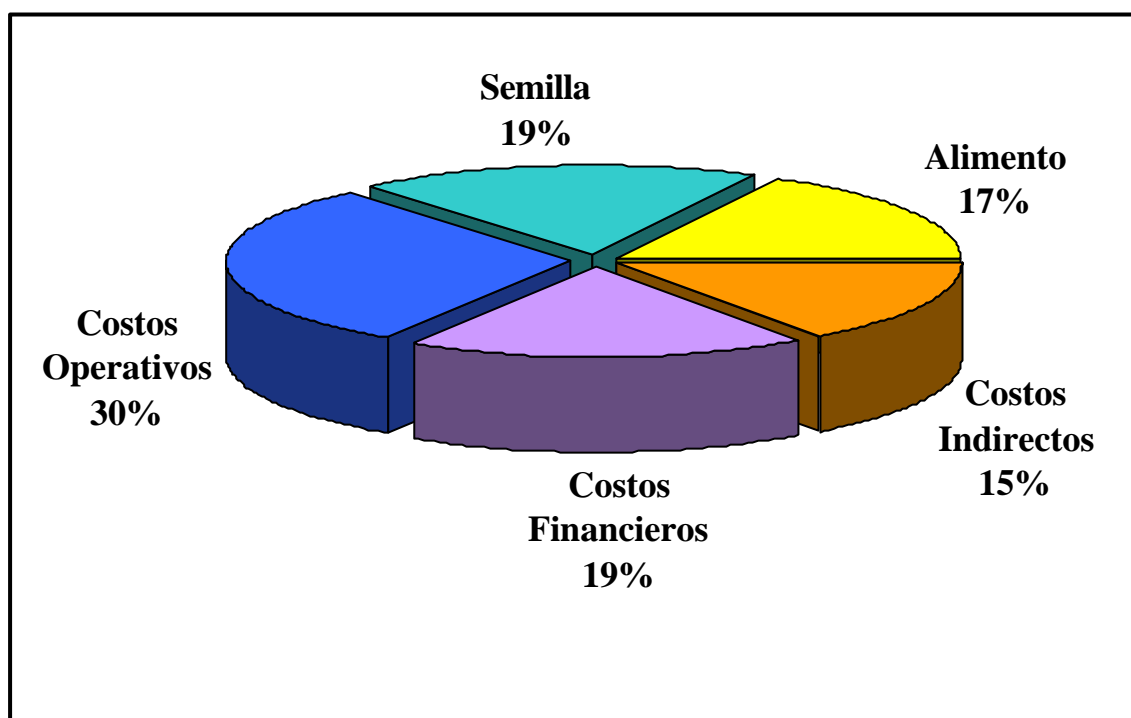


Gráfico 5. Estructura de costos de la Industria Camaricultora
Fuente: Encuestas realizadas a empresas del sector

Los factores críticos de producción para el sector camaricultor son la semilla y el alimento al constituir el más alto porcentaje de participación(19% y 17%, respectivamente); en muchos casos la participación de la semilla dentro de la estructura de costos se incrementa por el alto índice de mortalidad que se presenta, esto nos muestra que una reducción en la mortalidad de la semilla de entre el 5% y 10%, representaría una disminución del costo por kilo del camarón(Véase Tabla 12).

La participación del alimento dentro de los costos totales en promedio del 17%, evidencia que el alimento debe ser controlado para evitar incremento en los costos; por otro lado, la existencia en Cartagena de un sólo proveedor de alimentos concentrados, establece un monopolio y no permite al sector tener acceso a precios más bajos.

Tabla 12. Porcentaje de sobrevivencia de larvas de camarón por fincas camaroneras en la Costa Atlántica(1998)

FINCA	SOBREVIVENCIA (%)
C.I. Agrosoledad S.A.	34.1
Aquacultivos del Caribe	62.9
C.I. Océanos S.A.	63.9
Agromarina Santa Ana	58.1
Agrotijó	47.1
Barú Shrimp Company	50.0
Camarones del Caribe	55.3
Cartagenera de Acuicultura	57.7
PROMEDIO	53.6

Fuente: Encuestas realizadas a empresas del sector

Existen también otros problemas que afectan al sector como son las epidemias que vienen del exterior; a esto se suma las restricciones de importación, exportación del producto y el incremento en la demanda por semilla del medio natural, la cual ha venido incrementándose al pasar de US\$ 0.70 el millar en 1995 a US\$ 1.25 en 1998 en la semilla proveniente de Panamá.

Los costos operativos(Administrativos, 11%; Mano de obra, 8%; Suministros, 4.5%; Fertilizantes, 1%; y Otros, 5.5%) presentan un porcentaje de participación significativo en la estructura de costos del 30%; por tal motivo de las diez fincas cultivadoras de la Costa Atlántica, sólo cuatro poseen planta procesadora; las seis restantes consideran más estratégico en la reducción de costos realizar *Out sourcing*.

El porcentaje de participación restante equivalente al 34% en la estructura de costos corresponde en un 15% a costos indirectos, abarcando: fletes, arrendamiento y mantenimiento; y el otro 19% lo constituyen en promedio los costos financieros de cada empresa.

2.3 CONTROL DE CALIDAD Y ADMINISTRACION DE LA CALIDAD

En términos generales, el concepto de calidad se puede definir como el grado de satisfacción de las expectativas del consumidor, mediante el cumplimiento de las especificaciones del diseño y producción para el que fue creado. El control de calidad abarca todas las técnicas y actividades utilizadas para cumplir los requisitos de calidad.

2.3.1 Control de calidad. El camarón de cultivo debe pasar por una serie de controles que se realizan desde su llegada a la planta de proceso hasta la obtención del producto final. Los controles que se le realizan al producto son:

Control Organoléptico: A la descarga del producto en la planta procesadora, además del liquidador que chequea los datos de guía; el supervisor de calidad toma varias muestras(500 gr de cada 1000 gr) para ser anotadas en la hoja de análisis organoléptico de materia prima.

En la hoja de análisis organoléptico deben ser anotadas las especies de camarón utilizadas, las características principales con que llegan a la planta, porcentaje de deshidratación, olor y sabor. Todos los puntos descritos son importantes en un control previo al proceso, pero los puntos 1, 2, 3, 5, 11 y 12 son determinantes para el empaque de camarón con cabeza (Véase Tabla 13).

Tabla 13. Hoja de análisis organoléptico de materia prima

ESPECIES: (P. VANNAMEI / P. STYLIROSTRIS)	TOLERANCIA
1. Camarón mudado	< 5%
2. Camarón blando de segunda	<10%
3. Camarón con cabeza floja	<3%
4. Camarón con cabeza reventada	<3%
5. Camarón con manchas negras y hongos	<2%
6. Camarón mordido de jaibas	<10%
7. Camarón con branquias sucias	<2%
8. Camarón quebrado	<1%
9. Camarón sin pigmentación	<1%
10. Deshidratación:	
11. Olor:	
12. Sabor:	

Fuente: Datos suministrados por empresas del sector

Control Bacteriológico: Este control se realiza por cada entrega del producto sin considerar la cantidad enviada; por tal motivo se tomaran muestras de varias gavetas o canastillas, aproximadamente 500 gramos de camarón. Para el muestreo se utilizaran guantes estériles y pinzas esterilizadas que han sido flameadas; al mismo tiempo se tomaran los datos siguientes: camaronera, código, piscina, móvil, cantidad, número de gavetas, hora y temperatura.

La muestra se coloca en una funda estéril en donde será anotado el código del lote al cual pertenece. Esta muestra se utilizará para realizar los análisis microbiológicos siguientes: conteo en placa a 37°C, coliformes fecales, coliformes totales, salmonella, shigella, pseudomas y mesofile a 37°C. Todos estos factores serán presentados en el reporte de control microbiológico.

También se realiza el control bacteriológico al producto terminado, los cuales serán practicados en cajetas seleccionadas al azar de manera que puedan ser muestreadas una en cada clasificación y una por cada lote.

El control de calidad del producto terminado se realiza de la siguiente manera:

1. Tomar 1 cajeta de 2 kg en cada clase de tamaño.
2. Descongelarla de manera suave en agua mantenida entre 25 y 30°C, sin adicionar metabisulfito de sodio.
3. Dejar escurrir el producto descongelado durante 10 minutos.
4. Sacar el peso neto del producto escurrido.
5. Controlar la clasificación: número de camarón por kilo neto.
6. Realizar una dosificación de metabisulfito.
7. Evaluación del color del camarón.
8. Enumerar los casos de defectuosos: melanosis, cabeza floja y/o reventada, camarones quebrados(cabeza, telson, cola).
9. Cocer el camarón de la manera siguiente: 1 kg sin colorante y con colorante; el camarón debe ser puesto en agua hirviendo y esperar hasta que flote; en ese momento

sacarlo inmediatamente y colocarlo en agua con bastante hielo(2 - 3°C), luego dejar escurrir 10 minutos.

10. Sacar el peso neto del producto cocido escurrido.
11. Controlar la clasificación: número de camarón por kilo neto.
12. Llenar el reporte.

2.3.2 Administración de la calidad. La administración de la calidad es el proceso que identifica las actividades necesarias para el logro de los objetivos de calidad de una organización. Para el sector camaricultor los objetivos de calidad se basan esencialmente en ofrecer al mercado un producto de buena calidad que satisfaga plenamente el gusto de los consumidores.

2.3.2.1 Administración de la calidad en los procesos. La administración de la calidad en los procesos en el sector camaricultor comienza desde el momento en que se planifica la cosecha, para ello se deben organizar y disponer de todos los recursos necesarios que serán utilizados. Posterior a la siembra se realiza un seguimiento periódico a la evolución del camarón y al estado de las aguas, para controlar el oxígeno, la salinidad, la temperatura y los niveles de Fitoplancton y Zooplancton.

Administrar los procesos es una tarea que el sector le ha dado una alta importancia por lo que representa para ellos, y lo han hecho tan eficientemente, que el resultado se ha visto reflejado en la productividad alcanzada con los años.

2.3.2.2 Administración de la calidad ambiental. El ente regulador del medio ambiente a nivel gubernamental que vigila el cumplimiento de las leyes ambientales en Cartagena se

llama CARDIQUE (Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique). Esta entidad actúa como ente fiscal, de verificación, control y asesoría con relación a las condiciones existentes y lo que define el marco legal y jurídico en materia ambiental específicamente para las actividades relacionadas con la reproducción de especies en cautiverio y su explotación, contenidas en el Decreto 1608 de 1.978 expedido por el INDERENA.

El 90% de las empresas encuestadas manifestaron conocer las leyes ambientales y emplear programas para la preservación y conservación del medio ambiente; sólo el 10% (correspondiente a una empresa), manifestó conocer las leyes ambientales pero no seguir un programa específico.

Los Programas de Gestión Ambiental utilizados por las empresas camaricultoras hacen énfasis en la producción limpia y el desarrollo sostenible; el Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos(HACCP)) presenta una metodología de controles sobre toda la cadena productiva, que disminuye el riesgo ambiental y afianza las medidas de control imperantes en los mercados internacionales. “El desarrollo sostenible plantea la filosofía de operar de una manera tal que se tenga el potencial de continuar para siempre en balance con el ambiente”⁴.

La empresa que suministró información detallada a cerca de cómo se manejan estos programas, fue la Comercializadora Internacional Agroindustrias de Santa Cruz de Soledad S.A. (C.I. Agrosoledad S.A.). El objetivo general del programa consiste en recuperar y clasificar los residuos reciclables de la empresa, para así lograr un ambiente más limpio y una producción sostenible. Los objetivos específicos del programa se describen a continuación:

- Educar a los trabajadores de la empresa sobre el reciclaje, su importancia, la manera de clasificar los residuos y las diferentes clases de residuos.

⁴David J. Currie. Pautas de Estrategias para el Desarrollo Sostenible del Cultivo de camarón.

- Implementar en toda la empresa el programa de clasificación y recuperación de residuos sólidos.
- Entregar en donación los materiales reciclados de la finca a organizaciones sociales de recicladores.
- Construir el comité operativo para el buen funcionamiento del programa.

Las estrategias desarrolladas para cumplir los objetivos antes descritos son:

- Realización de talleres ambientales y asesorías técnicas del grupo de recicladores y de la gerencia ambiental a los trabajadores de la empresa sobre el tema del reciclaje.
- Ubicación de las diferentes canecas para recolección en sitios claves de la finca (portería, almacén, carpintería, casa técnica 1, casa técnica 2, casabomba, aclimatación de larva, campamento y puerto).
- Clasificación de los residuos según el tipo de material. Para tal fin se utilizan canecas de diferentes colores:

Azul: Vidrio y lata

Verde: Materia orgánica

Roja: Cartón

- Localización del área de almacenaje de los residuos clasificados.
- Transporte y entrega del reciclado clasificado por cada tipo de material a la cooperativa de recicladores de Henequen en Cartagena.
- Creación del eslogan y logotipo del programa de reciclaje de C.I. Agrosoledad S.A; a través de un concurso entre los trabajadores de la empresa.

2.3.2.3 Administración de la calidad del recurso humano. El personal que labora en las fincas camaricultoras está conformado generalmente por personas de bajo nivel educativo, cuya contratación se da por la facilidad de hallar mano de obra y conocimiento de las actividades. En la planta de proceso se requiere personal de diversos niveles educativos; por tal razón, la contratación de personal se efectúa teniendo en cuenta factores como la educación, la experiencia y el conocimiento de las actividades.

Tabla 14. Factores tenidos en cuenta para la contratación de mano de obra

FACTOR	FINCA	PLANTA
Nivel de educación	1	3
Experiencia	3	4
Facilidad de hallar M.O	4	1

Conocimiento de las actividades	2	3
---------------------------------	---	---

Fuente: Encuestas realizadas a empresas del sector

El personal que se requiere en la finca para la cosecha es el siguiente:

Tabla 15. Personal requerido en finca para cosecha

<i>Actividad</i>	<i>Número de Personas</i>
Responsable de cosecha	1
Bolso	4
Tratamiento	2
Balanza	1
Enhielado	1
Transporte	2
<i>Total</i>	11

Fuente: Guía general para el empaque del camarón con cabeza

En la planta el equipo de control de calidad está conformado por el siguiente personal:

- **Supervisor:** Es el jefe del equipo y el responsable del control de la materia prima, del chequeo y mantenimiento del producto empacado; además realiza un control de calidad al producto descongelado y organiza el cargamento de los contenedores y de sus controles en el puerto.
- **Controlador de línea:** Es el asistente principal del supervisor; sus funciones principales consisten en controlar el trabajo de las empacadoras, control en los conteos en cajetas y

calidad del camarón empacado, control del residuo del metabisulfito y de la aplicación de los refuerzos.

- Liquidador: El liquidador tiene las responsabilidades siguientes: tener la liquidación del producto de acuerdo a lo procesado, asistir al encartonado del producto para chequear las etiquetas y controlar que el producto esté bien tratado durante esta fase del proceso.

Es responsabilidad del equipo de control de calidad verificar que los equipos utilizados para el procesamiento del camarón estén completamente limpios, lo que garantizará una calidad bacteriológica del mismo. Se deberá exigir al jefe de la planta la desinfección de los equipos cada vez que se termine un proceso.

En el laboratorio de control de calidad laboran personas calificadas (Ingenieros químicos, Químicos farmacéuticos u otro similar), los cuales le realizan al producto las pruebas de calidad fisicoquímicas y bacteriológicas correspondientes.

En la planta de proceso en la labor de pesar y clasificar el camarón por tallas, es requerido en promedio de 150 a 250 mujeres dependiendo del tamaño de la planta. Todo el personal que trabaje en el proceso deberá utilizar: ropa limpia, guantes, mascarillas, gorras, delantales plásticos y botas. No se deben usar joyas como aretes, anillos o pulseras, ni usar maquillaje; además deberán desinfectarse las manos y las botas cada vez que ingrese a la planta.

2.3.3 Aseguramiento de la calidad. Son todas las actividades planificadas y sistematizadas implementadas dentro del sistema de calidad, que brinda la certeza de que una entidad cumplirá con los requisitos de calidad.

El sistema de aseguramiento de la calidad utilizado por el sector camaricultor es el Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos(Hazard Analisis Critical Condition Points, **HACCP**), sugerido por el Departamento de Comercio de Estados Unidos y la Comunidad Europea.

Para hablar del sistema HACCP se hace necesario definir que es el análisis de riesgos y puntos críticos. El Análisis de Riesgos es el proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes para la inocuidad de los alimentos. Los Puntos Crítico de Control(**P.C.C**) se definen como una serie de puntos de un proceso donde hay una alta probabilidad de que un inapropiado control pueda causar, ocasionar ó contribuir para un riesgo ó daño ó descomposición del producto final.

El HACCP presenta fundamentos científicos y de carácter sistemático, que permite identificar peligros y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. El sistema HACCP puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimenticia, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación deberá basarse en pruebas científicas de peligros para la salud humana. Cada empresa debe diseñar su propio sistema específico pues cualquier diferencia en el proceso de elaboración, la sala donde

sucede, forma de trabajo o la forma de control puede dar origen a peligros o niveles de riesgos diferentes(Para mayor información véase Anexo B).

El sistema HACCP al igual que otros sistemas de aseguramiento de la calidad requiere compromiso y responsabilidad por parte de todas las personas que laboran en la empresa; por tanto es fundamental capacitar a los trabajadores para que comprendan en que consiste el sistema y cual es su objetivo. También se requiere un enfoque multidisciplinario en el cual se deberá incluir, cuando proceda, a expertos agrónomos, veterinarios, personal de producción, microbiólogos, especialistas en medicina y salud pública, tecnólogos de los alimentos, expertos en salud ambiental, químicos e ingenieros, según el estudio de que se trate. La aplicación del sistema HACCP es compatible con la aplicación de sistemas de gestión de calidad, como la serie **ISO 9000**(Véase Figuras 11 y 12).

