

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTOS PARA LA PRODUCCIÓN Y
DISTRIBUCIÓN DE ALEVINES, TILAPIAS Y CAMARONES DEL CENTRO DE
ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA –CEMA–, USAC

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

POR

HAYLYN KARINA VALDEZ DE LEÓN

PREVIO A CONFERIRSELE EL TÍTULO DE

ADMINISTRADORA DE EMPRESAS

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADA

GUATEMALA, MAYO 2009

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO	Lic. José Rolando Secaida Morales
SECRETARIO	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
VOCAL 1º	Lic. Albaro Joel Girón Barahona
VOCAL 2º	Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero
VOCAL 3º	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
VOCAL 4º	S.B. Roselyn Janette Salgado Ico
VOCAL 5º	P.C. José Abraham González Lemus

EXONERACIÓN DE EXAMEN DE ÁREAS PRÁCTICAS BÁSICAS

Exonerada de Examen de Áreas Prácticas Básicas según Numeral 6.11, Punto Sexto del Acta 22-2007, de la sesión celebrada por Junta Directiva el 28 de agosto de 2007.

**PROFESIONALES QUE LE PRACTICARON EL
EXAMEN PRIVADO DE TESIS**

Presidenta:	Licda. Astrid Violeta Reina Calmo
Secretario:	Lic. Edgar Antonio Polanco Juárez
Examinador:	Lic. Mynor René Morales Flores

Guatemala, 21 de octubre de 2008

Licenciado
José Rolando Secaida Morales
Decano
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala

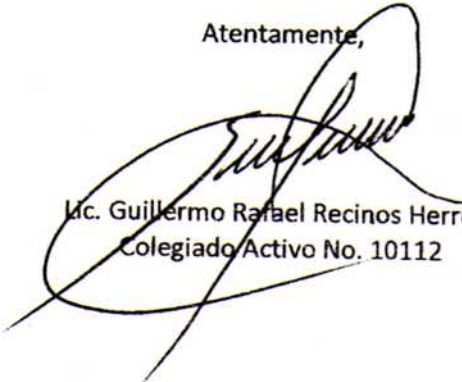
Estimado Licenciado Secaida:

De conformidad con el DICTAMEN.ADMON.105-2007, en el cual se me designa como asesor de la estudiante Haylyn Karina Valdez de León para la elaboración del trabajo de tesis "Diseño de un sistema de costos para la producción y distribución de alevines, tilapias y camarones del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC", he procedido a revisar dicho estudio, encontrando que está enmarcado dentro del proyecto de tesis aprobado.

Por lo anteriormente expuesto, considero que el trabajo de investigación antes mencionado cumple con las normas y requisitos académicos pertinentes, constituyendo una fuente de información útil, especialmente en lo referente al tema.

Con base en lo anterior, me permito recomendar el mismo, emitiendo dictamen favorable para su discusión en el examen privado de tesis, previo a optar al título de Administrador de Empresas en el grado académico de Licenciada.

Atentamente,



Lic. Guillermo Rafael Recinos Herrera
Colegiado Activo No. 10112



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS

Edificio "S-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,
DIECINUEVE DE MAYO DE DOS MIL NUEVE.**

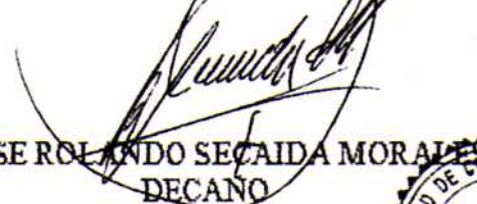
Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.3, subinciso 5.3.1 del Acta 10-2009 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 7 de mayo de 2009, se conoció el Acta ADMINISTRACION 215-2008 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 19 de noviembre de 2008 y el trabajo de Tesis denominado: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTOS PARA LA PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ALEVINES, TILAPIAS Y CAMARONES DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA - CEMA-, USAC", que para su graduación profesional presentó la estudiante HAYLYN KARINA VALDEZ DE LEÓN, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO




LIC. JOSE ROLANDO SECAIDA MORALES
DECANO



Smp.


REVISADO

ACTO QUE DEDICO

A MI DIOS

Y amigo fiel quien con su luz iluminó cada uno de mis pasos y mis largas noches de estudio, sin su compañía este triunfo no hubiera sido posible, a Él sea la gloria. Al dueño y realizador de este maravilloso sueño, al proveedor de todo el conocimiento y sabiduría. ¡A Él solo a Él sea toda la gloria!

A MIS PADRES

A mi papito el señor de largos bigotes, Don Abilio Valdez, por su sacrificio, por sus exhortaciones que me apartaron de la mediocridad y por querer siempre lo mejor para mi. A mi gordita, mi mamita linda Alba de León, por su cariño y amor que alimentaban mi espíritu y me alentaban a seguir adelante, por las noches de preocupación y por las que me esperabas despierta; quien como tú. ¡Para ustedes este triunfo!

A MI ESPOSO

A mi mejor amigo, esposo y amor de mi vida, por tu ayuda incondicional, por tu comprensión y porque en algunas ocasiones también te quemaste las pestañas junto a mi. Gracias por creer en mí, por ser mi paño de lágrimas, por tu sonrisa, por tus paréntesis de diversión y alegría. ¡Javiercito te amo!, esto lo vamos a celebrar en grande.

A MIS HERMANAS

Albita por tu ejemplo, tus consejos y sobre todo tu amistad, porque siempre he podido contar con vos en las buenas y en las malas, este triunfo lo vamos a celebrar. Loreín gracias por tus porras, tú entusiasmo y por contagiarme de fe, siempre tendré presente las palabras que me decías: ¡Arriba mamita, vos podés!, gracias Luli. Pishi gracias por hacerte parte de mis alegrías y de mis tristezas, por tus ocurrencias que en ocasiones me devolvían el ánimo. ¡Sos grande chatía!

A MIS SOBRINOS

Axelín y Joshito por alegrar mis días y recordarme que la vida no son sólo libros, y que de ustedes puedo aprender, principalmente a hacer travesuras, je je je.

A MIS ABUELOS

A mis canosos y arrugaditos abuelitos, por su cariño, oraciones y siempre buenos deseos, a ustedes: Mamáina, Mamáchayo y al singular Papápancho, mil gracias y muchos besos.

A MI TODA MI FAMILIA

A mis casi veinticinco tíos y tías (imagínense cuantos primos), por estar pendientes de mi y de mis hermanas.

A MIS AMIGOS

A todos mis amigos y amigas que dejaron huella y se robaron un pedazo de mi corazón, a la Linda, al Pedro, a la Sucely, a la Fabiola, a la Claudia, a la Ingris, a los aplicados, a los peluches, a los capiuceros, a los fiesteros, a los comelones, a todos y todas gracias. Seguro, para describir todo lo que hicimos necesitaríamos muchos tomos.

A MIS CATEDRÁTICOS

Por su disciplina, por sus conocimientos transmitidos, por su carisma, devoción, ayuda, anécdotas y chistes. ¡Gracias y nos vemos en la maestría!

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Por ser la casa de estudios donde mi sueño de ser una profesional se hizo realidad, ten por seguro que a donde quiera que vaya me sentiré orgullosa de ser egresada de tus aulas y de tener un corazón cien por ciento sancarlista.

A GUATEMALA

A mi Guate linda, a ti dedico especialmente este triunfo y prometo dar lo mejor de mí, porque quiero verte bien, procuraré con todo el corazón no caer en el camino del mal para ayudar a mis hermanos guatemaltecos. ¡Arriba Guate!

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN i

CAPÍTULO I **PÁGINA**

MARCO TEÓRICO

1	TEORÍA DE COSTOS	1
1.1	COSTOS	1
1.1.1	ELEMENTOS DEL COSTO	2
a.	MATERIALES	2
b.	MANO DE OBRA	3
c.	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	5
1.1.2	CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS	5
1.1.2.1	DE ACUERDO A LOS ELEMENTOS DE EVALUACIÓN	6
1.1.2.2	DE ACUERDO A SU COMPORTAMIENTO	8
1.1.2.3	DE ACUERDO CON EL TIEMPO EN QUE FUERON CALCULADOS	8
a.	Históricos	8
b.	Predeterminados	9
1.2	GASTO	10
1.3	PRECIO DE VENTA	10
1.4	SISTEMAS DE COSTOS	10
1.4.1	SISTEMA DE COSTOS POR ÓRDENES DE PRODUCCIÓN	11
a.	Características	12
b.	Ventajas	12
c.	Desventajas	13
1.4.2	SISTEMA DE COSTOS POR PROCESO	13
a.	Características	14
1.4.3	SISTEMA DE COSTOS BASADO EN ACTIVIDADES	15

	PÁGINA
a. Ventajas	16
b. Desventajas	16
2 LA ACUICULTURA	16
2.1 TILAPIA	18
2.1.1 CLASIFICACIÓN	19
2.1.2 CULTIVO	20
2.2 CAMARÓN	23
2.2.1 CLASIFICACIÓN	23
2.2.2 CULTIVO	24

CAPÍTULO II

SITUACIÓN ACTUAL DEL CENTRO DE ESTUDIO DEL MAR Y ACUICULTURA -CEMA-

1 RESEÑA HISTÓRICA DE CEMA	26
1.1 OBJETIVOS DE LA ENTIDAD	27
2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS ESTACIONES ACUÍCOLAS DE LAS NINFAS, AMATITLÁN Y LA ESTACIÓN DE MONTERRICO, SANTA ROSA	28
3 ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA ACTUAL DE CEMA	42
4 DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ESTACIÓN ACUÍCOLA DE AMATITLÁN, GUATEMALA	42
4.1 PROCESO PRODUCTIVO DE ALEVINES DE TILAPIA	42
4.1.1 INSUMOS	43
4.1.2 MANO DE OBRA	44
4.1.3 COSTOS INDIRECTOS	45
4.2 PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE ALEVINES DE TILAPIA	46
4.3 DETERMINACIÓN ACTUAL DE LOS COSTOS TOTALES DE LA PRODUCCIÓN DE ALEVINES DE TILAPIA	46

	PÁGINA	
5	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ESTACIÓN ACUÍCOLA DE MONTERRICO, SANTA ROSA	47
5.1	PROCESO PRODUCTIVO DE TILAPIA Y CAMARONES	47
5.1.1	INSUMOS	48
5.1.2	MANO DE OBRA	48
5.1.3	COSTOS INDIRECTOS	49
5.2	PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE TILAPIAS Y CAMARONES	49
5.3	DETERMINACIÓN ACTUAL DE LOS COSTOS TOTALES DE LA PRODUCCIÓN DE TILAPIA Y CAMARONES	49

CAPÍTULO III

PROPUESTA DEL DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTOS PARA LA PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ALEVINES, TILAPIAS Y CAMARONES DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA -CEMA-, USAC

1	PRESENTACIÓN	51
2	ESTACIÓN DE AMATITLÁN	52
2.1	ALEVÍN	52
2.1.1	COSTOS DE PRODUCCIÓN POR COSECHA PARA ALEVÍN	52
a.	Insumos Directos	52
b.	Mano de Obra Directa	55
c.	Mano de Obra Indirecta	56
d.	Los costos Indirectos	58
2.1.2	COSTOS DE DISTRIBUCIÓN POR COSECHA DE ALEVÍN	60
2.1.3	COSTOS ADMINISTRATIVOS, DE VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO POR COSECHA DE ALEVÍN	63
2.4	SISTEMA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN POR COSECHA DE ALEVÍN	64
3	ESTACIÓN DE MONTERRICO	67

	PÁGINA	
3.1	TILAPIA	67
3.1.1	COSTOS DE PRODUCCIÓN POR COSECHA DE TILAPIA	67
a	Insumos Directos	67
b.	Mano de Obra Directa	69
c.	Mano de Obra Indirecta	70
d.	Los costos Indirectos	71
3.1.2	COSTOS DE DISTRIBUCIÓN POR COSECHA DE TILAPIA	73
3.1.3	COSTOS ADMINISTRATIVOS, DE VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO POR COSECHA DE TILAPIA	75
3.1.4	SISTEMA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN POR COSECHA DE TILAPIA	76
3.2	CAMARÓN	79
3.2.1	COSTOS DE PRODUCCIÓN POR COSECHA DE CAMARÓN	79
a.	Insumos Directos	79
b.	Mano de Obra Directa	80
c.	Mano de Obra Indirecta	81
d.	Los costos Indirectos	83
3.2.2	COSTOS DE DISTRIBUCIÓN POR COSECHA DE CAMARÓN	85
3.2.3	COSTOS ADMINISTRATIVOS, DE VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO POR COSECHA DE CAMARÓN	86
3.2.4	SISTEMA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN POR COSECHA DE CAMARÓN	88
	CONCLUSIONES	91
	RECOMENDACIONES	92
	BIBLIOGRAFÍA	93
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

NO.		PÁGINA
1	COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS (REPRODUCTORES) PROCESO: Siembra y Apareamiento de Reproductores	52
2	COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS (CONCENTRADO) PROCESO: Siembra y Apareamiento de Reproductores	53
3	COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS PROCESO: Descanso Reproductores	53
4	COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS PROCESO: Precría	54
5	COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA PROCESO: Cultivo de alevines	55
6	COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA PROCESO: Mantenimiento Instalaciones	56
7	DISTRIBUCIÓN DE COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA	57
8	CONTINUACIÓN DISTRIBUCIÓN DE COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA	57
9	COSTOS INDIRECTOS PROCESO: Siembra de Reproductores	58
10	COSTOS INDIRECTOS PROCESO: Apareamiento de Reproductores	59
11	COSTOS INDIRECTOS PROCESO: Descanso de Reproductores	59
12	COSTOS INDIRECTOS PROCESO: Precría	60

NO.		PÁGINA
13	COSTOS DE INSUMOS PARA DISTRIBUCIÓN PROCESO: Alimento durante Distribución	60
14	COSTOS DE MANO DE OBRA PARA DISTRIBUCIÓN PROCESO: Distribución y Venta	61
15	COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y BIENES PARA DISTRIBUCIÓN PROCESO: Distribución y Venta	61
16	COSTOS DE INSUMOS PARA VENTA PROCESO: Venta	62
17	COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA ADMINISTRACIÓN PROCESO: Administración	63
18	COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA VIGILANCIA PROCESO: Vigilancia	63
19	COSTOS DE BIENES PARA MANTENIMIENTO INSTALACIONES PROCESO: Mantenimiento Instalaciones	64
20	SISTEMA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ALEVÍN POR COSECHA EN LA ESTACIÓN DE AMATITLÁN	66
21	COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS PROCESO: Siembra de Alevines	67
22	COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS PROCESO: Alimento durante Crecimiento	68
23	COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA PRODUCTO: Tilapia	69
24	COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA ESTACIÓN: Monterrico	70
25	DISTRIBUCIÓN DE COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA	71

NO.		PÁGINA
26	COSTOS INDIRECTOS PROCESO: Siembra de Alevines	72
27	COSTOS INDIRECTOS PROCESO: Alimento durante Crecimiento	72
28	COSTO DE INSUMOS PARA VENTA PROCESO: Venta	73
29	COSTOS DE MANO DE OBRA PARA EXTRACCIÓN, TRASLADO Y VENTA PROCESO: Extracción, Traslado y Venta	74
30	COSTOS PARA TRASLADO PROCESO: Traslado	74
31	COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE BOMBEO PARA ADMINISTRACIÓN PROCESO: Administración	75
32	COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA VIGILANCIA PROCESO: Vigilancia	75
33	COSTOS DE BIENES PARA MANTENIMIENTO INSTALACIONES PROCESO: Mantenimiento Instalaciones	76
34	SISTEMA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE TILAPIA POR COSECHA EN LA ESTACIÓN DE MONTERRICO	78
35	COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS PROCESO: Siembra de Larvas	79
36	COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS PROCESO: Alimento durante Crecimiento	80
37	COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA PROCESO: Siembra y Alimento Durante Crecimiento	81
38	COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA PROCESO: Mantenimiento Instalaciones	82

NO.		PÁGINA
39	DISTRIBUCIÓN DE COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA	82
40	COSTOS INDIRECTOS PROCESO: Siembra de Larvas	84
41	COSTOS INDIRECTOS PROCESO: Alimento durante Crecimiento	84
42	COSTO DE INSUMOS VENTA PROCESO: Venta	85
43	COSTO DE MANO DE OBRA PARA EXTRACCIÓN, TRASLADO Y VENTA PROCESO: Extracción, Traslado y Venta	85
44	COSTOS PARA TRASLADO PROCESO: Traslado	86
45	COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE BOMBEO PARA ADMINISTRACIÓN PROCESO: Administración	87
46	COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA VIGILANCIA PROCESO: Vigilancia	87
47	COSTOS DE BIENES PARA MANTENIMIENTO INSTALACIONES PROCESO: Mantenimiento Instalaciones	88
48	SISTEMA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CAMARÓN POR COSECHA EN LA ESTACIÓN DE MONTERRICO	90

ÍNDICE DE GRÁFICAS

NO.		PÁGINA
1	¿CONOCE USTED LOS COSTOS EN QUE SE INCURRE PARA LA PRODUCCIÓN DE UN ALEVÍN?	29
2	¿CONOCE LOS COSTOS EN QUE SE INCURRE PARA EL ENGORDE DE LA TILAPIA?	29
3	¿CONOCE LOS COSTOS EN QUE SE INCURRE PARA LA PRODUCCIÓN DE LOS CAMARONES?	30
4	¿CUÁL ES EL COSTO DE CADA ALEVÍN?	31
5	¿CUÁL ES EL COSTO DE LAS TILAPIAS?	31
6	¿CUÁL ES EL COSTO DE LOS CAMARONES?	32
7	¿EXISTE UN SISTEMA PARA CALCULAR LOS COSTOS?	33
8	¿SABE QUÉ INSUMOS UTILIZAN PARA PRODUCIR ALEVINES DE TILAPIA?	33
9	¿SABE QUÉ INSUMOS UTILIZAN PARA EL ENGORDE DE LA TILAPIA?	34
10	¿SABE QUÉ SE UTILIZA PARA EL ENGORDE DE LARVA DE CAMARÓN?	35
11	¿CONOCE LA PERIODICIDAD DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES, TILAPIA Y CAMARONES?	35
12	¿SABE QUÉ CANTIDAD DE UNIDADES SE PRODUCE POR COSECHA DE ALEVINES, TILAPIAS Y CAMARONES?	36
13	¿CÓMO SE DETERMINA CUÁNTOS ALEVINES PRODUCIR?	37
14	¿CUBREN LA NECESIDAD DE SUS CLIENTES CON LA PRODUCCIÓN DE ALEVINES, TILAPIAS Y CAMARONES?	38

NO.		PÁGINA
15	¿SABE CUÁNTO TIEMPO TARDA LA PRODUCCIÓN DE LAS ESPECIES MARINAS?	38
16	¿CONOCE CÓMO SE DISTRIBUYE EL PRODUCTO?	39
17	¿CUÁNTAS PERSONAS TRABAJAN DIRECTAMENTE EN LA PRODUCCIÓN DE MONTEERRICO?	40
18	¿CUÁNTAS PERSONAS TRABAJAN DIRECTAMENTE EN LA PRODUCCIÓN EN AMATITLÁN?	40
19	¿SABE CUÁNTO GANAN LAS PERSONAS CONTRATADAS EN LAS ESTACIONES DE AMATITLÁN Y MONTEERRICO?	41

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	NÚMERO
BOLETA DE ENCUESTA	I
INSUMOS PARA PRODUCCIÓN DE ALEVINES	II
DISTRIBUCIÓN MANO DE OBRA DIRECTA AMATITLÁN	III
PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS Y DISTRIBUCIÓN DE MANO DE OBRA INDIRECTA AMATITLÁN	IV
INSUMOS PARA PRODUCCIÓN DE TILAPIA	V
DISTRIBUCIÓN MANO DE OBRA DIRECTA PARA TILAPIA MONTEERRICO	VI
PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS Y DISTRIBUCIÓN DE MANO DE OBRA INDIRECTA PARA TILAPIA MONTEERRICO	VII
INSUMOS PARA PRODUCCIÓN DE CAMARÓN	VIII
DISTRIBUCIÓN MANO DE OBRA DIRECTA PARA CAMARÓN MONTEERRICO	IX
PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS Y DISTRIBUCIÓN DE MANO DE OBRA INDIRECTA PARA CAMARÓN MONTEERRICO	X
TABLA DE RESUMEN DE INFORMACIÓN TÉCNICA	XI
COSTOS DE INSUMOS Y BIENES	XII
MANO DE OBRA DE AMATITLÁN Y MONTEERRICO	XIII
ESTIMADOS ESTADÍSTICOS DE DISTRIBUCIÓN DE COSTOS	XIV

INTRODUCCIÓN

Uno de los subprogramas de enseñanza superior del Centro de Estudios de Mar y Acuicultura -CEMA-, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es la enseñanza directa, dentro de la cual se producen alevines de tilapia, engorde de tilapia y cultivo de camarón, esto con la finalidad de que los estudiantes de la carrera de Acuicultura conozcan y lleven a la práctica la producción de estas especies marinas.

Como resultado de lo anterior en este documento se presenta un sistema para determinar los costos de producción y distribución que se incurren durante la producción de las especies arriba mencionadas.

El propósito de proponer este sistema es dotar a CEMA, de una herramienta que facilite el conocimiento del costo de sus productos.

El siguiente documento consta de tres capítulos, el primero se basa en el marco teórico, el cual contiene todos aquellos conceptos técnicos relacionados a la teoría de costos, además de información referente a la acuicultura. Seguidamente, en el capítulo dos se describe la reseña histórica de la institución objeto de estudio y el diagnóstico de la situación actual de la entidad. Y por último, en el capítulo tres se presenta la propuesta del diseño de un sistema de costos para la producción y distribución de alevines, tilapias y camarones.

Como resultado del estudio se presentan conclusiones y recomendaciones obtenidas del presente trabajo de tesis, así como los anexos y la bibliografía que sirvió de base para su elaboración.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1 TEORÍA DE COSTOS

1.1 COSTOS

Toda entidad o persona que produzca un bien satisfactor, necesita de un proceso en el cual da forma, tamaño y demás características al producto, erogando durante el mismo, el efectivo que requiere dicho proceso. Esto es conocido como costo, el cual es definido por el autor David Noel Ramírez Padilla, como “la suma de erogaciones en que incurre una persona física o moral para la adquisición de un bien o de un servicio, con la intención de que genere ingresos en el futuro”. (12:34) Otros conceptos con los que se identifica a los costos dicen que son “la suma de esfuerzos y recursos que se han invertido para producir algo” (3:1-9), para satisfacer una necesidad sentida, o bien se identifican como “el conjunto de esfuerzos y recursos que se invierten para obtener un bien”. (8:4), también se puede decir que es “el valor sacrificado para obtener bienes y servicios” (11:273), que posteriormente representarán utilidades a la persona que los produzca.

Según lo anterior, el costo se define como la inversión necesaria o conjunto de gastos para llevar a cabo las funciones de producción de un artículo o servicio, además representa los factores medibles en dinero que intervienen en la producción.

En el caso de los servicios, al ser intangibles, los costos en los que se incurren, se presentan como gastos de venta y gastos de administración.

De acuerdo al desarrollo empresarial al que se dedique la entidad, los costos pueden ser comerciales e industriales, los primeros corresponden a los que incurren las empresas cuando son “intermediarias entre productores y consumidores de satisfactores” (3:II-4), el segundo se refiere al monto que se utiliza para “modificar las características físicas y/o químicas de la materia prima, por medio del cambio de materiales, hasta lograr obtener un producto manufacturado”. (3:II-4)

1.1.1 ELEMENTOS DEL COSTO

Derivado de lo anterior los elementos del costo difieren en relación a la actividad económica de la institución, por lo tanto para establecer el costo se requiere de varios componentes que se hacen necesarios en la producción o comercialización de un bien, estos son materiales, mano de obra y costos indirectos.

a. MATERIALES

- **Insumos**, “Es el elemento que se convierte en un artículo de consumo o de servicio” (3:I-11), es decir, los materiales directos e indirectos que son transformados por medio del proceso de producción en un bien para satisfacer una necesidad.
- **Los materiales directos**, “son los que pueden fácilmente identificarse con un determinado producto y que forman parte del producto terminado” (8:2), constituyen los elementos que se pueden conocer plenamente por su monto y/o tangibilidad en un artículo elaborado.

