

188
20

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



PROYECTO DE INVERSION PARA ENGORDA DE
LANGOSTINO (Macrobrachium rosenbergii) EN EL
ESTADO DE GUERRERO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

ARACELI REYES LOPEZ

ASESORES: M.V.Z. LUIS ANGEL PEREZ SALMERON
M.V.Z. ALFONSO BAÑOS CRESPO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

Página

RESUMEN

I.-INTRODUCCION.....	3
II.-DESARROLLO	
1.-Características biológicas de la especie	
1.1.Descripción taxonómica.....	6
1.2.Descripción morfológica.....	7
1.3.Distribución geográfica.....	8
1.4.Hábitat	
1.4.1.Temperatura.....	11
1.4.2.Salinidad.....	11
1.4.3.pH.....	11
1.4.4.Calcio.....	11
1.4.5.Fósforo.....	12
1.4.6.Nitrógeno.....	12
1.4.7.Azufre.....	12
1.4.8.Materia orgánica.....	13
1.4.9.Oxígeno disuelto.....	13
1.4.10.Sustancias tóxicas.....	14
1.4.11.Usos del agua	
1.4.11.1.Llenado de estanques.....	14
1.4.11.2.Mantenimiento de flujo perma- nente.....	14
1.4.11.3.Usos en caso de emergencia...	14
1.4.11.4.Compensar pérdidas por infil- tración y evaporación.....	14

1.5.Ciclo biológico	
1.5.1.Madurez sexual.....	15
1.5.2.Apareamiento.....	16
1.5.3.Crecimiento.....	18
1.6.Alimentación	
1.6.1.Proteína.....	20
1.6.2.Energía.....	20
1.6.3.Grasas y aceites.....	20
1.6.4.Colesterol.....	20
1.6.5.Carbohidratos.....	20
1.6.6.Minerales.....	21
1.6.7.Vitaminas.....	21
1.6.8.Fibra.....	21
1.7.Valor nutritivo del langostino.....	23
2.-Estudio de mercado y comercialización	
2.1.Demanda.....	25
2.2.Oferta.....	27
2.3.Balance oferta-demanda.....	29
2.4.Comercialización	
2.4.1.Canales de comercialización.....	30
2.4.2.Normas técnicas de calidad.....	30
2.4.3.Presentación del producto.....	31
2.5.Mercado internacional	
2.5.1.Normas de calidad internacional.....	32

3.-Localización

3.1.Macrolocalización

3.1.1.Situación y extensión.....	36
3.1.2.División política.....	36
3.1.3.Clima.....	37
3.1.4.Orografía.....	37

3.2.Microlocalización

3.2.1.Situación.....	37
3.2.2.Clima.....	38

3.3.Tamaño..... 38

4.-Ingeniería del proyecto

4.1.Estudios de investigación preliminares

4.1.1.Estudio físico-químico del suelo.....	39
4.1.2.Estudio microbiológico del agua.....	39
4.1.3.Estudio topográfico del terreno.....	40

4.2.Proceso de producción

4.2.1.Descripción de actividades

4.2.1.1.Preparación de los estanques...	41
4.2.1.2.Transporte de post-larvas.....	41
4.2.1.3.Aclimatación y siembra.....	42
4.2.1.4.Alimentación.....	42
4.2.1.5.Monitoreo.....	43
4.2.1.6.Profilaxis.....	44
4.2.1.7.Cosecha.....	44
4.2.1.8.Limpieza.....	45
4.2.1.9.Procesado del producto.....	45

4.3. Construcciones	
4.3.1. Estanques de engorda.....	45
4.3.2. Casa del administrador.....	47
4.3.3. Oficina.....	47
4.3.4. Almacén.....	47
4.3.5. Baños.....	47
4.3.6. Laboratorio.....	47
4.3.7. Instalaciones hidráulicas.....	48
4.3.8. Cerca perimetral.....	48
4.4. Mano de obra	
4.4.1. Controlador.....	48
4.4.2. Administrador.....	48
4.4.3. Acuacultores.....	49
4.4.4. Secretaria.....	49
4.4.5. Vigilantes.....	49
4.5. Presupuesto de ingresos	
4.5.1. Programa de producción.....	49
4.5.2. Precio de venta.....	49
4.5.3. Ingresos por ventas.....	49
5.-Evaluación financiera	
5.1. Inversión fija	
5.1.1. Terreno.....	50
5.1.2. Construcciones.....	50
5.1.3. Instalaciones.....	50
5.1.4. Transporte terrestre.....	50
5.1.5. Transporte acuático.....	51