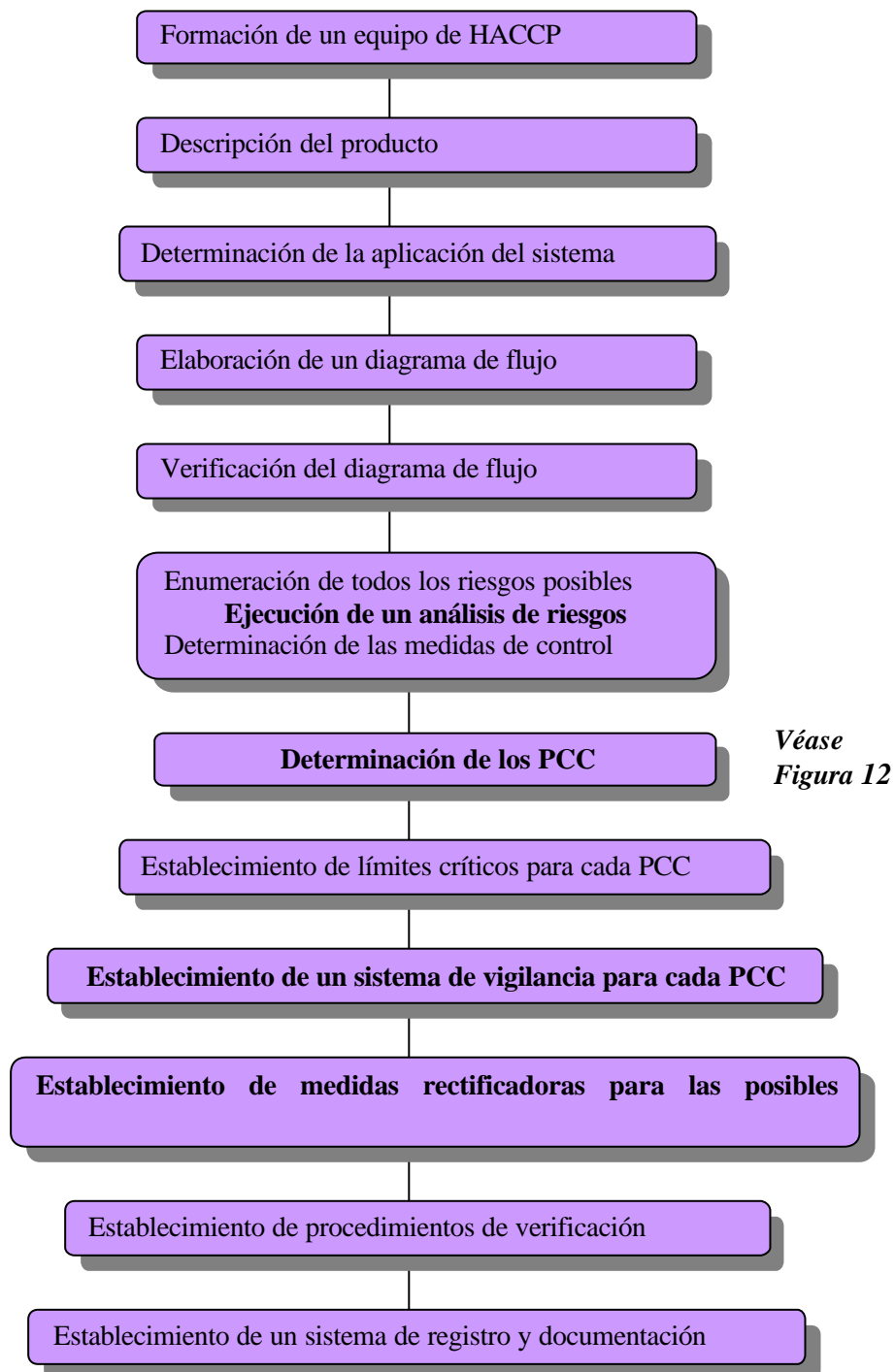


Figura 11. Secuencia lógica para la aplicación del sistema HACCP

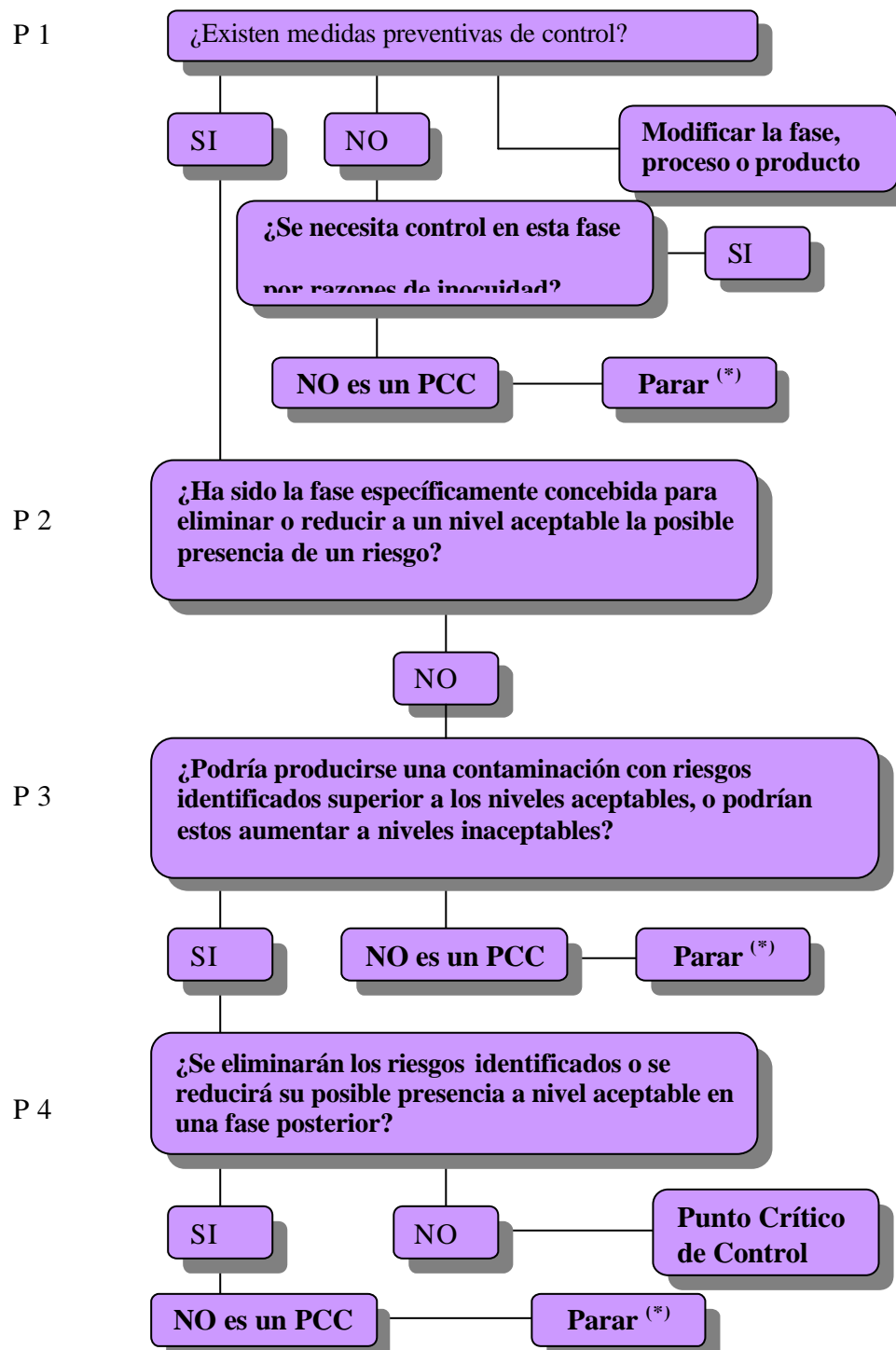


Figura 12. Ejemplo de una secuencia de decisiones para identificar los PCC

(*) Pasar al siguiente riesgo identificado del proceso descrito

3. TECNOLOGIA

Las primeras fincas que se crearon en la Costa Atlántica, alrededor de 1983, carecían de ciertas instalaciones que hoy se consideran mínimas para el cultivo. Posteriormente, a medida que se avanzó en el proceso de aprendizaje se confirmó que existían unos requerimientos tecnológicos que debían ser implantados si se quería tener éxito; estas condiciones son hoy un hecho, pero en la década pasada no se reconoció su importancia. Entre los primeros empresarios del sector hubo muchos que no drenaban, no mantenían suelos uniformes o no diseñaban entradas de agua.

En la década de los noventa la industria camaricultora ha sido dinámica, concretando sus esfuerzos en consolidar la tecnología para obtener mejores resultados de producción, y para obtener un mejor producto debido a las exigencias de sus mercados. Por tal motivo ha destinado cuantiosos recursos para la investigación, desarrollo tecnológico, capacitación y control de calidad.

3.1 TECNOLOGIA DURA

La tecnología dura(máquinas y equipos en general) es una herramienta fundamental para la camaricultura, ya que sin ella no sería posible su desarrollo. El sector invierte determinadas

cantidades de dinero en tecnología cuando se encuentra realizando actividades de investigación y cuando sus presupuestos lo permiten.

Al hablar de tecnología dura en el sector camaricultor tenemos que ubicarnos primeramente en las fincas camaroneras propiedad de cada empresa. Generalmente las máquinas utilizadas para la actividad son:

- **Motobombas:** Son las que permiten elevar y canalizar el suministro de agua hasta las piscinas; para tal efecto se utilizan bombas axiales o hidráulicas cuyo tamaño y capacidad estará determinado por el área de la camaronera.
- **Aireadores:** Para obtener un crecimiento óptimo del camarón debe existir un sistema de aireación artificial que permita la recirculación de las aguas por bombeo directo por transformación del oxígeno líquido a gaseoso.
- **Biofiltros:** Permiten mejorar la calidad del agua que sale de las piscinas para no contaminar el medio ambiente.
- **Oxigenómetro Portátil:** Se utiliza para determinar el oxígeno presente en las piscinas.
- **Termómetro:** Es utilizado para medir la temperatura del agua de las piscinas.
- **Peachímetros o Cintas Indicadoras:** Miden la acidez o alcalinidad del agua.

- Disco de Secchi: Mide la población de algas existentes en las aguas.

- Tornillo Cosechador: Es una herramienta indispensable que permite cosechar el camarón por succión.

- Canastillas: Se ha constituido junto al tornillo cosechador en una pieza fundamental de innovación tecnológica; su utilización permite que el producto no sea maltratado al momento de ser transportado.

En la planta de proceso las máquinas y equipos utilizados son:

- Máquina clasificadora. Esta máquina está conformada por rodillos sincronizados y calibrados con una determinada abertura que permite o no el paso del camarón según su peso y tamaño. Cada máquina posee 4 o 5 salidas por donde caen los camarones en su respectiva banda transportadora.

- Congeladores: Son empleados para la conservación del producto terminado. Este tipo de congeladores utilizan corriente de aire forzado a una temperatura de -30°C a -40°C ; tiene la ventaja de ser un método que ofrece mejor calidad para que no exista sobrepresión en las cajetas.

- Básculas y Pesos digitales: Son empleados para pesar grandes y pequeñas cantidades de camarón, respectivamente.

En el laboratorio de control de calidad es necesario contar con el siguiente equipo:

- Espectrofómetro
- Molino eléctrico
- Incubadora
- Nevera
- Cuenta Colonias
- Destilador de agua
- Estufa eléctrica
- Balanza analítica
- ◆ PH – Metro
- Microscopio
- Computador

3.2 TECNOLOGIA BLANDA

La investigación es la prioridad del sector camaricultor; para tal efecto se destinan cuantiosos recursos en la contratación de personal especializado y en la tecnología requerida para cada proyecto. El sector cuenta con el apoyo del CENIACUA, el cual ejecuta programas de investigación prioritarios en asocio con las diferentes empresas aportando recursos no reembolsables en la mayoría de los casos. Las investigaciones en camaricultura generalmente están enfocadas en lograr mayor resistencia a las enfermedades y adaptabilidad al medio; por otra parte se busca lograr un crecimiento rápido en el camarón que permita mayor número de cosechas al año.

4. MERCADEO Y COMERCIALIZACION

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un producto o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar. Una buena comercialización es la que coloca el producto en un sitio y momento adecuado, para dar al consumidor la satisfacción que el espera con la compra. El mercadeo abarca todas aquellos programas y estrategias empleados por la empresa para colocar sus productos.

El camarón cultivado en la Costa Atlántica es considerado a nivel mundial un producto de buena calidad, y para los expertos consumidores un manjar de grandes bondades nutritivas. La industria camaricultora posee cinco empresas dedicadas a la comercialización de su producto; ellas son: C.I. Océanos S.A, Cartagena Shrimp Company Ltda, Barú Shrimp Company Ltda, C.I. Antillana S.A y C.I. Agrosoledad S.A. La empresa C.I. Antillana S.A. no posee finca cultivadora pero maquila el producto y lo comercializa.

Los mercados principales con los cuales se comercializa son: Estados Unidos, Japón y Europa. Generalmente las ventas se realizan vía telefónica a través del departamento de comercio exterior el cual pacta los precios con sus respectivos clientes. La Costa Atlántica exporta el producto a sus clientes en diferentes presentaciones: frescos, congelados y en estilo “mariposa”(abierto longitudinalmente). Sin embargo, actualmente se comercializan cantidades crecientes de camarones pelados y desvenados, es decir, sin vísceras.

El camarón que es pelado(crudo, sin cabeza y sin concha) se practica únicamente para los camarones pequeños, ya que los de tamaño grande se congelan y se exportan en colas con el caparazón; este tipo de producto es requerido generalmente por el mercado Norteamericano. Los camarones enteros, congelados y crudos son utilizados con mayor frecuencia en los mercados de Japón y Europa(véase Fotografías 13 y 114).

Tabla 16. Clasificación por tallas para camarones enteros congelados

Talla	Rango (gramos)
20-30	Entre 47,62 gramos y 33,33 gramos
30-40	Entre 32,26 gramos y 25,00 gramos
40-50	Entre 24,39 gramos y 20,00 gramos
50-60	Entre 19,61 gramos y 16,77 gramos
60-70	Entre 16,39 gramos y 14,29 gramos
70-80	Entre 14,08 gramos y 12,50 gramos
80-100	Entre 12,35 gramos y 10,00 gramos
100-120	Entre 9,90 gramos y 8,33 gramos
120-150	Entre 8,26 gramos y 6,67 gramos

Fuente: Revista “Canoa”. C.I. Agrosoledad S.A

Tabla 17. Clasificación por tallas para camarones cola congelados

Talla	Rango (gramos)
16-20	Entre 43,71 gramos y 34,97 gramos
21-25	Entre 33,29 gramos y 22,97 gramos
26-30	Entre 26,89 gramos y 23,31 gramos
31-35	Entre 22,56 gramos y 19,98 gramos
36-40	Entre 19,42 gramos y 17,48 gramos
41-50	Entre 17,06 gramos y 13,99 gramos
51-60	Entre 13,71 gramos y 11,65 gramos
61-70	Entre 11,46 gramos y 9,99 gramos
71-90	Entre 9,85 gramos y 7,77 gramos
91-110	Entre 7,68 gramos y 6,36 gramos

Fuente: Revista “Canoa”. C.I. Agrosoledad S.A



Fotografía 13. Camarón *P. Vannamei*. A la izquierda, crudo; a la derecha, cocido.



Fotografía 14. Camarón *P. Stylirostris*. A la izquierda, crudo; a la derecha, cocido.

Las Tablas 16 y 17, muestran la clasificación por tallas para el camarón entero y cola congelado, respectivamente; la talla 20-30 para la Tabla 16, por ejemplo, indica que deben haber entre 20 y 30 camarones por kilo y que su peso debe estar entre 47,62 y 33,33 gramos; mientras que la talla 16-20 para la Tabla 17, indica que deben haber entre 16 y 20 colas de camarón por libra(454 grs.) y que su peso debe estar entre 43,71 y 34,97 gramos.

El principal indicador de los precios del mercado de colas de Estados Unidos, punto de referencia del mercado mundial, es una publicación del Departamento de Comercio(“Fisheries Service”) de ese país, conocida como “lista verde. Para los productores colombianos es muy difícil lograr que un importador acepte precios diferentes a los de la lista verde; por lo tanto al momento de escoger un cliente lo importante para el exportador es que pague cumplidamente, debido a que las condiciones de precios se encuentran dadas por la lista.

Cuadro 9. Precios de exportación para camarón cola congelado(US\$ libra)

PERIODO	TALLA									
	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-50	51-60	61-70	71-90	91-110
30-Dic-97	8,30	7,90	7,45	6,50	5,55	4,28	3,95	3,55	3,25	2,80
02-Ene-98	8,30	7,90	7,45	6,50	5,55	4,28	3,95	3,55	3,25	2,80
06-Ene-98	8,35	8,05	7,50	6,50	5,55	4,25	3,95	3,55	3,25	2,80

Fuente: Lista Verde, Urner Barry

Cuadro 10. Precios cola de camarón US\$ libra (FOB Colombia) 1991-1998

AÑO	TALLA							
	21-25	26-30	31-35	36-40	41-50	51-60	61-70	71-90
1991	5.8	4.8	4.0	3.4	3.2	2.8	2.5	2.4
1992	5.8	4.8	3.9	3.3	3.2	2.8	2.2	2.2
1993	6.2	5.7	4.8	4.6	4.5	3.7	3.6	3.0
1994	6.9	6.4	5.9	5.3	5.0	4.6	4.0	3.5
1995	7.6	6.8	5.8	5.1	4.2	3.8	3.7	3.1
1996	7.1	6.0	5.0	4.8	4.0	3.7	3.2	2.9
1997	8.5	7.9	7.3	5.8	4.9	4.3	3.8	3.3
1998	9.2	8.7	8.0	6.4	5.5	4.6	4.2	3.7

Fuente: ACUANAL

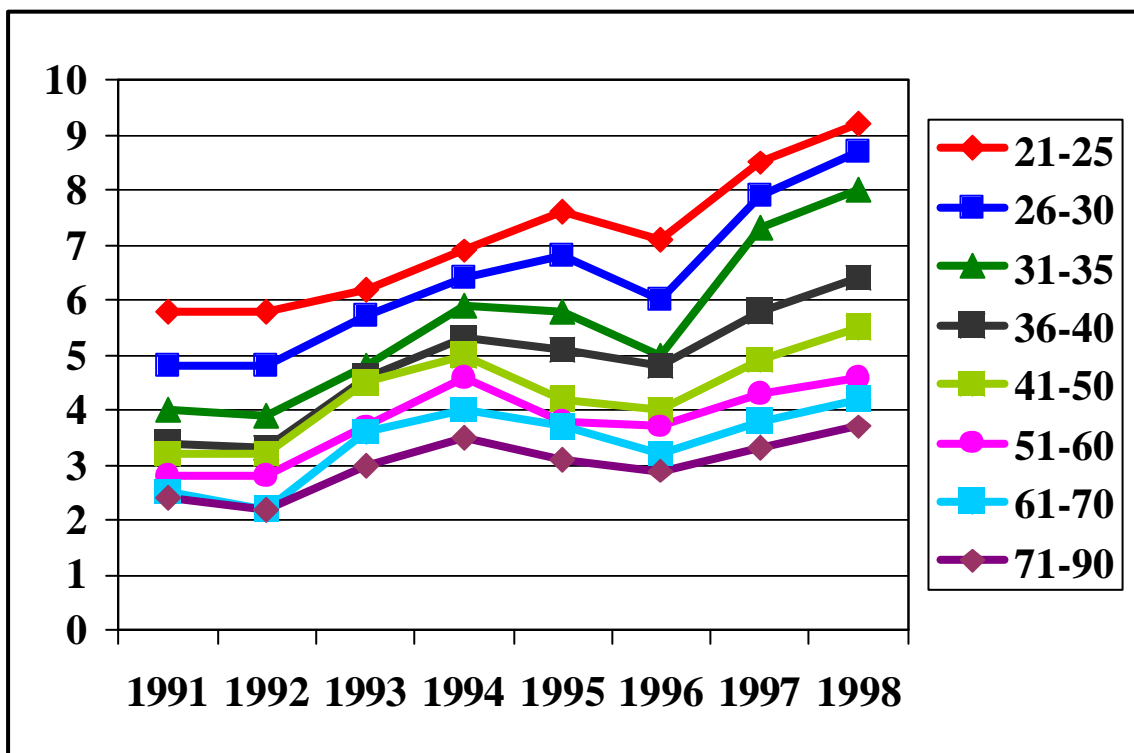


Gráfico 6. Precios cola de camarón

Fuente: Cuadro 10

**Cuadro 11. Precios promedio del camarón entero US\$ libra
(FOB Colombia) 1991-1998**

AÑO	TALLA					
	20	30	40	50	60	70
1991	9.2	7.0	6.0	5.0	4.3	3.7
1992	9.2	7.0	5.9	4.9	4.1	3.7
1993	9.3	7.6	6.3	5.7	5.1	3.8
1994	9.4	7.8	7.8	7.0	6.2	4.2
1995	8.7	5.9	5.9	5.0	4.0	3.8
1996	8.8	5.6	5.6	4.4	3.9	2.8
1997	8.2	7.0	7.0	5.9	5.2	4.5
1998	8.5	7.2	7.2	6.1	5.9	4.7