- **Los materiales indirectos**, “son aquellos elementos que se agregan, como elementos secundarios pero importantes con la materia prima directa para formar el nuevo producto elaborado” (8:2), complementan el artículo producido, su cantidad y valor no es posible precisarlos dentro de cada unidad manufactura, entre ellos se pueden mencionar como por ejemplo: concentrado, cloro, agua, entre otros.
- b. MANO DE OBRA**
- **La mano de obra** es el valor pagado a los obreros, por el trabajo desarrollado en la elaboración de los productos, lo que corresponde al “esfuerzo humano necesario para la transformación de la materia prima” (8:22), puede ser directa e indirecta.
 - **La mano de obra directa**, “es el esfuerzo humano indispensable para transformar la materia prima” (8:3), identifica el trabajo desarrollado por los operarios que están en contacto con la producción, por ejemplo: la persona que maneja una máquina o la que alimenta a los alevines de tilapia, tilapias, camarones y otros productos.
 - **La mano de obra indirecta**, “está constituida por todos aquellos gastos que son imposibles de aplicar a la unidad producida”. (12:11) Es la labor desempeñada por personas que se encuentran en el proceso de producción, pero que no participan directamente en ella, por ejemplo: los sueldos de los supervisores.
 - **Mano de obra contratada por jornal o destajo en renglón 031**, una de las formas de contratar personal en la Universidad de San Carlos de Guatemala, es por medio de este renglón el cual se refiere a las

“erogaciones que con carácter de salario se pagan por cada día o por hora, así como los pagos que se ajustan a un tanto alzado o precio que se fija a determinada cantidad de trabajo”. (13:7)

En tal sentido el pago a “jornales comprende los egresos por concepto de salario diario que se paga a los obreros, operarios y peones, que presten sus servicios en talleres, principalmente en mantenimiento y similares; así como en la ejecución de proyectos y obras públicas, que no requieren nombramiento por medio de Acuerdo y cuyo pago se hace por medio de planilla y la celebración del contrato que establece la ley”. (13:7)

- **Mano de obra contratada en cargos fijos en renglón 011**, otra de las formas de contratar personal en la Universidad de San Carlos de Guatemala, es en este renglón refiriéndose a las “erogaciones que se hagan al personal que ocupa puestos fijos o permanentes en el sector público, en concepto de retribución al cargo”. (13:7)

Derivado de lo anterior el pago a “personal permanente comprende las remuneraciones en forma de sueldo a los funcionarios, empleados y trabajadores estatales, cuyos cargos aparecen detallados en los diferentes presupuestos analíticos de sueldos”. (13:7)

- **Prestaciones laborales**, dentro de los derechos de todo trabajador de la Universidad de San Carlos de Guatemala, está el recibir un salario por el trabajo que realiza y aunado a ello las prestaciones laborales correspondientes, dentro de las cuales están: Aguinaldo según en el Artículo 50 del Estatuto de Relaciones Laborales entre la Universidad de San Carlos y su personal, el cual es congruente con el Decreto No. 1633, Ley del Aguinaldo, además tiene derecho a un Bono 14 establecido en el

Decreto 42-92 de acuerdo a la Ley de Bonificación Anual para Trabajadores Privados y Públicos de fecha 2 de julio de 1992, a un Bono llamado Diferido 12% que corresponde al 12 por ciento del salario y se paga en cuatro partes, y está basado en el Punto Séptimo del Acta 7-86 del Consejo Superior Universitario del 16 de abril de 1986 y Acuerdo de Rectoría No. 656-86 del 19 de Junio de 1986, además tiene derecho a un Bono llamado Diferido 50%, ya que es un sueldo que se paga en dos partes y fue una Autorización Financiera según el Punto Tercero, Inciso 3.9 del Acta No. 10-2005 de la sesión celebrada por el Consejo Superior Universitario, el día 20 de abril de 2005, y por último tiene derecho al pago de vacaciones al momento de retirarse o concluir contrato laboral con esta casa de estudios, el cual está estipulado en el Acuerdo de Rectoría No. 1795-95 del 26 de octubre de 1995. (14:S/N)

c. COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN

Los costos indirectos, “son los que intervienen en la elaboración de los productos, con excepción de la materia prima y la mano de obra directa”. (12:35) Se conforma con los elementos que participan en la transformación de la materia prima, pero no se identifican en el producto terminado.

1.1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS

Los costos se pueden clasificar de acuerdo a los elementos que se toman en cuenta en la evaluación, así como otros factores o tipos de erogaciones que han de considerarse para establecer el monto de lo invertido, también depende por su comportamiento. A continuación se detalla y describe esta clasificación, para conocer acerca de la misma.

1.1.2.1 DE ACUERDO A LOS ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

- **Costo total**, “es la suma del costo de producción más el costo de operación más el costo financiero”. (11:5) En términos generales representa toda la inversión necesaria para producir y vender un artículo, en este sentido el primero se refiere a “la erogación utilizada para la transformación de la materia prima en bienes, el segundo es el monto necesario para la ejecución de las actividades generalmente administrativas para que la empresa opere en términos normales, y por último el costo financiero está relacionado con las actividades financieras de la empresa, por ejemplo por concepto de intereses”. (7: 4)
- **Costo de producción**, “son los que se generan en el proceso de transformar la materia prima en producto terminado”. (12:35) Representa todas las operaciones realizadas durante la transformación de un artículo de consumo.
- **Costo de distribución**, “está integrado por las operaciones comprendidas, desde que al artículo de consumo o de uso se ha terminado, almacenado, controlado, hasta ponerlo en manos del consumidor”. (3:I-13)
- **Costo de administración**, “comprende por exclusión, todas las demás partidas normales, propias y consuetudinarias, no localizadas en los costos de producción y distribución, o dicho de otra manera, está formado por las operaciones habidas después de la entrega del bien de servicio o de uso al cliente, hasta que se reciba en la caja o se deposite en el banco, el importe, o precio de venta del bien respectivo, así como las demás partidas administrativas no incluidas en los costos de producción y de distribución”. (3:I-13)

- **Costo primo**, “es la suma de materia prima y mano de obra”. (12:4) De acuerdo a los elementos de evaluación representa el conjunto de los elementos directos del costo aplicados a cada unidad producida. También se le llama costo directo.
- **Costo de conversión**, son las erogaciones necesarias para convertir la materia prima en el producto elaborado, a través de la combinación “de los sueldos y salarios directos y los gastos indirectos de producción”. (3:I-12)
- **Costo de sustitución**, significa “el desplazamiento de alternativas” (3:I-9), esto se refiere al costo que se incurre cuando en el lugar de elegir una opción se elige otra, sacrificando una de las alternativas, seleccionada una de ellas se convierte en costo de inversión.
- **Costo de inversión**, se refiere al “costo de un bien que constituye el conjunto de esfuerzos y recursos invertidos con el fin de producir algo, la inversión está representada en: tiempo, esfuerzo o sacrificio, y recursos o capitales”. (3:I-9)
- **Costo incurrido**, “es la inversión puramente habida en un periodo determinado” (3:I-10). Refleja valores monetarios gastados exclusivamente en un lapso de tiempo. No incluye valores de producción que correspondan a otro ejercicio, como el inventario inicial resultado de producción en proceso, es decir, el sobrante de materia prima directa e indirecta de las unidades que aún no se han terminado, no se tomará en cuenta para el siguiente periodo.
- **Costo financiero**, en cuanto a estos costos se dice que están “relacionados con las actividades financieras de la empresa (gastos por concepto de intereses)”. (7:4)

- **Margen de utilidad**, este se refiere a la diferencia entre el precio de venta y el costo de un producto, es decir la ganancia que se obtiene al vender el artículo, una vez se recuperen los costos totales.

1.1.2.2 DE ACUERDO A SU COMPORTAMIENTO

En este sentido los costos muestran un comportamiento fijo o variable, según sea su relación con el volumen de producción o venta, depende el caso.

- **Los costos fijos**, “son los que permanecen constantes durante un periodo determinado, sin importar si cambia el volumen de producción”. (12:37) Por consiguiente son todos aquellos montos que no varían con la fluctuación de las unidades producidas.
- **Los costos variables**, “son los que cambian o fluctúan en relación directa con una actividad o volumen dado” (12:37), es decir todos aquellos gastos que varían de acuerdo con la cantidad de producción, como la materia prima, mano de obra y gastos de fabricación.

1.1.2.3 DE ACUERDO CON EL TIEMPO EN QUE FUERON CALCULADOS

La determinación de los costos, se puede hacer en cualquier momento, por lo que su establecimiento se da tanto en forma proyectada como después de haber finalizado el proceso de producción, por lo que se clasifican en:

- a. **Históricos**, corresponden a los que se calculan cuando el producto ya ha sido terminado, identifican los procesos “que se produjeron en un determinado periodo; los costos de los productos vendidos o los costos de

los que se encuentran en proceso, son de gran ayuda para predecir el comportamiento de los costos predeterminados”. (12:36) Indican cuánto costó el producto.

- b. Predeterminados**, se calculan antes de la elaboración del producto para determinar en forma anticipada, su costo total. “Son los que se estiman con base estadística y se utilizan para elaborar presupuestos”. (12:36) Se dividen en: estimados y estándar.
- **Los costos estimados**, constituyen el primer paso para la predeterminación del costo de producción y tienen por finalidad pronosticar el material, la mano de obra y los costos indirectos a invertirse en una unidad, su objetivo es expresar cuanto puede costar el producto. Pueden definirse como “aquellos que se calculan sobre bases experimentales o con conocimiento de la industria, antes de producirse el artículo”. (11:33)

La característica principal del costeo estimado, “es que al hacerse la comparación con los costos reales presenta variaciones, motivo por el que deberá ajustarse a la realidad, siendo posible lograr con el tiempo una predeterminación que se acerque más al costo real, sirven de orientación para la fijación del precio de venta”. (11:33)

- **El costeo estándar**, “es el más avanzado de los costos predeterminados, está basado en estudios técnicos, contando con la experiencia del pasado y experimentos controlados que comprenden: selección cuidadosa de los materiales, estudio de tiempos y movimientos de la operaciones y estudio de ingeniería sobre la maquinaria y otros medios de fabricación”. (12:118)

Este costo representa un instrumento de medición de eficiencia de la fábrica, indica lo que el artículo debe costar y se toman como base para ajustar los costos reales en base a las desviaciones que puedan presentarse.

1.2 GASTO

Dentro de las transacciones contables administrativas de las empresas se dan también una serie de aplicaciones que se identifican como gastos, los que se definen como “desembolsos no recuperables, que se aplican directamente a los resultados”. (3:I-19) Son erogaciones necesarias, para realizar las transacciones que dan vida a la empresa.

Diferencia entre costo y gasto, “costo es un conjunto de gastos y por lo tanto gasto, es una parte del costo”. (3:I-19) La diferencia entre costo y gasto radica en que el primero es una inversión que se recupera con las ventas y el segundo es una erogación que es absorbida por las utilidades que se generen en el periodo.

1.3 PRECIO DE VENTA

“Se determina agregándole al costo total el porcentaje de utilidad probable”. (3:I-13) El precio de venta es la suma del costo de producción, más el costo de operación, costos financieros, impuestos y el margen de utilidad. Aunque cabe mencionar que no siempre lo puede fijar la empresa, sino más bien está sujeto a la oferta y a la demanda, salvo en el caso de productos sin competencia o especiales.

1.4 SISTEMAS DE COSTOS

Según la enciclopedia Encarta 2007, “los costos son un conjunto de datos que al unirlos forman un todo y se pueden sistematizar, además, son las erogaciones en las que incurre una empresa para producir en un periodo determinado”. Son

muy importantes para la dirección de las empresas, porque proporcionan información oportuna, para tomar las mejores decisiones de corto o largo plazo.

“Un sistema de costos es el registro de todas las transacciones financieras, expresadas en su relación con los factores funcionales de la producción, la distribución y la administración e interpretación en forma adecuada para realizar una actividad específica”. (12:5) Por ejemplo, para determinar los costos productivos los sistemas están condicionados a las características de la actividad económica de la industria de que se trate, es decir, deben adaptarse a las necesidades de la empresa manufacturera.

Las empresas transformadoras son la que “modifican las características físicas y/o químicas de la materia prima, por medio de adición o cambio de materiales, hasta lograr obtener un producto manufacturado”. (3:II-4)

La utilidad de un sistema de costos está en función de varios factores fundamentalmente del proceso de producción, ya que es el control de las operaciones productivas. Básicamente existen dos sistemas; para la determinación del costo unitario los cuales son: por órdenes de producción y por proceso continuo. Además en la década de los noventa, Robert Kaplan y Robin Cooper desarrollan el sistema de costeo basado en actividades con el fin de proveer formas más razonables para asignar los costos indirectos de fabricación.

1.4.1 SISTEMA DE COSTOS POR ÓRDENES DE PRODUCCIÓN

De acuerdo a la actividad económica de la entidad, este procedimiento de control puede ser aplicable “principalmente en las industrias que realizan trabajos especiales, o que fabrican productos sobre pedido” (3:II-6), es decir por órdenes de fabricación, que son solicitudes de productos con características específicas

solicitadas por el cliente. Es aplicado en empresas manufactureras que elaboran unidades perfectamente identificables, durante su periodo de transformación.

a. Características

- Permite reunir separadamente cada uno de los elementos del costo para cada orden de trabajo, terminada o en proceso.
- Existe la posibilidad de notificar y subdividir la producción.
- Proporciona mayor exactitud en la determinación de los costos unitarios.
- Resulta más oneroso administrativamente, ya que exige un gran trabajo material para obtener precisión en sus detalles.

Este sistema de costeo, según Cristóbal del Rio, en su libro Costos para Administradores y Dirigentes, tiene las siguientes ventajas y desventajas:

b. Ventajas

- “Da a conocer con todo detalle el costo de producción de cada orden de producción (materia prima, mano de obra directa y gastos indirectos).
- Se conoce con todo detalle el costo de producción, por lo tanto será fácil hacer estimaciones futuras.
- Se sabe el valor de la producción en proceso, sin necesidad de estimarla, ni de efectuar inventarios físicos.
- Al conocerse el valor de cada artículo, se puede saber la utilidad o pérdida bruta de cada uno de ellos.
- Es posible controlar las operaciones, aún cuando se presenten multiplicidad de producciones, diferentes entre sí, como sería en una mueblería que produce mesas, sillas roperos, etc.

- La elaboración no es necesariamente continua, por lo tanto el volumen de producción es más susceptible de planeación y control en función de los requerimientos de cada empresa”. (3:II-8)

c. Desventajas

- “Su costo administrativo es alto a causa del trabajo que se requiere para obtener los datos en forma detallada, mismos que deben aplicarse a cada orden de producción.
- Existen dificultades cuando, sin terminar totalmente la orden de producción, es necesario hacer entregas parciales, pues el costo total de la misma se obtiene hasta el final del periodo de producción”. (3:II-8)

Algunas de las empresas que aplican este procedimiento de control son: fábricas de muebles, agencias publicitarias, constructoras de casas, sastrerías, por mencionar algunas.

1.4.2 SISTEMA DE COSTOS POR PROCESO

Por medio de este sistema es posible determinar los costos de las unidades sin necesidad de conocer previamente la cantidad a producir. Según el Diccionario Financiero Administrativo, el costeo por proceso se define como el “método de costeo de productos, en el cual los costos se acumulan por procesos o centros de trabajo y son promediados sobre los artículos producidos en ellos, en un periodo de tiempo específico”. (2:126) Por medio de este sistema “se obtiene el costo de un producto o servicio, al asignarle costos a masas de unidades similares y luego se calculan los costos unitarios sobre una base promedio”. (7:5) Por lo que se dice que mediante este procedimiento la producción se considera

como una corriente continua de materias primas, sujetas a una transformación parcial en cada proceso.

Estos son utilizados por las industrias de transformación con flujos de producción continua y en masa, que contienen uno o varios procesos para la transformación de la materia prima, en los cuales los materiales avanzan en forma consecutiva de un departamento a otro, la producción se realiza sin que haya una orden de pedido, por ejemplo: embotelladoras, papeleras, farmacéuticas, entre otras.

En caso de que al momento de la evaluación del costo quede producción pendiente de terminar en cualquiera de los procesos del sistema, es necesario determinar el grado de acabado que se encuentre, para valorizar de acuerdo a su avance.

a. Características

- “La corriente de producción es continua, en masa.
- La transformación del material se lleva a cabo a través de uno o más procesos.
- Los costos se acumulan en el proceso a que correspondan.
- El costo unitario se obtiene dividiendo el costo total de producción acumulado, entre las unidades equivalentes producidas de cada tipo igual de artículos, lo cual indica que el cálculo para el costo unitario es por promedio y al final del periodo si queda producción en proceso es indispensable conocer su fase de acabado para determinar su equivalencia en unidades terminadas.
- El volumen de producción se cuantifica a través de medidas unitarias convencionales como son: kilos, litros, metros, libras, etc.

- No es posible precisar en cada unidad elaborada la materia prima directa y la labor directa empleadas en la transformación”. (3:II-18)

Una ventaja de este sistema, es que resulta más económico en relación al sistema de costos por órdenes de producción y poco laborioso; por otro lado una desventaja es que el costo unitario es menos exacto en relación sistema antes mencionado. Además como ya se dijo la aplicación de este sistema dependerá de las actividades productivas a las que se dedica cada empresa, acoplado el sistema que sea aplicable. Según Cristóbal del Río, los tipos de industrias que trabajan por procesos se dividen en:

- “Industrias cuya elaboración del producto lo llevan a cabo en un solo proceso.
- Industrias que transforman la materia prima en más de un proceso.
- Industrias en las que el primer proceso se ocupa de la totalidad de la materia prima y en los siguientes solo intervienen los otros dos elementos del costo.
- Industrias en las que se agrega la materia prima en dos o más procesos”. (3:II-17)

1.4.3 SISTEMA DE COSTOS BASADO EN ACTIVIDADES

De acuerdo a las necesidades de la institución puede adoptar este sistema, el cual es un enfoque de la contabilidad que divide a la empresa en actividades, mismas que describen lo que hace la empresa, la forma en que el tiempo se consume y los procesos productivos existentes.

El costeo basado en actividades es una “metodología que mide el costo y el desempeño de actividades, recursos y objetos de costos, además es un sistema

que primero acumula los costos indirectos para cada una de las actividades realizadas en una organización, y luego asigna los costos de esas actividades a los productos, servicios u otros objetos de costos que causaron la actividad, y por último establece el conjunto de acciones que tiene por objetivo la creación de valor empresarial, por medio del consumo de recursos alternativos, que encuentran en esta conexión”. (7:103)

a. Ventajas

- “Elimina desperdicios y actividades que no agregan valor al producto.
- Las organizaciones con múltiples productos pueden observar un orden totalmente distinta de los costos de sus productos, esta nueva ordenación refleja una corrección de las ventajas previamente atribuidas a los productos con menor volumen de venta”. (16:S/N)

b. Desventajas

- “Su implantación es costosa.
- Un sistema ABC es todavía esencialmente un sistema de costos históricos.
- Este sistema es aplicable a cualquier empresa, por ejemplo mueblerías, fabricas de ropa, entre otras.
- Si se seleccionan muchas actividades se puede complicar y encarecer el sistema de cálculo de costos”. (16:S/N)

2 LA ACUICULTURA

Esta actividad productiva puede definirse como la “cría de organismos acuáticos en entornos de agua dulce o salada, denominada también piscicultura”. (2:S/N)

La acuicultura se considera una actividad agrícola, a pesar de las muchas

diferencias que la separan de la agricultura, además “produce sobre todo cosechas proteínicas, mientras que en la agricultura predominan las grandes recolecciones de productos que contienen hidratos de carbono” (1:15), por lo que los residuos de los animales terrestres pueden desecharse lejos del lugar de explotación, en vez de acumularse en el entorno de cultivo. Así pues, los productores deben gestionar de forma cuidadosa sus unidades de producción para asegurarse de que la calidad del agua no se deteriore, creando problemas a los organismos cultivados.

“La mayor parte del cultivo de peces y crustáceos tiene lugar en estanques, que disponen, por lo general, de entradas y salidas de agua que permiten controlar de forma independiente su aumento y reducción”. (18:25) En estas cisternas se siembra un determinado número (de acuerdo a la capacidad del contenedor o a la producción planificada) de animales acuáticos jóvenes. Los sistemas de alimentación van desde la fertilización de los estanques, hasta el empleo de piensos (alimento para peces) completos que suministran todos los elementos necesarios para el crecimiento, los cuales son recolectados cuando alcanzan el tamaño comercial. “En una cosecha completa, se retira en su totalidad las especies marinas para su procesamiento, mientras en una cosecha parcial sólo se retira una parte de ellos por medio de una red barredera. A menudo, tras una cosecha parcial, se añaden en la misma medida que se retiran más organismos jóvenes y el ciclo de producción continúa”. (18:27)

Estas especies también pueden criarse en jaulas, torrenteras, es decir en corrientes de agua, estanques en tierra o cemento largos y estrechos que reciben un flujo constante de agua de un pozo artesiano o arroyos próximos, en el caso que sean estanques de cemento la incubación es bucal. A menudo se construyen en serie siguiendo la pendiente de una colina. Las jaulas se emplean para criar peces en lagos, bahías o mar abierto, y están “hechas de redes flexibles suspendidas de una superestructura que flota en la superficie del agua”.

(5:S/N) Es posible introducir muchos más peces jóvenes en torrenteras y jaulas que en estanques de tierra, pero es necesario proveer a las crías con estos sistemas de una alimentación nutricionalmente completa.

2.1 TILAPIA

Dentro de los peces se encuentran la tilapia, misma que “pertenece a la familia Cichilidae, es una especie de pez de agua dulce tropical y se caracteriza por presentar hábitos territoriales, particularmente durante la temporada de reproducción. El género más explotado es oreochromis, dentro del mismo se encuentran las especies con mayor potencial acuícola “. (2:S/N)

La actividad de apareamiento es muy importante para estas especies, debido a ello es que los machos toman parte en unas elaboradas exhibiciones de cortejo previo. Estas demostraciones implican la intensificación de su viva coloración, de ciertos movimientos corporales y de varias aletas. La mayoría de las especies son muy territoriales y los machos manifiestan mucha agresividad contra otros de su propia u otra especie que se internan en el espacio que consideran propio.

Con respecto a la reproducción algunas tilapias construyen nidos en los que depositan los huevos y los guardan con celo, ahuyentando a cualquier intruso. Otras reúnen a las crías en su boca, donde las protegen. En esta incubación bucal participan uno o los dos progenitores. Las crías se liberan a intervalos, pero se acumulan de nuevo en la boca cuando están amenazadas.

Estas especies constituyen alimento para los humanos, es por eso que “en África las tilapias son componentes muy importantes de las reservas pesqueras. Se utilizan por lo general en la acuicultura, especialmente en Israel, Indonesia y Malasia. Sin embargo, la introducción de tilapias con este fin ha amenazado a muchas de las especies de los peces originarios de los países asiáticos “(18:30), que también se incorporan a la dieta de las personas.

2.1.1 CLASIFICACIÓN

- **Científica:** “las tilapias pertenecen a la familia Cíclidos del orden de los Perciformes. La especie más pequeña que se conoce, *Tilapia guinasana*, está inscrita en la lista de las especies en peligro de extinción”. (2:200)
- **Biología:** “la tilapia pertenece a la familia Cichilidae, es una especie de pez de agua dulce tropical y se caracteriza por presentar hábitos territoriales, particularmente durante la temporada de reproducción”. (2:201)
- **Distribución y cultivo:** “la tilapia es un pez endémico del África, Jordania e Israel. Desde su descubrimiento ha sido introducida en muchos países, su distribución es mundial y se cultiva principalmente en Israel, Brasil, Indonesia, Tailandia, China, Taiwán, Asia Suroriental, India, Panamá, Costa Rica, Honduras, Jamaica, Guatemala y México”, (18:5) en donde se consume como alimento.

“Por su aceptación en el mercado los peces que se denominan tilapias han recibido mayor atención en el mundo, principalmente la tilapia nilótica, que es la más aconsejable para ser producida en cualquier sistema. Como ya se dijo es un pez nativo de varios países africanos a la cual se le incluyen género de tilapia y *Oreochromis*, entre otros”. (18:4) “La *Oreochromis niloticus* (nombre científico de la tilapia del Nilo o tilapia común), se destaca por su crecimiento más rápido, mejor reproducción y posibilidad de gran generación de alevines o peces jóvenes, esta es la especie más cultivada, además de la azul (*Oreochromis aureus*), y varias tilapias rojas (*Oreochromis* spp), mismas que se han obtenido de mutaciones de *Oreochromis niloticus* y *Oreochromis mossambicus* que posibilitaron el desarrollo de líneas híbridas con coloración que varía desde el rosa claro, pasando por el amarillo-naranja, hasta la coloración naranja-bermeja”. (16:4) “Estas mezclas de especies abrieron mercados en aquellos lugares donde no era aceptada la coloración original, sin embargo la tilapia común sigue siendo más recomendable para la producción, ya que las de otro color resultan más

propensas a contraer enfermedades provocados por hongos y parásitos, además de atraer a sus predadores por su color llamativo“. (18:4)

2.1.2 CULTIVO

En su estructura corporal “la tilapia presenta espinas duras y suaves en sus aletas que sirven para su identificación”. (10:4) La coloración del cuerpo es variable según la especie, y como ya se mencionó generalmente presenta un color gris aceitunado intenso y tiene tonalidades rojizas en los extremos de las aletas en temporada de reproducción. Las hembras presentan generalmente un color más claro que los machos.

- **Requerimientos Ambientales:** “las tilapias son especies de peces de climas cálidos y se desarrollan óptimamente en un rango de temperatura del agua entre 24 y 30 grados centígrados. La mayoría son eurihalinas, lo cual les da la capacidad de soportar ambientes salinos equivalentes al agua marina, sin embargo la especie más resistente a este entorno es *O. Mossambicus*” de color gris. (18:5)
- **Hábitos Alimenticios:** en este sentido, el cultivador debe seleccionar el tipo de comida que proporcionará en los estanques correspondientes, ya que “todas las tilapias tienen una tendencia hacia hábitos alimenticios herbívoros, sin embargo también aprovecha el fitoplancton, zooplancton (vitaminas artificiales), insectos y otros organismos bentónicos”. (18:10) Las adaptaciones estructurales de los peces a esta dieta son principalmente un largo y plegado intestino, dientes bucales y faríngeos, además es una especie de rápido crecimiento.

- **Reproducción:** cada especie tiene sus propios hábitos reproductores, en este caso “las especies de tilapia principalmente cultivadas pertenecen al género *Oreochromis*, presentan incubación maternal y cuidado de la cría. Los machos tienden a excavar y construir nidos en el fondo para atraer a la hembra, quien deposita los huevos en los mismos para ser fertilizados por el macho” (10:6), como se mencionó anteriormente si fuera el estanque de cemento debe tener una capa de arena en el suelo. “La hembra incuba los huevos en su boca hasta que estos eclosionan (3 a 5 días), y le brinda refugio a sus crías hasta que adquieren la facultad de nadar libremente” (10:6) y valerse por sí mismos, este proceso tarda 24 días.