	<u>Página</u>
5.1.6. Equipo de almacén.....	51
5.1.7. Redes y artes de pesca.....	51
5.1.8. Equipo de mantenimiento.....	51
5.1.9. Equipo administrativo.....	51
5.1.10. Computadora.....	51
5.1.11. Pozos.....	51
5.2. Inversión diferida	
5.2.1. Gastos de organización de los sujetos - de crédito o empresa.....	52
5.2.2. Estudios de investigación preliminares	
5.2.2.1. Estudio de factibilidad e inge- niería.....	52
5.2.2.2. Estudio topográfico y de cali- dad del agua.....	53
5.2.3. Permisos y licencias.....	53
5.3. Capital de trabajo	
5.3.1. Materia prima (post-larvas).....	53
5.3.2. Mano de obra.....	53
5.3.3. Mantenimiento y materiales.....	54
5.3.4. Depreciaciones y amortizaciones.....	54
5.3.5. Vestuario y equipo.....	54
5.3.6. Materiales y útiles de oficina.....	54
5.3.7. Equipo para análisis de laboratorio....	55
5.3.8. Alimento.....	55
5.3.9. Combustibles y lubricantes.....	55
5.3.10. Fertilizante.....	55
5.3.11. Material sanitario.....	55

	<u>Página</u>
III.-CONCLUSIONES.....	56
IV.-LITERATURA CITADA.....	58
ANEXOS	
FIGURAS.....	62
MAPAS.....	71
TABLAS.....	75
CUADROS.....	88

INDICE DE ANEXOS

	<u>Página</u>
Figura No.1 Morfología externa del langostino.....	62
Figura No.2 Las cinco especies más importantes de langostino en México.....	63
Figura No.3 Ciclo biológico del langostino.....	64
Figura No.4 Monje de hormigon.....	65
Figura No.5 Corte de un monje.....	66
Figura No.6 Corte en tranves de un estanque.....	67
Figura No.7 Esquema de un estanque vista aerea.....	68
Figura No.8 Distribución esquematizada de la casa habitación y oficina administrativa.....	69
Figura No.9 Distribución de la estanquería.....	70
Mapa No.1 Macrolocalización situación del estado de Guerrero.....	71
Mapa No.2 Macrolocalización situación del municipio de Cuajinicuilapa.....	72
Mapa No.3 Microlocalización situación del terreno de San José.....	73
Mapa No.4 microlocalización ubicación del predio en los terrenos de San José.....	74
Tabla No.1 minerales que se pueden incorporar a dietas comerciales.....	75
Tabla No.2 Vitaminas que se pueden incorporar a dietas comerciales.....	76
Tabla No.3 Dietas prácticas para el langostino.....	77
Tabla No.4 Composición química del langostino silvestre fresco.....	78

Tabla No.5	Consumo nacional aparente de langostino - por habitante.....	79
Tabla No.6	Disponibilidad en el mercado de langostino y camarón.....	80
Tabla No.7	Volumen de captura mensual de langostino...	81
Tabla No.8	Producción de langostino por litoral y enti- dad.....	82
Tabla No.9	Capacidad instalada en la granja.....	83
Tabla No.10	Flujograma de actividades.....	84
Tabla No.11	Flujograma de siembra de post-larvas y cose- cha del producto.....	85
Tabla No.12	Flujograma de alimentación.....	86
Tabla No.13	Proyección de ingresos por venta.....	87
Cuadro de inversiones 1	Calendario de inversiones.....	88
Cuadro de inversiones 2	Calendario de inversiones por - mes.....	89
Cuadro de inversiones 3	Resumen de inversiones fijas y depreciaciones.....	90
Cuadro de inversiones 4	Terreno.....	91
Cuadro de inversiones 5	Construcciones.....	92
Cuadro de inversiones 6	Instalaciones.....	93
Cuadro de inversiones 7	Equipo de transporte terrestre.	94
Cuadro de inversiones 8	Equipo de transporte acuático..	95
Cuadro de inversiones 9	Equipo de almacén.....	96