Fuente: ACUANAL

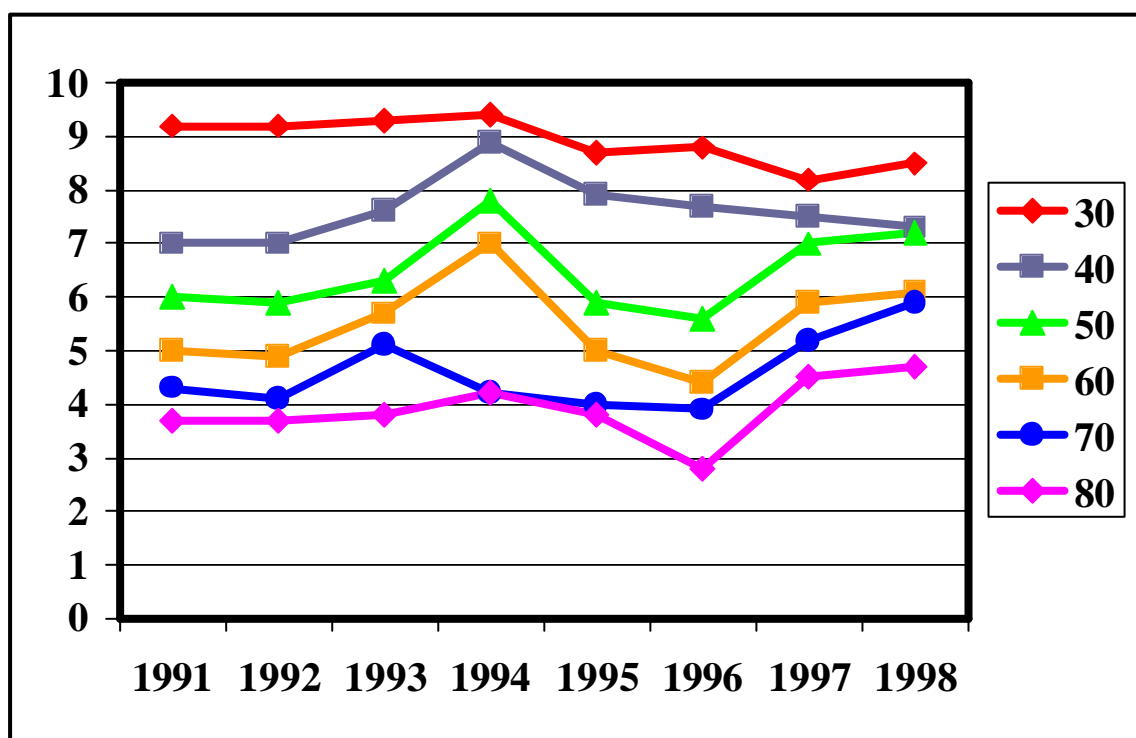


Gráfico 7. Precios promedio del camarón entero
Fuente: Cuadro 11

4.1 CANALES DE DISTRIBUCION

Los canales de distribución se pueden definir como el conjunto de todas las empresas e individuos que cooperan para fabricar, distribuir y consumir o usar determinado bien o servicio procedente de un productor particular⁵. También pueden definirse como la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, deteniéndose en varios puntos de esa trayectoria.

Debido a que el 97% de la producción obtenida por la industria camaricultora es exportada; sólo dos empresas realizan en la actualidad la actividad de distribución del producto, ellas son: Agromarina Santa Ana Ltda y Acuacultivos del Caribe S.A. La empresa Vikingos de Colombia S.A.(que no posee finca cultivadora), procesa camarón marino y lo distribuye en el mercado local y nacional.

Para entregar los productos a sus clientes, las empresas en general utilizan diferentes sistemas de distribución física; los cuales son:

- **Sistema 1** (1) Entrega directa desde fábrica.
- **Sistema 2** (3) Entrega directa desde almacén central o de distribución.
- **Sistema 3** (4+7) Entrega a través de puntos de tránsito.
- **Sistema 4** (2+6) Entrega a través de almacén regional
- **Sistema 5** (2+5+7) Entrega a través de almacén regional más punto de tránsito.

⁵ Gil Gutiérrez Casas y Bernardo Prida Romero. Logística y distribución física, p 9.

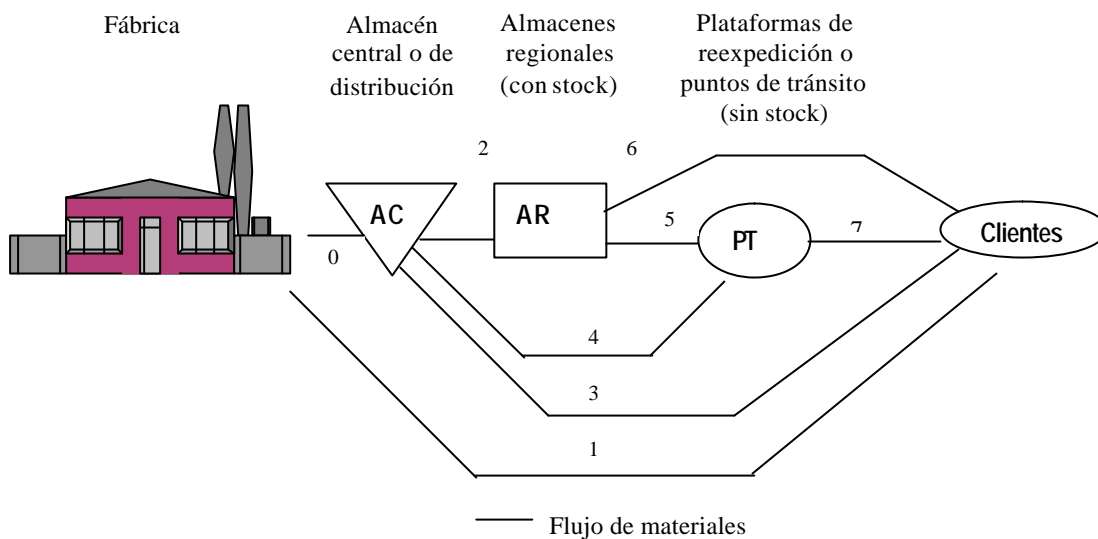


Figura 13. Diferentes sistemas de distribución física

La Figura 13 muestra los diferentes sistemas de distribución física utilizados por las empresas en general. Las empresas camaroneras del sector en estudio utilizan el sistema 2 (Entrega directa desde almacén central o de distribución); el cual funciona de la siguiente manera: el producto terminado (camarón) es vendido por las fábricas a los Centros Comerciales de la ciudad (Magali París, SAO, Almacenes Viveros, Supermercados Ley, Almacenes Olímpica) y Otros (Almacenes locales, regionales o nacionales); estos a su vez lo distribuyen a los clientes o consumidor final.

4.2 MEDIOS DE PUBLICIDAD

La publicidad es una herramienta fundamental con que cuentan las empresas para promocionar sus productos; esta se puede realizar a través de muchos medios ideados por el

hombre con el transcurso del tiempo. Los principales medios de publicidad utilizados son: Radio, Prensa, Revistas, Folletos, Televisión, Internet y Otros.

El objetivo principal de la publicidad es el posicionamiento de los productos que fabrica una empresa en la mente del consumidor; de tal forma que pueda identificarlo y sentirse atraídos por ellos para realizar una compra.

El 100% de las empresas camaricultoras encuestadas manifestaron no emplear ningún medio de publicidad para promocionar su producto; sin embargo algunas empresas cuentan con folletos ilustrativos en donde se puede encontrar información de la empresa(ubicación, variedades producidas por peso y tamaño entre otros). La empresa C.I. Vikingos de Colombia S.A. utiliza esporádicamente la televisión como medio de publicidad para promocionar sus productos.

4.3 PROGRAMAS DE MERCADEO. La industria camaricultora no cuenta con programas de mercadeo específicos; sin embargo existen empresas como C.I. Agrosoledad S.A. y C.I. Océanos S.A. que participan en las ferias de alimentos que se realizan en Francia, España, Bélgica, Japón, Estados Unidos y Alemania; y aprovechan la ocasión para promocionar sus productos.

5. EVOLUCION DE LAS EXPORTACIONES

La camaricultura en Colombia constituye un claro caso de éxito exportador que ha venido en ascenso desde su primera explotación en 1974, hasta el surgimiento de las empresas que hoy exportan en 1983; sin embargo el sector comenzó a consolidarse realmente como gremio exportador en 1987. Los cuatro años estrellas de crecimiento exportador fueron: el primero en 1988, con crecimiento del 192% en valor exportado; el segundo en 1989, con crecimiento del 128%; el tercero en 1990, con crecimiento del 92%, y el cuarto en 1994, con crecimiento del 110%; en esos años se incrementaron las producciones en 139%, 132%, 102% y 43%, respectivamente; como fruto de la tecnificación en los procesos (Véase Tabla 18).

En el año 1995 se presentó una baja considerable en las exportaciones ocasionada por el denominado Síndrome del Taura, un virus que ocasionó la mortandad de una gran parte de la producción. En 1996 y 1997 las exportaciones presentaron un notable crecimiento en valor exportado (8,14% y 26,81%, respectivamente).

Las empresas que conforman el sector camaricultor en Cartagena fueron creadas para exportar casi la totalidad de su producción (**97% del camarón IA**); el 3% restante que no cumple con los requisitos de calidad para exportación, es el que generalmente consume la región.

Tabla 18. Evolución de las exportaciones de la camaricultura en Colombia (1985 – 1999)

Año	Producción (Kilos)	Crecimiento (%)	Exportación (Kilos)	Crecimiento (%)	Exportación (Dólares)	Crecimiento (%)
1985	122.167	0,00	57.500	0,00	599.738	0,00
1986	250.349	104,92	223.500	288,70	1'009.000	68,24
1987	535.340	113,84	528.900	136,64	2'410.056	138,86
1988	1'282.353	139,54	1'150.240	117,51	7'040.478	192,13
1989	2'973.000	131,84	2'900.000	152,08	16'015.000	127,47
1990	6'009.004	102,12	5'985.740	106,40	30'783.766	92,22
1991	6'222.724	3,56	5'947.978	-0,63	30'198.516	-1,90
1992	6'302.310	1,28	5'353.891	-9,99	25'675.690	-14,98
1993	6'631.400	5,22	5'636.690	5,28	30'520.000	18,87
1994	9'500.000	43,26	8'650.000	53,46	64'000.000	109,70
1995	8'000.000	-5,11	7'977.000	-7,78	33'482.000	-47,68
1996	7'017.000	-12,29	5'292.000	-33,66	36'207.239	8,14
1997	6'784.000	-3,32	6'250.000	18,10	45'915.487	26,81
1998	7'858.000	15,83	5'780.000	-7,52	52'833.189	15,07
1999E	8'180.178	4,10	6'323.885	9,41	58'116.507	10,00

Fuente: Acuanal. Resultados de la industria camaricultora en Colombia

1999 es un año de grandes cambios para el sector camaricultor debido a la expansión de las hectáreas cultivables que están realizando algunas empresas y las investigaciones que se adelantan tendientes a mejorar la producción, por tal razón se ha proyectado la producción en relación con el número de hectáreas adicionales; lo que arroja como resultado un total exportado de US\$ 58'116.507 y un crecimiento del 10%. Sin embargo la Costa Atlántica

se encuentra alerta contra las enfermedades denominadas Cabeza Amarilla y Mancha Blanca, ya presentes en la Costa Pacífica, y que pudieran ocasionar una baja en las exportaciones.

La Costa Atlántica es la que aporta mayores ingresos al país por concepto de exportaciones; en la Tabla 19 y Gráfico 8 se puede apreciar claramente su evolución y su importancia dentro de la economía nacional.

Tabla 19. Exportaciones de la camaricultura en Colombia(miles de dólares)

AÑOS	COLOMBIA	COSTA ATLANTICA	PARTICIPACION (%)	COSTA PACIFICA	PARTICIPACION (%)
1992	25.676	19.693	76,7	5.982	23,3
1993	30.520	19.678	64,5	10.835	35,5
1994	64.000	38.900	60,8	25.100	39,2
1995	33.482	21.328	63,7	12.154	36,3
1996	36.207	26.639	73,6	9.568	26,4
1997	45.915	37.477	81,6	8.438	18,4
1998	52.833	40.888	77,4	11.945	22,6
1999E	58.116	44.977	77,4	13.139	22,6

(E): Estimado

Fuente: ACUANAL

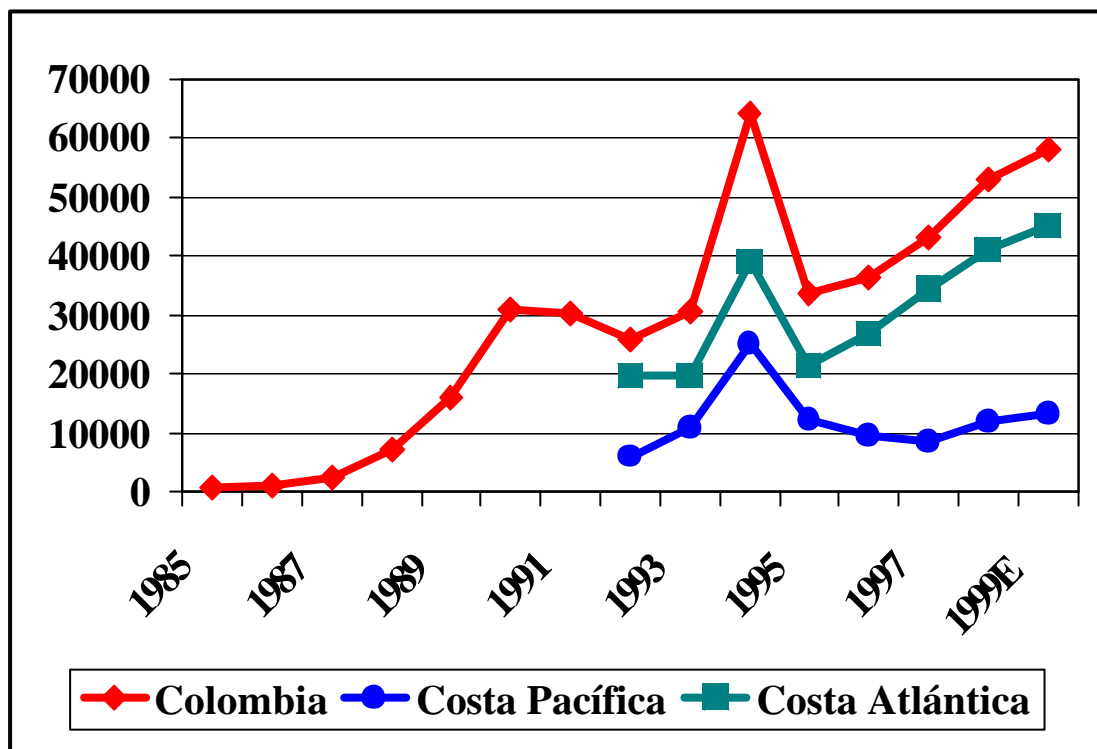


Gráfico 8. Exportaciones de la camaricultura en Colombia(miles de dólares)

Fuente: Tabla 19

5.1 VOLUMEN Y DESTINO DE LAS EXPORTACIONES

La industria camaricultora exporta su producto principalmente a España, Japón y los Estados Unidos. En un principio las exportaciones de camarón de cultivo estuvieron enfocadas casi en su totalidad hacia el mercado Norteamericano; sin embargo este ha perdido su atractivo por la baja en los precios, originada por las importaciones de ese país del llamado “Camarón Tigre” proveniente de Tailandia, Filipinas e Indonesia. La industria camaricultora tuvo entonces que orientarse para captar otros mercados; de esta forma se hicieron contactos para exportar a Bélgica, Francia, Portugal, Zona Franca Europea y Otros.

En 1996 a la Zona Franca Europea se exportaron US\$ 9'528.698 siendo la cifra más alta obtenida en ese año por concepto de exportaciones a país destino, presentando una participación del 38%, seguido por España con valor de US\$ 7'248.460 y participación del 28,9%(Véase Cuadro 12 y Gráfico 9).

5.2 OFERTA Y DEMANDA

La industria camaricultora ha concertado todos sus esfuerzos en lograr una presencia constante en el mercado; tratando de encontrar clientes que compren regularmente y que sean puntuales en los pagos en cada país al que llega su producto.

Los países de mayor producción camaricultora y oferentes en el mundo son: Tailandia, Indonesia, India y Taiwan en Asia; en América Latina: Ecuador, México, Venezuela, Honduras y Colombia.

Cuadro 12. Exportaciones de la camaricultura por país de destino(Valor FOB en dólares)
Costa Atlántica

PAIS DESTINO	AÑOS						PARTICIPACION (%)					
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1991	1992	1993	1994	1995	1996
BELGICA	2'871.143	4'732.978	3'167.342	6'379.408	5'358.837	1'335.924	16,6	16,3	10,6	12,1	12,1	5,3
ESPANA	3'430.668	9'480.767	12'598.257	19'354.290	18'335.873	7'248.460	19,8	32,7	42,2	36,6	41,6	28,9
ESTADOS UNIDOS	3'407.829	5'261.268	4'991.062	8'024.561	3'960.524	2'846.964	19,7	18,1	16,7	15,2	9,0	11,4
FRANCIA	327.392	90.591	1'170.813	5'365.348	4'235.688	3'083.536	1,9	0,3	3,9	10,1	9,6	12,3
JAPON	188.471	0	28.012	203.849	532.332	831.935	1,1	0,0	0,1	0,4	1,2	3,3
PORTUGAL	890.728	1'828.838	1'387.315	693.792	868.917	48.925	5,2	6,3	4,6	1,3	2,0	0,2
ZONA FRANCA -EUROPA	4'679.615	7'492.199	6'455.747	11'522.919	9'163.533	9'528.698	27,1	25,8	21,6	21,8	20,8	38,0
OTROS	1'498.499	120.953	86.760	1'329.032	1'671.210	142.807	8,7	0,4	0,3	2,5	3,8	0,6
TOTAL	17'294345	29'007.594	29'885.308	52'873.199	44'126.914	25'067.249	100	100	100	100	100	100

Fuente: DIAN

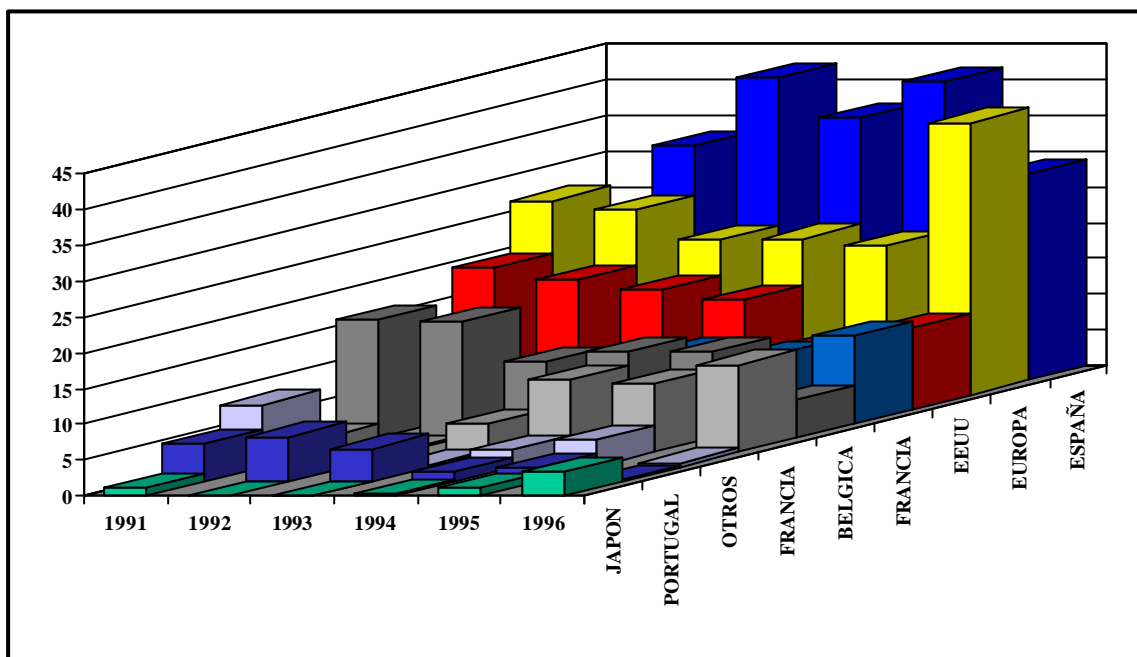


Gráfico 9. Principales destinos del camarón cultivado en la Costa Atlántica
Fuente: Cuadro 12

Estados Unidos uno de los mayores demandantes del camarón de cultivo consume aproximadamente el 25% de la producción mundial; sus principales proveedores son China, Ecuador y México. Las exportaciones de la Costa Atlántica a ese país han venido decreciendo al pasar de US\$ 8'024.561 en 1994 a US\$ 2'846.964 en 1996; por el surgimiento de nuevos mercados que ofrecen mejores precios.