Según Popma T Green, “la tilapia alcanza la madurez sexual en función de la edad, tamaño y condiciones ambientales, en su mayoría a los 5 meses de edad con un peso aproximado de 200 a 300 gramos. Una vez que han madurado, las tilapias pueden realizar desoves durante todo el año en condiciones favorables de temperatura (mayor a 24°C)”. (10:10)

Estos peces crecen influenciados por la especie o línea de que se trate, así como la cantidad y calidad de alimento, la calidad de agua y la temperatura, el sexo de los peces, la edad, talla, salud y densidad de siembra inicial. “Los machos de líneas puras de *O. Niloticus* y los híbridos de esta especie, son considerados como los de mejor crecimiento, los cuales pueden alcanzar 450-500 gramos en un período de 6 meses, y dependiendo de las condiciones y clima como ya se dijo pueden vivir un año o más” (2:S/N), de la misma forma para las demás líneas de tilapias.

Los machos suelen crecer más rápido que las hembras, quienes dedican gran parte de la energía consumida en el desarrollo y la maduración gonadal, incubación del huevo y cuidado de la cría, por lo que se retardan mas en crecer y desarrollar músculo.

- **Cultivo monosexo:** al tratarse de proyectos comerciales, generalmente se excluye a las hembras de los cultivos para evitar sobrepoblamiento y subdesarrollo por la inversión de tiempo y energía que representa, ya que resulta más conveniente criar machos, los cuales alcanzan un “crecimiento superior a la hembra hasta un 30% más” (18:07), por lo que se utilizan varias técnicas para obtener poblaciones monosexo, algunas de ellas como el “sexado manual, que se basa en el examen de la papila urogenital de los peces jóvenes” (18:07), la que resulta imposible de aplicar en poblaciones grandes, además se utiliza “la hibridación que tiene por objetivo el cruce de organismos de distintas especies para obtener crías de un solo sexo pero requiere de infraestructura de aislamiento para mantener la pureza de ambas líneas de parentesco y del empleo de organismos con alta pureza que resultan a veces difíciles de obtener” (12:7).
- **Reversión Sexual:** durante este proceso, “se administra un esteroide masculino a las larvas recién nacidas que hasta entonces poseen tejido gonadal aún no-diferenciado; por lo que estas hembras genéticas, desarrollan tejido testicular, produciendo individuos que crecen y funcionan reproductivamente como machos. La reversión sexual se cumple por medio de la ingestión oral de la hormona administrada. El procedimiento deberá iniciarse dentro del tejido del ovario”. (2:S/N)

En el periodo de desarrollo, al joven pez se le conoce como alevín, el “que presenta una morfología y a veces un color diferentes de los del ejemplar adulto. La fase de alevín dura desde el nacimiento hasta que el pez adquiere la forma y la coloración adulta. “Durante esa etapa es frecuente que el pez se alimente de las reservas de su saco vitelino (lo que se refiere a un anexo embrionario, que produce y transporta nutrientes y oxígeno hacia el embrión), como sucede con el salmón y con la trucha. En la mayoría de los casos, los alevines son

abandonados a su propia suerte, por lo que sólo un porcentaje pequeño logra escapar a la acción predatoria de sus numerosos enemigos; no obstante, algunas especies, procuran cuidados a su progenie durante algún tiempo”. (6:S/N)

Se suelen utilizar alevines para repoblar de manera artificial estanques, lagos y cursos fluviales con especies de interés económico o deportivo.

2.2 CAMARÓN

Además de la tilapia CEMA también produce camarones de agua dulce, por lo cual es necesario decir que el camarón es el “nombre que reciben numerosas especies similares a las quisquillas, pero se distingue de esta sobre todo por el tamaño o pico dentado que se proyecta desde el caparazón. Los camarones están ampliamente distribuidos; viven en aguas dulces y salobres (entendiéndose por agua salobre como el encuentro entre agua de río y mar), así como en regiones templadas y tropicales. El camarón común europeo se encuentra en abundancia en las playas de arena, tiene un tamaño promedio de 10 centímetros, de largo y es muy valorado por su exquisitez. En el continente americano abunda una especie de antenas delgadas, este que se localiza desde la península de Florida hasta Brasil; destacan también la especie propia de Centroamérica y la de Perú. Los camarones de agua dulce, nativos de los trópicos, pueden llegar a medir más de 60 centímetros”. (2:S/N))

2.2.1 CLASIFICACIÓN

Científica: según la consulta a la página www.Zoetecnocampo.com los camarones pertenecen al orden Decápoda. La clasificación del camarón común europeo es *Palaemon serratus* y pertenece a la familia Palaemonidae. También de esta familia es la especie de camarones de antenas delgadas *Palaemon*

gracilicornis, la centroamericana *Palaemon gracilis* y la peruana *Palaemon peruanus*.

2.2.2 CULTIVO

De acuerdo a su cultivo estos “crustáceos decápodos del suborden Natantia (camarones o langostinos) se encuentran en aguas dulces y saladas virtualmente por todo el mundo y muchas de las especies más grandes son muy valiosas como alimento humano. En la mayor parte de los países, el cultivo de camarón es inexistente o se halla en sus etapas experimentales, pero algunas especies han sido cultivadas en el sureste de Asia, por cinco siglos o más. Los métodos utilizados son rudos y frecuentemente consisten solamente en la captura y confinamiento de camarones jóvenes en estanques de aguas salobres por varios meses antes de la cosecha”. (18:S/N)

Por otro lado “se cree, que en estado natural, las hembras pueden reproducirse 3 ó 4 veces al año, produciendo hasta 120,000 huevos cada vez. Los huevos permanecen adheridos a la hembra, que los airea agitando sus pleópodos y cuidadosamente retira los huevos muertos, usando el primer par de patas torácicas hasta el momento de la incubación que generalmente requiere unos 19 días en una temperatura entre 26 a 28 grados centígrados. Desde el duodécimo día, el color de los huevos originalmente son de color naranja brillante y en el transcurso de los días comienza a decolorarse hacia un gris pálido”. (18:S/N)

En cuanto a los estanques para cultivo de langostino “se preparan de la misma manera, que los estanques para peces. Los depredadores son erradicados por medio de las salidas y entradas se cubren con mallas y las plantas acuáticas se retiran. Es aconsejable proveer diariamente un suave flujo de agua en el estanque al menos por unas horas”. (18:S/N)

En cuanto al “cultivo monosexual no se ha intentado todavía, pero su factibilidad es probable por el hecho de que las hembras de camarón penaeido, de la mayoría e incluso, quizás de todas las especies, son mayores que los machos de edad similar”. (18:S/N)

CAPÍTULO II

SITUACIÓN ACTUAL DEL CENTRO DE ESTUDIO DEL MAR Y ACUICULTURA -CEMA-

1 RESEÑA HISTÓRICA DE CEMA

El Centro de Estudios del Mar y Acuicultura CEMA es una Unidad Académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que pertenece al programa de Centros Regionales. El CEMA se creó como parte de la política general de regionalización de esta casa de estudios y de acuerdo a los criterios de las vocaciones agroecológicas de las diferentes regiones del país.

En el año 1977 comenzó a funcionar este Programa en la Estación de Monterrico, luego en el año 1980 egresa la primera y única promoción de diez Técnicos en Acuicultura y a partir de este año CEMA funcionó en la sede del Jardín Botánico en la ciudad capital, sin desarrollar docencia, atendiendo únicamente programas de investigación en Monterrico, Taxisco y de Extensión en Zunil, Quetzaltenango.

En 1985, se integra una comisión de reestructura de CEMA y se reinicia la carrera de Técnico en Acuicultura en el año 1986, utilizando como sede algunos salones de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, donde funcionó hasta junio de 1998, de este año a la actualidad las instalaciones de este Centro están ubicadas en el Campus Universitario, zona 12.

Con el objetivo de complementar la formación de los técnicos a nivel de licenciatura el Consejo Superior Universitario, el 19 de abril de 1989, en el Punto Quinto, del Acta No. 21-89, aprueba el inicio de la carrera de Acuicultura y su pensum de estudios. A partir de julio de 1998, el Centro de Estudios del Mar y

Acuicultura, dispone de infraestructura propia consistente en un edificio administrativo, un edificio de aulas y uno de laboratorios, ubicados en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, donde funciona a la fecha de la investigación.

Por una parte el aporte social de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se lleva a cabo por medio del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, a través que se pueda proporcionar al pequeño productor alevines de tilapia, camarones y tilapias de alta calidad a menor precio del que ofrece el mercado y, de esta forma que los estudiantes de acuicultura del CEMA investiguen y pongan en práctica, los conocimientos de producción de estas especies acuáticas.

1.1 OBJETIVOS DE LA ENTIDAD

El Centro de Estudios del Mar y Acuicultura de la Universidad de San Carlos de Guatemala a través de sus carreras tiene los siguientes objetivos:

“Cumplir con los fines de la Universidad de San Carlos en Investigación, Docencia, Extensión y Servicio, en el campo de los Recursos Hidrobiológicos, que permitan mejorar el nivel y calidad de vida de los guatemaltecos”. (11:S/N)

“Incidir en la realidad nacional y regional en el ámbito de los Recursos Hidrobiológicos, por medio de la investigación básica y aplicada”. (11:S/N)

“Formar los recursos humanos según las necesidades del país y de la Universidad para el desarrollo socio-económico por medio de las ciencias acuáticas”. (11:S/N)

"Formar profesionales capacitados en el conocimiento de las técnicas de cultivo de organismos acuáticos para apoyo directo en áreas relacionadas con la

Acuicultura y mejorar así el aprovechamiento y conservación de la fauna acuícola, así como el de los recursos hidrobiológicos existentes”. (11:S/N)

“Divulgar los conocimientos en el campo de las ciencias acuáticas, con el fin de incentivar y promover la producción en dicho campo, en especial a los pequeños productores con énfasis en las labores de servicio a la comunidad”. (11:S/N)

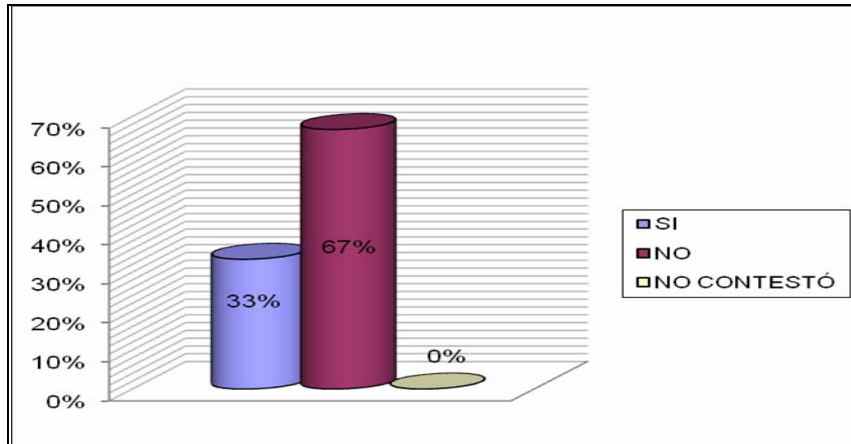
Dentro de este concepto CEMA cultiva alevines, tilapias y camarones, los cuales vende con la finalidad de financiar algunas de sus actividades en este campo, y a la vez, realizar investigaciones sobre el eficiente proceso productivo. Para tal efecto cuenta con dos estaciones, una ubicada en el Parque Las Ninfas, Amatitlán y la otra en Monterrico, Santa Rosa.

2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS ESTACIONES ACUÍCOLAS DE LAS NINFAS, AMATITLÁN Y LA ESTACIÓN DE MONTERRICO, SANTA ROSA

Para determinar la situación actual se aplicó el método científico haciendo uso de técnicas e instrumentos como: la observación directa, la entrevista estructurada y una encuesta a personal involucrado en la determinación de los costos de las especies que se producen en las dos estaciones objeto de estudio. En total fueron seis personas encuestadas, entre ellas están: Director, Tesorero, Encargado de Sueldos y Encargado de Inventario (ubicados en las oficinas centrales de CEMA, zona 12) además la Encargada de la Estación de Amatitlán y Encargado de la Estación de Monterrico.

Los resultados de la investigación de campo se presentan a continuación en forma de gráficas, en las que se muestra el conocimiento en cuanto a los costos de producción y distribución que tienen actualmente las personas entrevistadas.

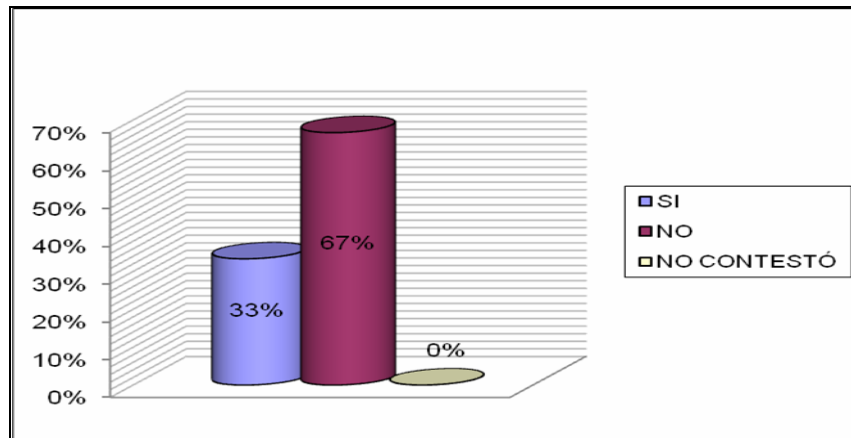
GRÁFICA 1
¿CONOCE USTED LOS COSTOS EN QUE SE INCURRE PARA LA PRODUCCIÓN DE UN ALEVÍN?



Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

De las seis personas entrevistadas únicamente el 33 por ciento (dos personas), conoce los costos que se incurren para la producción de alevines de tilapia, entre ellas están los encargados de la estación de Amatitlán y Monterrico, provocando la centralización de esta información en estas dos personas, cuando es necesario que todo el personal la conozca, con el fin de unificar criterios en cuanto a que cantidad producir de acuerdo al presupuesto asignado para cada año.

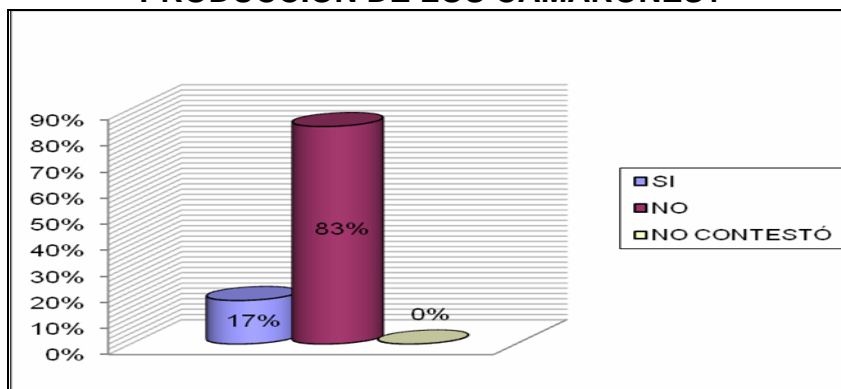
GRÁFICA 2
¿CONOCE LOS COSTOS EN QUE SE INCURRE PARA EL ENGORDE DE LA TILAPIA?



Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Los encargados de las estaciones de Amatitlán y Monterrico, al igual que en la gráfica anterior, son los mismos que contestaron positivamente a esta pregunta, es decir, el 33 por ciento (dos personas) de los entrevistados. Entre estos costos están: concentrados de diferente porcentaje de proteínas, mano de obra para distribuir alimento en los estanques y piletas, mano de obra para mantenimiento de las instalaciones y otros costos como por ejemplo, energía eléctrica, mantenimiento sistema de bombeo, entre otros.

GRÁFICA 3
¿CONOCE LOS COSTOS EN QUE SE INCURRE PARA LA PRODUCCIÓN DE LOS CAMARONES?



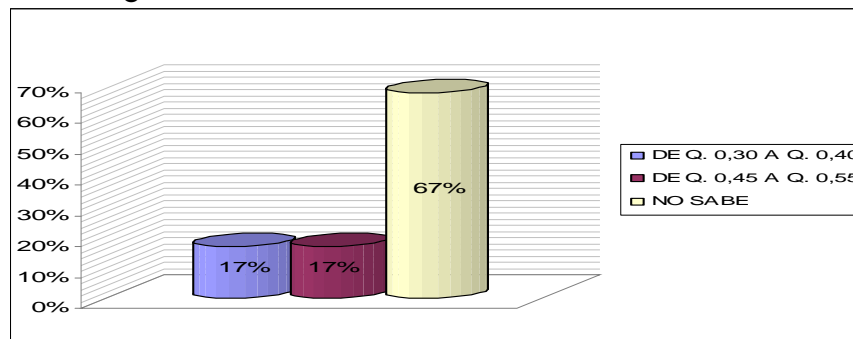
Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

A esta interrogante únicamente el encargado de la estación de Monterrico, que es en donde se crían camarones, respondió positivamente a la pregunta relacionada con los costos que se incurre para su producción, centralizando aún más esta información, ya que el 83 por ciento restante (cinco personas), desconoce completamente estos datos, por lo que, únicamente este encargado puede decidir en relación a la asignación presupuestaria, cuantos camarones se pueden producir.

Con los resultados de estas primeras tres gráficas se comprueba que la mayoría del personal no conoce los costos de las especies que se producen en CEMA, tanto en la Estación de Amatitlán como en la de Monterrico. Esta situación provoca desconcierto en el personal que desconoce estos datos al momento de

tener que establecer la cantidad que se puede producir, sin afectar la asignación presupuestaria.

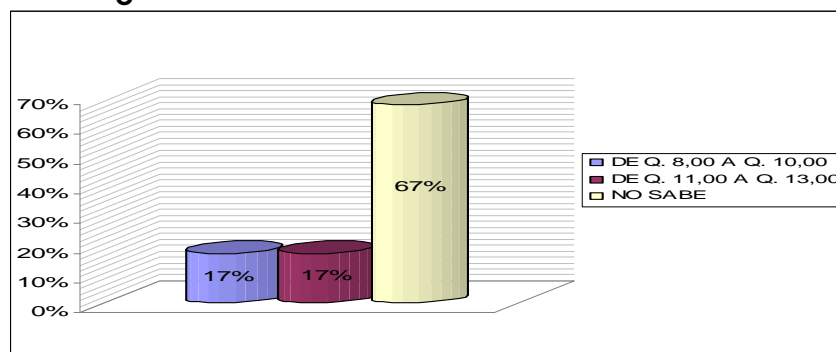
GRÁFICA 4
¿CUÁL ES EL COSTO DE CADA ALEVÍN?



Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

El mismo personal (Encargados de las estaciones de Amatitlán y Monterrico) que conoce los costos de los alevines, fueron los que contestaron positivamente a esta pregunta. La encargada de la estación de Amatitlán que representa el 17 por ciento (una persona) de los entrevistados, y en donde se producen alevines, afirmó que cada alevín cuesta Q. 0.40, y el otro 17 por ciento (una persona) que es el Encargado de la Estación de Monterrico contestó que el costo de los alevines es de Q. 0.45. A estos costos le incluyen insumos, mano de obra, costos indirectos de producción y costos de distribución. Y en efecto el costo actual de cada alevín es de Q. 0.45.

GRÁFICA 5
¿CUÁL ES EL COSTO DE LAS TILAPIAS?

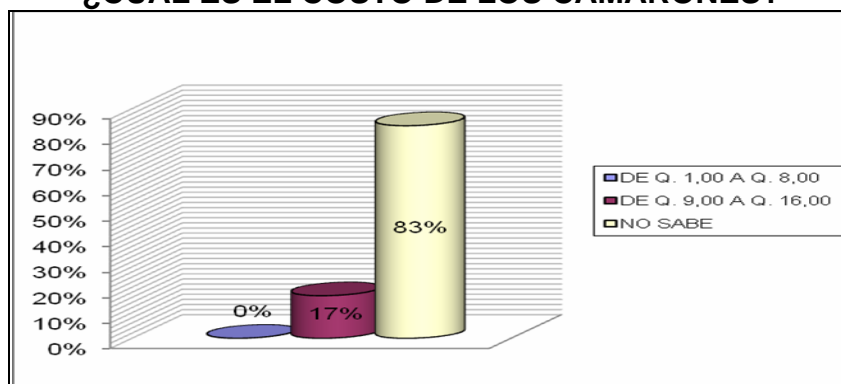


Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Es importante mencionar que los alevines se venden por unidad, y en el caso de las tilapias y camarones se venden por libra, además por ser una institución no lucrativa los precios de venta son los mismos costos.

En relación al costo de las tilapias el 17 por ciento (una persona) correspondiente al Director CEMA, contestó que el costo es de Q. 10.00 por libra y el otro 17 por ciento (una persona) del personal que conoce estos datos que es el Encargado de la Estación de Monterrico afirma que el costo es de Q.12.00. Este costo al igual que el de alevines y camarones incluyen los insumos, mano de obra y costos indirectos para la crianza de lo mismos, solo que en el caso de las tilapias el periodo de producción es más prolongado a diferencia de los alevines y camarones, por lo tanto los costos son más altos.

GRÁFICA 6
¿CUÁL ES EL COSTO DE LOS CAMARONES?



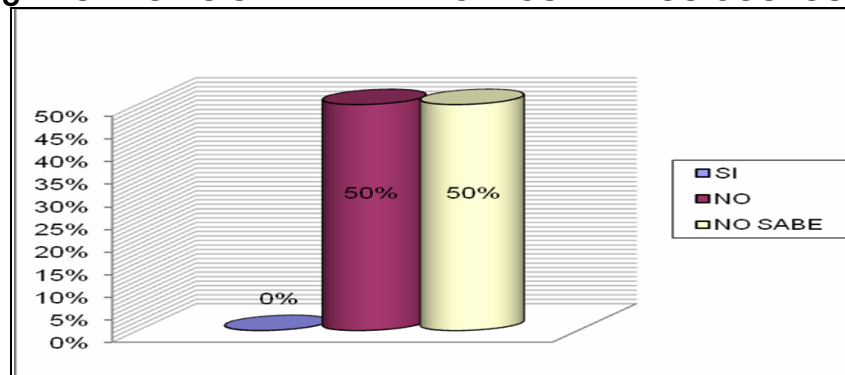
Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

El 17 por ciento (una persona) de los encuestados que es el encargado de la estación de Monterrico en donde se producen camarones, conoce que el costo de una libra es de Q. 16.00, las otras cinco personas entrevistadas (83 por ciento) desconocen este dato.

Como ya se mencionó anteriormente en cada estación se crían especies diferentes, en Amatitlán se producen alevines y en Monterrico la producción consiste en tilapias y camarones, no obstante, que los procesos productivos son

iguales, con la diferencia de tiempo, números de cosechas y cantidades que se producen al año, estos procesos se detallan más adelante. (Ver páginas 42 y 47)

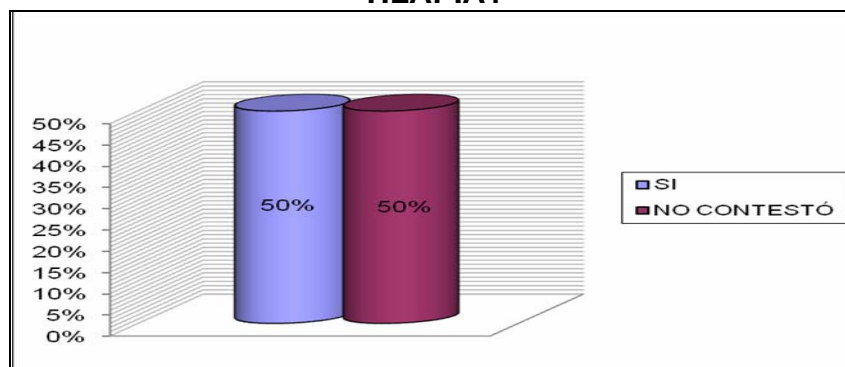
GRÁFICA 7
¿EXISTE UN SISTEMA PARA CALCULAR LOS COSTOS?



Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

En relación al conocimiento de la existencia de un sistema para el cálculo de los costos de las especies que se producen y distribuyen en las dos estaciones de CEMA, el 50 por ciento (tres personas) contestó que no existe un sistema estructurado para esta operación, porque de hecho no conocen los costos, en tanto el otro 50 por ciento (tres personas) que corresponde al Director y los dos encargados de las estaciones de Amatlán y Monterrico, conoce que si existe un sistema, aunque el mismo consista solamente de la sumatoria de los insumos que se utilizan para cada labor de producción y distribución.

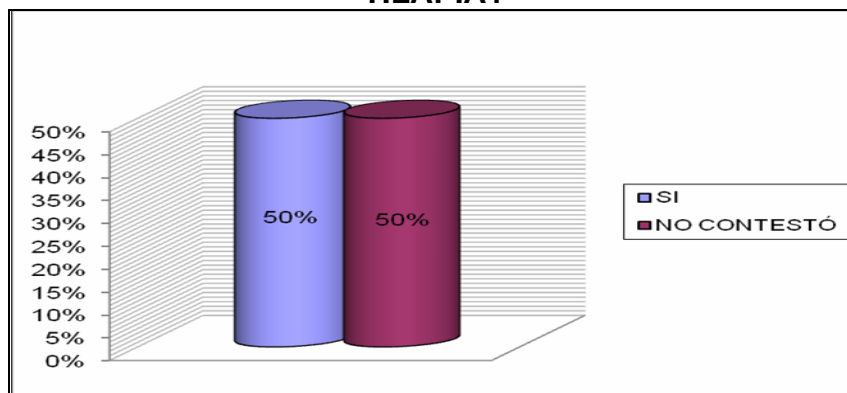
GRÁFICA 8
¿SABE QUÉ INSUMOS UTILIZAN PARA PRODUCIR ALEVINES DE TILAPIA?



Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Respecto a los insumos que se utilizan para producir alevines, del total de personas entrevistadas el 50 por ciento (tres personas) contestó que sí conoce los insumos que se utilizan para producirlos, mientras el otro 50 por ciento (tres personas, Tesorero, Encargado de Sueldos y Encargado de Inventario) restante no lo hizo, esto como resultado que no están involucrados en dicho proceso productivo, pero si en el presupuesto y es necesario que lo conozcan porque son ellos los responsables de la ejecución del mismo. Entre los insumos que se utilizan están: harinas de 40% y 44% de proteínas, concentrados de 2 por 2 milímetros (tamaño de partícula), hormona para reversión y alcohol para mezclar estos últimos.

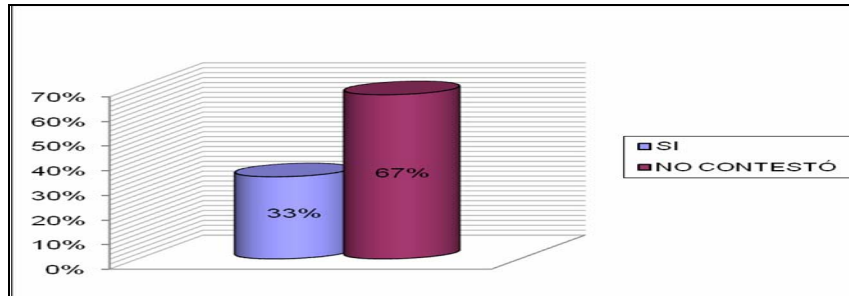
GRÁFICA 9
¿SABE QUÉ INSUMOS UTILIZAN PARA EL ENGORDE DE LA TILAPIA?



Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Los mismos insumos que se utilizan para alimentar alevines son los que se utilizan para la alimentación de tilapias con diferencias que es por mucho más tiempo (tres a cuatro meses más) por lo que se utiliza mayor cantidad, al respecto el 50 por ciento (tres entrevistados) desconoce esta información, por lo tanto las personas restantes dicen si conocerlo; el último porcentaje corresponde a los coordinadores de las estaciones de Amatitlán, Monterrico y el Director de oficinas centrales.

GRÁFICA 10
¿SABE QUÉ SE UTILIZA PARA EL ENGORDE DE LARVA DE CAMARÓN?

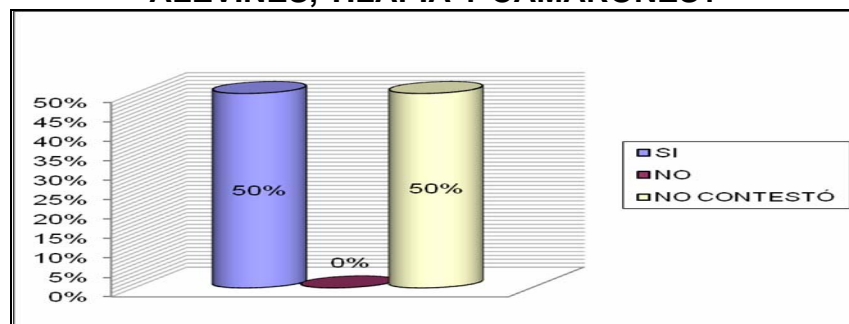


Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Como refleja la gráfica anterior únicamente el 33 por ciento (dos entrevistados) conoce los insumos necesarios para el engorde de larva de camarón, mientras el 67 por ciento restante (cuatro personas) lo desconoce, lo que provoca que únicamente dos personas, sean las encargadas de cuantificar la producción de acuerdo a los insumos que se puedan adquirir con el presupuesto asignado, como se mencionó anteriormente. Estos insumos son: harinas de 25% y 35% de proteínas únicamente.

Como se muestra en las últimas tres gráficas no todo el personal entrevistado conoce los insumos que se utilizan en las actividades productivas de CEMA, en este sentido se refleja que la información la maneja cada encargado sin involucrar a más personas.

GRÁFICA 11
¿CONOCE LA PERIODICIDAD DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES, TILAPIA Y CAMARONES?

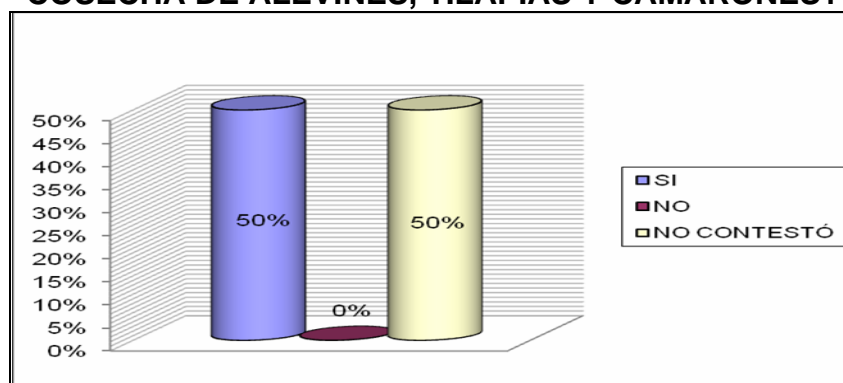


Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Los períodos de la producción de cada especie la conoce el 50 por ciento (tres personas) de los entrevistados, que es el Director de CEMA y los encargados de la estaciones de Amatlán y Monterrico, por lo tanto en el caso de alevines se producen 10 cosechas al año y cada una tarda dos meses y son sembradas en diferentes estanques simultáneamente, en cuanto a las tilapias se producen cuatro cosechas una a cada tres meses y por último el camarón al igual que las tilapias, se producen cuatro cosechas una cada tres meses también.

El otro 50 por ciento (tres personas) no contestó a la pregunta porque es difícil para ellos conocer la periodicidad de producción, ya que se enteran de la existencia del producto únicamente cuando se reporta en Tesorería, las ventas de los tres productos que se comercializan y no conocen con exactitud información técnica necesaria para determinar en que momento se puede sembrar cada cosecha.

GRÁFICA 12
¿SABE QUÉ CANTIDAD DE UNIDADES SE PRODUCE POR COSECHA DE ALEVINES, TILAPIAS Y CAMARONES?



Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Un 50 por ciento (tres personas) del personal entrevistado no contestó a la pregunta por no contar con información, por lo que es difícil para ellos determinar la cantidad de producción de CEMA. Por otro lado como se mencionó en la gráfica anterior acerca del conocimiento de la periodicidad de producción de las tres especies que se producen en CEMA, las mismas personas que conocen

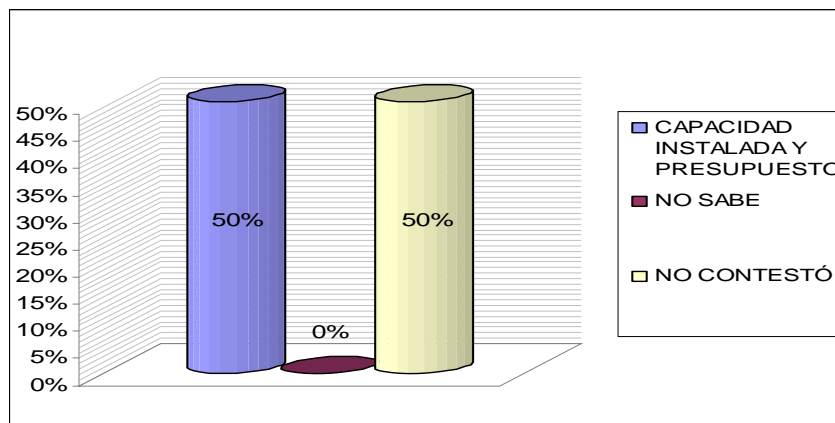
este dato y que corresponden al otro 50 por ciento (tres personas), son quienes conocen la cantidad de unidades y libras que se producen y venden al año, tal como se muestra en la siguiente tabla:

**TABLA 1
PRODUCCIÓN ANUAL POR ESPECIE**

ESPECIE	CANTIDAD	MEDIDA	PERIODO
Alevín	950,000	Unidades	Anuales
Tilapia	4,800	Libras	Anuales
Camarón	1,600	Libras	Anuales

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

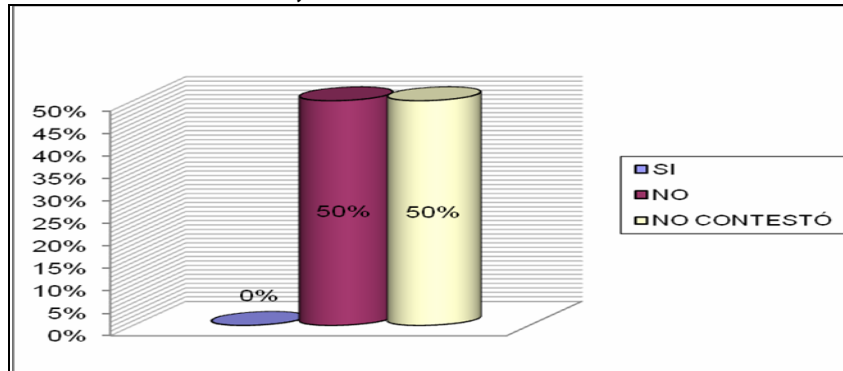
**GRÁFICA 13
¿CÓMO SE DETERMINA CUÁNTOS ALEVINES PRODUCIR?**



Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

De acuerdo a la actividad productiva de cada estación, esta pregunta es aplicable únicamente a la estación de Amatitlán, ya que solo en este lugar se crían alevines, pero a pesar de ello el 50 por ciento (tres personas) afirma que se producen de acuerdo a la capacidad instalada y presupuesto, ellos fueron el Director de CEMA y los encargados de las dos estaciones objeto de estudio. Mientras tanto el otro cincuenta por ciento (tres personas) que es el Tesorero, Encargado de Sueldos e Inventario desconocen esta información.

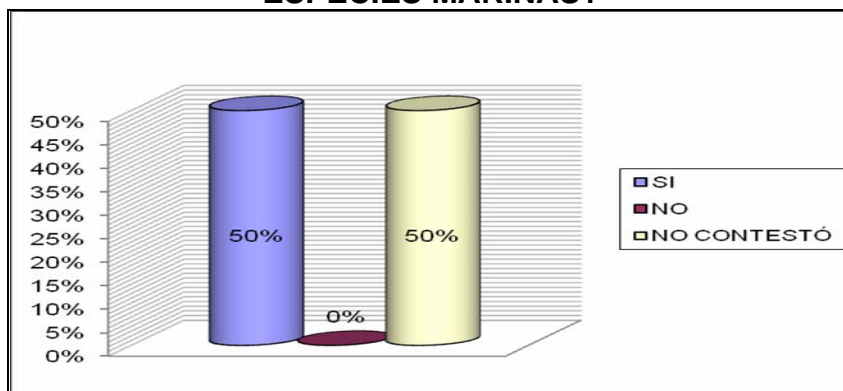
GRÁFICA 14
¿CUBREN LA NECESIDAD DE SUS CLIENTES CON LA PRODUCCIÓN DE ALEVINES, TILAPIAS Y CAMARONES?



Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Actualmente en las dos estaciones de CEMA producen de acuerdo a su capacidad instalada y asignación presupuestaria, por lo que es difícil satisfacer las necesidades de sus clientes, quienes recurren a otros productores para comprar el producto que no pueden adquirir en CEMA, por falta del mismo. Y como se observa en la gráfica anterior esta información únicamente la conoce el 50 por ciento (tres personas) de los entrevistados. Lo cual afecta a la institución porque los competidores o empresas oferentes podrían aprovechar la demanda que existe entre sus clientes para aumentar sus ventas y por lo tanto sus ingresos.

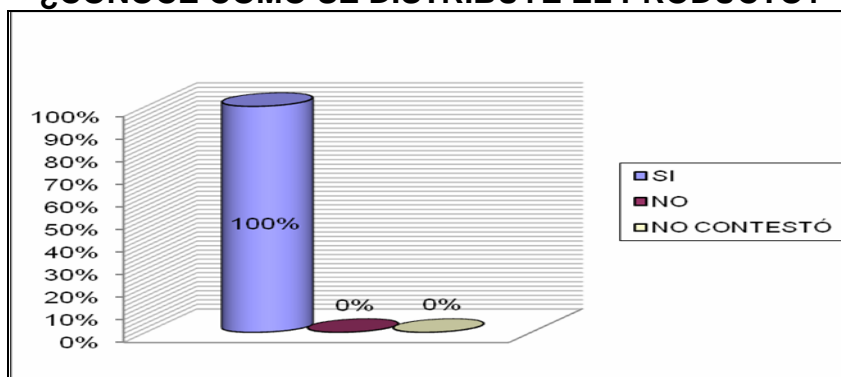
GRÁFICA 15
¿SABE CUÁNTO TIEMPO TARDA LA PRODUCCIÓN DE LAS ESPECIES MARINAS?



Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

En cuanto al tiempo que tarda la producción de cada especie que se produce en CEMA, únicamente el 50 por ciento (tres personas) de los entrevistados conoce estos datos, mientras el 50 por ciento (tres personas) restante no contestó a la pregunta por desconocer esta información. De acuerdo a las respuestas positivas que se obtuvieron de esta pregunta se tiene que una cosecha de alevín tarda dos meses, la cosecha de tilapia se lleva cinco meses y medio y la de camarón tarda tres meses.

GRÁFICA 16
¿CONOCE CÓMO SE DISTRIBUYE EL PRODUCTO?



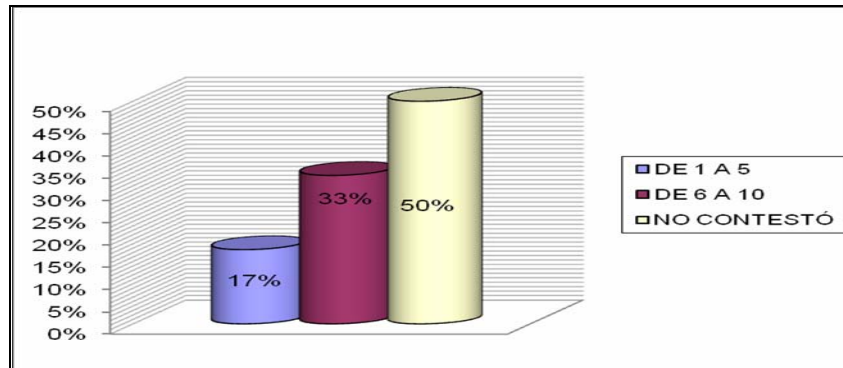
Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

En esta gráfica se refleja que el 100 por ciento (seis personas) de los entrevistados conoce como se distribuye el producto de las estaciones de Amatitlán y Monterrico, tal es el caso de los alevines que son comprados por los pequeños productores directamente en la estación de Amatitlán, por lo contrario las tilapias y camarones son transportados de la estación de Monterrico hacia las instalaciones centrales de CEMA, para que el consumidor final adquiera estas especies en este lugar.

En relación a las donaciones de alevines que realiza CEMA para cumplir con la labor social de la USAC, son transportadas por las entidades que los solicitan. Entre las principales instituciones que requieren estas donaciones están: centros educativos e instituciones tales como la Autoridad para el Manejo y

Sostenimiento de la Cuenca del Lago de Amatitlán (AMSA) y comunidades que se dedica a la pesca, ya que los utilizan para redoblamiento de lagos y ríos.

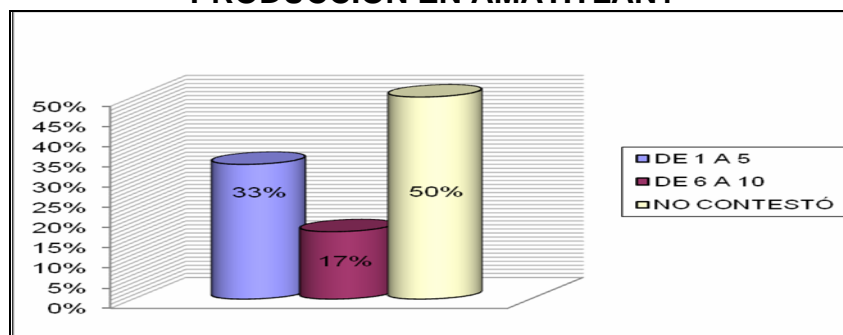
GRÁFICA 17
¿CUÁNTAS PERSONAS TRABAJAN DIRECTAMENTE EN LA PRODUCCIÓN DE MONTEERRICO?



Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Como se muestra en esta gráfica el 17 por ciento (una persona) sabe que el número de trabajadores está entre uno a cinco peones, el 50 por ciento (tres entrevistados) no contestó a esta pregunta y por último el 33 por ciento (dos personas) conoce que el personal que labora en la estación de Monterrico está comprendido entre seis y diez empleados, pero en realidad son ocho peones contratados en esta entidad, este último porcentaje que conoce el dato correcto corresponde al Director de CEMA y el encargado de la estación objeto de estudio.

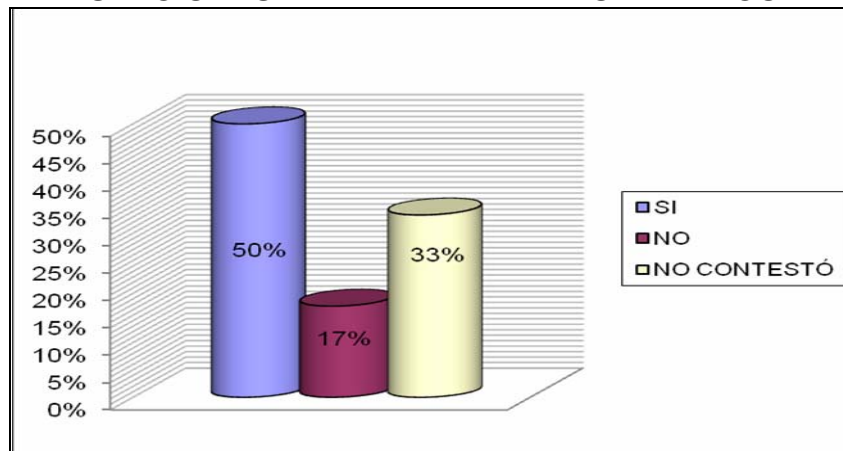
GRÁFICA 18
¿CUÁNTAS PERSONAS TRABAJAN DIRECTAMENTE EN LA PRODUCCIÓN EN AMATITLÁN?



Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

El 33 por ciento (dos personas) de los entrevistados conoce que entre 1 a 5 personas trabajan directamente en la producción de las Estación de Amatitlán, el 17 por ciento (un entrevistado) dice que son entre 6 a 10 empleados, mientras el 50 por ciento (tres personas) no contestó, pero por medio de la investigación realizada se confirma que son seis peones los que están contratados en esta estación y todos se involucran en la actividad productiva, por lo que es la minoría quien tiene la información exacta.

GRÁFICA 19
¿SABE CUÁNTO GANAN LAS PERSONAS CONTRATADAS EN LAS ESTACIONES DE AMATITLÁN Y MONTEERRICO?



Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Por último, el conocimiento que tienen en relación de cuánto devengan mensualmente las personas contratadas en las dos estaciones objeto de estudio, solo el 50 por ciento (tres entrevistados) conoce este dato, por lo tanto el 17 por ciento (una persona) no lo conoce y el 33 por ciento (dos personas) no contestó, lo que refleja que la mitad del personal entrevistado si está enterado de esta información. Por lo tanto el sueldo diario de cada peón en las dos estaciones es de Q. 55.00.

3 ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA ACTUAL DE CEMA

Actualmente la asignación de presupuesto para CEMA se realiza de acuerdo a los ingresos captados del programa de docencia productiva del año anterior, este programa es el que se dedica a la producción de alevines, tilapias y camarones en las dos estaciones de Amatitlán y Monterrico, y de los ingresos recibidos el noventa por ciento se le destina a esta entidad para el siguiente año, y el diez por ciento restante se destina al fondo común de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por Acuerdo del Consejo Superior Universitario, según transcripción de punto Cuarto, inciso 4.12 del Acta No. 06-2007, en lo referente a la distribución de los ingresos provenientes de programas autofinanciables.

4 DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ESTACIÓN ACUÍCOLA DE AMATITLÁN, GUATEMALA

4.1 PROCESO PRODUCTIVO DE ALEVINES DE TILAPIA

El proceso consiste en la producción de alevines de tilapia específicamente, aunque para ello es necesaria la crianza de reproductores. El proceso consta de cuatro etapas, empezando por la siembra de reproductores en estanques de cemento, en donde los machos cortejan a las hembras hasta lograr el apareamiento, luego los huevos son incubados por las hembras de forma bucal durante veinticuatro días, una vez las crías pueden salir al agua, se retiran los reproductores y se da inicio al proceso de reversión de los alevines hembras a machos, después de ello se alimenta de acuerdo al peso y edad con harinas y concentrados correspondientes, durante el tiempo que se requiera hasta la venta, este proceso lleva regularmente dos meses.

4.1.1 INSUMOS

En primer lugar la fuente de agua no representa algún gasto, ya que es abastecida del Lago de Amatitlán, misma que es bombeada por medio de un sistema hacia la estación y es distribuida por medio de canales a todos los estanques en uso, para su tratamiento de calidad se utiliza como desinfectante la cal.

Para ser posible la producción de alevines es necesario primeramente adquirir alevines de reproductores, los cuales pasan por el proceso de engorde y cuando son adultos, se utiliza un sistema tradicional, que consta de la introducción de ejemplares o reproductores de ambos sexos en un estanque, los mismos pueden producir durante nueve ciclos ya que tienen una vida reproductiva de 18 meses, por un período de 20 a 25 días, después de retirar los reproductores inicia el tratamiento de reversión sexual en la población de alevines contenidos en el mismo estanque durante 30 días.

Para la producción de alevines se utilizan varios tipos de alimentos con cierto porcentaje de proteínas, utilizados de acuerdo al peso, edad y la capacidad de digerir los alimentos. Por ejemplo, al nacer pesan acerca de 0.5 gramos, por lo que se le debe dar harina de 44 por ciento de proteínas durante 20 días aproximadamente hasta que alcance un peso de 0.8 gramos, ya que cuando están en este peso no pueden digerir alimento de mayor tamaño, y es hasta que sobrepasan este peso cuando se les da concentrado de 2 milímetros durante 10 días, por lo tanto a partir del nacimiento son 30 días los que se utilizan para que alcancen el tamaño y peso para que se puedan vender (1.5 gramos).

El sistema utilizado para la producción de alevín reversado consiste en apareamiento con una densidad de siembra de dos hembras por un macho, en cuatro estanques destinados para tal actividad, luego de 14 a 24 días se extraen

los reproductores y se inicia el tratamiento hormonal en el alimento de las crías durante un mes. Después de este tiempo estos se cosechan y se trasladan a estanques de precría o levante para luego ser comercializados. Las bolsas y oxígeno son los materiales de empaque que se utilizan para despachar los alevines, es decir, en las bolsas luego de introducir los peces que se despachan, se agrega el oxígeno y después esta se amarra de modo que permanezca adentro de la misma, hasta que los peces sean extraídos de la bolsa; el oxígeno garantiza que los peces puedan respirar durante su traslado.

4.1.2 MANO DE OBRA

En relación a la mano de obra se tienen contratados seis trabajadores operativos y una encargada de la estación, cinco de los seis empleados se encuentran contratados como peones por medio de planillas y uno se encuentra contratado en el renglón 011 (presupuestado). Con respecto a sus funciones solamente dos de ellos las tienen definidas: uno como encargado de alimentar y otro encargado del sistema de bombeo, asimismo todos participan en las actividades, la forma de trabajo es por jornadas de ocho horas diarias, en las cuales se encargan de llevar a cabo la alimentación de los peces y vigilancia del lugar.

La mano de obra es un costo fijo, debido a que el salario del personal no depende de la cantidad de producción, por lo contrario los salarios aumentan sólo si la USAC lo dispone y son por factores ajenos a la cantidad de producción de CEMA. Para el cálculo de los salarios mensuales de todos los peones se toma en cuenta además del sueldo nominal, las prestaciones que paga la Universidad de San Carlos de Guatemala, que consisten en Aguinaldo, Bono 14, Diferido 12%, Diferido 50% y Vacaciones. (Ver Anexo XIII y páginas 4 y 5)

4.1.3 COSTOS INDIRECTOS

Para calcular los costos indirectos es necesario conocer los bienes muebles e inmuebles con los que dispone actualmente esta estación, y según la investigación realizada no se tiene vehículo propio, sin embargo cuenta con apoyo de las oficinas centrales de CEMA, quien presta un automóvil en caso de ser necesario realizar cualquier diligencia. Los materiales disponibles en la estación son los necesarios para llevar a cabo todas las actividades cotidianas, de cosecha, traslado, tratamientos, alimentación, etc., como lo son artes de pesca, cubetas, baños plásticos, bolsas plásticas, guantes, picheles y tinacos.

La finca en donde está ubicada la Estación de Amatitlán esta dividida en varias secciones en las cuales se lleva a cabo la reproducción, levante, engorde y mantenimiento de alevín. Con un área total de espejo de agua (criaderos) de 6,550 metros cuadrados, con un total de 22 estanques, actualmente dos están deshabilitados, espacio físico que se desaprovecha por problemas de filtración y de drenaje, además cuenta con 12 piletas, de las cuales únicamente funcionan ocho, para levante de pequeños lotes de peces, las otras cuatro no se encuentran terminadas. Así mismo una batería de tinacos y dos tanques circulares de mantenimiento de reproductores y por último dos piletas las cuales son utilizadas para realizar despachos.

La razón por la cual CEMA no repara los estanques con desperfectos, es porque las instalaciones en donde están ubicados pertenecen a la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA), y son utilizadas gracias a un convenio que existe entre estas dos instituciones. Por otra parte ENCA tampoco tiene interés en reparar los estanques, porque no las utiliza actualmente.

Además de los activos que se mencionaron anteriormente, también se cuenta con los bienes inventariables que se utiliza para fines administrativos y docentes,

encontrándose: escritorios de oficina, pupitres, sillas secretariales, herramientas acuícolas, bombas de agua, entre otros. Para su registro existe un libro de inventario autorizado por Contraloría General de Cuentas, y los controles se llevan por medio de tarjetas de bienes.