Cuadro de inversiones 10	Redes y artes de pesca.....	97
Cuadro de inversiones 11	Equipo de mantenimiento(herra-- mientas).....	98
Cuadro de inversiones 12	Equipo administrativo.....	99
Cuadro de inversiones 13	Computadora.....	100
Cuadro de inversiones 14	Pozo.....	101
Cuadro de inversiones 15	Inversión diferida.....	102
Cuadro de inversiones 16	Capital de trabajo.....	103
Cuadro de costos 1	Costos de producción.....	104
Cuadro de costos 2	Materia prima(post-larvas).....	105
Cuadro de costos 3	Mano de obra.....	106
Cuadro de costos 4	Mantenimiento.....	107
Anexo A	Mantenimiento del vehículo.....	108
Anexo B	Materiales para un año.....	109
Cuadro de costos 5	Vestuario y equipo.....	110
Cuadro de costos 6	Materiales y útiles de oficina.	111
Cuadro de costos 7	Equipo para análisis de labora- torio.....	112
Cuadro de costos 8	Alimento.....	113
Cuadro de costos 9	Combustibles y lubricantes.....	114
Cuadro de costos 10	Fertilizante.....	115
Cuadro de costos 11	Material sanitario.....	116

R E S U M E N

REYES LOPEZ, ARACELI. Proyecto de inversión para engorda de langostino (Macrobrachium rosenbergii) en el estado de Guerrero (bajo la dirección de: M.V.Z. Luis Angel Pérez Salmerón y M.V.Z. Alfonso Baños Crespo).

La demanda por los recursos acuáticos crece cada día más, la actividad acuícola en nuestro país es poco explotada, de ahí que haya surgido la necesidad de implementar nuevas técnicas para obtener recursos acuáticos en abundancia y a bajo costo. El objetivo del presente trabajo es contribuir al desarrollo de la acuicultura en el estado de Guerrero y optimizar la tecnología para producir en condiciones controladas especies acuáticas de alto valor comercial, que nos permitan contribuir a satisfacer esa creciente demanda de productos alimenticios. En la elaboración del presente proyecto se propone instalar una granja en el estado de Guerrero de 62 hectáreas, con 100 estanques rústicos de 0.5 hectáreas cada uno, lo cual nos representa 50 hectáreas de estanquería. El proceso para la puesta en marcha de la granja se inicia con la adquisición de materiales, pasando posteriormente a la construcción de estanques, llenado y fertilización de los mismos, introducción de post-larvas y su cosecha en seis meses. A partir del tercer año la granja operará a toda su capacidad alcanzando una producción de 192 toneladas anuales con rendimientos de 2 toneladas/hectárea/ciclo, el producto será vendido a \$35,000.00 kilo. Para determinar la factibilidad -

del proyecto se analizo la relación costo-beneficio, se obtuvo como resultado un margen de ganancia aceptable, concluyendo así que el proyecto de inversión para instalar una granja de engorda de langostino es un negocio rentable.

I.-INTRODUCCION

A medida que aumenta el número de seres humanos en el mundo, se duplican los esfuerzos de los gobiernos de cada país para satisfacer las necesidades alimenticias de los pueblos. México no se encuentra al margen de esa problemática que representa uno de los retos a vencer.

El aspecto alimenticio es uno de los fines prioritarios a resolver, por lo que debemos contribuir a mejorar la alimentación de la población, determinando la instrumentación de propósitos, estrategias y acciones para la explotación de la riqueza y variedad de recursos pesqueros en todo el ámbito del país*.

La acuicultura es y será en un futuro próximo una de las soluciones más viable en el panorama mundial alimenticio. Al incrementarse los volúmenes de producción acuícola, utilizando técnicas más avanzadas, un porcentaje elevado de la población mundial y nacional, satisfecerá sus necesidades, mejorando su dieta con diferentes especies de alto contenido proteínico, obtenido a bajo costo**.

El producto que se va a comercializar es un crustáceo de agua dulce su nombre científico es Macrobrachium rosenbergii siendo conocido comercialmente como langostino(1, 10, 22).

Fué en Malasia donde S.W. Ling desarrollo la técnica pa

*Bergman, N.: Editorial. Acuavisión, 2:2-3(1985).

**Tablas de composición nutricional de los alimentos. Instituto Nacional de la Nutrición en México, México, D.F. (1974).

ra el cultivo completo de esta especie (C.H. Ling). Posteriormente en Hawaii, T. Fujimura desarrolló nuevas técnicas que permitieron la producción a mayor escala (T. Fujimura 1970), con distribución de sus sistemas a varios países de Asia y América, incluyendo México (1, 7, 12, 28, 31).

Los primeros intentos de cultivo de Macrobrachium rosenbergii de los cuales se tiene noticia en México, corresponden a los trabajos desarrollados en el municipio Rosario Sinaloa por el año 1975, en donde fueron importadas post-larvas de esta especie para su desarrollo (5, 12, 13, 17, 29).