Japón consume el 25% de la producción mundial proveniente de la camaricultura. Sus proveedores son Indonesia, Tailandia, China, India, Filipinas, México y Otros. Japón ha sido una importante fuente de crecimiento para las exportaciones de Indonesia, Tailandia y Filipinas, entre otros países que aceleraron su producción tras el descenso de la producción de Taiwan. Para los proveedores latinoamericanos es un mercado poco importante.

Europa consume cerca del 15% de la producción mundial, y es el mercado que presenta las mayores perspectivas de crecimiento. El producto colombiano tiene una mayor aceptación en los países del sur del continente, donde ya existe la costumbre de consumir especies tropicales.

5.3 FINANCIACION

En un comienzo, las principales fuentes de financiación de la industria camaricultora fueron el aporte de los socios y el crédito de PROEXPO, tanto para la inversión fija como para capital de trabajo; sin embargo en el momento el mayor volumen de financiación ha provenido de sector privado, Bancoldex, IFI y Finagro.

La financiación del sector camaricultor en Colombia se encuentra limitada por el alto riesgo asociado a la actividad acuícola, debido a su dependencia de las condiciones del medio natural; por lo tanto existe una fuerte limitación al acceso del crédito bancario, debido a que la banca no acepta las tierras ni las mejoras de la actividad como garantía para créditos.

5.4 CONTRIBUCION ECONOMICA

5.4.1 Balanza Comercial. Durante 1995, la exportación de productos pesqueros aumentó con respecto a los años anteriores, siendo éste el más alto valor logrado en la historia de la pesca en Colombia. Los dos recursos más importantes en esta actividad son indudablemente el atún y el camarón(Véase Tabla 20).

Tabla 20. Balanza comercial de productos pesqueros (US \$000)

PERIODO	EXPORTACION	IMPORTACION	BALANZA
1980	35.348,1	61.418,5	-26.070,4
1981	33.353,4	81.759,5	-48.406,1
1982	32.518,1	81.512,8	-48.931,7
1983	27.224,0	75.434,0	-48.210,0
1984	31.300,0	59.189,9	-27.889,9
1985	33.635,0	32.157,0	1.478,0
1986	42.366,3	68.752,0	-26.356,7
1987	49.848,5	37.221,4	12.627,1
1988	61.698,7	48.343,2	13.355,5
1989	83.878,0	32.451,1	51.426,9
1990	117.492,0	74.009,0	43.483,0
1991	118.581,6	84.259,0	34.322,6
1992	174.586,2	69.284,9	105.301,3
1993	179.496,3	92.236,3	87.260,0
1994	105.110,5	71.622,5	33.487,9
1995	228.463,5	81.695,4	146.768,1
1996	265.017,7	94.766,7	170.251,0
1997	307.420,5	109.929,3	197.491,2
1998E	359.682,0	128.617,3	231.064,7
1999E	417.231,1	149.196,1	268.035,0

**Fuente: DANE; INCOMEX; Anuario Comercial Exterior, ADUANA NACIONAL e INPA
E: Estimado**

El camarón de cultivo se mantiene estable, sin progresos apreciables, en las exportaciones aunque no pierde su carácter de vital importancia para la obtención de divisas, pues se coloca siempre en un primer nivel de ésta actividad. Para 1994 se exportó un total de 8.650 toneladas por un valor de 64 millones de dólares. En términos generales Colombia exportó en 1995 U\$ 228'463.499, lo que significa un aumento del 117%, en comparación a las exportaciones de 1993, y un aumento del 27% respecto al registro más alto.

1995, fue un año más activo que el 94. La importación de materia prima como la harina de pescado no fue tan alto, se obtuvo una cifra de 47.499 toneladas que representan el 49% del total de los productos pesqueros importados.

El total de importación fue de 96.960 toneladas. El sector camaricultor importa materia prima como postlarvas de camarón y alimentos concentrados provenientes de Ecuador y Panamá, entre otros. En 1999 se han presentado logros significativos para la camaricultura; de importadores de postlarvas, se pasó a exportadores de éste importante recurso.

5.4.2 Producto Interno Bruto(PIB). El PIB del subsector pesquero y acuícola ha tenido un comportamiento ascendente durante los últimos diez años debido principalmente a la producción de atún y camarón de cultivo con destino al mercado externo.

Es importante resaltar la contribución de la acuicultura que se refleja en el crecimiento de la oferta pesquera total, pues a mediados de los años 80 su aporte fue alrededor del 1% y en 1995 se incrementó al 27%. El subsector pesquero y acuícola representaron en 1995 el 3,5% del PIB del sector agropecuario y el 0,7% del PIB nacional. Creció un 34% entre 1994 y 1995 gracias principalmente a la acuicultura(Véase Tabla 21).

5.4.3 Aranceles. Los aranceles se pueden definir como el conjunto de impuestos que gravan la importación o exportación de bienes y servicios. Los aranceles son mecanismos de control creados con el fin de proteger la producción nacional contra empresarios extranjeros que deseen competir con el mismo bien o servicio que se realiza en el país. El impuesto identificado con el código de partida 0306.13.90.10 para el camarón de cultivo(*Arancel de Aduanas, Decreto 2317 de diciembre de 1995*); establece que cualquier empresario que desee vender camarón de cultivo en el país, deberá pagar a la nación el 20% por concepto de impuesto gravable más el Iva del (16%).

Tabla 21. Producto Interno Bruto

Período 1975 – 1995(a precios constantes de 1985; millones de pesos)

AÑO	PIB NACIONAL	VARIACION%	PIB SECTOR AGRICOLA	APORTE AL PIB NAL.	VARIACION %	PIB PESQUERO Y ACUICOLA	APORTE AL PIB NAL.	APORTE AL PIB SECTOR	VARIACION
1975	405.108	.....	96.766	23,89	.....	1.744	0,43	1,80	.....
1985	4'965.883	.....	1'085.542	21,86	.....	22.796	0,46	2,10	.....
1986	5'254.897	5,82	1'122.446	21,36	3,40	27.204	0,52	2,42	19,33
1987	5'537.085	5,37	1'193.769	21,56	6,36	27.961	0,50	2,34	2,78
1988	5'762.444	4,07	1'226.824	21,29	2,77	29.312	0,51	2,39	4,83
1989	5'958.943	3,41	1'279.981	21,48	4,33	32.005	0,54	2,50	9,19
1990	6'213.986	4,28	1'354.027	21,79	5,78	41.636	0,67	3,07	30,09
1991	6'338.266	2,00	1'410.898	22,26	4,20	36.928	0,58	2,62	(11,31)
1992	6'594.332	4,04	1'384.810	21,00	(1,85)	53.600	0,81	3,87	45,15
1993	6'935.918	5,18	1'429.493	20,61	3,23	48.117	0,69	3,37	(10,23)
1994	7'333.346	5,37	1'458.603	19,89	2,04	40.284	0,55	2,76	(16,28)
1995	7'732.280	5,44	1'539.497	19,91	5,55	53.880	0,70	3,50	33,75
1996	8'173.020	5,70	1'636.023	20,02	6,27	62.501	0,76	3,82	16,00
1997	8'660.132	5,96	1'750.381	20,21	6,99	72.501	0,84	4,14	16,00
1998*	9'198.792	6,22	1'885.336	20,49	7,71	84.826	0,92	4,50	17,00
1999*	9'794.874	6,48	2'044.270	20,87	8,43	98.398	1,00	4,81	16,00

Fuente: DANE (PIB Nacional y del Sector Agropecuario hasta 1994).

DNP(PIB Nacional y del Sector Agropecuario en 1995).

***PIB Nacional y del Sector Agropecuario (1998-1999) estimado por los autores del proyecto.**

5.5 BENEFICIO SOCIAL

La actividad camaricultora genera ingresos en las zonas marginales del país donde existen pocas alternativas de empleo. El objetivo principal que se persigue con este componente consiste en que un mayor porcentaje de los beneficios de la producción permanezcan en la región. Los beneficios incluyen los salarios devengados por la población local, la creación de escuelas rurales, brigadas de salud y fomento de los deportes. Por otra parte la actividad camaricultora adquiere importancia al constituirse en sostén de un número considerable de mujeres en las labores de procesamiento y empaque del producto.

En 1999 se reactivará el mayor proyecto para cultivo de camarón en Santa Catalina, Bolívar. Este anuncio fue realizado por el director del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, INPA, Luis Gutiérrez Gómez. La medida permitirá en un corto plazo recuperar uno de los más importantes proyectos de producción comunitaria de camarón; el cual permitirá reactivar una oferta laboral cercana a los 200 empleos directos, los cuales se duplicarán para el año 2000 según los estimativos técnicos del Instituto de acuerdo con la acogida recibida por la comunidad.

El proyecto camaronícola de Galerazamba ocupa un área cercana a las 16 hectáreas de tierra en jurisdicción del municipio de Santa Catalina; esto permite la generación de beneficios de índole alimenticio, laboral y desarrollo para las comunidades de la Costa Atlántica⁶.

⁶ Tomado de El Universal, 29 de Agosto de 1999.

6. ANALISIS ESTRATEGICO DEL SECTOR

Para desarrollar estrategias corporativas se hace necesario realizar el análisis *DOFA*; el cual es un acrónimo de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas. Este análisis nos permite determinar si las empresas están capacitadas para desempeñarse en su medio; mientras más competitiva sea una empresa en relación con sus competidores, más probabilidades de éxito tendrá. La competitividad se basa básicamente en la diferenciación, es decir, algo que la empresa hace particularmente bien y por lo tanto la distingue de las demás.

6.1 ANALISIS DOFA

Para realizar el análisis DOFA se debe elaborar primeramente la hoja de trabajo; esta se efectúa con base en el análisis interno y externo de una compañía, y el perfil competitivo(PC); para tal efecto se deberán agrupar los Factores Internos(FI) y Factores Externos(FE)) relacionados con la organización, los mercados, la competencia, los recursos financieros, la infraestructura, el recurso humano, los inventarios, el sistema de mercadeo y distribución, la investigación y desarrollo, las tendencias políticas, sociales, económicas y tecnológicas y variables de competitividad.

Cuadro 13. Hoja de Trabajo para la Industria Camaricultora

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Disponibilidad a nivel local y regional de la materia prima(larvas de camarón y alimentos concentrados) a precios razonables y de buena calidad. 2. Acceso a nueva tecnología para el cultivo y procesamiento del camarón. 3. Apoyo del CENIACUA a las empresas para proyectos de investigación(este apoyo se realiza mediante créditos no reembolsables en algunos casos). 4. Ubicación estratégica de la ciudad que permite a las empresas camaricultoras exportar con facilidad su producto. 5. Existe en la actualidad 24.000 hectáreas aptas para el desarrollo de la camaricultura en el territorio nacional. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Existencia de diversos tipos de virus que causan la muerte del camarón(Taura, Cabeza Amarilla y Mácula entre otros). 2. Cambios climáticos que afectan el ciclo productivo(Fenómeno del Niño, Huracán Mitch y otros). 3. Las altas tasas de interés que dificultan el acceso al crédito bancario para la adquisición de nuevas tecnologías y proyectos de investigación. 4. La incursión en el mercado de nuevas especies “Camarón Tigre” proveniente de los países Asiáticos a precios más bajos. 5. El incremento en el valor de la semilla proveniente de Ecuador y Panamá(US\$ 0.70 el millar en 1995 a US\$ 4,60 en 1999). 6. Restricciones de importación, en la materia prima e insumos, y exportación del producto.
FUERZAS	DEBILIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. La productividad promedio del sector(3.500 Kg./ha./año) es la más alta del mundo, seguida únicamente por Taiwan y EEUU). 2. Se tiene control sobre toda la cadena productiva mediante la aplicación del sistema de aseguramiento HACCP que involucra las Buenas Prácticas de Manufactura. 3. Existe compromiso con el medio ambiente haciendo énfasis en la producción limpia y el desarrollo sostenible. 4. Cuenta con personal especializado para la investigación y experimentación. 5. Genera empleo, salud y educación para la región. 6. Planifican la producción a través de proyecciones y/o pronósticos. 7. Se cuenta con una infraestructura optima para el desarrollo de la industria. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aunque posee cierto nivel tecnológico, aún no dispone de la tecnología de punta utilizada por otros países productores. 2. El índice de supervivencia de las larvas por fincas camaroneras aún es bajo 56%, mientras que en otros países están por encima del 65%. 3. No se cuenta con una solución a la enfermedad viral “Mácula o Mancha Blanca”, incursionando en la Costa Pacífica y que es más letal que el “Síndrome de Taura”, ya que extermina el 100% de la producción. 4. Las empresas que comercializan y distribuyen el producto no utilizan medios de publicidad para promocionarlos. 5. No se aprovecha en su totalidad las hectáreas en espejo de agua disponibles para el cultivo.

Fuente: Los autores del proyecto

Una vez se ha realizado la Hoja de Trabajo, se procede a realizar la matriz de Evaluación de los Factores internos(EFI), la matriz de Evaluación de los Factores Externos(EFE) y la Matriz del Perfil Competitivo(MPC).

6.1.1 Matriz de Evaluación de los Factores Internos(EFI). Es un instrumento para formular estrategias; el cual resume y evalúa las fuerzas y debilidades más importantes dentro de las áreas funcionales de un negocio y además ofrece una base para identificar y evaluar las relaciones entre dichas áreas. En esta técnica se deben aplicar juicios intuitivos, por lo tanto aunque se tenga la apariencia de ser un enfoque científico no se debe interpretar como si fuera del todo contundente, es decir, presenta cierto margen de error. La matriz EFI se desarrolla siguiendo cinco pasos:

1. Haga una lista de los factores de éxito identificados mediante el proceso de la auditoría interna. Use entre diez y veinte factores internos en total, que incluyan tanto fuerzas como debilidades. Primero anote las fuerzas y después las debilidades. Sea lo más específico posible y use porcentajes, razones y cifras comparativas.
2. Asigne un peso entre 0.0(no importante) a 1.0(absolutamente importante) a cada uno de los factores. El peso dado a un factor dado indica la importancia relativa del mismo para alcanzar el éxito en la industria de la empresa. Independientemente de que el factor clave represente una fuerza o una debilidad interna, los factores que se considere que repercutirán más en el desempeño de la organización deben llevar los pesos más altos. El total de los pesos debe sumar 1.0.

3. Asigne una calificación entre 1 y 4 a cada uno de los factores a efecto de indicar si el factor representa una debilidad mayor(calificación = 1), una debilidad menor(calificación = 2), una fuerza menor(calificación igual = 3) o una fuerza mayor(calificación = 4). Así, las calificaciones se refieren a la compañía, mientras que los pesos del paso 2 se refieren a la industria.
4. Multiplique el peso de cada factor por su calificación correspondiente para determinar una calificación ponderada para cada variable.
5. Sume las calificaciones ponderadas de cada variable para determinar el total ponderado de la organización entera.

El total ponderado puede ir de un mínimo de 1.0 a un máximo de 4.0, siendo la calificación promedio 2.5. Los totales ponderados muy por debajo de 2.5 caracterizan a las organizaciones que son débiles en lo interno, mientras que muy por arriba de 2.5 indican una posición interna fuerte.

Cuando un factor interno clave es una fuerza y al mismo tiempo una debilidad, el factor debe ser incluido dos veces en la matriz EFI y a cada uno se le debe asignar tanto un peso como una calificación.

Cuadro 14. Matriz de Evaluación de los Factores Internos para la Industria Camaricultora en el Distrito de Cartagena

FACTORES CRITICOS PARA EL EXITO	PESO	CALIFICACION	PESO PONDERADO
FUERZAS			
1. La productividad promedio del sector(3.500 Kg./ha./año) es la más alta del mundo, seguida únicamente por Taiwan y EEUU).	0.14	4	0.56
2. Planifican la producción a través de proyecciones y/o pronósticos.	0.08	3	0.24
3. Se tiene control sobre toda la cadena productiva mediante la aplicación del sistema de aseguramiento HACCP que involucra las Buenas Prácticas de Manufactura.	0.12	4	0.48
4. Genera empleo, salud y educación para la región.	0.06	3	0.18
5. Cuenta con buena infraestructura para el desarrollo de la industria.	0.10	4	0.40
6. Cuenta con personal especializado para la investigación y experimentación.	0.08	3	0.24
7. Existe compromiso con el medio ambiente haciendo énfasis en la producción limpia y el desarrollo sostenible.	0.05	3	0.15
DEBILIDADES			
1. El índice de supervivencia de las larvas por fincas camaroneras aún es bajo 56%, mientras que en otros países están por encima del 65%.	0.12	2	0.24
2. No se cuenta con una solución a la enfermedad viral “Mácula o Mancha Blanca”, incursionando en la Costa Pacífica y que es más letal que el “Síndrome de Taura”, ya que extermina el 100% de la producción.	0.10	1	0.10
3. No se aprovecha en su totalidad las hectáreas en espejo de agua disponibles para el cultivo.	0.09	2	0.18
4. Las empresas que comercializan y distribuyen el producto no utilizan medios de publicidad para promocionarlos.	0.04	2	0.08
5. Aunque posee cierto nivel tecnológico, aún no dispone de la tecnología de punta utilizada por otros países productores.	0.02	1	0.02
TOTAL	1.00		2.87

Fuente: Los realizadores del proyecto

El total ponderado de 2.87, por encima de la media que es 2.50, indica una posición interna medianamente fuerte; en donde las fuerzas más importantes de las empresas son el establecimiento de una infraestructura acorde a las necesidades de producción, el control total sobre toda la cadena productiva y la productividad obtenida como fruto de la tecnificación en los procesos. Sin embargo también se destacan las fuerzas 3 y 5 que hacen referencia a la generación de empleo y el empeño de promover la producción limpia para no contaminar el medio ambiente. La debilidad mayor en el momento es encontrarse sin defensa ante los virus asiáticos; que podrían causar estragos en los cultivos de camarón.