4.2 PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE ALEVINES DE TILAPIA

La distribución de los alevines de tilapia como ya se mencionó anteriormente se realiza directamente en las instalaciones de la estación de CEMA ubicada en Amatitlán, en donde se producen, por lo tanto no se incurren en gastos de distribución, más que el material de empaque que se describe en la materia prima indirecta (Ver página 44), por lo tanto no se incurre en mayores gastos de distribución. Se debe tomar en cuenta además, que el personal encargado de la producción, es el mismo que atiende a los clientes que adquieren el producto, por lo tanto no se tiene un gasto adicional de mano de obra.

4.3 DETERMINACIÓN ACTUAL DE LOS COSTOS TOTALES DE LA PRODUCCIÓN DE ALEVINES DE TILAPIA

Para determinar los costos de producción y distribución, actualmente se realiza una sumatoria de insumos, mano de obra y otros costos necesarios para la producción y distribución de esta especie, por ejemplo, la suma de harinas, concentrados, hormonas, mantenimiento del sistema de bombeo de agua, sal, oxígeno, bolsas, entre otros, dividido dentro de la cantidad producida por cosecha y de esta forma se conoce el costo de cada unidad.

Lo anterior se deriva por no contar con un encargado que realice esta actividad, por lo que el personal que coordina cada estación es quien determina los costos de la forma que se detalló en el párrafo anterior, y establecen los precios cuidando que sean menores a los del mercado, para no descuidar la labor social

de la USAC, que es llevar a los productores y consumidores productos de mejor calidad a los siguientes precios: un alevín a Q. 0.45, la libra de tilapia a Q. 12.50 y la libra de camarón a Q. 20.00. Por tal motivo se elaborará la propuesta del diseño de un sistema de costos en el capítulo III, y así conocer los costos totales reales.

5 DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ESTACIÓN ACUÍCOLA DE MONTERRICO, SANTA ROSA

5.1 PROCESO PRODUCTIVO DE TILAPIA Y CAMARONES

En la estación de CEMA ubicada en Monterrico, la mayor fuente de producción son los camarones; para ello se compran las larvas y el proceso consiste únicamente en el engorde, mismo que tarda aproximadamente tres meses. La alimentación al igual que los alevines de tilapia es de acuerdo al peso y edad que tengan en el transcurso de su crecimiento. En la producción de esta especie se debe considerar que de la cantidad que se siembra el 70 por ciento sobrevive, este fenómeno se da por falta de mayor aireación en los estanques (según registros proporcionados en entrevista sostenida con el Coordinador de la Estación de Monterrico).

Por otra parte producen tilapias, proceso que consiste en el engorde de alevines adquiridos en la Estación de Amatitlán de CEMA, durante cinco meses y medio, tiempo en el cual alcanzan un peso promedio de 400 gramos cada una.

En virtud de lo anterior la Estación de Monterrico tiene dos procesos productivos que en resumen son: engorde de camarón y engorde de tilapia.

5.1.1 INSUMOS

Para el engorde de camarón se utiliza en primer lugar las larvas, las cuales se adquieren con determinados proveedores que están regionalizados, es decir que distribuyen a los países de Centroamérica, por tal motivo el precio de los mismos es en dólares, por lo que el costo es de \$. 5.50 el millar, luego se utilizan concentrados de 30% y 35% de proteínas, de acuerdo al peso y edad de los camarones.

Para el engorde de las tilapias, se seleccionan los alevines que han alcanzado el gramo y medio de peso para alimentarlos con concentrados de 35% de proteínas hasta que alcancen los 50 gramos durante los primeros 45 días, luego durante los próximos 45 días se alimentan con concentrado de 30% de proteínas cuando pesan entre 50 a 100 gramos y por último se alimentan con concentrado de 25% de proteínas para que alcancen el peso de 400 gramos (0.88 libras); en total son aproximadamente 5.5 meses para que pueda venderse. En cuanto a los insumos indirectos, se utilizan bolsas y hielo.

5.1.2 MANO DE OBRA

Al igual que en la Estación de Amatitlán la mano de obra es fija, pero aquí están contratados ocho peones para la actividad productiva, un encargado para distribuir alimento en los estanques de camarones, uno para distribuir alimento en estanques de tilapias, tres vigilantes, un encargado de retirar sedimentos y contaminantes de las aguas de los estanques, un encargado de servicios y un encargado de laboratorios. Estos empleados excepto el coordinador de este lugar, están contratados por planilla en el renglón 031, quienes gozan de todas las prestaciones que la USAC tiene determinadas para cualquier trabajador. (Ver Anexo XIII y páginas 4 y 5)

Para el cálculo de los salarios mensuales se toma en cuenta además del sueldo nominal, las prestaciones que paga esta Universidad, que consisten en Aguinaldo, Bono 14, Diferido 12%, Diferido 50% y Vacaciones.

5.1.3 COSTOS INDIRECTOS

Entre los costos indirectos están: el sistema de bombas, que es por medio del cual se llenan los estanques con agua de pozo, las herramientas necesarias para el proceso productivo (quechas, piedras para el sistema de bombeo, pesas, etc.).

5.2 PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE TILAPIAS Y CAMARONES

La distribución de los camarones y tilapias (únicos productos para la venta de la estación de Monterrico), se realiza en las instalaciones de CEMA ubicadas en el campus central, zona 12 de la USAC, por lo tanto para su traslado es necesario el uso de un vehículo de la institución, además de los viáticos del piloto, combustible y pago de peaje en la autopista de Palín-Escuintla. Entre los gastos de empaque están las bolsas para despacho y hielo para mantenimiento del producto. Los encargados de vender el producto son: un Auxiliar de Tesorería y un Encargado de Servicios de CEMA, Zona 12.

5.3 DETERMINACIÓN ACTUAL DE LOS COSTOS TOTALES DE LA PRODUCCIÓN DE TILAPIA Y CAMARONES

Actualmente los costos los determinan igual que en la Estación de Amatitlán basados en la sumatoria de gastos y costos de los insumos utilizados para los diferentes procesos productivos, en tal sentido para el cálculo del precio únicamente incluyen el costo de insumos, gastos de empaque que incluye hielo y bolsas y el costo del traslado del producto de Monterrico a la Ciudad Universitaria

en donde se vende, para lo se cual incluye combustible, viáticos y peaje, por lo tanto el costo de la libra de camarón es de Q. 16.00.

Cabe destacar que la Universidad está exenta de pago de impuestos, por lo mismo, los costos de los insumos que se adquieren no tiene incluido el valor del Impuesto al Valor Agregado.

CAPÍTULO III

PROPUESTA DEL DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTOS PARA LA PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ALEVINES, TILAPIAS Y CAMARONES DEL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA -CEMA-, USAC

1 PRESENTACIÓN

Para determinar los costos de producción y distribución del Centro Universitario del Mar y Acuicultura se requiere del diseño de un sistema que proporcione información acerca de los elementos de los mismos, y que sea apropiado para las necesidades particulares de esta institución. En tal sentido se planteará un sistema de costeo por procesos, tomando en cuenta que este se acopla a las etapas productivas que actualmente se desarrollan en CEMA y en comparación a otros, este requiere menos recursos económicos tal como sucede con el basado en actividades, tampoco se aplica el que se refiere a órdenes de producción, ya que se desarrollan las actividades de acuerdo a la capacidad instalada y no en relación a la demanda.

Esta propuesta permitirá llevar registros adecuados para acumular las erogaciones por concepto de insumos, mano de obra, costos indirectos y costos de distribución de las diferentes líneas de producción que se realizan tanto en la Estación de Amatitlán como en la de Monterrico. Cabe mencionar que la Universidad de San Carlos de Guatemala está exenta del pago y cobro del Impuesto al Valor Agregado IVA, de conformidad con el artículo No. 8 numeral 2 del Decreto No. 27-92 y reformas de la Constitución de la República de Guatemala, por tal motivo a los precios de los insumos que se utilizan en CEMA se les descuenta el 12%, para el cálculo del costo de la producción, es decir, se adquieren los insumos sin este impuesto.

En este orden a continuación se describirán los diferentes procesos que se desarrollarán en estas estaciones:

2 ESTACIÓN DE AMATILÁN

2.1 ALEVÍN

En esta estación se producen alevines a través de un proceso productivo que consiste en la siembra de reproductores, apareamiento y descanso de los mismos, precría de los peces que nacen y distribución o venta de las mismas. Por consiguiente los elementos y procesos necesarios para llevar a cabo esta actividad son:

2.1.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN POR COSECHA PARA ALEVÍN

Entre los costos de producción que se utilizarán para los alevines están los insumos directos, mano de obra directa e indirecta y costos de producción por cosecha, tal como se detallan a continuación:

- a. *Insumos Directos***, en este elemento se incluirán harinas y concentrados de diferente tamaño de partícula y porcentaje de proteínas utilizados para la alimentación de los organismos durante los procesos de siembra, apareamiento, descanso de reproductores y precría de los alevines. La cantidad y costo de estos se detallan en el cuadro siguiente:

**CUADRO 1
COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS (REPRODUCTORES)**

PROCESO: Siembra y Apareamiento de Reproductores

a	b	c	d	e
Concepto	Cantidad para siembra	Costo Unitario	Costo Total (b * c)	Costo Utilizado (d / 9 ciclos)
Reproductores	315	Q80.00	Q25,200.00	Q2,800.00
TOTAL				Q2,800.00

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Para la producción de una cosecha de 118,750 alevines será necesaria la siembra de 105 machos y 210 hembras con un peso de 250 gramos, capaces de producir 2.26191 alevines por gramo de peso; los reproductores tendrán 18 meses de vida productiva y se utilizarán un mes para siembra y apareamiento y un mes para descanso de las hembras, en tal sentido podrán producir durante nueve cosechas, el costo de cada uno es de Q.80.00, mismo que se distribuirá dentro de los nueve ciclos, tal como se muestra en el cuadro uno.

CUADRO 2 COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS (CONCENTRADO)

PROCESO: Siembra y Apareamiento de Reproductores

A	b	c	D	E	f
No.	Concepto	Unidad de medida	Cantidad Utilizada	Costo Unitario	Costo Total (d * e)
1	Concentrado 32 % proteína	Libra	116.56	Q2.14	Q249.44
TOTAL					Q249.44

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

El proceso anterior consiste en introducir como ya se dijo, 210 hembras por 105 machos durante 24 días, utilizando concentrado de 32% de proteína. (Ver anexo II)

CUADRO 3 COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS

PROCESO: Descanso Reproductores

a	b	c	d	e	f
No.	Concepto	Unidad de Medida	Cantidad Utilizada	Costo Unitario	Costo Total (d * e)
1	Concentrado 32 % proteína	Libra	100.86	Q2.14	Q215.84
TOTAL					Q215.84

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Dada la genética de las hembras será necesario que descansen y se preparen para la siguiente cosecha durante 30 días, mientras los machos continuarán en

la siguiente cosecha sin necesidad de descanso alguno, a estas hembras se les seguirá alimentando con concentrado de 32% de proteína. (Ver anexo II)

CUADRO 4 COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS

PROCESO: Precría

A	b	c	d	e	f
No.	Concepto	Unidad de Medida	Cantidad Utilizada	Costo Unitario	Costo Total (d * e)
1	Harina L0	Libra	2,017	Q3.75	Q7,563.75
2	Harina L1	Libra	1,471	Q3.66	Q5,383.86
3	Harina L2	Libra	654	Q3.57	Q2,334.78
4	Hormona para reversión	Gramo	2.5	Q68.00	Q170.00
5	Alcohol	Galón	1	Q30.00	Q30.00
TOTAL					Q15,482.39

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Una vez transcurridos 24 días de apareamiento de los reproductores, podrán nacer los alevines de acuerdo a la cantidad de siembra, es decir, para una cosecha serán 118,750 alevines, a estos se les alimentará durante los primeros 30 días con concentrado de mayor porcentaje de proteína cuya partícula es más fina que las demás, es decir harina L0, la cual es mejor digerible para las crías.

Para los siguientes 10 días se les alimentará con harina L1 que es una partícula más grande con menor porcentaje de proteínas, y por último para los siguientes 20 días se les alimentará con harina L2, que relativamente es más grande con menor cantidad de proteínas, ya que las crías mientras más grandes sean menor cantidad de nutrientes necesitan.

Durante los últimos 30 días de precría, que se describen en el párrafo anterior se mezclarán los alimentos con una hormona disuelta en alcohol, para revertir el sexo a las hembras y de esta manera lograr que en su totalidad sean machos, ya que para crianza y engorde los machos alcanzan mejor tamaño y peso ideal para

vender en el mercado. (Ver anexo II) En este proceso se utiliza un gramo de hormona para 50,000 alevines, por lo que para los 118.750 de esta cosecha se utilizarán 2.5 gramos.

- b. **Mano de Obra Directa**, este elemento se refiere a las actividades que realizan los peones contratados en esta estación que se dedican directamente a la producción, es decir, la distribución de concentrados y harinas a los diferentes estanques del lugar, utilizando las horas/hombre que se indican en el cuadro siguiente:

**CUADRO 5
COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA**

PROCESO: Cultivo de alevines

a	b	c	d	e	f	g	h
No.	Concepto	Cantidad de Peones	Horas diarias	Días Utilizados	Total horas (c * d * e)	Costo Hora Hombre	Costo Total (f * g)
1	Siembra reproductores	5	0.5	1	2.5	Q10.09	Q25.23
2	Alimento durante apareamiento	1	1	24	24	Q10.09	Q242.16
3	Descanso reproductores	1	1	30	30	Q10.09	Q302.70
4	Precria	1	4	60	240	Q10.09	Q2,421.60
TOTAL							Q2,991.69

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

La hora hombre se determina en relación al tiempo que se utiliza para cada actividad del proceso productivo, además se debe tomar en cuenta el sueldo de los peones que trabajan directamente en la producción dividido dentro los 30 días del mes y esto dividido dentro de las ocho horas que trabajan diariamente, este último resultado se multiplicará por las horas ya determinadas que se utilizarán para la producción. (Ver anexo III)

El sueldo que se toma en cuenta para este cálculo es el promedio de los doce sueldos que cada peón recibe al año más el aguinaldo, bono 14, diferido 12%, diferido 50% y vacaciones, esta sumatoria se divide dentro de los doce meses del año para que en el sueldo que se utiliza estén incluidas las prestaciones de ley. (Ver anexo III)

- c. **Mano de Obra Indirecta**, en cuanto a esta, se refiere a los procedimientos que realizarán los peones de esta estación relacionados a las actividades que se detallan en el siguiente cuadro, que son necesarias para el eficiente proceso productivo sin que esté directamente relacionado al producto.

CUADRO 6 COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA

PROCESO: Mantenimiento Instalaciones

a	b	c	d	e	f
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Lavar estanques	Q109.15	35%	130	Q4,966.33
2	Chapear	Q109.15	50%	130	Q7,094.75
3	Endosar bolsas	Q109.15	5%	130	Q709.48
4	Corta hule	Q109.15	5%	130	Q709.48
5	Mantenimiento instalaciones	Q109.15	5%	130	Q709.48
6	Vigilancia	Q24.39	100%	130	Q3,170.70
TOTAL					Q17,360.22

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Para el cálculo de la mano de obra indirecta se utilizará el total de los salarios devengados de cinco de los seis peones que están contratados en la estación de Amatitlán, ya que cinco se dedican directamente a la producción en tanto el otro se encarga de la vigilancia del lugar; el salario de estos cinco peones se multiplicará por los doce meses del año y a este total se le resta el total de mano de obra directa y el salario del personal que despacha el producto, este resultado se dividirá dentro de las diez cosechas de alevines que se producen durante el año en esta estación; de esta manera se obtendrá el costo de mano de obra que

se dedica al mantenimiento de las instalaciones por cosecha, es decir como se detalla a continuación:

**CUADRO 7
DISTRIBUCIÓN DE COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA**

Sueldo mensual cada peón		Peones		Total salario mensual		Meses al año		Total salario anual
Q2,421.80	*	5	=	Q12,109.00	*	12	=	Q145,308.00

Total salario anual		Mano de obra directa		Mano de obra para distribución		Total salario sin MOD y MODISTR.		Cosecha al año		Mano de obra indirecta por cosecha
Q145,308.00	-	Q2,991.69	-	Q423.78	=	Q141,892.53	/	10	=	Q14,189.25

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Al tener el costo de mano de obra por cosecha este se dividirá dentro de los 130 días que tardará una cosecha para calcular el costo por día, como se muestra en el cálculo siguiente, y este costo por día se dividirá dentro de las diferentes actividades de mantenimiento de las instalaciones de acuerdo a los porcentajes establecidos por estadísticas que fueron proporcionados por esta estación.

**CUADRO 8
CONTINUACIÓN DISTRIBUCIÓN DE COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA**

Mano de obra indirecta por cosecha		Días para una cosecha		Mano de obra indirecta por un día
Q14,189.25	/	130	=	Q109.15

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

En cuanto a la vigilancia el sueldo anual de un peón se divide dentro de las diez cosechas anuales, dividido dentro de los 130 días que tarda cada cosecha para determinar el costo diario y de este el 100 por ciento se utilizará para cada cosecha.

- d. **Los costos Indirectos** necesarios para todas las actividades desarrolladas por la estación de Amatitlán estarán representados por los bienes utilizados para la producción (quechas, machetes, botas de hule, capas, guantes, cubetas, baños y trasmallos) y la energía eléctrica, los cuales se distribuirán dentro de todos los procesos que se llevarán a cabo durante una cosecha. En el caso de la energía eléctrica se utilizará diariamente un 83% para el funcionamiento de los estanques y piletas independientemente que procedimiento se lleve a cabo, además se utilizará un 15% para la iluminación del lugar, es decir para seguridad y por último será necesario el uso del 2% restante para la administración. Por otro lado, el uso de los bienes para la producción se utilizará en un 50% para las actividades directamente productivas, mientras el 50% restante servirá para el mantenimiento de las instalaciones. Los porcentajes utilizados han sido establecidos de acuerdo a estadísticas de esta estación. (Ver anexo IV)

CUADRO 9 COSTOS INDIRECTOS

PROCESO: Siembra de Reproductores

a	b	c	d	e
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado Diariamente	Costo Total (c * d)
1	Energía eléctrica	Q50.00	83%	Q41.50
2	Bienes para la producción	Q10.56	50%	Q5.28
TOTAL				Q46.78

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

De acuerdo a la información anterior, particularmente en este proceso se utilizará un 83% de energía eléctrica durante 1 día y de los bienes para la producción se utilizará un 50%, de la manera que se indica en el cuadro de arriba, este porcentaje es calculado de acuerdo a estadísticas de la estación, el costo por día

se determinará en relación al costo mensual de estos rubros divididos dentro de los 30 días del mes.

CUADRO 10 COSTOS INDIRECTOS

PROCESO: Apareamiento de Reproductores

a	b	c	d	e	f
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Energía eléctrica	Q50.00	83%	24	Q996.00
2	Bienes para la producción y Equipo	Q10.56	50%	24	Q126.72
TOTAL					Q1,122.72

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Para este proceso que consistirá en mantener a los reproductores durante 24 días, para que sea posible su apareamiento, se requiere los mismos rubros de costos indirectos del proceso anterior (siembra de reproductores), en el mismo porcentaje, ya que los mismos son fijos para todas las actividades, la diferencia será que cambiará la cantidad de días que conlleva este proceso. (Ver anexo IV)

CUADRO 11 COSTOS INDIRECTOS

PROCESO: Descanso de Reproductores

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Energía Eléctrica	Q50.00	83%	30	Q1,245.00
2	Bienes para la producción	Q10.56	50%	30	Q158.40
TOTAL					Q1,403.40

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

El descanso de los reproductores consistirá en que una vez las crías salgan del saco vitalino y sean capaces de alimentarse por sí mismas, se extraerán los reproductores del estanque y se trasladarán a otro estanque destinado para esta actividad, en el caso de las hembras descansarán durante 30 días y se

prepararán para la siguiente cosecha, y los machos se trasladan a estanques para continuar produciendo sin necesidad de descanso. (Ver anexo IV)

CUADRO 12 COSTOS INDIRECTOS

PROCESO: Precría

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Energía Eléctrica	Q50.00	83%	60	Q2,490.00
2	Bienes para la producción y Equipo	Q10.56	50%	60	Q316.80
TOTAL					Q2,806.80

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Para este proceso se necesitarán 60 días para que los alevines o crías alcancen el tamaño deseado (1.5 gramos), después se podrán vender. Para este proceso tanto la energía eléctrica como el los bienes para la producción se utilizarán en el mismo porcentaje de los demás procesos variando únicamente la cantidad de días a utilizarse. (Ver anexo IV)

2.1.2 COSTOS DE DISTRIBUCIÓN POR COSECHA DE ALEVÍN

Una vez las crías estén listas para ponerlas a la venta, será necesario que estas se mantengan en los estanques, hasta que los adquirientes o productores las compren directamente en la estación, por lo que a continuación se detallan y describen los elementos de este costo:

CUADRO 13 COSTOS DE INSUMOS PARA DISTRIBUCIÓN

PROCESO: Alimento durante Distribución

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Unidad de Medida	Cantidad Utilizada	Costo Unitario	Costo Total (d * e)
1	Harina L2	Libra	628	Q3.57	Q2,241.96
TOTAL					Q2,241.96

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Como se mencionó anteriormente, una vez los alevines alcancen el peso deseado para la venta, transcurrirán un promedio de 15 días para que el total de la cosecha se venda, tiempo en el cual se alimentan con harina L2. (Ver anexo II)

CUADRO 14 COSTOS DE MANO DE OBRA PARA DISTRIBUCIÓN

PROCESO: Distribución y Venta

a	b	c	d	e	f	g	H
No.	Concepto	Cantidad de Peones	Horas diarias	Días Utilizados	Total horas (c * d * e)	Costo Hora Hombre	Costo Total (f * g)
1	Alimento durante distribución	1	4	10	40	Q10.09	Q403.60
2	Venta	5	0.08	5	2.075	Q10.09	Q20.18
TOTAL							Q423.78

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Durante los días que los alevines se mantienen en los estanques mientras son adquiridos, es necesaria la mano de obra directa para distribuirles el alimento necesario, y se utilizará el total de horas/hombre, de acuerdo a los días que serán necesarios multiplicado por el costo de cada hora, como se muestra en el cuadro 14. (Ver anexo II)

CUADRO 15 COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y BIENES PARA DISTRIBUCIÓN

PROCESO: Distribución y Venta

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Energía Eléctrica	Q50.00	83%	15	Q622.50
2	Bienes para la producción y Equipo	Q10.56	50%	15	Q79.20
TOTAL					Q701.70

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

En cuanto a los costos indirectos para llevar a cabo la distribución y venta se utilizará energía eléctrica y los mismos bienes que se utilizan para la producción, durante 15 días que en promedio tardará el mantenimiento de las crías en los estanques previo a la adquisición de las mismas. Se utilizan estos mismos rubros ya que se siguen criando en las mismas condiciones en las que se producen, hasta que sean comprados. Estos porcentajes son utilizados en base a registros estadísticos del lugar. (Ver anexo IV)

CUADRO 16 COSTOS DE INSUMOS PARA VENTA

PROCESO: Venta

A	b	c	d	E
No.	Concepto	Cantidad Utilizada	Costo Unitario	Costo Total (c * d)
1	Bolsas de 24 X 36 X 8 milímetros	238	Q2.00	Q476.00
2	Bolsas de 24 X 36 X 5 milímetros	238	Q1.50	Q357.00
3	Tanques de oxígeno	1.27	Q180.00	Q228.60
TOTAL				Q1,061.60

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Para realizar la venta de los alevines será necesario el uso de bolsas de 8 milímetros y bolsas de 5 milímetros, las cuales se endosarán para mayor seguridad en el traslado de los mismos, la capacidad de estas bolsas será de 400 peces aproximadamente. Además de las bolsas se requerirá de oxígeno, el cual se le pondrá a las mismas para mantener la vida de las crías; la capacidad de un tanque de oxígeno será para 75,000 alevines, por lo que para los 95,000 de la cosecha objeto de estudio se utilizarán 1.27 tanques.

En una cosecha se deberá considerar un 20% de merma, es decir, si se sembraron 210 hembras y 105 machos por un ciclo, serán 118,750 huevecillos los que las hembras serán capaces de producir, de los cuales habrá una mortandad de 23,750 entre huevos y crías, por lo que al final de la cosecha se tendrá únicamente 95,000 alevines. (Ver anexo IV)

2.1.3 COSTOS ADMINISTRATIVOS, DE VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO POR COSECHA DE ALEVÍN

Para que sean posibles los procesos de producción y distribución que se describieron anteriormente, se requerirá de otros costos tales como los administrativos, vigilancia y mantenimiento, mismos que se describen a continuación:

**CUADRO 17
COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA ADMINISTRACIÓN**

PROCESO: Administración

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Energía eléctrica	Q50.00	15%	130	Q975.00
TOTAL					Q975.00

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Estos costos incluirán la energía eléctrica que se utilizará para las actividades administrativas, es decir, para la iluminación necesaria en el área de Administración de la estación de Amatitlán y se utilizan 130 días (necesarios para una cosecha) porque en todo este tiempo hay alguien administrando el lugar. (Ver anexo IV)

**CUADRO 18
COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA VIGILANCIA**

PROCESO: Vigilancia

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Energía Eléctrica	Q50.00	2%	130	Q130.00
TOTAL					Q130.00

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

En cuanto a la vigilancia será necesaria la utilización de energía eléctrica únicamente para los focos de luz que iluminarán el lugar, el porcentaje a utilizarse es en un 2%, durante los 130 días que tardará una cosecha. (Ver anexo IV)

CUADRO 19 COSTOS DE BIENES PARA MANTENIMIENTO INSTALACIONES

PROCESO: Mantenimiento Instalaciones

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Bienes para la producción y Equipo	Q10.56	50%	130	Q686.40
TOTAL					Q686.40

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Para la actividad de mantenimiento de las instalaciones, se utilizará los bienes (machetes, botas de hule, guantes, capas y cubetas) en un 50%, ya que el otro 50% será utilizado para la producción y distribución de los alevines. Los bienes se utilizarán para realizar las actividades de chapeo del monte, limpieza de las instalaciones, mantenimiento de tuberías, entre otras actividades. (Ver anexo IV)

2.4 SISTEMA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN POR COSECHA DE ALEVÍN

Determinados los costos que se utilizarán para la producción y distribución de alevines, además de costos administrativos, mantenimiento y vigilancia del lugar, en el cuadro 20 se unifican y se totalizan los costos de insumos, mano de obra y costos indirectos de producción, costos de distribución, administración, vigilancia y mantenimiento de las instalaciones, descritos anteriormente. Los costos en este sistema son acumulativos, por lo tanto se irán sumando de arriba para abajo y de izquierda a derecha hasta tener el total de cada proceso, luego se promediará dentro de las 95,000 crías de una cosecha, y dará como resultado

que el costo de producción unitario de un alevín es de Q. 0.35, y si se incluye el costo de distribución o venta unitario el costo asciende a Q. 0.44 y por último incluyendo el costo de administración, vigilancia y mantenimiento de instalaciones el costo aumentará a Q. 0.53.