En México el langostino representa un recurso renovable que no ha sido explotado debidamente, según informes de la Dirección General de Regiones Pesqueras (Cuadro Oficial de Veda) este recurso no se toma en cuenta, motivo por el cual, al no existir control alguno sobre este animal, ha sufrido una sobre explotación que hace necesario su cultivo para prevenir su extinción (1, 35).

A la fecha se puede asegurar que no existe una granja propiamente dicha, en la cual se produzca comercial e intensivamente el langostino, en sus presentaciones de cría para la siembra y los especímenes de tamaño comercial (1).

El interés por el cultivo de langostino se debe principalmente a que la técnica se encuentra completamente desarrollada, a que las poblaciones nativas de la especie disminuyeron considerablemente por la captura de hembras grávidas, a la posibilidad de aprovechar superficies de terrenos no aptas para la agricultura, al atractivo precio a que se vende este pro

ducto, por obtener un mayor volumen de producción por hectárea sobre otras especies, por ser la especie de langostino que tiene un índice menor de canibalismo, por ser una especie de rápido crecimiento que puede alcanzar tallas considerables en poco tiempo, adaptable al confinamiento a altas densidades, poco agresivo y sin hábitos migratorios muy marcados, lo cual hacen de esta especie la más adecuada para el cultivo a mayor escala además que puede ser producido en grandes volúmenes mediante el cultivo en granjas donde se obtendrían las mayores ventajas aprovechando los recursos ya existentes (producción silvestre) en forma racional (1, 4, 12, 13, 17, 23, 35).

En el presente proyecto la engorda del langostino durará seis meses, para ello será necesario contar con estanques artificiales; la producción obtenida podrá ser comercializada como producto de exportación, de manera fundamental, y en menor escala ser colocada a nivel nacional en la industria gas-tronómica. El tamaño propuesto de la explotación es de 62 hectáreas, de las cuales, 50 corresponden a estanquería rústica.

II.-DESARROLLO

1.-CARACTERISTICAS BIOLÓGICAS DE LA ESPECIE

1.1.-Descripción taxonómica y nombres comunes.

La posición taxonómica a la cual pertenece el langostino es la siguiente:

Reino	Animal
Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Clase	Crustácea
Subclase	Malacostraca
Superorden	Eucarida
Orden	Decápoda
Suborden	Natantia
Familia	Palaemonidae
Género	<u>Macrobrachium</u>
Especie	<u>rosenbergii</u>

El Macrobrachium rosenbergii es conocido en forma comercial como langostino, sus nombres comunes son: camarón de agua dulce, camarón gigante de aguas dulces, camarón gigante de río, camarón malayo, langostino malayo, langostino gigante malayo, langostino gigante de Malasia, langostino gigante de agua dulce, langostino asiático, pigua, en el Noroeste de México se le llama cauque y en los Estados Unidos de Norteamérica su nombre comercial es freshwater prawns (1, 5, 12, 13, 15, 17, 22, 25, 28, 29, 31, 35).

1.2.-Descripción morfológica

El langostino está adaptado para nadar, presenta un cuerpo lateralmente comprimido, con un rostro prominente, estrecho y aserrado. Su cuerpo esta constituido por tres regiones:

1.2.1.Cefalotórax

1.2.1.1.Cabeza

Está cubierta por un caparazón que termina en un rostro anterior, en ella se encuentran los ojos pedunculados y cinco pares de apéndices: un par de ellos en la parte anterior, conocido como anténulas, a las que siguen otro par llamadas antenas propiamente. El tercer par de apéndices corresponde a las mandíbulas las cuales son cortas, fuertes y con superficies opuestas. Atrás de las mandíbulas se encuentran dos pares de apéndices alimenticios conocidos como primera y segunda maxila.

1.2.1.2.Tórax

Esta compuesto de ocho segmentos o somitas. Todos los somitas llevan apéndices. El primero, segundo y tercer par de apéndices torácicos se han modificado y puesto al servicio de la boca, recibiendo el nombre de maxilípedos, el segundo presenta una pinza pronunciada. Los cinco pares de apéndices restantes reciben el nombre de pereiópodos o patas marchadoras, tienen exopoditos que colaboran en la natación. El gonoporo femenino está en el sexto apéndice torácico y el masculino en el octavo.