6.1.2 Matriz de Evaluación de los Factores Externos(EFE). La matriz de evaluación de los factores externos(EFE) permite resumir y evaluar información económica, social, cultural, demográfica, ambiental, política, gubernamental, jurídica, tecnológica y competitiva. La elaboración de una matriz EFE consta de cinco pasos.

1. Haga una lista de los factores críticos o determinantes para el éxito identificados en el proceso de la auditoría externa. Abarque un total de entre diez y veinte factores, incluyendo tanto oportunidades como amenazas que afectan a la empresa y su industria. En esta lista, primero anote las oportunidades y después las amenazas. Sea lo más específico posible, usando porcentajes, razones y cifras comparativas en la medida de lo posible.
2. Asigne un peso relativo a cada factor, de 0.0(no es importante) a 1.0(muy importante). El peso indica la importancia relativa que tiene ese factor para alcanzar el éxito en la

industria de la empresa. Las oportunidades suelen tener pesos más altos que las amenazas, pero éstas, a su vez, pueden tener pesos altos si son especialmente graves o amenazadoras. La suma de todos los pesos asignados a los factores deben sumar 1.0.

3. Asigne una calificación de 1 a 4 a cada uno de los factores determinantes para el éxito con el objeto de indicar si las estrategias presentes de la empresa están respondiendo con eficacia al factor, donde 4 = una respuesta superior, 3 = una respuesta superior a la media, 2 = una respuesta media y 1 = una respuesta mala. Las calificaciones se basan en la eficacia de las estrategias de la empresa. Por lo tanto, las calificaciones se basan en la empresa, mientras que los pesos del paso 2 se basan en la industria.
4. Multiplique el peso de cada factor por su calificación para obtener una calificación ponderada.
5. Sume las calificaciones ponderadas de cada una de las variables para determinar el total ponderado de la organización.

Independientemente de la cantidad de oportunidades y amenazas claves incluidas en la matriz EFE, el total ponderado que puede obtener la organización es 4.0 y el total ponderado más bajo posible es 1.0. El valor promedio ponderado es 2.5. Un promedio ponderado de 4.0 indica que la organización esta respondiendo de manera excelente a las oportunidades y amenazas existentes en la industria. Un promedio ponderado de 1.0 indica que las estrategias de la empresa no están capitalizando las oportunidades ni evitando las amenazas externas.

**Cuadro 15. Matriz de Evaluación de los Factores Externos para la industria
Camaricultora en el Distrito de Cartagena.**

FACTORES DETERMINANTES DEL EXITO	PESO	CALIFICACION	PESO PONDERADO
OPORTUNIDADES			
1. Disponibilidad a nivel local y regional de la materia prima(larvas de camarón y alimentos concentrados) e insumos, a precios razonables y de buena calidad.	0.08	2	0.16
2. Acceso a nueva tecnología para el cultivo y procesamiento del camarón.	0.16	3	0.48
3. Ubicación estratégica de la ciudad que permite a las empresas camaricultoras exportar con facilidad su producto.	0.08	4	0.32
4. Apoyo del CENIACUA a las empresas para proyectos de investigación(estos apoyos se realizan mediante créditos no reembolsables en algunos casos).	0.14	4	0.56
5. Existe en la actualidad 24.000 hectáreas aptas para el desarrollo de la camaricultura en el territorio nacional.	0.10	1	0.10
AMENAZAS			
1. Existencia de diversos tipos de virus que causan la muerte del camarón(Taura, Cabeza Amaniada y Mácula entre otros).	0.15	2	0.30
2. Cambios climáticos que afectan el ciclo productivo(Fenómeno del Niño, Huracán Mitch y otros).	0.10	3	0.36
3. Las altas tasas de interés que dificultan el acceso al crédito bancario para la adquisición de nuevas tecnologías y proyectos de investigación.	0.05	3	0.15
4. La incursión en el mercado de nuevas especies "Camarón Tigre" proveniente de los países Asiáticos a precios más bajos.	0.06	4	0.24
5. El incremento en el valor de la semilla proveniente de Ecuador y Panamá(US\$ 0.70 el millar en 1995 a US\$ 1.25 en 1998).	0.04	1	0.04
6. Restricciones de importación, en la materia prima e insumos, y exportación del producto.	0.02	2	0.04
TOTAL	1.00		2.75

Fuente: Los realizadores del proyecto.

El total ponderado de 2.75 por encima de la media(2.50) indica que el sector camaricultor está aprovechando de manera positiva las oportunidades existentes y minimizando los posibles efectos negativos de las amenazas externas.

6.1.3 Matriz del Perfil Competitivo(MPC). La matriz del perfil competitivo identifica a los principales competidores de la empresa, así como sus fuerzas y debilidades particulares, en relación con una muestra de la posición estratégica de la empresa. Los pesos y los totales ponderados de una MPC o una EFE tienen el mismo significado. Sin embargo, los factores de una MPC incluyen cuestiones internas y externas; las calificaciones se refieren a las fuerzas y debilidades.

La Matriz del Perfil competitivo no reviste importancia en el sector camaronero, puesto que las empresas que lo conforman no se consideran competencia entre si; para ellos la competencia son los principales países productores de camarón de cultivo en el mundo(Tailandia, India, Ecuador y México entre Otros). Sin embargo, la competitividad se da con relación a la calidad del producto obtenido por cada finca camaricultora y que algunas empresas con mayor integración vertical producen, procesan, comercializan y/o distribuyen el producto.

6.1.4 Selección de factores claves. Los factores claves son aquellos que serán utilizados como base para la matriz DOFA; se deben escoger aquellos que sean fundamentales para el éxito o fracaso de la empresa. Estos factores deben ser tomados de la matriz de Evaluación de los Factores internos(EFI) y la matriz de Evaluación de los Factores Externos(EFE).

6.1.5 Matriz DOFA. La matriz de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas(DOFA) es un instrumento de ajuste importante que ayuda a la organización a desarrollar cuatro tipo de estrategias: estrategias de fuerzas y oportunidades(FO), estrategias de debilidades y oportunidades(DO), estrategias de fuerzas y amenazas(FA), y estrategias de debilidades y amenazas(DA).

- Las estrategias FO usan las fuerzas internas para aprovechar la ventaja de las oportunidades externas.
- Las estrategias DO pretenden superar las debilidades internas aprovechando las oportunidades externas.
- Las estrategias FA aprovechan las fuerzas de la empresa para evitar o disminuir las repercusiones de las amenazas externas.
- Las estrategias DA son tácticas defensivas que pretenden disminuir las debilidades internas y evitar las amenazas del entorno.

La matriz DOFA se compone de ocho pasos, los cuales son:

1. Hacer una lista de las oportunidades externas claves de la empresa.
2. Hacer una lista de las amenazas externas clave de la empresa.

3. Hacer una lista de las fuerzas internas clave de la empresa.
4. Hacer una lista de las debilidades internas clave de la empresa.
5. Adecuar las fuerzas internas a las oportunidades externas y registrar las estrategias FO resultantes en la celda adecuada.
6. Adecuar las debilidades internas a las oportunidades externas y registrar las estrategias DO resultantes en la celda adecuada.
7. Adecuar las fuerzas internas a las amenazas externas y registrar las estrategias FA resultantes en la celda adecuada.
8. Adecuar las debilidades internas a las amenazas externas y registrar las estrategias DA resultantes en la celda adecuada.

Cuadro 16. Matriz DOFA para el Sector Camaricultor

	FUERZAS <ol style="list-style-type: none"> 1. Se tiene control sobre toda la cadena productiva mediante la aplicación del sistema de aseguramiento HACCP. 2. Genera empleo, salud y educación para la región. 3. Cuenta con buena infraestructura para el desarrollo de la industria. 4. Existe compromiso con el medio ambiente. 5. Cuenta con personal especializado para la investigación y la experimentación. 	DEBILIDADES <ol style="list-style-type: none"> 1. El índice de supervivencia de las larvas por fincas camaroneras aún es bajo. 2. No se cuenta con una solución a la enfermedad viral “Mácula o Mancha Blanca”. 3. No se aprovecha en su totalidad las hectáreas en espejo de agua disponibles para el cultivo. 4. Las empresas que comercializan y distribuyen el producto no utilizan medios de publicidad para promocionarlos. 5. Aunque posee cierto nivel tecnológico, aún no dispone de la tecnología de punta utilizada por otros países productores.
OPORTUNIDADES <ol style="list-style-type: none"> 1. Disponibilidad a nivel local y regional de la materia prima e insumos. 2. Acceso a nueva tecnología. 3. Ubicación estratégica de la ciudad que permite a las empresas camaricultoras comercializar y exportar con facilidad su producto. 4. Apoyo del INPA y CENIACUA a las empresas para proyectos de investigación. 5. Posibilidad de expansión en las hectáreas cultivables de cada empresa. 	ESTRATEGIAS FO <ol style="list-style-type: none"> 1. Dar buen uso a la infraestructura que tiene cada empresa para la construcción de nuevas piscinas y aprovechar al máximo su capacidad instalada(F2, F3, F4, O2, O5). 2. Generar más empleo a través de la creación de un nuevo producto; el cual estaría elaborado con la cabeza del camarón que algunas empresas desecha. Cabe anotar que la cabeza representa para el camarón el 35% de su anatomía(F1, F2, F3, F4, O2, O3). 	ESTRATEGIAS DO <ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechar el apoyo del INPA y CENIACUA, para poner en marcha experimentos genéticos tendientes a producir una semilla estable y resistente a las condiciones desfavorables del medio(O2, O5, D1, D2, D3). 2. Adquirir en lo posible tecnología de punta que le permita al sector ser más competitivo y acercarse cada vez más a sus homólogos productores(O3, O4, D1, D2, D3, D4, D5).
AMENAZAS <ol style="list-style-type: none"> 1. Existencia de diversos tipos de virus que causan la muerte del camarón. 2. Cambios climáticos que afectan el ciclo productivo. 3. Las altas tasas de interés que dificultan el acceso al crédito bancario. 4. La incursión en el mercado de nuevas especies a precios más bajos. 5. El incremento en el valor de la semilla proveniente de Ecuador y Panamá. 	ESTRATEGIAS FA <ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechar el potencial intelectual que posee para adelantar investigaciones que arrojen resultados positivos en controles preventivos y defensivos contra los virus existentes (F4, F6, A1). 2. Preparar al personal que labora en finca con el personal capacitado de la empresa(biólogos, químicos y otros), para ajustar nuevas variables de calidad del agua, horarios de alimentación, tasas de oxigenación y bombeo al momento de presentarse un cambio climático(F2, F6, A2). 	ESTRATEGIAS DA <ol style="list-style-type: none"> 1. Buscar nuevos mercados a través una publicidad que resalte las bondades nutritivas y calidad del producto colombiano; con el fin de contrarrestar la creciente oferta de camarones a precios más bajos (D4, A4). 2. Obtener informes de los países afectados por los virus de Cabeza Amarilla y Mancha Blanca para preparar estrategias que permitan controles sobre la cadena productiva(D2, A1).

Fuente: Los realizadores del proyecto

7. ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION EN LA INDUSTRIA CAMARICULTORA

Después de haber realizado el *Diagnóstico a la Industria Camaricultora*, que nos ha permitido conocer sus debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas; se procederá a enunciar una serie de **RECOMENDACIONES**, que son el resultado de una exhaustiva investigación de las necesidades del sector camaricultor en el Distrito de Cartagena.

Estas recomendaciones se basan en la información obtenida en textos, entrevistas con expertos y conclusiones propias de los autores y del asesor del proyecto.

La *Metodología* empleada para desarrollar este capítulo consistirá en cuatro partes fundamentales. En la primera estará consignada la recomendación; en la segunda se anotará los objetivos que se persigue con ella; en la tercera se hará una justificación del por qué de la recomendación. Y por último se anotarán las observaciones que se crean pertinentes.

El *Objetivo* de estas recomendaciones es suministrar una serie de elementos de juicio que nosotros estimamos contribuirán al desarrollo productivo del sector camaricultor en el Distrito de Cartagena.

La industria camaricultora en la actualidad se encuentra amenazada por los virus Asiáticos: Mácula o Manchas Blancas y Cabeza Amarilla; estos virus atacan los cultivos y exterminan a toda la población de camarones. Por tal motivo la primera recomendación presentada, más que al mejoramiento de la producción, estará orientada a prevenir estos virus.

Prevención contra los virus “Manchas Blancas” y “Cabeza Amarilla”

RECOMENDACION	Para prevenir los virus Asiáticos se debe esterilizar un reservorio con agua de cloro, dejarlo una semana y luego bombear el agua a las piscinas de producción. También se debe procurar una optima calidad del agua y reducir la densidad de siembra.
OBJETIVO	Crear condiciones adversas para los virus, de modo que no les parezca atractivo la permanencia en los cultivos.
JUSTIFICACION	Se ha llegado a conocer que los virus de mácula y cabeza amarilla tienen una entrada a las piscinas por medio de unos vectores vivos; además, los virus no pueden vivir fuera de su huésped más que unos pocos días. Razón por la cual, la esterilización de las piscinas se ha constituido en la principal herramienta de control que poseen los principales productores de camarón a nivel mundial para prevenir los virus. Por otra parte, una alta calidad del agua y las bajas densidades de cultivo son la mejor defensa en contra de toda enfermedad. Cuando los niveles de la población patógena bajan, las defensas del camarón son capaces de prevenir las enfermedades, pero cuando los camarones se encuentran estresados por la cuestionable calidad del agua y por las altas densidades de cultivo, caen víctimas de hongos y demás microorganismos.

OBSERVACIONES	Este método ha sido efectivo para controlar los virus en el continente Asiático y otros países. Sin embargo, aplicar la técnica representa la conversión de una porción significativa del área total de la finca para el tratamiento de agua.

Transporte de la Materia Prima(postlarvas de camarón)

<p>RECOMENDACION</p>	<p>Para el transporte de las postlarvas se recomienda utilizar un tanque cosechador construido en fibra de vidrio, con capacidad para albergar 3.000 litros de agua y almacenar hasta 3'000.000 postlarvas, y que además cuenta con dos tanques de oxígeno(uno es de reserva).</p>
<p>OBJETIVO</p>	<p>Garantizan el buen estado y sobrevivencia de una mayor cantidad de postlarvas que son transportadas a la finca.</p>
<p>JUSTIFICACION</p>	<p>Las postlarvas llegan usualmente a la finca en cajas de icopor provenientes de un proveedor específico(o del laboratorio perteneciente a la empresa). Esta técnica de transporte utilizada en la actualidad por algunos proveedores y/o empresas presenta riesgos, ya que las postlarvas pueden sufrir maltrato y en el peor de los casos podrían morir, debido a que alguna demora imprevista ocasionada por una falla mecánica o de otra índole, acabaría con el oxígeno en la bolsa calculado para un tiempo determinado.</p>
<p>OBSERVACIONES</p>	<p>Los costos de utilizar esta técnica se ven equilibrados cuando se compara contra los beneficios que obtienen: las postlarvas no</p>

	sufren maltrato y se reduce el número de mortalidades.
--	--------------------------------------------------------

Postlarvas de camarón

RECOMENDACION	Para determinar si la mortalidad de la postlarvas se está dando por un patógeno específico, utilizar las <i>“Pruebas de desafío”</i> (Challenge Test) mediante las tasas de mortalidad instantánea(Kjerstie Fajalestad, T. Gjedrem y B. Gjedrem).
OBJETIVO	El objetivo que se persigue básicamente con esta recomendación es no utilizar el porcentaje de sobrevivencia.
JUSTIFICACION	<p>Las tasas de sobrevivencia se ven afectadas tanto espacial como temporalmente, es decir, varían de una finca a otra y dentro de cada finca puede haber diferencia entre las piscinas; del mismo modo también pueden existir diferencias de sobrevivencia en una misma piscina dependiendo de la época de siembra y de cosecha.</p> <p>Usualmente las tasas de sobrevivencia se expresan en porcentajes lo que presenta ciertos limitantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las tasas de sobrevivencia se encuentran restringidas a periodos de tiempo, es decir, no es lo mismo hablar del 60% de sobrevivencia en 100 días a hablar del 40% de sobrevivencia en 80 días. Estos valores no se pueden extrapolar en el tiempo. 2. Los porcentajes de sobrevivencia no son aditivos, es decir, un 30% de sobrevivencia sumado a otro 30% no es igual a un 60% de sobrevivencia. 3. Los porcentajes de sobrevivencia se encuentran distribuidos binomialmente y no normalmente. Esto implica tener que realizar transformaciones como raíz cuadrada o arcoseno a los datos en bruto, para poder ser analizados con paquetes estadísticos como el análisis de varianza, sin obtener los resultados esperados.

<p>OBSERVACIONES</p>	<p>La metodología a seguir es la siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe observar la resistencia de los individuos a una determinada enfermedad, como método para escoger las mejores familias dentro de un programa de selección genética, para ello se tiene que manejar la idea de un bioensayo en el cual se comparan las diferentes familias a estudiar exponiéndolas a un patógeno específico, bajo las mismas condiciones ambientales y registrando las mortalidades diarias. 2. Cuando se tengan los registros de las mortalidades diarias se procede a utilizar el concepto matemático de “Tasa de Mortalidad Instantánea(Z)” por medio de las curvas de sobrevivencia, cuya fórmula es la siguiente: $N_t = N_0 e^{-Zt}$ <p>En donde N_t = Es el número de animales en un tiempo t N_0 = El número de animales al inicio del experimento</p> <p>Z = Tasa de mortalidad instantánea(pendiente de la curva) Y t = Tiempo transcurrido</p> <p>Manejar este concepto hace posible que se pueda evaluar el comportamiento de la enfermedad a través del tiempo y determinar en que momento se ve más afectada la población. No es lo mismo que el 20% muera en los primeros dos días del experimento a que se vayan muriendo paulatinamente durante el transcurso del mismo, esto evita errores en el momento de analizar la resistencia a una enfermedad de las diferentes familias, ya que generalmente, las mortalidades iniciales son debidas al estrés de la siembra y no</p>
-----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>al efecto mismo de la enfermedad.</p> <p>Utilizando Z como medio de evaluación se pueden comparar diferentes experimentos si se tiene las mismas unidades de tiempo. Z es aditiva y generalmente se encuentra distribuida, lo que facilita su empleo en un análisis de varianza evitando realizar transformaciones.</p>
<p>OTROS</p>	<p>Para ilustrar la recomendación se presenta el siguiente ejemplo:</p> <p>Una empresa camaricultora designó un grupo especializado de control de calidad para realizar las “<i>Pruebas de desafío</i>”; utilizando para ello las tasas de mortalidad instantánea, mediante las curvas de sobrevivencia. Los resultados obtenidos fueron:</p> <p>N_0 = Número de postlarvas al inicio del experimento = 50.000</p> <p>N_t = Número de postlarvas en un tiempo t = 45.000</p> <p>t = Tiempo transcurrido = 1 día (observaciones diarias).</p> $N_t = N_0 * e^{-Zt}$

$$45.000 = 50.000 * e^{-Z}$$

$$(45.000/50.000) = e^{-Z}$$

$$\ln(0,9) = -Z * \ln(2,718)$$

$$-0,1054 = -Z * (1); \text{multiplicando } * (-1)$$

$$Z = 0,1054 * 100$$

$$Z = 10,54\%$$

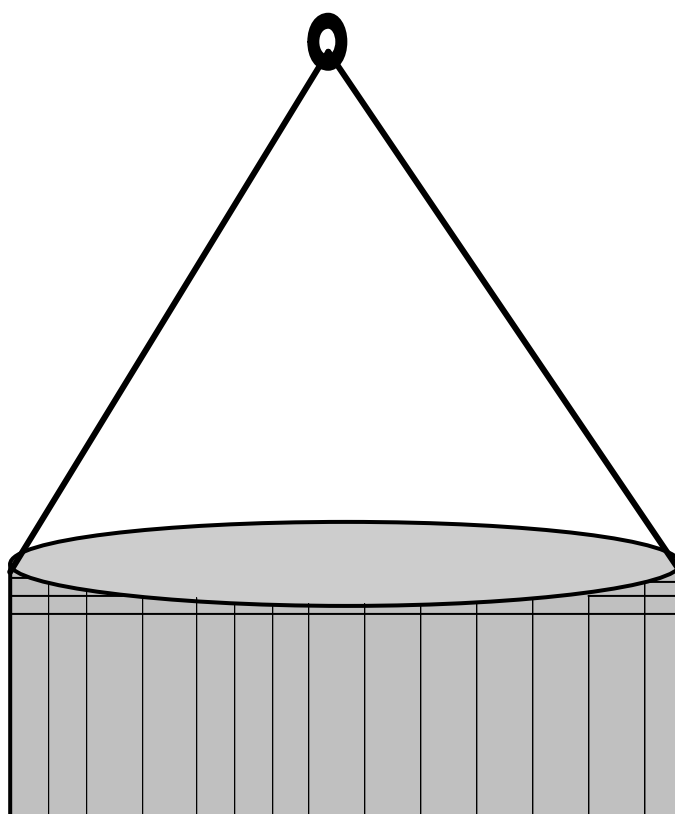
La tasa de mortalidad instantánea Z en el primer día del experimento fue de 10,54%; se hace necesario seguir observando el lote restante de postlarvas e ir realizando los cálculos y las anotaciones correspondientes para conocer el comportamiento de la curva de sobrevivencia. A las postlarvas que se van muriendo paulatinamente durante el experimento, se les deben realizar todas las pruebas patológicas necesarias para determinar las causas del deceso y emitir un diagnóstico acertado con los resultados finales.