Por la naturaleza de estos peces, en este sistema por procesos no existirá producción equivalente, ya que el total de la cosecha se vende no importando que todas las crías alcancen el tamaño deseado exacto, y por ser la minoría quienes tendrán estas características es imposible determinar quienes son y a quienes tendrían que dejar en otro proceso hasta que alcancen el peso óptimo.

Una vez se tenga este sistema se tendrá que retroalimentar, utilizando herramientas de control, tales como registros adecuados de los insumos que se utilizan para la crianza de los peces e informes de las variaciones de los costos, esto con el fin de registrar las diferencias que puedan tener cada elemento del costo, y que el sistema se pueda actualizar constantemente.

CUADRO 20
SISTEMA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ALEVÍN POR COSECHA EN LA ESTACIÓN DE
AMATITLÁN

PROCESOS								PROCESOS			
Elementos del Costo	Siembra y Apareamiento	Descanso	Precría	Costo de Producción	Distribución	Venta	Costo Distribución	Administración	Vigilancia	Mantenimiento Instalaciones	Costo Total
Proceso Anterior	Q0.00	Q6,513.40	Q10,462.41	Q33,200.27	Q33,200.27	Q38,495.40	Q41,683.45	Q41,683.45	Q44,685.52	Q47,986.22	Q50,699.69
Insumos Directos	Q3,049.44	Q215.84	Q15,482.39	Q0.00	Q2,241.96	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Insumos para Distribución	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q1,061.60	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Mano de Obra Directa	Q267.39	Q302.70	Q2,421.60	Q0.00	Q403.60	Q20.18	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Mano de Obra Indirecta	Q2,027.07	Q2,027.07	Q2,027.07	Q0.00	Q2,027.07	Q2,027.07	Q0.00	Q2,027.07	Q3,170.70	Q2,027.07	Q0.00
Costos Indirectos de Producción, Costos de Distribución y Admón.	Q1,169.50	Q1,403.40	Q2,806.80	Q0.00	Q622.50	Q79.20	Q0.00	Q975.00	Q130.00	Q686.40	Q0.00
Costo por Proceso	Q6,513.40	Q10,462.41	Q33,200.27	Q33,200.27	Q38,495.40	Q41,683.45	Q41,683.45	Q44,685.52	Q47,986.22	Q50,699.69	Q50,699.69
Traslado del Costo	-Q6,513.40	-Q10,462.41	-Q33,200.27	-Q33,200.27	-Q38,495.40	-Q41,683.45	-Q41,683.45	-Q44,685.52	-Q47,986.22	-Q50,699.69	-Q50,699.69
Total del Costo de Producción	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
	Costo de Producción Unitario (Q33,200.27/95,000)			Q0.35	Costo de Distribución Unitario (Q41,683.45/95,000)		Q0.44	Costo Total Unitario (Q50,699.69/95,000)			Q0.53

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

3 ESTACIÓN DE MONTERRICO

3.1 TILAPIA

En esta estación se produce tilapia y camarón a través de un proceso productivo que consiste en el caso de la tilapia en la siembra de alevines, crecimiento durante 5 meses y medio, y para su distribución la extracción, preparación, traslado y venta; en cuanto al camarón el proceso productivo consiste en la siembra de larvas, crecimiento durante 90 días, y para su comercialización los procesos de extracción, preparación, traslado y venta al igual que la tilapia. Estas actividades se describen a continuación con sus respectivos costos:

3.1.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN POR COSECHA DE TILAPIA

Entre los costos de producción que se utilizarán para las tilapias están los insumos directos e indirectos, mano de obra directa e indirecta, otros costos, es decir, los costos de producción, distribución, administrativos y de mantenimiento, tal como se detallan a continuación:

- a. **Insumos Directos**, en este elemento se incluirán concentrados de diferentes porcentajes de proteínas, utilizados para la alimentación de los organismos durante los procesos de siembra de alevines, y crecimiento de las tilapias. La cantidad y costo de estos se detallan en el cuadro siguiente:

CUADRO 21
COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS

PROCESO: Siembra de Alevines

A	b	C	d	e
No.	Concepto	Cantidad para siembra	Costo Unitario	Costo Total (c * d)
1	Alevines	1,603	Q0.45	Q721.35
		TOTAL		Q721.35

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Para la obtención de 12 quintales de tilapias por cosecha será necesaria la siembra de 1,603 alevines a un costo de Q.0.45 cada uno, la merma será de un 15%, es decir 240 organismos, para que al final del proceso se cuente con 1,363 tilapias en promedio de un peso de 400 gramos cada una, por lo que se obtendrá 1,200 libras para la venta. (Ver anexo V)

Cabe mencionar que en la Estación de Monterrico se tiene la capacidad para producir 4,800 libras de tilapia al año, y si se aprovecha el total de la misma se producirán 4 cosechas de 1,200 libras cada una, en un tiempo de 5 meses y medio hasta que las tilapias alcancen el peso deseado para la etapa de venta (400 gramos).

CUADRO 22 COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS

PROCESO: Alimento durante Crecimiento

A	B	C	d	e	f
No.	Concepto	Unidad de medida	Cantidad Utilizada	Costo Unitario	Costo Total (d * e)
1	Concentrado 35%	Libra	163.65	Q2.68	Q438.58
2	Concentrado 30%	Libra	297.91	Q2.14	Q637.53
3	Concentrado 25%	Libra	761.34	Q1.83	Q1,393.25
TOTAL					Q2,469.36

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Para lograr el peso deseado de cada tilapia, será necesario proporcionarles a las mismas concentrado de 35% de proteína durante los primeros 45 días de vida, durante el cual alcanzarán 50 gramos de peso, luego en los siguientes 45 días se alimentarán con concentrado de 30% de proteína con un peso de 100 gramos, y en los últimos 75 días concentrado de 25% de proteína hasta que alcancen los 400 gramos de peso. (Ver anexo V)

El alimento se les proporcionará en relación a la biomasa por estanque, esta se refiere a la cantidad de organismos, multiplicado por el peso promedio total y el resultado se multiplicará por el porcentaje de alimento adecuado a su tamaño, según tablas de alimentación prediseñadas. (Ver anexo XI)

- b. **Mano de Obra Directa**, este elemento se refiere a las actividades que realizarán los peones contratados en esta estación que se dedicarán directamente a la producción, es decir, la distribución de concentrados a los diferentes estanques del lugar, utilizando las horas/hombre que se indican en el cuadro siguiente:

**CUADRO 23
COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA**

PRODUCTO: Tilapia

a	b	c	d	e	f	g	h
No.	Concepto	Cantidad de Peones	Horas diarias	Días Utilizados	Total horas (c * d * e)	Costo Hora Hombre	Costo Total (f * g)
1	Siembra alevines	3	2	1	6	Q10.09	Q60.54
2	Alimento durante crecimiento	1	4	165	660	Q10.09	Q6,659.40
TOTAL							Q6,719.94

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

En primer lugar la hora hombre se determinará en relación al tiempo que se utilizará para cada actividad del proceso productivo, luego se deberá tomar en cuenta el sueldo de los peones que trabajan directamente en la producción (Q. 55.00 por día) dividido dentro los 30 días del mes y esto dividido dentro de las ocho horas que trabajan diariamente, este último resultado se multiplicará por las horas ya determinadas que se utilizarán para la producción. (Ver anexo VI) Para estas actividades un jornal será encargado de distribuir el alimento en los estanques de tilapia, otro se encargará de la vigilancia y otro para recambio de

agua y extracción de sedimentos o impurezas de los estanques, las actividades de estos dos últimos también se usarán para la producción de camarón, por lo que el salario devengado durante un año se distribuirá dentro de las 8 cosechas totales, es decir, 4 cosechas de camarón y 4 de tilapia.

- c. **Mano de Obra Indirecta**, esta se refiere a los procedimientos que realizarán los trabajadores de esta estación relacionados a las actividades que se detallan en el siguiente cuadro, que serán necesarias para el eficiente proceso productivo sin que esté directamente relacionado al producto.

CUADRO 24
COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA

ESTACIÓN: Monterrico

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Lavar estanques y piletas	Q38.34	35%	166	Q2,227.55
2	Chapear	Q38.34	30%	166	Q1,909.33
3	Mantenimiento instalaciones	Q38.34	5%	166	Q318.22
4	Apoyo docencia directa	Q38.34	5%	166	Q318.22
5	Atención público visitantes	Q38.34	5%	166	Q318.22
6	Vigilancia	Q38.34	20%	166	Q1,272.89
	TOTAL		100%		Q6,364.43

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Esta se calculará de acuerdo a la diferencia del salario total devengado durante un año de los dos peones que se encargarán del recambio de agua y vigilancia dividido dentro de las ocho cosechas de la estación más el salario del peón encargado de la alimentación dividido únicamente dentro de las cuatro cosechas correspondientes a tilapia, esto menos el total de mano de obra directa, y este último resultado distribuido de acuerdo al porcentaje que se utilizará para las actividades necesarias para el buen funcionamiento de la estación. (Ver anexo VII)

CUADRO 25
DISTRIBUCIÓN DE COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA

Sueldo mensual cada peón		Peones		Total salario mensual		Meses al año		Total salario anual
Q2,421.80	*	2	=	Q4,843.60	*	12	=	Q58,123.20

Total salario anual		Mano de obra directa		Mano de obra para distribución		Total salario sin MOD y MODISTR.		Cosecha al año		Mano de obra indirecta por cosecha
Q58,123.20	-	Q6,719.94	-	Q484.32	=	Q50,918.94	/	8	=	Q6,364.87

Mano de obra indirecta por cosecha		Días para una cosecha		Mano de obra indirecta por un día
Q6,364.87	/	166	=	Q38.34

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

- d. Los costos Indirectos** necesarios para todas las actividades desarrolladas en la estación de Monterrico serán energía eléctrica, los bienes para la producción (quechas, machetes, botas de hule, capas, guantes, cubetas, baños, trasmallos, atarrayas, balanza, piedras de aireación, refractómetro, medidor de oxígeno y hieleras), mantenimiento del sistema de bombeo y mantenimiento de los estanques, los cuales se distribuirán dentro de todos los procesos que se llevarán a cabo. (Ver anexo VII)

En el caso de la energía eléctrica se utilizará diariamente un 60% para el funcionamiento de los estanques y piletas independientemente que procedimiento se lleve a cabo en cada uno y por cuanto tiempo, además se utilizará un 10% para la iluminación del lugar, es decir para seguridad también será necesario el uso del 30% restante para la administración, el uso de los bienes para la producción será en un 50% para las actividades directamente productivas, mientras el 50% restante servirá para el mantenimiento de las instalaciones. (Ver anexo VII)

Por otro lado, un 60% del mantenimiento del sistema de bombeo será destinado para los procesos productivos y el restante 40% se utilizará para bombear agua que se utilizará para actividades administrativas y por último el costo de mantenimiento de los estanques y piletas se utilizará en un 100% en las actividades productivas. (Ver anexo VII)

CUADRO 26 COSTOS INDIRECTOS

PROCESO: Siembra de Alevines

a	b	c	d	e	f
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Energía eléctrica	Q12.50	60%	1	Q7.50
2	Bienes para la producción	Q3.09	50%	1	Q1.55
3	Mantenimiento sistema de bombeo	Q2.08	60%	1	Q1.25
4	Mantenimiento estanques	Q1.39	100%	1	Q1.39
TOTAL					Q11.69

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

De acuerdo a los porcentajes que se conocen según estadísticas proporcionadas por la estación, para la actividad de siembra de alevines se utilizarán los rubros de energía eléctrica, los bienes para la producción, mantenimiento del sistema de bombeo y mantenimiento de estanques durante un día.

CUADRO 27 COSTOS INDIRECTOS

PROCESO: Alimento durante Crecimiento

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Energía eléctrica	Q12.50	60%	165	Q1,237.50
2	Bienes para la producción	Q3.09	50%	165	Q254.93
3	Mantenimiento sistema de bombeo	Q2.08	60%	165	Q205.92
4	Mantenimiento estanques	Q1.39	100%	165	Q229.35
TOTAL					Q1,927.70

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

En el mismo porcentaje del proceso anterior (siembra de alevines), para el alimento durante el crecimiento de las tilapias se utilizarán los costos indirectos descritos en el cuadro 27, con la diferencia que este proceso tarda 165 días, incurriendo en el total de costos de Q. 1,927.70.

3.1.2 COSTOS DE DISTRIBUCIÓN POR COSECHA DE TILAPIA

Una vez las tilapias estén listas para la venta, se bajará la temperatura del agua de los estanques con hielo, para luego proceder con la extracción de las mismas, prepararlas en hieleras y trasladarlas a la estación central del CEMA, zona 12, en donde se pondrán a la venta, incurriendo en los siguientes costos:

**CUADRO 28
COSTO DE INSUMOS PARA VENTA**

PROCESO: Venta

A	b	c	d	E
No.	Concepto	Cantidad Utilizada	Costo Unitario	Costo Total (c * d)
1	Bolsas de 20 libras	80	Q2.00	Q160.00
2	Libras de hielo	1,800	Q0.40	Q720.00
TOTAL				Q880.00

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Se usarán bolsas de 20 libras con capacidad para 15 libras de tilapia, por lo que para el total de una cosecha (1,200 libras), se necesitarán 80 bolsas con un costo de Q. 2.00 cada una, además se utilizarán 1,800 libras de hielo debido a que serán 1.5 quintales de hielo por un quintal de tilapia, para asegurar su frescura tanto durante el traslado como para la venta, el costo de la libra de hielo es de Q. 0.40.

CUADRO 29
COSTOS DE MANO DE OBRA PARA EXTRACCIÓN, TRASLADO Y VENTA

PROCESO: Extracción, Traslado y Venta

a	b	c	d	e	f	g	h	
No.	Concepto	Cantidad de Peones	Horas diarias	Días Utilizados	Total horas (c * d * e)	Costo Hora Hombre	Costo Total (f * g)	
1	Extracción preparación p/traslado	3	8	1	24	Q10.09	Q242.16	
2	Traslado	1	8	1	8	Q10.09	Q80.72	
3	Venta	1	8	2	16	Q10.09	Q161.44	
TOTAL								Q484.32

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Para las actividades de distribución se utilizará la hora/hombre que se calculó en el cuadro de mano de obra directa para actividades de producción, se multiplicará por las horas que se utilizarán para las actividades de extracción, preparación, traslado y venta del producto, durante los días que se indican en el cuadro 29. (Ver anexo VI)

CUADRO 30
COSTOS PARA TRASLADO

PROCESO: Traslado

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (e * d * c)
1	Bienes para la producción	Q3.09	50%	3	Q4.64
2	Combustible, viáticos y peaje	Q564.50	100%	1	Q564.50
TOTAL					Q569.14

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

En cuanto a costos indirectos para llevar a cabo las actividades del cuadro anterior, será necesario el uso de los mismos bienes que se usan para la producción en un 50% durante 3 días, además será necesario el combustible del vehículo que trasladará el producto, los viáticos del piloto y el peaje de Palín-Escuintla, y el pago del puente Itztapa-Puerto Viejo, costo que se distribuirá tanto para las cosechas de tilapia como para las de camarón transportadas en el mismo viaje.

3.1.3 COSTOS ADMINISTRATIVOS, DE VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO POR COSECHA DE TILAPIA

Para que sean posibles los procesos de producción y distribución que se describieron anteriormente se requerirá de otros costos, tales como los administrativos, vigilancia y mantenimiento de las instalaciones, mismos que se describen en el cuadro 31.

**CUADRO 31
COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE BOMBEO PARA ADMINISTRACIÓN**

PROCESO: Administración

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Energía eléctrica	Q12.50	30%	166	Q622.50
2	Mantenimiento sistema de bombeo	Q2.08	40%	166	Q138.11
TOTAL					Q760.61

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Estos costos incluirán la energía eléctrica que se utilizará para las actividades administrativas, es decir, para la iluminación necesaria en el área de Administración de la estación de Monterrico, durante 166 días que se mantienen los peces en la estación, un día para de siembra y 165 para crecimiento. (Ver anexo VII)

**CUADRO 32
COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA VIGILANCIA**

PROCESO: Vigilancia

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Energía eléctrica	Q12.50	10%	166	Q207.50
TOTAL					Q207.50

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

En cuanto a la vigilancia será necesaria la utilización de energía eléctrica únicamente para los focos de luz que iluminarán el lugar, el porcentaje a utilizarse es en un 10%, durante los 166 días que tardará una cosecha. (Ver anexo VII)

**CUADRO 33
COSTOS DE BIENES PARA MANTENIMIENTO INSTALACIONES**

PROCESO: Mantenimiento Instalaciones

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Bienes para la producción	Q3.09	50%	166	Q256.47
TOTAL					Q256.47

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Para la actividad de mantenimiento de las instalaciones, se utilizarán los mismos bienes que se utilizan para la producción en un 50% ya que el otro 50% será utilizado primero para la producción y luego para la distribución de las tilapias. Los bienes que se utilizarán serán para las siguientes actividades: lavar estanques y piletas, chapear, mantenimiento instalaciones, apoyo a docencia directa, atención al público visitante, vigilancia, entre otras actividades. (Ver anexo VII)

3.1.4 SISTEMA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN POR COSECHA DE TILAPIA

Determinados los costos que se utilizarán para la producción y distribución de tilapias, en el cuadro 34 se unifican y se totalizan los costos de insumos, mano de obra, costos indirectos de producción, costos de distribución, administración, vigilancia y mantenimiento de instalaciones, descritos anteriormente. Los costos en este sistema son acumulativos, por lo tanto se irán sumando de arriba para abajo y de izquierda a derecha hasta tener el total de cada proceso luego se promediará dentro de las 1,363 tilapias de una cosecha o bien 1,200 libras (0.88

libras cada tilapia), y dará como resultado que el costo de producción de una tilapia es de Q. 10.25 (Q. 11.63 por libra), y si se incluye el costo de distribución o venta unitario el costo asciende a Q. 12.45 (Q. 14.13 por libra) y por último incluyendo el costo de administración, vigilancia y mantenimiento de instalaciones, es decir, el costo total será de Q. 15.68 (Q. 17.80 por libra).

Por la naturaleza de estos peces, en este sistema por procesos no existirá producción equivalente, ya que el total de la cosecha se vende no importando que todas las tilapias alcancen el tamaño deseado exacto, y por ser la minoría quienes tendrán estas características es imposible determinar quienes son y a quienes tendrían que dejar en otro proceso hasta que alcancen el peso óptimo.

Una vez se tenga este sistema se tendrá que retroalimentar, utilizando herramientas de control, tales como registros adecuados de los insumos que se utilizan para la crianza de las tilapias e informes de las variaciones de los costos, esto con el fin de registrar las diferencias que puedan tener cada elemento del costo, y que el sistema se pueda actualizar constantemente.

CUADRO 34
SISTEMA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE TILAPIA POR COSECHA EN LA
ESTACIÓN DE MONTEERRICO

PROCESOS						PROCESOS			
Elementos del Costo	Siembra de Alevines	Alimento durante Crecimiento	Costo de Producción	Preparación, Traslado y Venta	Costo Distribución	Administración	Vigilancia	Mantenimiento Instalaciones	Costo Total
Proceso Anterior	Q0.00	Q1,854.32	Q13,971.52	Q13,971.52	Q16,965.72	Q16,965.72	Q18,787.07	Q20,055.31	Q21,372.52
Insumos Directos	Q721.35	Q2,469.36	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Insumos Indirectos	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q880.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Mano de Obra Directa	Q60.54	Q6,659.40	Q0.00	Q484.32	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Mano de Obra Indirecta	Q1,060.74	Q1,060.74	Q0.00	Q1,060.74	Q0.00	Q1,060.74	Q1,060.74	Q1,060.74	Q0.00
Costos Indirectos de Producción, Costos de Distribución y Admón.	Q11.69	Q1,927.70	Q0.00	Q569.14	Q0.00	Q760.61	Q207.50	Q256.47	Q0.00
Costo por Proceso	Q1,854.32	Q13,971.52	Q13,971.52	Q16,965.72	Q16,965.72	Q18,787.07	Q20,055.31	Q21,372.52	Q21,372.52
Traslado del Costo	-Q1,854.32	-Q13,971.52	-Q13,971.52	-Q16,965.72	-Q16,965.72	-Q18,787.07	-Q20,055.31	-Q21,372.52	-Q21,372.52
Total del Costo de Producción	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
	Costo de Producción Unitario (Q13,971.52/1,363)		Q10.25	Costo de Distribución Unitario (16,965.72/1,363)		Costo Total Unitario (Q21,372.52/1,363)			Q15.68

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

3.2 CAMARÓN

3.2.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN POR COSECHA DE CAMARÓN

Entre los costos de producción que se utilizarán para los camarones están los insumos directos e indirectos, mano de obra directa e indirecta, costos de producción, distribución y totales, tal como se detallan a continuación:

- a. **Insumos Directos**, en este elemento se incluirán concentrados de diferente porcentaje de proteínas, utilizados para la alimentación de los organismos durante los procesos de siembra y crecimiento del camarón. La cantidad y costo de estos se detallan en el cuadro siguiente:

**CUADRO 35
COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS**

PROCESO: Siembra de Larvas

a	b	c	d	e
No.	Concepto	Cantidad para siembra	Costo Unitario	Costo Total (c * d)
1	Larvas	25,925	Q0.04	Q1,037.00
	TOTAL			Q1,037.00

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Para la obtención de 4 quintales de camarón por cosecha será necesaria la siembra de 25,925 larvas a un costo de Q.0.04 cada una, la merma será de un 30%, es decir 7,778 organismos, para que al final del proceso se cuente con 18,148 camarones con un peso de 10 gramos cada uno, por lo que obtendrán 400 libras para la venta. (Ver anexo VIII)

Cabe mencionar que en la Estación de Monterrico se tiene la capacidad para producir 1,600 libras de camarón al año, y se producirán 4 cosechas de 400

libras cada una, en un lapso de tiempo de 3 meses hasta que alcancen el peso de venta (10 gramos).

CUADRO 36 COSTOS DE INSUMOS DIRECTOS

PROCESO: Alimento durante Crecimiento

a	b	c	d	e	f
No.	Concepto	Unidad de medida	Cantidad Utilizada	Costo Unitario	Costo Total (d * e)
1	Concentrado 35 %	Libra	45.27	Q2.68	Q121.32
2	Concentrado 30 %	Libra	295.51	Q2.14	Q632.39
TOTAL					Q753.71

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Para lograr el peso deseado (diez gramos) que se indicó anteriormente, será necesario proporcionarles a las larvas concentrado de 35% de proteína durante los primeros 30 días de vida, durante el cual alcanzarán 1.5 gramos de peso, luego en los últimos 60 días concentrado de 25% de proteína hasta que alcancen los 10 gramos de peso para la venta. (Ver anexo VIII)

El alimento se les proporcionará en relación a la biomasa por estanque, esta se refiere a la cantidad de organismos, multiplicado por el peso promedio total y el resultado se multiplicará por el porcentaje de alimento adecuado a su tamaño, según tablas de alimentación prediseñadas. (Ver anexo XI)

b. *Mano de Obra Directa*, este elemento se refiere a las actividades que realizarán los peones contratados en esta estación que se dedican directamente a la producción, es decir, la distribución de concentrados a los diferentes estanques del lugar, utilizando las horas/hombre que se indican en el cuadro 37.

CUADRO 37
COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

PROCESO: Siembra y Alimento Durante Crecimiento

a	b	c	d	e	f	g	h
No.	Concepto	Cantidad de Peones	Horas diarias	Días Utilizados	Total horas (c * d * e)	Costo Hora Hombre	Costo Total (f * g)
1	Siembra larvas	3	4	1	12	Q6.88	Q82.56
2	Alimento durante crecimiento	1	4	90	360	Q6.88	Q2,476.80
TOTAL							Q2,559.36

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

La hora hombre se determinará en relación al tiempo que se utiliza para cada actividad del proceso productivo, además se deberá tomar en cuenta el sueldo de los peones que trabajan directamente en la producción (Q. 55.00 por día) dividido dentro los 30 días del mes y esto dividido dentro de las ocho horas que trabajan diariamente, este último resultado se multiplicará por las horas ya determinadas que se utilizarán para la producción. Para estas actividades un jornal será encargado de distribuir el alimento en los estanques de camarones, otro se encargará de la vigilancia y otro para recambio de agua y extracción de sedimentos o impurezas de los estanques.

Las actividades de estos dos últimos también se usarán para la producción de tilapia, por lo que el salario devengado durante un año se distribuirá dentro de las ocho cosechas totales, es decir, cuatro cosechas de camarón y cuatro de tilapia. (Ver anexo IX)

c. Mano de Obra Indirecta, esta se refiere a los procedimientos que realizarán los trabajadores de esta estación relacionados a las actividades que se detallan en el cuadro 38, que son necesarias para el eficiente proceso productivo sin que esté directamente relacionado al producto.