Alimentación de camarones en piscinas

RECOMENDACION	Para la alimentación de los camarones en las piscinas se recomienda utilizar las “Bandejas de alimentación”.
OBJETIVO	Disminución de costos en mantenimiento de las piscinas y el logro de mayores rendimientos en los cultivos.
JUSTIFICACION	El alimento puede representar para los camaricultores más del 19% de los costos de producción en una finca semintensiva. La mayoría de los productores de camarón esparcen el alimento desde la orilla de las piscinas o desde pequeños botes. El inconveniente que presenta este sistema consiste básicamente en que el alimento

	<p>que no es consumido por los camarones se va al fondo de las piscinas o es liberado al ambiente. Esto representa para las empresas mayores costos en alimento y mantenimiento de las piscinas.</p> <p>Las “Bandejas de alimentación” son canastas con una malla en el fondo, cuya forma es rectangular o circular con un área de $(1/2)\text{m}^2$. Con alimento en su interior(hasta 2 Kg), estas bandejas permiten vigilar la alimentación de los camarones y proporcionar alimento a toda la piscina. Los recipientes son distribuidos alrededor de la piscina de tal forma que cada uno cubra un área aproximada de alimentación entre 500 y 1000 m^2(Véase Figura 14).</p>
OBSERVACIONES	<p>Actualmente casi el total de las fincas cultivadoras de camarón en Perú utilizan Bandejas de alimentación y su aplicación se ha extendido a Ecuador, Brasil y Centro América. En el 4^{to} Simposio de Acuicultura(Honduras, Abril de 1997), productores de todas partes de Latinoamérica reportaron que estaban utilizando o investigando la aplicación de las Bandejas de alimentación. Los productores nacionales deberían evaluar seriamente ésta propuesta</p>

	<p>con el fin de minimizar costos y obtener una mayor producción.</p> <p>Una alimentación de alta calidad ofrece muchas más ventajas que una de baja calidad, tales como una mejor digestión, mayor crecimiento, menor tasa de mortalidad y mejora en la calidad del agua; por tanto, se hace necesario dirigir el mercado de alimentos concentrados hacia cargas proteínicas más altas, pero de menor costo, fruto de la investigación, el uso de insumos nacionales y la asignación adecuada por especie, edad, clima y estacionalidad.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



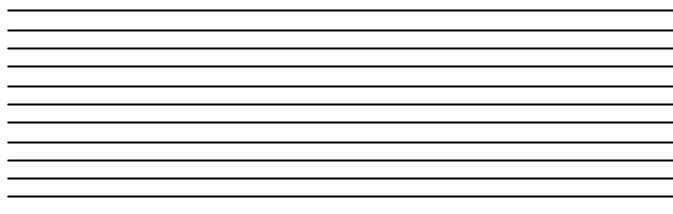


Figura 14. Bandeja de Alimentación.

Oxigenación del agua de las piscinas

RECOMENDACION	Para incrementar aún más los niveles de oxígeno se recomienda utilizar los oxigenadores de succión los cuales reemplazarán a los de rueda de paletas.
OBJETIVO	Mejorar las condiciones existentes en el agua de las piscinas de tal forma que se puedan lograr mejores resultados en el crecimiento

	del camarón.
JUSTIFICACION	<p>Algunos productores de camarón utilizan bombas diesel o cinéticas de marea para hacer circular el agua, mantener estables las condiciones de calidad del agua y renovar los nutrientes disueltos que favorecen la formación de algas dentro de sus piscinas. Este proceso introduce agua nueva y oxigenada a la vez que limpia los desechos de las piscinas.</p> <p>Los oxigenadores de ruedas de paletas tienen muchas puntas móviles y necesitan mucho mantenimiento, además se encuentran sectorizados en ciertos puntos de las piscinas; los de succión, en cambio, sólo unas pocas partes móviles y poco mantenimiento, su ubicación es a lo largo de toda la piscina.</p> <p>Los oxigenadores de rueda de paleta empujan y agitan el oxígeno contra la superficie del agua; mientras que los de succión inyectan chorros de agua rica en oxígeno por debajo de la superficie. Los camarones se desarrollan en las corrientes creadas por los oxigenadores.</p>

OBSERVACIONES	<p>En caso de no utilizar los aireadores de succión, se pueden utilizar los aireadores de ruedas de paletas de tecnología avanzada procedentes de Taiwan. Este país cuenta con oxigenadores de ruedas de paletas de brazo largo, 8 impulsadores y 6 metros de ancho con un motor de aluminio sintético de 2HP. También presenta oxigenadores de ruedas de paletas de alta velocidad para oxigenación rápida, impulsadores ajustables patentados, motores de aluminio sintético de los modelos: TA-88(HP) y TA-89(2HP).</p>
----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Recolección de la cosecha en las piscinas

RECOMENDACION	<p>Para la recolección de la cosecha se hace necesario disponer de</p>
----------------------	------------------------------------------------------------------------

	tecnología acorde con las necesidades de producción; por lo tanto en este aspecto se recomienda utilizar los “Tornillos cosechadores”.
OBJETIVO	Hacer más eficiente el proceso productivo.
JUSTIFICACION	<p>Actualmente cuando se va a recoger la cosecha se coloca en la boca de los canales de drenaje un instrumento llamado “Bolso”, el cual permite el paso de los camarones hasta una gran canasta en donde son descargados. Para llevar a cabo esta actividad son requeridas cuatro personas; las cuales vigilan el llenado de la canasta y la manipulación de ésta, hasta que la grúa la deposita en los camiones transportadores.</p> <p>Los tornillos cosechadores son tuberías provisionadas con un tornillo sin fin, para que los camarones no se devuelvan cuando se está realizando la succión. Los camarones pasan directamente a unas canastillas en donde son descargados y posteriormente cargados en los camiones para su transporte(Véase Fotografías 14 y 15).</p>

OBSERVACIONES	La inversión para implementar esta tecnología no es muy alta, y recuperable en largo plazo. Además las ventajas que representa: reducción del tiempo de recolección, reducción de costos en mano de obra y menos maltrato del camarón; son razones de peso para su adquisición.
----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Fotografía 15. Tornillo Cosechador: succión en piscinas



Fotografía 16. Tornillo Cosechador: transferencia de camarones entre piscinas

Productividad y Eficiencia

RECOMENDACION	Existen dentro de la cadena insumo consumo varios aspectos que deben controlarse para garantizar una mayor productividad y eficiencia. Dos aspectos fundamentales e interdependientes son: la eficiencia en la gestión de manejo de las fincas, y el control de costos de los componentes que tienen una mayor incidencia.
OBJETIVO	El objetivo que se persigue básicamente con este componente es la obtención de mayores ingresos para las empresas.
JUSTIFICACION	<p>Los recursos económicos, tierra, agua y mano de obra, especialmente en zonas marginales, se asignan de manera ineficiente porque el precio de estos factores no refleja el costo social de reproducirlos sostenidamente. Esto ha llevado a que el patrón de expansión tecnológico no haga un uso adecuado de estos recursos, por lo cual la productividad lograda ha sido inferior a la que se hubiera podido alcanzar en las condiciones privilegiadas del medio natural colombiano.</p> <p>A escala nacional, algunas empresas han adoptado sistemas de control de gestión que les permite mayor nivel de calidad y menor fluctuación productiva. Internacionalmente, existen también</p>

	<p>metodologías que se han desarrollado y aplicado para la identificación y control de puntos críticos en la gestión de manejo(HACCP). Por otro lado, la estructura de costos permite identificar áreas en la cadena productiva donde un mejor control de costos generaría mayores beneficios productivos y económicos.</p> <p>Dos elementos que sobresalen en la estructura de costos son la semilla y el alimento. Estas son dos áreas en las cuales un mejoramiento en la eficiencia tendría un gran impacto en el aumento de la competitividad. En materia de semilla, habría dos instrumentos: por una parte, reducir la mortalidad en laboratorio y en finca, y por otra, mejorar la disponibilidad de semilla durante todo el año.</p> <p>La semilla de la especie que predomina actualmente en el sector camaronero colombiano (P. Vannamei) proviene exclusivamente de Ecuador y Panamá. Una estrategia para enfrentar la restricción en disponibilidad de semilla para el sector, es darle prioridad al desarrollo tecnológico y de mercado de otras especies de camarón, de tal manera que se mejore la flexibilidad del productor para manejar fluctuaciones de abastecimiento de</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>larvas en los cultivos actuales. Otra estrategia consiste en impulsar a los productores actuales de larvas del país y lograr la utilización óptima de la infraestructura de larvarios que se encuentra subutilizada.</p> <p>Existe la necesidad de promover incentivos a la tecnificación a lo largo de toda la cadena productiva. En este aspecto, aumentos en el área cultivada(que algunas empresas ya lo están haciendo), deben ir acompañados de un mejoramiento tecnológico que se refleje en el manejo de mayores densidades de siembra, mejores técnicas alimenticias y mejores controles fitosanitarios.</p> <p>La sistematización de las bases de información en fincas y entidades del sector es primordial para que las mejoras en productividad sean crecientes y menos variables en el tiempo. En este sentido, se recomienda generalizar las mediciones de los parámetros biológicoambientales en el sector, así como el establecimiento de centros de costos para cada etapa de la cadena productiva.</p>

OBSERVACIONES	El desarrollo de infraestructura estatal, especialmente en telecomunicaciones y transporte, así como también la mayor eficiencia y ampliación de los servicios de inspección sanitaria y portuarios, debe ser punto de apoyo para la competitividad del sector frente a los mercados nacional e internacional.
----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

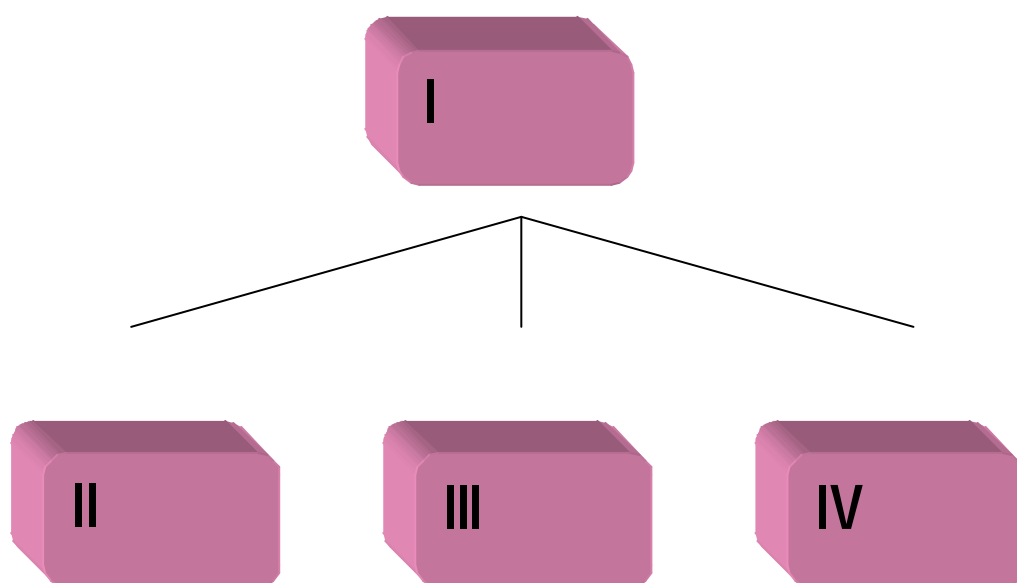
Recursos Humanos

RECOMENDACION	Generar conocimientos científicos para transferirlo al sector empresarial colombiano y apropiar selectivamente la tecnología desarrollada en el exterior.
OBJETIVO	Evolución de la industria camaricultora en el país y más específicamente del sector en estudio, que permita a los productores nacionales mantenerse a la vanguardia de los adelantos científicos y tecnológicos desarrollados en el exterior; para hacer más eficiente el proceso productivo.
JUSTIFICACION	La rapidez con que se desarrolle el sector de la camaricultura dependerá en gran medida de la capacidad de generar

	<p>conocimientos científicos y de apropiar selectivamente la tecnología desarrollada en el exterior. Dependerá también de la rapidez con la que se transfiera ese conocimiento al sector empresarial. El proceso de generación y transferencia de tecnología es fundamental garantizarlo con recursos humanos clasificados en seis categorías:</p> <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="525 1032 1372 1104">I. Personal de capacidad gerencial, con conocimiento en las áreas científica, económica y de transferencia.<li data-bbox="525 1178 1372 1279">II. Investigadores de alto nivel, con especialización en las diversas áreas de la cadena productiva y para diferentes especies.<li data-bbox="525 1352 1372 1424">III. Evaluador de la viabilidad económica, financiera y tecnológica de los paquetes de investigación.<li data-bbox="525 1498 1372 1599">IV. Personal con amplio conocimiento de campo y buenas bases técnicas, que dirija la transferencia de tecnología del sector.<li data-bbox="525 1673 1372 1747">V. Investigadores científicos, con especialización en las diferentes fases de la cadena productiva.<li data-bbox="525 1821 1372 1892">VI. Investigadores económicos, financieros y de mercado con conocimientos de las técnicas de la cadena productiva.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	VII. Extencionistas con buenas bases técnicas y experiencia en transferencia de tecnología.
OBSERVACIONES	<p>En el sector, en la actualidad, existen deficiencias en cada una de las áreas señaladas(Véase Figura 14):</p> <p>Al nivel I, le falta personal que dirija las diversas áreas de investigación, el aspecto económico y que tenga proyección en materia de consecución de recursos nacionales e internacionales.</p> <p>Al nivel II, le falta personal con especialización en la acuicultura.</p> <p>Al nivel III, le falta personal con experiencia económica, administrativa, de gerencia y con conocimiento de la parte técnica de campo.</p> <p>Al nivel IV, le falta personal especializado en transferencia de tecnología, con buenas bases técnicas y amplia experiencia en el terreno.</p> <p>A los niveles V, VI y VII, les falta especialización en la acuicultura en general y en especies marinas en particular.</p>

	<p>Algunas propuestas para superar esta limitante incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Realizar un inventario de profesionales del país y un registro de expertos(head-hunt).▪ Generar una bolsa de empleo para el sector de la acuicultura, que incluya avisos de oferta de empleo para profesionales en el exterior y de empleos del exterior para colombianos.▪ Intercambios profesionales entre empresas, y entre centros de educación/capacitación con sus homólogos en Chile, Ecuador, Panamá y Asia.▪ Becas públicas y privadas para adelantar cursos de actualización, así como estudios de pregrado y postgrado en el exterior.▪ Ajustar el sistema universitario y tecnológico de educación formal a las necesidades del sector de la acuicultura.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



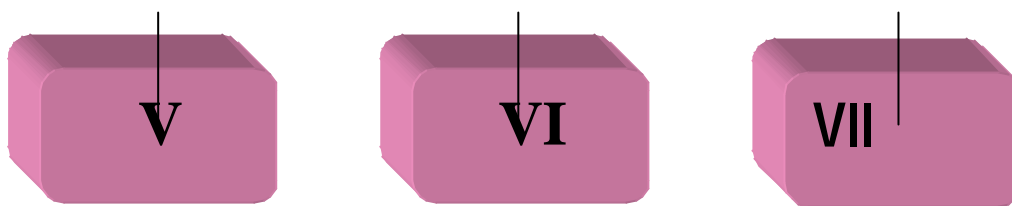


Figura 15. Categorías del recurso humano

Mercadeo y comercialización

RECOMENDACION	Para el mercadeo y la comercialización se recomienda adoptar las
----------------------	------------------------------------------------------------------

	<p>siguientes estrategias:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Estrategias Integrativas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Integración hacia atrás. ▪ Integración vertical. 2) Estrategias Intensivas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Penetración en el mercado. ▪ Desarrollo de mercado 3) Estrategias de diversificación.
OBJETIVO	<p>Las <i>estrategias integrativas</i> tienen como objetivo la unión de esfuerzos y el aprovechamiento de metas comunes de las empresas que comparten un mercado específico.</p> <p>Las <i>estrategias intensivas</i> buscan conseguir una porción considerable de mercado a la medida de la organización y su consolidación en él.</p> <p>El objetivo de las <i>estrategias de diversificación</i> es colocar en el mercado una variedad de productos para que el cliente tenga de donde escoger. Para las empresas que sólo tienen un producto, la diversificación radica en la posibilidad de comercializarlo en</p>

	diferentes presentaciones.
JUSTIFICACION	<p>Estrategias Integrativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Con la <i>integración hacia atrás</i> se busca tener un mayor control sobre los proveedores, es decir, garantizar el suministro oportuno de la materia prima e insumos para evitar cualquier tipo de inconvenientes que se puedan presentar a nivel de producción. ▪ La <i>integración vertical</i> permite a las empresas realizar varias actividades relacionadas con la camaricultura (producción de postlarvas de camarón en laboratorio, producción de camarones en finca, procesamiento del camarón en planta, comercialización y distribución del producto final). La integración vertical muestra cuan competitiva es una empresa con respecto a sus similares; dentro del sector camaricultor la empresa con mayor integración vertical es C.I. Océanos S.A, seguida por Cartagena Shrimp Company Ltda. <p>Estrategias Intensivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Penetración en el mercado.</i> El sector debe realizar mayores esfuerzos en materia de mercadeo a través de la creación de ferias de alimentos del mar (así como lo vienen realizando sus homólogos en el mundo), exposiciones y otros; con el apoyo del INPA, CENIACUA y PROEXPORT-COLOMBIA. ▪ <i>Desarrollo de mercado.</i> Con esta estrategia se busca llegar a mercados inactivos o potenciales en el exterior, en donde se pueda ofrecer el producto a través de medios promocionales efectivos que hagan énfasis en la calidad y contenido nutricional del camarón producido en el territorio nacional. <p>Estrategias de diversificación:</p>

	<p>La diversidad para el sector camaronero radica en la posibilidad de comercializar el producto en el mercado internacional en las diferentes formas de presentación existentes en la actualidad:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Enteros, sin pelar, crudos, congelados.▪ Enteros, sin pelar, cocidos, no congelados.▪ Enteros, sin pelar, cocidos, congelados.▪ Descabezados, sin pelar, crudos, congelados.▪ Descabezados, cocidos, pelados, congelados.▪ Descabezados, pelados, no desvenados, crudos, congelados.▪ Descabezados, pelados, desvenados, crudos, congelados.▪ Descabezados, cocidos, pelados, enlatados. <p>A parte de estas formas de presentación del producto, existen otras que podrían atraer otro tipo de mercado, dentro de las cuales se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Camarones recubiertos de pasta culinaria o pan rallado “apanado” cuyo mercado más importante sería los Estados Unidos.▪ Cocktail de camarón enlatado para los mercados de Estados Unidos y Europa.▪ Camarones al ajillo, a la vinagreta y a la marinera para los mercados de Japón y Europa.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Se podría pensar también en desarrollar un producto mixto, es decir, que incluya camarón, pulpo, ostras, chipichipi; lo que en el territorio nacional se conoce como “Bomba”, para comercializarlo en los diversos mercados existentes.</p>
<p>OBSERVACIONES</p>	<p>Con relación a la <i>integración vertical</i>, se recomienda a las empresas que no hayan adoptado este tipo de estrategia, que evalúen las posibilidades de cobertura de sus actividades, mediante la consecución de préstamos bancarios o aportes de socios. Se debe tener presente que podrían no sólo abastecerse de sus propias postlarvas producidas en laboratorio, si no que además las podrían comercializar. Del mismo modo, la planta procesadora sería utilizada por la empresa y prestaría el servicio a sus similares en períodos que no haya producción o cuando la capacidad de la misma lo permita.</p> <p>Con relación a las <i>estrategias de diversificación</i>. Si se piensa seriamente en acoger alguna de las alternativas propuestas, las empresas deberán realizar un estudio previo de investigación de mercados para establecer cuál sería la acogida de cualquiera de estos productos en los mercados internacionales.</p>

8. ANALISIS COSTO – BENEFICIO

El análisis costo – beneficio, como su nombre lo indica, tiene como *objetivo* mostrar cuáles son los costos en que se incurre y los beneficios que se obtienen, al implementar cualquiera de las **RECOMENDACIONES** sugeridas en el capítulo anterior.

Para efecto de este estudio, los costos – beneficios se enunciarán en forma cualitativa y cuantitativa(cuando sea posible); debido a la complejidad de ciertos factores que intervienen en el análisis.

TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA(POSTLARVAS DE CAMARON)

Costos:

Alternativa 1: Transporte de las postlarvas en cajas de icopor. Cada caja de icopor tiene capacidad para albergar hasta 20.000 postlarvas de camarón y su precio unitario es de \$8000 pesos; estas son utilizadas hasta 3 despachos. Ejemplo: Una finca de 10 Ha necesita transportar 3'000.000 de postlarvas para ser sembradas, por tanto se hace indispensable la adquisición de 150 cajas de icopor.

La densidad de siembra para un metro cuadrado de una piscina es de 30 postlarvas; para una piscina de 10 Ha(100.000 m²), se requieren 3'000.000 de postlarvas.

Una caja de icopor tiene capacidad para albergar 20.000 postlarvas; por lo tanto se hace indispensable adquirir 150 cajas de icopor, cuyo costo unitario es de \$8.000 pesos(dato suministrado por C.I Agrosoledad S.A).

Costo cajas de icopor: $(\$8000/\text{unidad}) * 150 \text{ unidades} = \mathbf{\$1'200.000}$

Costo de funcionamiento: $(\$236.780/\text{empleado}) * 2 \text{ empleados} = \mathbf{\$473.560/\text{mes}}$

Costo de funcionamiento: $(\$473.560/\text{mes}) * 12 \text{ meses} = \mathbf{\$5'682.720}$

Nota: Los dos empleados son: un conductor y un ayudante.

Alternativa 2: Utilización del Tanque Cosechador. El tanque cosechador tiene capacidad para albergar 1.000 postlarvas por litro. Siguiendo el mismo ejemplo, la empresa necesitaría un tanque cosechador de 3.000 litros; cuyo costo es de \$2'979.500,00 (Véase Anexo C).

Costo de funcionamiento: $(\$473.560/\text{mes}) * 12 \text{ meses} = \mathbf{\$5'682.720}$

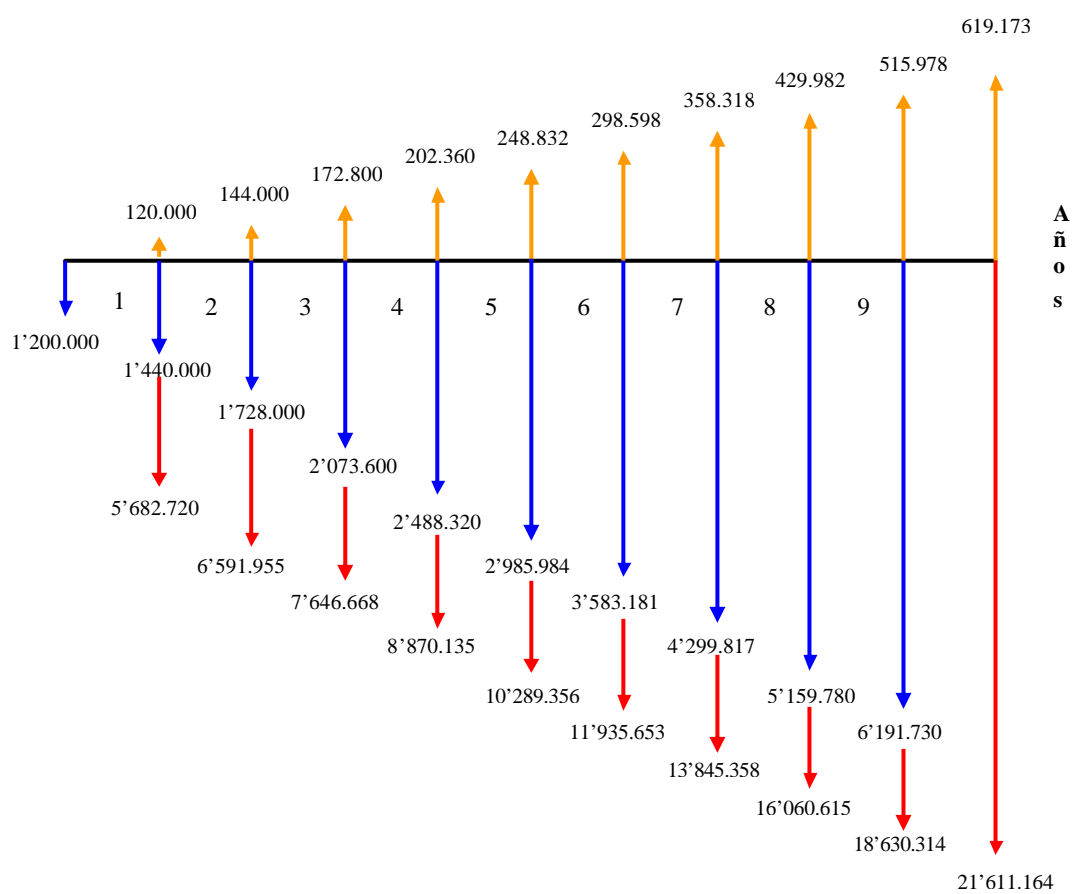
	ALTERNATIVA 1 (CAJAS DE ICOPOR)	ALTERNATIVA 2 (TANQUE COSECHADOR)
Inversión hoy	\$ 1'200.000	\$ 2'979.500
Valor de mercado al final de su vida económica	10%	20%
Costos de funcionamiento	\$5'682.720	\$5'682.720
Tasa de aumento de costos por inflación	16%	16%
Tasa de aumento de valor de adquisición	20%	20%
Vida económica	1 año	10 años

m.c.m de las dos alternativas = 10 años, por lo tanto se comparan de la siguiente manera:

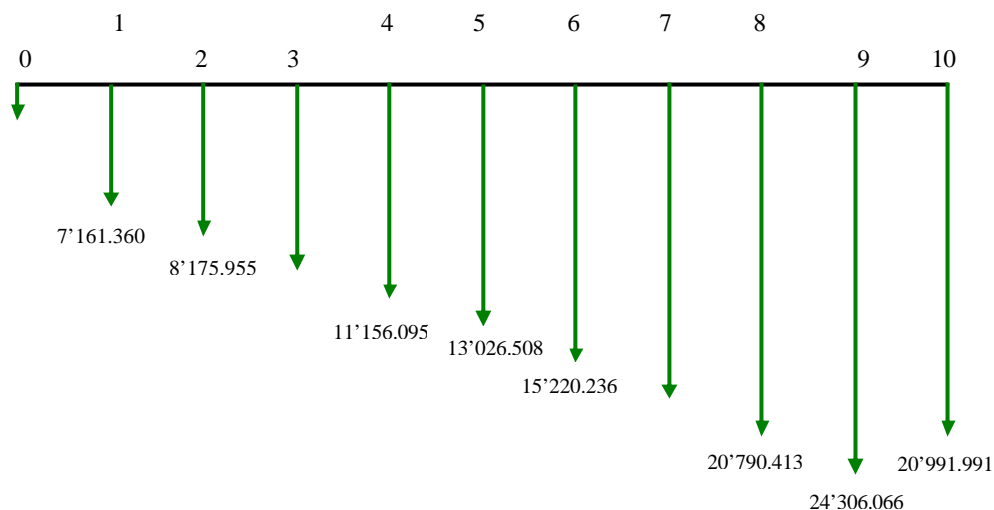
ALTERNATIVA 1: 10 ciclos de un año.

ALTERNATIVA 2: 1 ciclo de 10 años

ALTERNATIVA 1



Haciendo: **Ingresos – Egresos**, la gráfica queda simplificada de la siguiente manera:

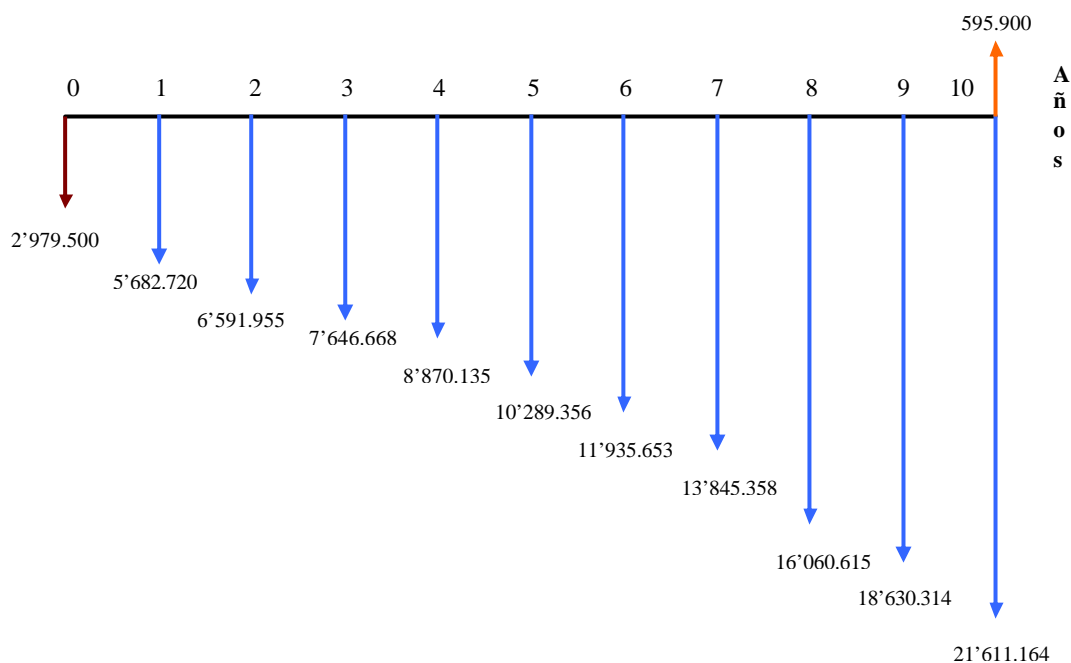


COSTO PRESENTE EQUIVALENTE(CPE); ALTERNATIVA 1

$$(CPE_1) = 1'200.000 + 7'002.720(P/F, 36, 1) + 8'175.955(P/F, 36, 2) + 9'547.468(P/F, 36, 3) \\ + 11'156.095(P/F, 36, 4) + 13'026.508(P/F, 36, 5) + 15'220.236(P/F, 36, 6) + 17'786.857(P/F, \\ 36, 7) + 20'790.413(P/F, 36, 8) + 24'306.066(P/F, 36, 9) + 20'991.991(P/F, 36, 10)$$

$$CPE_1 = 1'200.000 + 5'149.059 + 4'420.391 + 3'795.522 + 3'261.043 + 2'799.842 + 2'405.403 + \\ 2'066.935 + 1'776.445 + 1'527.089 + 969.761$$

$$CPE_1 = \$ 29'371.490$$

ALTERNATIVA 2**COSTO PRESENTE EQUIVALENTE(CPE); ALTERNATIVA 2**

$$CPE_2 = 2'979.500 + 5'682.720(P/F, 36, 1) + 6'591.955(P/F, 36, 2) + 7'646.668(P/F, 36, 3) +$$

$$8'870.135(P/F, 36, 4) + 10'289.356(P/F, 36, 5) + 11'935.653(P/F, 36, 6) + 13'845.358(P/F, 36,$$

$$7) + 16'060.615(P/F, 36, 8) + 18'630.314(P/F, 36, 9) + 21'611.164(P/F, 36, 10) - 595.900(P/F,$$

$$36, 10)$$

$$CP_{z=1'200.000} = 2'979.500 + 4'178.471 + 3'563.989 + 3'039.873 + 2'592.833 + 2'211.534 + 1'886.308 +$$

$$1'608.910 + 1'372.306 + 1'170.496 + 998.364 - 27.529$$

$CPE_2 = \$ 25'575.055,00$

Los resultados obtenidos por concepto de costos de la *ALTERNATIVA 1* Vs la *ALTERNATIVA 2*, $CPE_1 = \$ 29'371.490$ y $CPE_2 = \$ 25'575.055$ respectivamente; nos muestran como es más rentable para las empresas camaricultoras adquirir hoy un tanque cosechador (disminución de costos en **\$3'796.435**; el equivalente al tanque (**\$2'979.500**), más **\$816.935** de ganancia) y no seguir con el sistema tradicional de las cajas de icopor.

En el tiempo los costos de las cajas de icopor se incrementan cada año, debido a variables inflacionarias y devaluatorias que obliga a los proveedores aumentar el valor de adquisición del producto; mientras que adquirir un tanque cosechador, garantiza 10 años de vida útil en donde el único costo que se presenta es el operativo, el cual aumenta también cada año por efecto de la inflación, pero en menor proporción que la alternativa anterior.

Por otra parte, el tanque cosechador presenta los siguientes beneficios:

- Disminuye las mortalidades de las postlarvas entre el 1,0 y el 1,5%, por las optimas condiciones de oxigeno y temperatura que ofrece. El millar de postlarvas cuesta US\$4,60, es decir, que al transportar 3'000.000 de postlarvas que tienen un costo de US\$ 13.800, se está produciendo un ahorro entre US\$138 y US\$207, respectivamente.
- Disminuye el estrés y el maltrato del camarón durante su transporte.
- Ahorro de tiempo, ya que con el sistema tradicional se tiene que llenar de agua las cajas de icopor, inyectar oxigeno caja por caja y cargar en camión; mientras que el tanque

cosecador posee una manguera que permite la evacuación de las postlarvas en la zona de aclimatación en la finca.

- Mayor seguridad para las postlarvas, debido a que el tanque cosechador cuenta con dos tanques de oxígeno(uno es de reserva).

ALIMENTACION DE CAMARONES EN PISCINAS

ALTERNATIVA A: Sistema de alimentación tradicional(riego del alimento en canoa).

Costos:

C1_A(Mano de Obra): 2 empleados: \$ 236.780 * 2 = \$ 473.560/mes

Nota: Un empleado rema y el otro riega el alimento

$$C1_A = (\$ 473.560/\text{mes}) * 12 \text{ meses} = \$ 5'682.720/\text{año}$$

C2_A(Alimentación): Una finca de 10 Ha produce en promedio un total de 20.000 kilos de camarón(2.000 kilos/Ha). Para obtener esta producción se necesita en promedio 30.000 Kg(3 Ton) de alimento(camaronina 35, 3^{ra} generación = \$785.000/Ton) por mes.

$$(\$ 785.000/\text{Ton}) * 3 \text{ Ton/mes} = \$ 2'355.000/\text{mes}$$

$$C2 = (\$ 2'355.000/\text{mes}) * 4 \text{ meses}(1 \text{ ciclo}) = \$ 9'420.000/\text{cosecha}$$

$$C2 = (\$ 9'420.000/\text{cosecha}) * 3 \text{ cosechas por año}$$

$$C2_A = \$ 28'260.000/\text{año}$$

ALTERNATIVA B: Bandejas de alimentación(recomendado).

Costos:

C1_B(Costo de las Bandejas):

Por cada hectárea de la piscina se requieren 10 Bandejas; por lo tanto para una finca de 10 Ha, se necesitan 100 Bandejas. Cada Bandeja tiene un costo unitario de \$5.000(dato suministrado por Agromarina Santa Ana; empresa que se encuentra experimentando la implementación de las Bandejas de alimentación).

$$\mathbf{C1_B(Costos\ de\ las\ Bandejas)} = (\$5.000/\text{Bandeja}) * 100 \text{ Bandejas} = \mathbf{\$ 500.000,00}$$

$$\mathbf{C2_B(Mano\ de\ Obra):} \quad 2 \text{ empleados:} \quad \$ 236.780 * 2 = \$ 473.560/\text{mes}$$

$$\mathbf{C2_B} = (\$ 473.560/\text{mes}) * 12 \text{ meses} = \mathbf{\$ 5'682.720/año}$$

Los costos de mano de obra con ésta técnica son iguales a la anterior; por lo menos dos empleados se requieren por cada 10 hectáreas de la piscina. El personal se encargará de colocar el alimento dos veces al día y velar por el buen estado de las Bandejas.

C3_B(Alimento): Cada Bandeja le es suministrada diariamente 2.083 Kg de alimento.

$$(2.083 \text{ Kg/Bandeja}) * 100 \text{ Bandejas} = 208,333 \text{ Kg de alimento/día}$$

$$(208.333 \text{ Kg/día}) * (30 \text{ días/1 mes}) = 6.250 \text{ Kg de alimento/mes}$$

$$(6250 \text{ Kg de alimento/mes}) * 4 \text{ meses} = 25.000 \text{ Kg}(2,5 \text{ Ton}) \text{ de alimento/cosecha}$$

$$(\$ 785.000/\text{Ton}) * 2.5 \text{ Ton/mes} = \$ 1'962.500/\text{mes}$$

$$\mathbf{C3_B} = (\$ 1'962.500/\text{mes}) * 4 \text{ meses}(1 \text{ ciclo}) = \mathbf{\$ 7'850.000/cosecha}$$

$$C3_B = (\$ 7'850.000/\text{cosecha}) * 3 \text{ cosechas por año}$$

$$C3_B = \$ 23'550.000/\text{año}$$

	ALTERNATIVA A (Riego de alimento en canoa)	ALTERNATIVA B (Bandejas de alimentación)
Costos de mano de obra	\$ 5'682.720	\$ 5'682.720
Costos de alimentación	\$ 28'260.000	\$ 23'550.000
Costos de operación	0	\$ 500.000
TOTAL	\$ 33'942.720	\$ 29'732.720

Total costos de implementar la Alternativa B: \$ 29'732.720

$$\text{Alternativa A} - \text{Alternativa B} = \$ 33'942.720 - \$ 29'732.720 = \$ 4'210.000,00$$

Implementar la Alternativa 2 disminuye los costos de alimentación en **\$ 4'210.000/año** (cifra calculada con valores presentes de 1999). Este análisis puede efectuarse para cada empresa del sector camaricultor y de igual forma el tanque cosechador sería la mejor opción.