**CUADRO 38
COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA**

PROCESO: Mantenimiento Instalaciones

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c* d * e)
1	Lavar estanques y piletas	Q75.83	35%	91	Q2,415.19
2	Chapear	Q75.83	30%	91	Q2,070.16
3	Mantenimiento instalaciones	Q75.83	5%	91	Q345.03
4	Apoyo docencia directa	Q75.83	5%	91	Q345.03
5	Atención público visitantes	Q75.83	5%	91	Q345.03
6	Vigilancia	Q75.83	20%	91	Q1,380.11
TOTAL			100%		Q6,900.55

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Esta se calculará de acuerdo a la diferencia del salario total devengado durante un año de los dos peones que se encargan del recambio de agua y vigilancia dividido dentro de las ocho cosechas de la estación más el salario de un peón encargado de la alimentación, dividido únicamente dentro de las cuatro cosechas correspondientes a camarón, esto menos el total de mano de obra directa, y este último resultado distribuido de acuerdo al porcentaje que se utilizará para las actividades necesarias para el buen funcionamiento de la estación. (Ver anexo X)

**CUADRO 39
DISTRIBUCIÓN DE COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA**

Sueldo mensual cada peón	Peones	Total salario mensual	Meses al año	Total salario anual
Q2,421.80 *	2 =	Q4,843.60 *	12 =	Q58,123.20

Total salario anual	Mano de obra directa	Mano de obra para distribución	Total salario sin MOD y MODISTR.	Cosecha al año	Mano de obra indirecta por cosecha
Q58,123.20	- Q2,559.36	- Q363.23	= Q55,202.61	/ 8	= Q6,900.08

Mano de obra indirecta por cosecha	Días para una cosecha	Mano de obra indirecta por un día
Q6,900.08	/ 91 =	Q75.83

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

- d. **Los costos Indirectos** necesarios para todas las actividades desarrolladas por la estación de Monterrico serán energía eléctrica, los bienes para la producción (quechas, machetes, botas de hule, capas, guantes, cubetas, baños, trasmallos, atarrayas, balanza, piedras de aireación, medidor de oxígeno y hieleras), mantenimiento del sistema de bombeo y mantenimiento de los estanques, los cuales se distribuirán dentro de todos los procesos que se llevarán a cabo para una cosecha de camarón. (Ver anexo X)

En el caso de la energía eléctrica se utilizará diariamente un 60% para el funcionamiento de los estanques y piletas independientemente que procedimiento se lleve a cabo en cada uno y por cuanto tiempo, además se utilizará un 10% para la iluminación del lugar, es decir, para seguridad y por último será necesario el uso del 30% restante para la administración, el uso de los bienes para la producción será en un 50% para las actividades directamente productivas, mientras el 50% restante servirá para el mantenimiento de las instalaciones. (Ver anexo X)

Por otro lado, un 60% del mantenimiento del sistema de bombeo será destinado para los procesos productivos y el restante 40% se utilizará para bombear agua que se utilizará para actividades administrativas y por último el costo de mantenimiento de los estanques y piletas se utilizará en un 100% en las actividades productivas. (Ver anexo X)

**CUADRO 40
COSTOS INDIRECTOS**

PROCESO: Siembra de Larvas

a	b	c	d	e	f
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (e * d * c)
1	Energía eléctrica	Q4.17	60%	1	Q2.50
2	Bienes para la producción	Q1.03	50%	1	Q0.52
3	Mantenimiento sistema de bombeo	Q0.69	60%	1	Q0.41
4	Mantenimiento estanques	Q0.46	100%	1	Q0.46
TOTAL					Q3.89

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

De acuerdo a los porcentajes que se conocen por estadísticas proporcionadas por esta estación, para la actividad de siembra de alevines se utilizarán los rubros del cuadro de 40 durante un día. (Ver anexo X)

**CUADRO 41
COSTOS INDIRECTOS**

PROCESO: Alimento durante Crecimiento

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Energía eléctrica	Q4.17	60%	90	Q225.18
2	Bienes para la producción	Q1.03	50%	90	Q46.35
3	Mantenimiento sistema de bombeo	Q0.69	60%	90	Q37.26
4	Mantenimiento estanques	Q0.46	100%	90	Q41.40
TOTAL					Q350.19

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

En el mismo porcentaje del proceso anterior, para el alimento durante el crecimiento de los camarones se utilizarán los costos indirectos descritos en el cuadro de arriba, con la diferencia que este proceso tarda 90 días, incurriendo en el total de costos de Q. 350.19. (Ver anexo X)

3.2.2 COSTOS DE DISTRIBUCIÓN POR COSECHA DE CAMARÓN

Una vez las camarones estén listos para la venta, se bajará la temperatura del agua de los estanques con hielo, para luego proceder con la extracción de los mismos y prepararlos en hieleras y trasladarlos a la estación central del CEMA, zona 12, en donde se pondrán a la venta, incurriendo en los siguientes costos:

**CUADRO 42
COSTO DE INSUMOS VENTA**

PROCESO: Venta

a	b	c	D	E
No.	Concepto	Cantidad Utilizada	Costo Unitario	Costo Total (c * d)
1	Bolsas de 15 libras	40	Q1.75	Q70.00
2	Libras de hielo	400	Q0.40	Q160.00
TOTAL				Q230.00

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Como se indica en el cuadro 42 para el despacho, se usarán bolsas de 15 libras con capacidad para 10 libras de camarón, por lo que para el total de la cosecha (400 libras), se necesitarán 40 bolsas con un costo de Q. 1.75 cada una, además se utilizarán 400 libras de hielo debido que será un quintal de hielo por un quintal de camarón, para asegurar su frescura tanto durante el traslado como para la venta, la libra de hielo será de Q. 0.40. (Ver anexo X)

**CUADRO 43
COSTO DE MANO DE OBRA PARA EXTRACCIÓN, TRASLADO Y VENTA**

PROCESO: Extracción, Traslado y Venta

a	b	c	d	e	F	g	H
No.	Concepto	Cantidad de Peones	Horas diarias	Días Utilizados	Total horas (c * d * e)	Costo Hora Hombre	Costo Total (f * g)
1	Extracción, preparación para traslado	3	8	1	24	Q10.09	Q242.16
2	Traslado	1	8	1	8	Q10.09	Q80.72
3	Venta	1	4	1	4	Q10.09	Q40.36
TOTAL							Q363.23

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Para las actividades de distribución se utilizará la hora/hombre que se calculó en el cuadro de mano de obra directa para actividades de producción, para multiplicarla por las horas que se utilizará para la extracción, preparación, traslado y venta del producto, durante los días que se indican en el cuadro de arriba. (Ver anexo IX)

CUADRO 44 COSTOS PARA TRASLADO

PROCESO: Traslado

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Bienes para traslado	Q1.03	50%	3	Q1.55
2	Combustible, viáticos y peaje	Q564.50	100%	1	Q564.50
TOTAL					Q566.05

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

En cuanto a costos indirectos para llevar a cabo las actividades del cuadro 44, será necesario el uso de los mismos bienes que se utilizan para la producción, en el porcentaje en un 50% durante 3 días, además será necesario el combustible del vehículo que trasladará el producto, los viáticos del piloto y el peaje de Palín-Escuintla, y el pago del puente Itztapa-Puerto Viejo, costo que se distribuirá tanto para las cosechas de tilapia como para las de camarón transportadas en el mismo viaje. (Ver anexo X)

3.2.3 COSTOS ADMINISTRATIVOS, DE VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO POR COSECHA DE CAMARÓN

Para que sean posibles los procesos de producción y distribución que se describieron anteriormente, se requerirá de otros costos tales como los

administrativos, vigilancia y mantenimiento, mismos que se describen a continuación:

**CUADRO 45
COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE BOMBEO PARA ADMINISTRACIÓN**

PROCESO: Administración

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Energía eléctrica	Q4.17	30%	91	Q113.84
2	Mantenimiento sistema de bombeo	Q0.69	40%	91	Q25.12
TOTAL					Q138.96

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Estos costos incluirán la energía eléctrica que se utilizará para las actividades de administración, es decir, la iluminación del área administrativa de la estación de Monterrico y también para bombear el agua que utiliza el personal del lugar. Contrario a los cuadros anteriores en donde únicamente se toma en cuenta 90 días, para calcular este costo se utilizarán 91 días, ya que la labor administrativa se realiza desde el momento que se siembra las larvas (1 día) y no solamente durante el crecimiento de los camarones (90 días). (Ver anexo X)

**CUADRO 46
COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA VIGILANCIA**

PROCESO: Vigilancia

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Energía eléctrica	Q4.17	10%	91	Q37.95
TOTAL					Q37.95

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

En cuanto a la vigilancia se utilizará energía eléctrica únicamente para los focos de luz que iluminarán el lugar, el porcentaje a utilizarse es en un 10%, durante los 91 días que tardará una cosecha en la estación, un día para siembra y 90 para crecimiento. (Ver anexo X)

CUADRO 47 COSTOS DE BIENES PARA MANTENIMIENTO INSTALACIONES

PROCESO: Mantenimiento Instalaciones

a	b	c	d	e	F
No.	Concepto	Costo Día	% Utilizado	Días Utilizados	Costo Total (c * d * e)
1	Bienes para la producción	Q1.03	50%	91	Q46.87
TOTAL					Q46.87

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

Para la actividad de mantenimiento de las instalaciones, se utilizarán los mismos bienes que se usan para la producción, en un 50% ya que el otro 50% será utilizado para la producción y distribución de los camarones. Los bienes que se utilizará para realizar las actividades de lavado de estanques y piletas, chapear, mantenimiento de instalaciones, apoyo a docencia directa, atención al público visitante, vigilancia, entre otras actividades. (Ver anexo X)

3.2.4 SISTEMA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN POR COSECHA DE CAMARÓN

Determinados los costos que se utilizarán para la producción y distribución de camarón en la Estación de Monterrico de CEMA, en el cuadro 48 se unifican y se totalizan los costos de insumos, mano de obra, costos indirectos de producción, costos de distribución, administración, vigilancia y mantenimiento de instalaciones, descritos anteriormente. Los costos en este sistema son acumulativos, por lo tanto se irán sumando de arriba para abajo y de izquierda a derecha hasta tener el total de cada proceso, luego se promediará dentro de los 18,180 camarones de una cosecha o bien 400 libras (45.4 camarones por libra),

y dará como resultado que el costo de producción de un camarón es de Q. 0.39 (Q. 17.71 por libra), y si se incluye el costo de distribución o venta unitario el costo asciende a Q. 0.51 (Q. 23. por libra) y por último incluyendo el costo de administración, vigilancia y mantenimiento de instalaciones, el costo total será de Q. 0.71 (Q. 32.23 por libra).

Por la naturaleza de esta especie, en este sistema por procesos no existirá producción equivalente, ya que el total de la cosecha se vende no importando que todos los camarones alcancen el tamaño deseado exacto, y por ser la minoría quienes tendrán estas características es imposible determinar quienes son y a quienes tendrían que dejar en otro proceso hasta que alcancen el peso óptimo.

Una vez se tenga este sistema se tendrá que retroalimentar, utilizando herramientas de control, tales como registros adecuados de los insumos que se utilizan para la crianza de los camarones e informes de las variaciones de los costos, esto con el fin de registrar las diferencias que puedan tener cada elemento del costo, y que el sistema se pueda actualizar constantemente.

CUADRO 48
SISTEMA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CAMARÓN POR COSECHA EN LA ESTACIÓN DE MONTERRICO

PROCESOS						PROCESOS			
Elementos del Costo	Siembra de Larvas	Alimento durante Crecimiento	Costo de Producción	Traslado y Venta	Costo Distribución	Administración	Vigilancia	Mantenimiento Instalaciones	Costo Total
Proceso Anterior	Q0.00	Q2,273.54	Q7,004.33	Q7,004.33	Q9,313.70	Q9,313.70	Q10,602.75	Q11,790.79	Q12,987.75
Insumos Directos	Q1,037.00	Q753.71	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Insumos Indirectos	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q230.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Mano de Obra Directa	Q82.56	Q2,476.80	Q0.00	Q363.23	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Mano de Obra Indirecta	Q1,150.09	Q1,150.09	Q0.00	Q1,150.09	Q0.00	Q1,150.09	Q1,150.09	Q1,150.09	Q0.00
Costos Indirectos de Producción, Costos de Distribución y Admón.	Q3.89	Q350.19	Q0.00	Q566.05	Q0.00	Q138.96	Q37.95	Q46.87	Q0.00
Costo por Proceso	Q2,273.54	Q7,004.33	Q7,004.33	Q9,313.70	Q9,313.70	Q10,602.75	Q11,790.79	Q12,987.75	Q12,987.75
Traslado del Costo	-Q2,273.54	-Q7,004.33	-Q7,004.33	-Q9,313.70	-Q9,313.70	-Q10,602.75	Q11,790.79	Q12,987.75	-Q12,987.75
Total del Costo de Producción	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
	Costo de Producción (Q7,004.33/18,180)		Q0.39	Costo de Distribución (Q9,313.70/18,180)	Q0.51	Costo Total (Q.12,987.75/18,180)			Q0.71

Fuente: Investigación de Campo, Febrero 2008

CONCLUSIONES

1. Durante la investigación de campo que se realizó al personal que labora en CEMA, se recabó la información necesaria para determinar que existe desconocimiento de los costos reales de las especies marinas que allí se producen, debido a la falta de aplicación e implementación de un sistema de costos que proporcione información financiera para conocer con precisión dichos costos.
2. Actualmente los costos de las especies marinas que se cultivan en CEMA, son calculados por medio de la sumatoria de las erogaciones que se utilizan para dicho cultivo, además el precio lo determinan en relación al del mercado, no conociendo si se obtiene ganancia o pérdida al momento de venta del producto, por tal motivo es necesario un sistema de costos que permita determinar dichos datos.
3. Después de la elaboración de la propuesta de un sistema de costos, se logró determinar que con el precio de venta de las tres especies que se producen CEMA, únicamente se alcanza a cubrir los costos de producción, por lo que los costos de distribución y otros costos no se recuperan.
4. Se constató que no existe una comisión encargada para determinar los costos de los productos de CEMA, lo que repercute que únicamente algunas personas conozcan la cantidad de insumos, mano de obra y costos indirectos necesarios para los procesos de cultivo, y en la toma de decisiones en cuanto a la cantidad a producir exista incertidumbre ya que la poca información que se tiene la conoce una o dos personas que laboran en este lugar, por lo que es necesario que las personas involucradas en asuntos del presupuesto conozcan estos datos para la adecuada toma de decisiones presupuestales.

RECOMENDACIONES

1. La aplicación e implementación del sistema de costos que se propone en el Capítulo III de este documento, permitirá el conocimiento de los costos de producción y distribución de los alevines, tilapias y camarones, para las personas que laboran directamente en la producción de dichas especies en CEMA.
2. Una vez se ponga en marcha el sistema mencionado en el último párrafo, será posible determinar con precisión los costos de las especies que se producen en CEMA, con lo cual se podrá establecer precios que por lo menos alcancen los costos del producto, ya que no se puede olvidar que el objetivo principal de la actividad de esta institución, no es obtener algún lucro.
3. Una vez determinado que con el precio de venta no se alcanza a cubrir los costos totales, sino únicamente los costos de producción se debe tomar en cuenta los mismos, para establecer un precio de venta y de esa manera si no se tiene una ganancia tampoco una pérdida.
4. Debe existir una comisión encargada para determinar los costos de producción y distribución de CEMA, ya que son dos estaciones en las cuales se producen diferentes especies y diferentes cantidades de producción, pero los procedimientos son los mismos por lo que facilitaría la determinación de los costos en ambos lugares, además es necesario que dicha información no sólo la manejen algunas personas, sino que se involucren más trabajadores, entre ellos podrían estar el Tesorero, Encargado de Sueldos y Encargado de Inventario, quienes tienen relación con el presupuesto de la entidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bernabé, Gilbert y otros. *Acuicultura*. 2 vols. Barcelona: Ediciones Omega, S.A., 1991. (25 Páginas)
2. “Centro de Estudios del Mar y Acuicultura CEMA, USAC” Información proporcionada en trifoliales.
3. Del Río González, Cristóbal. “Costos para Administradores y Dirigente Tercera Edición, México 1999, ECAFSA, THOMSON LEARNING. (VIII-99 Páginas)
4. “Diccionario Financiero Administrativo”, Editorial Océano, España 2000. (274 Páginas)
5. http://es.encarta.msn.com/test_961521289_1/Acuicultura.html
6. Microsoft ® Encarta ® 2007. © 1993-2006 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
7. Morales Flores Mynor René, “Administración Financiera I, Contabilidad Gerencial”, Compilación Bibliográfica. (159 Páginas)
8. Peña Cruz, Hugo Rolando. “Administración Financiera I, Costos para Administradores de Empresas. Litografía Orión, Guatemala, 1999. (199 Páginas)
9. Piloña Ortiz, Gabriel Alfredo. “Guía Práctica sobre Métodos y Técnicas de Investigación Documental y de Campo”. Quinta Edición, Guatemala 2004. (236 Páginas)
10. Popma, T,Green, B. 1990. “Manual de producción acuícola: reversión sexual de tilapia en lagunas de tierra. Alabama, US, Universidad de Auburn. (34 Páginas)
11. Polimeni, R.S., Fabozzi, F.J. y Adelberg, A.H. “Contabilidad de Costos, Conceptos y Aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales”. Segunda Edición México, 1993. McGraw Hill Interamericana. (870 Páginas).

12. Ramírez Padilla, David Noel. "Contabilidad Administrativa", McGraw-Hill Interamericana, Editores S.A. de C.V., México D.F., 2005. Séptima Edición. (595 Páginas)
13. Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General Financiera Departamento de Presupuesto "Manual de Renglones Presupuestarios de la Universidad de San Carlos de Guatemala", 2006 (76 Páginas)
14. Universidad de San Carlos de Guatemala, Fotocopias de cada Acuerdos y Autorizaciones Financieras, proporcionadas por esta casa de estudios.
15. www.Monografias.com/sistema de costos ABC
16. www.usac.edu.gt/acercade/catalogo/ccema.pdf
17. Zea Iturbide Dorman, Kathya. Tesis: "Impacto de la Estación Acuícola de Amatitlán en el Desarrollo de la Tilapicultura en Guatemala". Guatemala, 2004. (40 Páginas)
18. Zoetecnocampo, MX. "La tilapia". México. Disponible en <http://www.Zoetecnocampo.com/Documentos/tilapia/tilapia.htm>

ANEXO I

BOLETA DE ENCUESTA

CUESTIONARIO

Objetivo: Recopilar de fuentes expertas información acerca del sistema de costos existente y de la posible solución a los problemas encontrados.

GENERALIDADES

1. ¿En el año 2008 cuánto de presupuesto les asignó la USAC? _____
2. ¿Qué cantidad de saldo del año 2007 les trasladó para este año? _____
3. ¿Qué cantidad corresponde a las ventas del año 2007? _____
4. ¿Qué producen en Amatitlán? _____
5. ¿Qué producen en Monte Rico? _____
6. ¿Cuál es el producto principal en cada estación? _____
7. ¿Cuáles son los otros productos en orden de importancia? _____

COSTOS

8. ¿Conoce usted los costos en que se incurren para la producción de un alevín? SI NO
9. ¿Conoce los costos en que se incurren para el engorde de la tilapia? SI NO
10. ¿Conoce los costos en que se incurren para la producción de los camarones? SI NO
11. ¿Cuál es el costo de los alevines? _____
12. ¿Cómo lo determinan? _____
13. ¿Cuál es el costo de las tilapias? _____
14. ¿Cómo lo determinan? _____
15. ¿Cuál es el costo de los camarones? _____
16. ¿Cómo lo determinan? _____
17. ¿Cuál es el sistema para calcular los costos? _____
18. ¿Quién lo determina? _____
19. ¿La larva de camarón _____ la producen _____ la compran
20. ¿Si la compran, qué precio tiene? _____
21. ¿Si la producen que costo tiene? _____

MATERIA PRIMA

22. ¿Sabe qué materiales utilizan para producir alevines de tilapia?

INSUMO	CANTIDAD	COSTO
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

¿Qué materiales utilizan para el engorde de la tilapia?

INSUMO	CANTIDAD	COSTO
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

23. ¿Qué se utiliza para la producción de larva de camarón?

INSUMO	CANTIDAD	COSTO
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

24. ¿Qué otros tipo de insumos utilizan?

INSUMO	CANTIDAD	COSTO
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

25. ¿Sabe donde lo compran? SI NO

PRODUCCIÓN

26. ¿Con qué frecuencia es la producción de cada especie? _____
27. ¿Cuál es la unidad de medida utilizada en cada producto? _____
28. ¿Sabe qué cantidad de unidades se produce por cosecha? _____
29. ¿Cuántas etapas tiene el proceso productivo? _____
30. ¿Descripción por etapa? _____
31. ¿Cómo determina cuantos alevines producir? _____
32. ¿Cuál es el promedio de producción de alevines? _____
33. ¿Qué clases de tilapias producen? _____
34. ¿Cuál es el promedio de producción de tilapia? _____
35. ¿Cuál es el promedio de producción de camarones? _____
36. ¿Cómo determinan cuantos alevines engordar? _____
37. ¿De la producción de alevines en ocasiones existe un sobrante o faltante? SI NO
38. ¿Si fuera sobrante que lo hacen? _____
39. ¿Cubren la demanda total? SI NO
40. ¿Sabe cuánto tiempo tarda la producción de las especies marinas? _____
41. ¿Sabe cuánto tiempo tarda la producción de alevines? _____
42. ¿Sabe cuánto tiempo tarda el engorde de tilapia? _____
43. ¿Sabe cuánto tiempo tarda la producción de larvas de camarón? _____
44. ¿Sabe cuánto tiempo tarda el engorde de camarón? _____

PRECIO

45. ¿Cuál es el precio de los alevines? _____
46. ¿Cuál es el precio de las tilapias? _____
47. ¿Cuál es el precio de los camarones? _____

DISTRIBUCIÓN

48. ¿Conoce cómo se distribuyen el producto? _____
49. ¿Qué gastos origina esta distribución? _____
50. ¿Cuántas personas atienden público (Compradores)? _____
51. ¿Cuánto ganan estas personas? _____
52. ¿Con qué mobiliario y equipo se cuenta en cada estación? _____
53. ¿Cuál es el costo estimado de este equipo? _____
54. ¿Venden producto refrigerado? SI NO
55. Si es positiva ¿cómo lo refrigeran? _____

MANO DE OBRA

56. ¿Cuántas personas trabajan directamente en la producción en Amatitlán? _____
57. ¿Cuántas personas trabajan directamente en la producción en Monterrico? _____
58. ¿Sabe cuánto ganan estas personas? SI NO
59. ¿Si lo sabe cuánto suma en conjunto? _____
60. ¿Si no lo sabe cuánto estimaría que pueden ganar? _____
61. ¿Qué prestaciones laborales ganan? _____
62. ¿Cuál es la base para su cálculo? _____
63. ¿Qué porcentaje utilizan? _____
64. ¿Cuántas personas trabajan en producción, pero en forma indirecta (Supervisores, secretarias, etc.)? _____

65. ¿Sabe cuánto ganan estas personas? SI NO
66. ¿Si lo sabe cuánto ganan en conjunto? _____
67. Si no lo sabe ¿cuánto estimaría que pueden ganar? _____
68. ¿Qué prestaciones laborales gozan? _____
69. ¿Cuál es la base de cálculo? _____
70. ¿Qué porcentaje utilizan? _____

¡Gracias por su colaboración!!!