Además de la reducción de costos, las Bandejas de alimentación ofrecen las siguientes ventajas:

- El fondo de las piscinas se conserva más limpio y menos contaminado.

- Reduce el estrés, menos problemas de enfermedades y rápido crecimiento.
- Representa una fuente invaluable de datos a cerca de lo que está pasando en la piscina.
- Reducción de costos de oxigenación y succión.
- Mejores resultados de cosecha.

OXIGENACIÓN DEL AGUA DE LAS PISCINAS

Normalmente la densidad de siembra promedio en fincas camaroneras es de 20 postlarvas por m² sin aireación. Con aireación, la densidad de siembra se puede aumentar a 40 postlarvas por m²; para ello se necesita 8 HP/Ha, es decir, 4 aireadores de 2HP. En ambos casos la sobrevivencia es del 60% y el peso promedio del camarón obtenido es de 14 gr.

Normal: $20 \text{ camarones/m}^2 * 0.6 * (10.000 \text{ m}^2/\text{Ha}) = 120.000 \text{ camarones(de 14 gr)/Ha.}$

Productividad: $(120.000 \text{ camarones/Ha}) * (14/1000) = 1.680 \text{ Kg/Ha}$

Aireación: $40 \text{ camarones/m}^2 * 0.6 * (10.000 \text{ m}^2/\text{Ha}) = 240.000 \text{ camarones(de14 gr)/Ha.}$

Productividad: $(240.000 \text{ camarones/Ha}) * (14/1000) = 3.360 \text{ Kg/Ha}$

Como se puede apreciar, la utilización de aireación en las piscinas permite que la producción se incremente en un 100%, aprovechando la misma área, el mismo costo de mano de obra durante el ciclo de producción, depreciación de las piscinas y limpieza.

Evidentemente existe un costo mayor, ya que se deben adquirir buenos oxigenadores cuyo costo oscila entre \$1'007.237 y \$4'430.648(Véase Anexo D); se necesita el doble de alimento(Véase el análisis anterior sobre costos de alimentación), aumenta el consumo de energía y se incrementa el costo de mantenimiento de los equipos(desgaste). Pero todo estos costos adicionales se ven compensados con el aumento en la producción que implica mayores ingresos para las empresas.

RECOLECCIÓN DE LA COSECHA EN LAS PISCINAS

	ALTERNATIVA X (BOLSO)	ALTERNATIVA Y (TORNILLO COSECHADOR)
Inversión hoy	\$ 500.000	27'840.000(Véase Anexo E)
Valor de mercado al final de su	0	20%

vida económica		
Costos de funcionamiento	\$ 22'730.880	\$ 11'365.440
Tasa de aumento de costos por inflación (para costos de funcionamiento)	16%	16%
Tasa de aumento de valor de adquisición	20%	20%
Vida económica	2 años	10 años

Costos de funcionamiento(A_x): 8 trabajadores * (\$ 236.780/trabajador * mes) * 12 meses

Costo de funcionamiento(A_x) = \$ 22'730.880

Costos de funcionamiento(A_y): 4 trabajadores * (\$ 236.780/trabajador * mes) * 12 meses

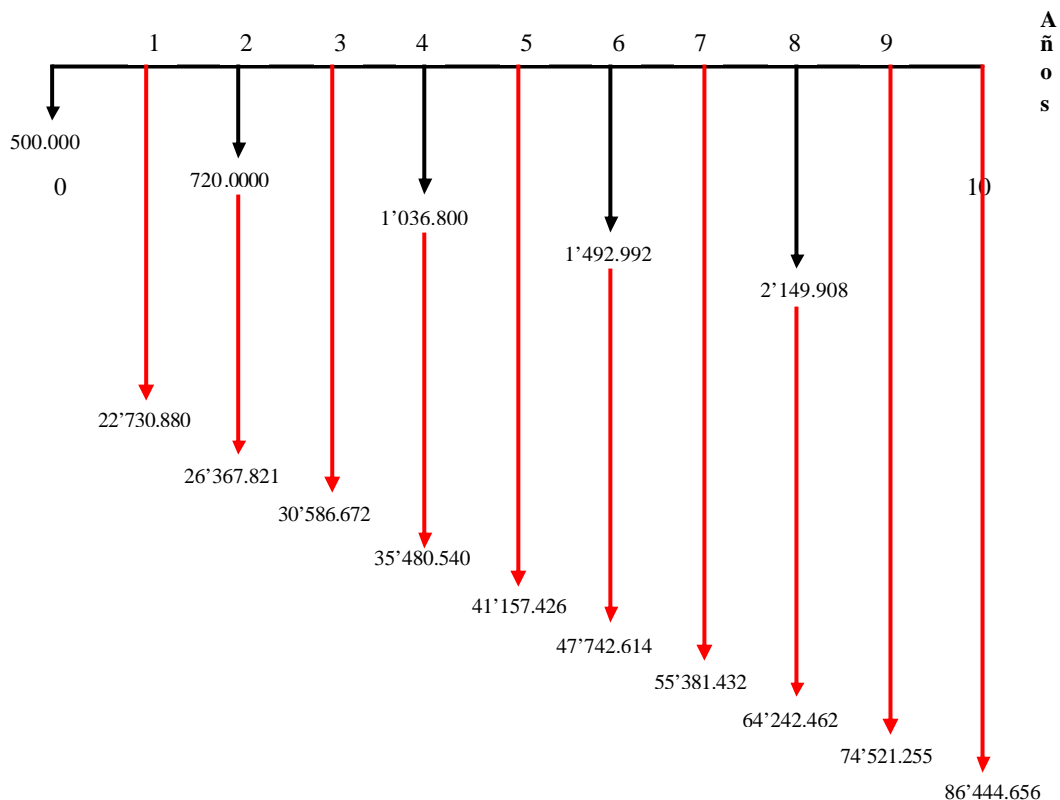
Costo de funcionamiento(A_y) = \$ 11'365.440

m.c.m de las dos alternativas = 10 años, por lo tanto se comparan de la siguiente manera:

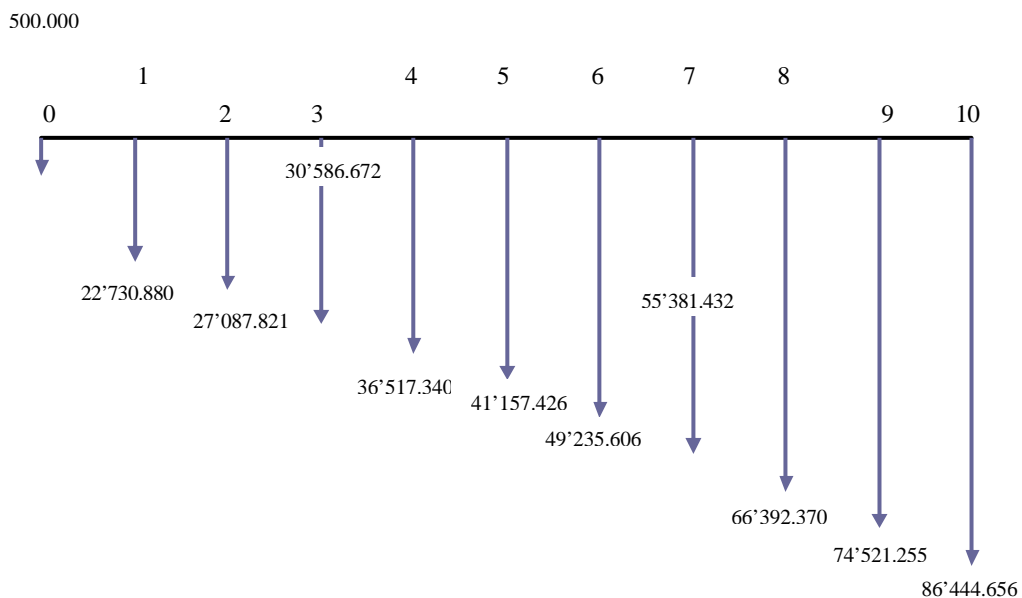
ALTERNATIVA 1: 2 ciclos de 5 años.

ALTERNATIVA 2: 1 ciclo de 10 años

ALTERNATIVA X



Sumando los **Egresos**, la gráfica queda simplificada de la siguiente manera:



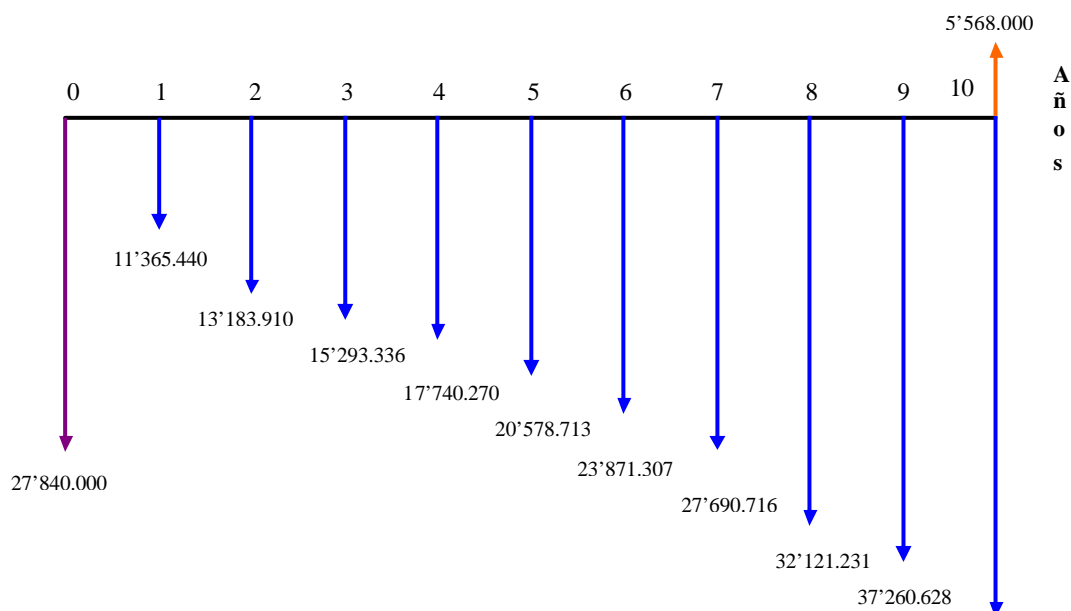
COSTO PRESENTE EQUIVALENTE(CPE); ALTERNATIVA X

$$(CPE_x) = 500.000+22'730.880(P/F, 36, 1)+27'087.821(P/F, 36, 2)+30'586.672(P/F, 36, 3) \\ +36'517.340(P/F, 36, 4)+41'157.426(P/F, 36, 5)+49'235.606(P/F, 36, 6)+55'381.432(P/F, \\ 36, 7) +66'392.370(P/F, 36, 8)+74'521.255(P/F, 36, 9)+86'444.656(P/F, 36, 10)$$

$$CPE_x = 500.000+16'713.882+14'645.232+12'159.494+10'674.401+8'846.137+7'781.187 \\ +6'435.641+5'672.923+4'681.985+3'993.457$$

$$CPE_x = \$ 92'104.339,00$$

ALTERNATIVA Y



COSTO PRESENTE EQUIVALENTE(CPE); ALTERNATIVA Y

$$\begin{aligned} CPE_y = & 27'840.000+11'365.440(P/F, 36, 1)+13'183.910(P/F, 36, 2)+15'293.336(P/F, 36, \\ & 3)+ 17'740.270(P/F, 36, 4)+20'578.713(P/F, 36, 5)+23'871.307(P/F, 36, \\ & 6)+27'690.716(P/F, 36, 7)+ 32'121.231(P/F, 36, 8)+37'260.628(P/F, 36, \\ & 9)+43'222.328(P/F, 36, 10)-5'568.000(P/F, 36, 10) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CPE_y = & 27'840.000+8'356.941+7'127.979+6'079.747+5'185.667+4'423.068+3'772.617+ \\ & 3'217.821+2'744.612+2'340.992+1'996.729-257.223 \end{aligned}$$

$$CPE_y = \$ 72'828.950,00$$

Los resultados obtenidos por concepto de costos de la **ALTERNATIVA X** Vs la **ALTERNATIVA Y**, $CPE_x = 92'104.339$ y $CPE_y = \$ 72'828.950$ respectivamente; nos muestran como es más rentable para las empresas camaricultoras adquirir hoy un tornillo cosechador(disminución de costos en **\$19'275.389**). En el transcurso de 10 años se recupera el 69,24% de la inversión inicial por concepto de la adquisición del tornillo. Esta cifra resulta más que razonable, teniendo en cuenta las innumerables ventajas que ofrece el nuevo sistema:

- Ahorro de tiempo.

- Disminución en los costos de mano de obra.

- Se garantiza una mejor calidad del producto, es decir, los camarones no se maltratan y las empresas obtienen mayores ingresos.

- Agilización del proceso de recolección.

- El Tornillo es utilizado además para transferir camarones pequeños entre piscinas(para mayor ilustración, Véase Fotografía 16).

CONCLUSIONES

El desarrollo del sector camaronero ha sido ha sido beneficioso para la Costa Caribe y más especialmente en el Distrito de Cartagena, por el desarrollo de zonas marginales y la generación de divisas, ya que las iniciativas gubernamentales se han propuesto promover aquellas actividades industriales factibles en el territorio nacional y con buenas perspectivas, que puedan lograr en corto plazo, la ubicación de sus productos en los mercados mundiales y de paso contribuir al crecimiento económico y al mejoramiento de vida de los colombianos. La inversión en desarrollo de la camaricultura permitió la incorporación a la economía nacional aquellos suelos que por su baja permeabilidad y alto contenido de sal, son pocos aptos para desarrollar la actividad agrícola.

Para apalancar los esfuerzos en materia de desarrollo tecnológico, básico como aplicado, parece existir una buena posibilidad de apropiar y adecuar tecnologías productivas y de procesamiento internacionales al ámbito nacional. Hay que evaluar las experiencias internacionales existentes en áreas tales como prevención y manejo de enfermedades, manejo de suelos, aguas y nutrientes, manejo de las piscinas, control biológico y patológico de las especies, optimización nutricional, instalación de laboratorios, técnicas de cosecha y postcosecha, las cuales pueden impulsar el desarrollo técnico y gerencial en áreas que se han reconocido a escala nacional como prioritarias.

Los instrumentos de que dispone el sector para impulsar la adecuación de tecnologías externas son, primero, el fortalecimiento de un grupo técnico destinado a buscar y evaluar tecnologías de punta; segundo, utilizar cooperación técnica y financiera internacional, y tercero, aún cuando existen ya en el país líneas de crédito especializadas para promover la participación en ferias, misiones comerciales y programas de asistencia técnica (ej: resoluciones 5 y 6 de 1988, Bancoldex), estas han sido de baja utilización por el sector, por lo cual debe evaluarse y adecuarse a las necesidades del mismo.

En cuanto a fuentes de recursos adicionales a los existentes (públicos y privados), parece existir un gran potencial para la cooperación técnica y financiera internacional, para lo cual se requeriría la presentación de un paquete de proyectos a consideración de los organismos internacionales de cooperación. Con el objeto de presentar un paquete integral para el desarrollo de la camaricultura, se requiere fortalecer a Ceniagua, para liderar el proceso de preparación y presentación de proyectos a estos organismos a través del Departamento de Planeación Nacional, DNP, o nombrar una comisión para este propósito.

BIBLIOGRAFIA

ACUANAL, Acuicarta. Edición No. 6, Año 3, Cartagena de Indias, D.T. y C. Septiembre de 1998. Pág. 7-9

ACUANAL, Toneladas de camarones. Diners. Edición 30, noviembre de 1995. Santafé de Bogotá. Pág. 38-40.

AGUILERA DIAZ María M. Los cultivos de camarón en la Costa Caribe Colombiana, Cartagena. Banco de la República, 1998. pp. 3-4.

CABAL, Miguel F y SOTO, Juan M. Aspectos de la competitividad del sector de la acuicultura en Colombia. Colección Documentos IICA. Serie Competitividad No.9, Julio de 1998. Pág. 15-37.

CURRIE, David J. Pautas de estrategias para el desarrollo sostenible del cultivo de camarón. Primer Congreso Latinoamericano de Camaricultura; Panamá, 7 de octubre de 1998. Pág. 2, 5.

FRED R, David. Conceptos de administración estratégica. 5ed. Santafé de Bogotá; Prentice-Hall, 1997. Pág. 144-146, 184-185, 199-202.

GUAYAQUIL-ECUADOR. Rutina de trabajo en empacadora para el proceso del camarón con cabeza. Junio de 1994.

GUTIERREZ CASAS, Gil y PRIDA ROMERO Bernardo. Logística y Distribución Física. Santafé de Bogotá; Serie McGraw-Hill de Management, 1998. Pág. 9, 116.

HUNT, David y JOHNSON Catherine. Sistemas de Gestión Medioambiental. Serie McGraw-Hill de Management, 1996. Pág. 67-77.

INPA. Fundamentos de Acuicultura Continental. Editores: Rodríguez Gómez, Horacio; Polo Romero Gustavo y Salazar Ariza Gustavo. Santafé de Bogotá, 1993. Pág. 173-181.

INPA. Fundamentos de Acuicultura Marina. Serie Fundamentos No. 2. Editores: Rodríguez Gómez, Horacio; Polo Romero Gustavo y Mora Lara Orlando. Santafé de Bogotá, 1995. Pág. 4-9, 23-24, 94-98.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS, Normas Colombianas sobre documentación y presentación de tesis de grado, Santafé de Bogotá D. C., ICONTEC, 1997. Pág. 7-25.

KINNEAR Y., Thomas C. y TAYLOR, James R. Investigación de Mercados: Un enfoque aplicado. 4ª ed. Santafé de Bogotá. McGraw Hill, 1994. Pág. 912.

KOTLER, Philip. Mercadotecnia. 3ed. México; Prentice Hall Hispanoamericana, 1981. Pág. 398-417, 478-487.

NIEBEL, Benjamín W. Ingeniería Industrial; Métodos, Tiempos y Movimientos. 3ed. Alfaomega, 1990. Pág. 25-36.

S, Guillermo Angel. Arancel de aduana de Colombia; Nomenclatura y tarifa. Cartagena de Indias; Alas soporte lógico, Marzo de 1999. Pág. 14.

VARELA V, Rodrigo. Evaluación económica de inversiones. 5ed. Santafé de Bogotá; Norma, 1998. Pág. 145-160.

VESGA, F. Rafael. Casos de éxito de desarrollo exportador en Colombia: las exportaciones de la camaricultura. Santafé de Bogotá; Fedesarrollo, 1990. Pág. 96-108.