ANEXO II

INSUMOS PARA PRODUCCIÓN DE ALEVINES

INSUMOS PARA LA PRODUCCIÓN DE ALEVINES

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
Etapa	Cantidad	Especie	Días	Meses para Crecimiento (d/30)	Peso (Gramos)		Peso Promedio	% Alimentación	Alimento	Libras Diarias ((b * h) / 454) * i	Total Libras (d * k)	Costo Libra	Costo Total (m * l)
Siembra y Apareamiento	315	Adulto	24	0.80	250.00	250.00	250.00	2.8%	Concentrado 30 %	4.86	116.56	Q2.14	Q249.45
Descanso	210	Adulto	30	1.00	260.00	260.00	260.00	2.8%	Concentrado 30 %	3.36	100.86	Q2.14	Q215.84
Precría	118,750	Alevín	30	1.00	0.01	0.50	0.26	100.00%	Harina L0	67.22	2,017	Q3.75	Q7,562.47
	118,750	Alevín	10	0.33	0.50	1.00	0.75	75.00%	Harina L1	147.13	1,471	Q3.66	Q5,384.95
	118,750	Alevín	20	0.67	1.00	1.50	1.25	10.00%	Harina L2	32.70	654	Q3.57	Q2,334.46
	Sub-Total Precría												Q15,281.87
Distribución y Venta	95,000	Alevín	15	0.50	1.50	2.00	1.75	10.00%	Harina L2	36.62	549	Q3.57	Q1,960.94
	Total Insumos												Q17,708.10

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRODUCCIÓN ANUAL DE ALEVINES EN LA ESTACIÓN DE AMATITLÁN

	Total Reproductores	3 camadas por cosecha	1 cosecha al mes	Peso Reproductor	Alevines por 1 gramo	Alevines por cosecha	Cosechas al Año	Total Alevines al Año	Merma 20%	Total Alevines para Venta
Reproductores machos	315	35	105							
Reproductores hembras	629	70	210	250	2.266	118,750	10	1,187,500	237,500	950,000
Total Reproductores	944		315							

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

ANEXO III

DISTRIBUCIÓN MANO DE OBRA DIRECTA AMATITLÁN

ANEXO IV

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS Y DISTRIBUCIÓN DE MANO DE OBRA INDIRECTA AMATITLÁN

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS AMATITLÁN

COSTO INDIRECTO:	<u>Energía eléctrica</u>
COSTO MENSUAL:	<u>Q1,500.00</u>
COSTO ANUAL:	<u>Q18,000.00</u>

No.	Actividad	% utilizado por actividad	Costo total por actividad
22	Estanques	83%	Q14,940.00
5 focos	Seguridad	15%	Q2,700.00
	Administración	2%	Q360.00
	TOTAL		Q18,000.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS AMATITLÁN

COSTO INDIRECTO:	<u>Oxígeno</u>
COSTO MENSUAL:	<u>Q180.00 para 75,000 alevines</u>
COSTO ANUAL:	<u>Q2,160.00 para 950,000 alevines</u>

No.	Actividad	% utilizado por actividad	Costo total por actividad
12	Tanques de oxígeno	100%	Q2,160.00
	TOTAL		Q2,160.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS AMATITLÁN

COSTO INDIRECTO:	Bolsas	
COSTO:	Q2.00	De 24 X 36 X 8 milímetros
COSTO:	Q1.50	De 24 X 36 X 5 milímetros
COSTO TOTAL:		

No.	Actividad	% utilizado por actividad	Costo total por actividad
238	Bolsas de 24 X 36 X 8 milímetros	100%	476.00
238	Bolsas de 24 X 36 X 5 milímetros	100%	357.00
	TOTAL		Q833.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS AMATITLÁN

COSTO INDIRECTO:	Bienes para la producción	
COSTO TOTAL:	Q3,802.00	

No.	Actividad	Costo por unidad	Costo total de bienes para la producción
6	Quechas	Q300.00	Q1,800.00
10	Machetes	Q60.00	Q600.00
6	Botas de hule	Q75.00	Q450.00
6	Capas	Q50.00	Q300.00
6	Guantes	Q7.00	Q42.00
12	Cubetas	Q10.00	Q120.00
3	Baños	Q30.00	Q90.00
2	Trasmayos	Q200.00	Q400.00
	TOTAL		Q3,802.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

DISTRIBUCIÓN MANO DE OBRA INDIRECTA AMATITLÁN

COSTO INDIRECTO: Mano de Obra indirecta

No.	Actividad	% utilizado por actividad
1	Lavar estanques	35%
2	Chapear	50%
3	Endosar bolsas	5%
4	Corta hule	5%
5	Mantenimiento instalaciones	5%
	TOTAL	

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

ANEXO V

INSUMOS PARA PRODUCCIÓN DE TILAPIA

INSUMOS PARA PRODUCCIÓN DE TILAPIA

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
Etapa	Cantidad	Especie	Días	Meses para Crecimiento (d/30)	Peso (Gramos)		Peso Promedio	% Alimentación	Alimento	Libras Diarias $\left(\frac{(b*h)}{454}*i\right)$	Total Libras (d * k)	Costo Libra	Costo Total (l * m)
Crecimiento	1,603	Tilapia	45	1.5	1.50	50.00	25.75	4.0%	Concentrado 35%	3.64	163.65	Q2.68	Q438.59
	1,603	Tilapia	45	1.5	50.00	100.00	75	2.5%	Concentrado 30%	6.62	297.91	Q2.14	Q637.54
	1,603	Tilapia	45	1.5	100.00	250.00	175	1.5%	Concentrado 25%	9.27	417.08	Q1.83	Q763.26
	1,603	Tilapia	30	1	250.00	400.00	325	1.0%	Concentrado 25%	11.48	344.26	Q1.83	Q629.99
	Subtotal			165	5.5							1,222.91	

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRODUCCIÓN POR COSECHA DE TILAPIA

Total tilapias p/cosecha	Merma 15%	Total tilapias para venta	Peso gramos cada tilapia	Libras tilapia por cosecha para la venta
1,603	240	1,363	400	1,200

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

ANEXO VI

DISTRIBUCIÓN MANO DE OBRA

DIRECTA PARA TILAPIA

MONTEERRICO

DISTRIBUCIÓN MANO DE OBRA DIRECTA POR COSECHA PARA TILAPIA

<i>Producto:</i>	Tilapia	
	5,450 tilapias de 400	4,800
<i>Cantidad de producción anual:</i>	gramos cada una	libras
<i>Cantidad de producción por cosecha:</i>	1,603 tilapias	1,200 libras
<i>Merma:</i>	15% o 240 tilapias	514 libras
<i>Cantidad Cosechas anuales:</i>	4 cosechas	
<i>Tiempo por cosecha</i>	165 días	5.5 meses
<i>Cantidad de producción Inicial:</i>	1,603 alevines	
<i>Cantidad de producción final:</i>	1,363 tilapias	1,200 libras
<i>Actividad inicial:</i>	Siembra alevines	
<i>Actividad final:</i>	Distribución tilapias	
<i>Precio inicial producto:</i>	Alevín Q. 0.45	
	Q. 12.50 libra de tilapia, 0.77 unidades por libra, Q.	
<i>Precio final producto:</i>	9.63 c/tilapia	

No.	Actividades	No. trabajadores	Minutos	Horas diarias	Por cuántos días	Total horas	
1	Siembra alevines	2		2	1	4	
2	Alimento durante crecimiento	1		4	165	660	
3	Extracción y preparación para traslado	6		8	1	48	
4	Traslado	1		8	1	8	
5	Venta	1		8	2	16	
TOTAL HORAS						170	736.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

ANEXO VII

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS Y DISTRIBUCIÓN DE MANO DE OBRA INDIRECTA PARA TILAPIA MONTERRICO

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS MONTERRICO

COSTO
 INDIRECTO: Energía eléctrica
 COSTO
 MENSUAL: Q2,000.00
 COSTO ANUAL: Q24,000.00

No.	Actividad	% utilizado por actividad	Costo total por actividad
	Estanques y piletas	60%	Q14,400.00
	Vigilancia	10%	Q2,400.00
	Administración	30%	Q7,200.00
	TOTAL		Q24,000.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS MONTERRICO

COSTO
 INDIRECTO: Mantenimiento Sistema de bombeo
 COSTO ANUAL: Q4,000.00

No.	Actividad	% utilizado por actividad	Costo total por actividad
	Estanques y piletas	60%	Q2,400.00
	Administración	40%	Q1,600.00
	TOTAL		Q4,000.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS MONTEERRICO

COSTO INDIRECTO: Hielo
COSTO POR
COSECHA: Q.40.00 c/100 libras
150 libras de hielo por 100 libras de
tilapia

No.	Actividad	% utilizado por actividad	Costo total por cosecha
1800	Libras de hielo	100%	Q720.00
	TOTAL		Q720.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS MONTEERRICO

COSTO INDIRECTO: Bolsas de 20 libras para 1,200 libras de tilapia, 80
bolsas
COSTO: Q2.00

No.	Actividad	% utilizado por actividad	Costo total por actividad
80	Bolsas de 20 libras	100%	160.00
	TOTAL		Q160.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS MONTEERRICO

COSTO

INDIRECTO: Mantenimiento estanques

COSTO ANUAL: Q2,660.00

No.	Actividad	Costo por unidad	Costo total material
1	Rollo de plástico o película salinera 20 mm, protección uv	Q2,500.00	2,500.00
1	Bote de pegamento	Q160.00	160.00
	TOTAL		Q2,660.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS MONTEERRICO

COSTO

INDIRECTO: Bienes para la producción

COSTO TOTAL: Q5,925.33

No.	Actividad	Costo por unidad	Costo anual de bienes para la producción
2	Quechas	Q300.00	Q600.00
6	Machetes	Q60.00	Q360.00
6	Botas de hule	Q75.00	Q450.00
6	Capas	Q50.00	Q300.00
6	Guantes	Q7.00	Q42.00
8	Cubetas	Q10.00	Q80.00
10	Baños	Q30.00	Q300.00
2	Trasmayos	Q200.00	Q400.00
2	Atarrayas	Q100.00	Q200.00
1	Balanza (vida útil 5 años)	Q2,500.00	Q500.00
50	Piedras de aereación (vida útil 3 años)	Q50.00	Q833.33
1	Refractómetro (vida útil 5 años)	Q1,800.00	Q360.00
1	Medidor de oxígeno (vida útil 5 años)	Q3,500.00	Q700.00
2	Hieleras de 1.5 quintales (vida útil 3 años)	Q900.00	Q600.00
1	Hielera de 1 quintal (vida útil 3 años)	Q600.00	Q200.00
	TOTAL		Q5,925.33

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

DISTRIBUCIÓN MANO DE OBRA INDIRECTA MONTERRICO

COSTO INDIRECTO: Mano de Obra indirecta

No.	Actividad	% utilizado por actividad
1	Lavar estanques y piletas	35%
2	Chapear	30%
3	Mantenimiento instalaciones	5%
4	Apoyo docencia directa	5%
5	Atención público visitantes	5%
6	Vigilancia	20%
	TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

ANEXO VIII

INSUMOS PARA PRODUCCIÓN DE CAMARÓN

INSUMOS PARA PRODUCCIÓN DE CAMARÓN

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
Etapa	Cantidad	Especie	Días	Meses para crecimiento (d *30)	Peso (Gramos)		% Biomasa	Alimento	Libras Diarias ((b * ((f + g) / 2)) / 454) * h	Total Libras (d * j)	Costo Libra	Costo Total (k * l)
Crecimiento	25,925	Camarón	30	1	0.01	1.50	4%	Concentrado 35 %	1.51	45.27	Q2.68	Q121.32
	25,925	Camarón	60	2	1.50	10.00	2%	Concentrado 30 %	4.93	295.51	Q2.14	Q632.39
Total días			90	3	Total Insumos					340.78		Q753.71

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRODUCCIÓN POR COSECHA DE CAMARONES

Total camarones p/cosecha	Merma 30%	Total camarones para venta	Peso gramos cada camarón	Libras camarones por cosecha para la venta
25,925	7,778	18,148	10	400

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

ANEXO IX

DISTRIBUCIÓN MANO DE OBRA DIRECTA PARA CAMARÓN MONTERRICO

DISTRIBUCIÓN MANO DE OBRA DIRECTA POR COSECHA PARA CAMARONES

Producto:	Camarones	
	72,640 camarones de	1,600
Cantidad de producción anual:	10 gramos cada uno	libras
Cantidad de producción por cosecha:	18,160 camarones	400 libras
Merma:	30% 7,778 camarones	600 libras
Cantidad Cosechas anuales:	4 cosechas	
Tiempo por cosecha	90 días	3 meses
Cantidad de producción Inicial:	25,925 larvas	
Cantidad de producción final:	18,160 camarones	400 libras
Actividad inicial:	Siembra larvas	
Actividad final:	Distribución camarones	
Precio inicial producto:	Larva Q. 0.04	
Precio final producto:	Q. 20.00 libra de camarón, 45.4 unidades por libra, Q. 0.44 c/camarón	

No.	Actividades	No. trabajadores	Minutos	Horas diarias	Por cuántos días	Total horas
1	Siembra larvas	3		4	1	12
2	Alimento durante crecimiento	1		4	90	360
3	Extracción y preparación para traslado	5		8	1	40
4	Traslado	1		8	1	8
5	Venta	1		4	1	4
TOTAL HORAS					94	424.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

ANEXO X

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS Y DISTRIBUCIÓN DE MANO DE OBRA INDIRECTA PARA CAMARÓN MONTERRICO

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS Y MANO DE OBRA INDIRECTA

COSTO
INDIRECTO: Energía eléctrica
COSTO
MENSUAL: Q2,000.00
COSTO ANUAL: Q24,000.00

No.	Actividad	% utilizado por actividad	Costo total por actividad
	Estanques y piletas	60%	Q14,400.00
	Vigilancia	10%	Q2,400.00
	Administración	30%	Q7,200.00
	TOTAL		Q24,000.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS Y MANO DE OBRA INDIRECTA

COSTO
INDIRECTO: Mantenimiento Sistema de bombeo
COSTO ANUAL: Q4,000.00

No.	Actividad	% utilizado por actividad	Costo total por actividad
	Estanques y piletas	60%	Q2,400.00
	Administración	40%	Q1,600.00
	TOTAL		Q4,000.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS MONTEERRICO

COSTO INDIRECTO: Hielo
COSTO POR Q.40.00 c/100 libras
COSECHA: 100 libras de hielo por 100 libras de camarón

No.	Actividad	% utilizado por actividad	Costo total por cosecha
400	Libras de hielo	100%	Q160.00
	TOTAL		Q160.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS MONTEERRICO

COSTO INDIRECTO: Bolsas de 15 libras para 400 libras de camarón, 40 bolsas
COSTO: Q1.75
COSTO TOTAL:

No.	Actividad	% utilizado por actividad	Costo total por actividad
40	Bolsas de 20 libras	100%	70.00
	TOTAL		Q70.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS Y MANO DE OBRA INDIRECTA

COSTO

INDIRECTO: Mantenimiento estanques

COSTO TOTAL: Q2,660.00

No.	Actividad	Costo por unidad	Costo total material
1	Rollo de plástico o película salinera 20 mm, protección uv	Q2,500.00	2,500.00
1	Bote de pegamento	Q160.00	160.00
	TOTAL		Q2,660.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS MONTEERRICO

COSTO

INDIRECTO: Bienes para la producción

COSTO TOTAL: Q5,925.33

No.	Actividad	Costo por unidad	Costo anual de Bienes para la producción
2	Quechas	Q300.00	Q600.00
6	Machetes	Q60.00	Q360.00
6	Botas de hule	Q75.00	Q450.00
6	Capas	Q50.00	Q300.00
6	Guantes	Q7.00	Q42.00
8	Cubetas	Q10.00	Q80.00
10	Baños	Q30.00	Q300.00
2	Trasmayos	Q200.00	Q400.00
2	Atarrayas	Q100.00	Q200.00
1	Balanza (vida útil 5 años)	Q2,500.00	Q500.00
50	Piedras de aereación (vida útil 3 años)	Q50.00	Q833.33
1	Refractómetro (vida útil 5 años)	Q1,800.00	Q360.00
1	Medidor de oxígeno (vida útil 5 años)	Q3,500.00	Q700.00
2	Hieleras de 1.5 quintales (vida útil 3 años)	Q900.00	Q600.00
1	Hielera de 1 quintal (vida útil 3 años)	Q600.00	Q200.00
	TOTAL		Q5,925.33

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

PRORRATEO COSTOS INDIRECTOS Y MANO DE OBRA INDIRECTA

COSTO INDIRECTO: Mano de Obra indirecta

No.	Actividad	% utilizado por actividad
1	Lavar estanques y piletas	35%
2	Chapear	30%
3	Mantenimiento instalaciones	5%
4	Apoyo docencia directa	5%
5	Atención público visitantes	5%
6	Vigilancia	20%
	TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionado por -CEMA-, USAC

ANEXO XI

TABLA DE RESUMEN DE INFORMACIÓN TÉCNICA

TABLA DE RESUMEN DE INFORMACIÓN TÉCNICA

DESCRIPCIÓN	INFORMACIÓN
Precio alevín	Q0.45
Precio libra de tilapia	Q12.50
Precio libra de camarón	Q20.00
Producción por hembra de 250 gramos de peso	2.26191 alevines por gramo (565 alevines)
Vida productiva de reproductores	18 meses o bien 9 cosechas
Peso de alevín para la venta	1.5 gramos
Precio de tilapia para la venta	400 gramos
Peso de camarón para la venta	10 gramos
Cosechas de alevín al año	30 cosechas al año
Cosechas de tilapia al año	4 cosechas al año
Cosechas de camarón al año	4 cosechas al año
Producción de alevín al año	39,583 por cosecha = 1,187,500 alevines
Producción de tilapia al año	1,200 libras por cosecha = 4,800 libras
Producción de camarón al año	400 libras por cosecha = 1,600 libras
Mortandad o merma de alevín	20% por cosecha
Mortandad o merma de tilapia	15% por cosecha
Mortandad o merma de camarón	30% por cosecha
Tiempo por cosecha de alevín	60 días
Tiempo por cosecha de tilapia	5.5 meses
Tiempo por cosecha de camarón	3 meses

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC

TABLA ALIMENTACIÓN PARA TILAPIA

Edad (Días)	Peso (Gramos)		% Alimentación	Alimento
30	0.01	0.50	100.00%	Harina L0
10	0.50	1.00	75.00%	Harina L1
20	1.00	1.50	10.00%	Harina L2
45	1.50	50.00	4.00%	Concentrado 35 %
45	50.00	100.00	2.50%	Concentrado 30 %
45	100.00	250.00	1.50%	Concentrado 25 %
195	250.00	400.00	1.00%	Concentrado 25 %

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC

TABLA ALIMENTACIÓN PARA CAMARÓN

Edad (Días)	Peso (Gramos)		% Alimentación	Alimento
30	0.01	1.50	4.00%	Concentrado 35 %
60	1.50	10.00	2.00%	Concentrado 30 %

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC

Fórmula para calcular biomasa

Biomasa= Número Organismos * Peso Promedio Organismos

Ejemplo:

	# organismos		Peso c/u	=	Total Gramos	*	Libras
Hembras	26	*	250	=	6500	*	14.32
Machos	13	*	300	=	3900	*	<u>8.59</u>
					Biomasa	=	22.91

Alevines * gramo de hembra Total alevines por gramo de hembra

2.26191 * 250 = 565.48

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC

Fórmula para calcular crecimiento diario

Crecimiento= $\frac{\text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}}{\text{Tiempo}}$

Ejemplo:

					Gramos		
Crecimiento=	<u>50</u>	*	<u>2</u>	=	3.3333	Gramos	diarios
			30				

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC

ANEXO XII

COSTOS DE INSUMOS Y BIENES

COSTOS DE ALIMENTOS E INSUMOS

ALIMENTO	CANTIDAD	COSTO SIN IVA	COSTO UNITARIO SIN IVA
Harina L0	100 libras	Q375.00	Q3.75
Harina L1	100 libras	Q366.07	Q3.66
Harina L2	100 libras	Q357.14	Q3.57
Concentrado 35 %	100 libras	Q267.86	Q2.68
Concentrado 32 %	100 libras	Q214.29	Q2.14
Concentrado 25 %	100 libras	Q183.04	Q1.83
Hormona para reversar	1 gramo	Q68.00	Q68.00
Alcohol	1 galón	Q30.00	Q30.00
Plástico o película salinera 20 mm, protección uv	1 rollo	Q2,500.00	Q2,500.00
Pegamento	1 bote	Q160.00	Q160.00

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC

COSTOS SIN IVA DE BIENES PARA LA PRODUCCIÓN

BIENES PARA LA PRODUCCIÓN	CANTIDAD PARA AMATITLÁN	CANTIDAD PARA MONTEERRICO	COSTO UNITARIO SIN IVA
Quechas	6	2	Q300.00
Machetes	10	6	Q60.00
Botas de hule	6	6	Q75.00
Capas	6	6	Q50.00
Guantes	6	6	Q7.00
Cubetas	12	8	Q10.00
Baños	3	10	Q30.00
Trasmayos	2	2	Q200.00
Atarrayas		2	Q100.00
Balanza (vida útil 5 años)		1	Q2,500.00
Piedras de aereación (vida útil 3 años)		50	Q50.00
Refractómetro (vida útil 5 años)		1	Q1,800.00
Medidor de oxígeno (vida útil 5 años)		1	Q3,500.00
Hielera de 1.5 quintales (vida útil 3 años)		2	Q900.00
Hielera de 1 quintal (vida útil 3 años)		1	Q600.00

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC

COSTO DE COMBUSTIBLE, VIÁTICOS Y PEAJE

INSUMO	GALONES UTILIZADOS	COSTO GALÓN	COSTO
Combustible	35	Q30.00	Q1,050.00
Viáticos			Q25.00
Peaje Palín-Escuintla			Q24.00
Pago Puente Itztapa-Puerto Viejo			Q30.00
TOTAL			Q1,129.00

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC

ANEXO XIII

MANO DE OBRA DE AMATITLÁN Y MONTERRICO

MANO DE OBRA AMATITLÁN

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
PUESTOS	PEONES	M.O. DIARIO	M.O. MENSUAL (c*30)	DIFERIDO 12% ((d*0.12)*12)	DIFERIDO 50% ((d*0.5)*2)	AGUINALDO (((((d*12)+f)+(d*0.12)))/12)	BONO 14 (((((d*12)+f)+(d*0.12)))/12)	VACACIONES ((d*12)*0.0822)	M.O. ANUAL ((d*12)+e+f+g+h+i)	M.O. MENSUAL PROMEDIO (j/12)
Vigilante	1	Q60.00	Q1,800.00	Q2,592.00	Q1,800.00	Q1,968.00	Q1,968.00	Q1,775.52	Q31,703.52	Q2,641.96
Alevines	1	Q55.00	Q1,650.00	Q2,376.00	Q1,650.00	Q1,804.00	Q1,804.00	Q1,627.56	Q29,061.56	Q2,421.80
Alevines	1	Q55.00	Q1,650.00	Q2,376.00	Q1,650.00	Q1,804.00	Q1,804.00	Q1,627.56	Q29,061.56	Q2,421.80
Alevines	1	Q55.00	Q1,650.00	Q2,376.00	Q1,650.00	Q1,804.00	Q1,804.00	Q1,627.56	Q29,061.56	Q2,421.80
Alevines	1	Q55.00	Q1,650.00	Q2,376.00	Q1,650.00	Q1,804.00	Q1,804.00	Q1,627.56	Q29,061.56	Q2,421.80
Alevines	1	Q55.00	Q1,650.00	Q2,376.00	Q1,650.00	Q1,804.00	Q1,804.00	Q1,627.56	Q29,061.56	Q2,421.80
TOTAL	6	Q335.00	Q10,050.00	Q14,472.00	Q10,050.00	Q10,988.00	Q10,988.00	Q9,913.32	Q177,011.32	Q14,750.94

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC

MANO DE OBRA MONTERRICO

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
PUESTOS	PEONES	M.O. DIARIO	M.O. MENSUAL (c*30)	DIFERIDO 12% ((d*0.12)*12)	DIFERIDO 50% ((d*0.5)*2)	AGUINALDO (((((d*12)+f)+(d*0.12)))/12)	BONO 14 (((((d*12)+f)+(d*0.12)))/12)	VACACIONES ((d*12)*0.0822)	M.O. ANUAL ((d*12)+e+f+g+h+i)	M.O. MENSUAL PROMEDIO (j/12)
Vigilante	1	Q55.00	Q1,650.00	Q2,376.00	Q1,650.00	Q1,804.00	Q1,804.00	Q1,627.56	Q29,061.56	Q2,421.80
Vigilante	1	Q55.00	Q1,650.00	Q2,376.00	Q1,650.00	Q1,804.00	Q1,804.00	Q1,627.56	Q29,061.56	Q2,421.80
Tilapia	1	Q55.00	Q1,650.00	Q2,376.00	Q1,650.00	Q1,804.00	Q1,804.00	Q1,627.56	Q29,061.56	Q2,421.80
Tilapia	1	Q55.00	Q1,650.00	Q2,376.00	Q1,650.00	Q1,804.00	Q1,804.00	Q1,627.56	Q29,061.56	Q2,421.80
Tilapia	1	Q55.00	Q1,650.00	Q2,376.00	Q1,650.00	Q1,804.00	Q1,804.00	Q1,627.56	Q29,061.56	Q2,421.80
Camarones	1	Q55.00	Q1,650.00	Q2,376.00	Q1,650.00	Q1,804.00	Q1,804.00	Q1,627.56	Q29,061.56	Q2,421.80
Camarones	1	Q55.00	Q1,650.00	Q2,376.00	Q1,650.00	Q1,804.00	Q1,804.00	Q1,627.56	Q29,061.56	Q2,421.80
Camarones	1	Q55.00	Q1,650.00	Q2,376.00	Q1,650.00	Q1,804.00	Q1,804.00	Q1,627.56	Q29,061.56	Q2,421.80
TOTAL	8	Q440.00	Q13,200.00	Q16,632.00	Q11,550.00	Q12,628.00	Q12,628.00	Q11,392.92	Q203,430.92	Q16,952.58

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC

ANEXO XIV

ESTIMADOS ESTADÍSTICOS DE DISTRIBUCIÓN DE COSTOS

ESTIMADOS ESTADÍSTICOS DE DISTRIBUCIÓN DE COSTOS

DISTRIBUCIÓN MANO DE OBRA INDIRECTA AMATITLÁN

Concepto	% Utilizado
Lavar estanques	35%
Chapear	50%
Endosar bolsas	5%
Corta hule	5%
Mantenimiento instalaciones	5%
TOTAL	100%

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC

DISTRIBUCIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA AMATITLÁN

Concepto	% Utilizado
22 Estanques	83%
5 Focos para Vigilancia	15%
Administración	2%
TOTAL	0%

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC

DISTRIBUCIÓN BIENES PARA LA PRODUCCIÓN AMATITLÁN

Concepto	% Utilizado
Actividades para la Producción	50%
Mantenimiento Instalaciones	50%
TOTAL	100%

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC

ESTIMADOS ESTADÍSTICOS DE DISTRIBUCIÓN DE COSTOS

DISTRIBUCIÓN MANO DE OBRA INDIRECTA MONTEERRICO

Concepto	% Utilizado
Lavar estanques y piletas	35%
Chapear	30%
Mantenimiento instalaciones	5%
Apoyo docencia directa	5%
Atención público visitantes	5%
Vigilancia	20%
TOTAL	100%

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC

DISTRIBUCIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA MONTEERRICO

Concepto	% Utilizado
Estanques y Piletas	60%
Vigilancia	10%
Administración	30%
TOTAL	100%

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC

DISTRIBUCIÓN SISTEMA DE BOMBEO MONTEERRICO

Concepto	% Utilizado
Estanques y Piletas	60%
Administración	40%
TOTAL	100%

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC

DISTRIBUCIÓN BIENES PARA LA PRODUCCIÓN MONTEERRICO

Concepto	% Utilizado
Actividades para la Producción	50%
Mantenimiento Instalaciones	50%
TOTAL	100%

Fuente: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, USAC