1.2.2. Abdomen

El abdomen presenta en total seis somitas, - los cinco primeros tienen pleópodos y el último un par de urópodos. Los pleópodos pueden utilizarse para nadar, llevar huevos en la hembra y a veces para intercambio de gases. En los machos, los dos primeros pares de pleópodos están modificados formando órganos copuladores.

1.2.3. Telson

En el extremo del abdomen se abre el ano, de trás de esta abertura existe una parte no segmentada del cuerpo que es el telson, este junto con los urópodos forma el abanico caudal (Figura No.1) (5, 6, 10, 17, 23, 25, 27, 28).

1.3.-Distribución geográfica.

Las especies de langostino del género Macrobrachium están distribuidas por todas las zonas tropicales y subtropicales del mundo. Se sabe que existen más de 100 especies y que una cuarta parte de ellas se encuentra en las Américas.

Los langostinos se encuentran en casi todas las aguas dulces continentales, comprendidos lagos, ríos, lagunas y pantanos, acequías de riego, canales, estanques, así como áreas estuarinas (12, 17, 23, 28).

El Macrobrachium rosenbergii es originario de Asia; de las áreas sur y sureste, así como del norte de Oceanía y de las islas del Pacífico Oeste, donde es encontrado bajo condiciones extremadamente turbias (5, 25, 31). La distribución original del langostino abarca las áreas de la región Indo Pacífica, Pakistán, India, Ceylán, Tailandia, Malasia, Indonesia, Filipi-

nas, Camboya y Vietnam (1, 12).

En la pesquería mexicana del langostino, se introdujo a partir de 1973-1974 una especie exótica llamada Macrobrachium rosenbergii esta especie es la que proporciona mayores rendimientos en cuanto a cultivo comercial se refiere, su adaptación fue propicia y a la fecha los cultivos de langostino no están basados en esta especie; se concentran en los estados de Tamaulipas, Veracruz, Colima y Guerrero (5, 7, 12, 17, 29).

En México existen reconocidas especies autóctonas de Macrobrachium además de la especie exótica introducida. La explotación comercial se basa en cuatro especies autóctonas del género Macrobrachium distribuidas de la siguiente forma: M. acanthurus y M. carcinus en el Golfo de México, M. americanum y M. tenellum en el Litoral del Pacífico.

Con relación a las especies autóctonas cabe mencionar que no son exclusivas de México, ya que se localizan en diversas zonas del continente, por lo que se considera a algunos países como eventuales y potenciales competidores. Las zonas donde se localizan las especies de referencia son:

a. M. acanthurus se distribuye desde Carolina del Norte (E.U.) hasta el sur del Brasil.

b. M. carcinus habita el sur de Brasil, Venezuela, Florida y Estados Unidos de Norteamérica.

c. M. americanum esta especie es habitante de California, Estados Unidos de Norteamérica y norte de Perú, incluyendo las Islas Galápagos y Cocos.

d. M. tenellum se distribuye desde Baja California

y Sonora hasta el Norte del Perú (Figura No.2) (7, 17, 23).

1.4.-Hábitat

Los langostinos se encuentran en casi todas las aguas dulces continentales; la mayoría de las especies requiere de agua salobre en las fases iniciales de su ciclo de vida, -- aunque algunas lo completan en lagos continentales salinos y aguas dulces (1, 17, 28). Viven perfectamente en aguas someras, en los márgenes de los ríos, arroyos y canales a profundidades entre 10 cm. y 3 m. (1). El agua debe ser de buena calidad y - en cantidades suficientes; la mayoría de los cultivadores de - langostino emplean agua de superficie para el abastecimiento - de sus estanques. Para poder utilizarla debe estar libre de - contaminación por herbicidas, insecticidas, fungicidas, aguas_ negras o residuos de fábrica. La misma debe estar libre de organismos patógenos para los langostinos así como competidores_ y depredadores. Debe evitarse igualmente agua con arcilla en - suspensión. El agua de pozo por otro lado posee un nivel bajo_ de oxígeno disuelto y puede presentar niveles tóxicos de gas - carbónico y de nitrógeno por lo que requiere airearse antes de entrar al estanque (21, 28, 31).

Ya sea agua de la superficie o de pozo debe cum--- plir con ciertos parámetros de calidad de aguas en cuanto a - temperatura, salinidad, pH, calcio, fósforo, nitrógeno, azufre, materia orgánica, oxígeno disuelto y sustancias tóxicas o noci_ vas. Un alto contenido de minerales en el agua también es per- judicial (16, 21, 31).

1.4.1. Temperatura

Como son de aguas tropicales, las áreas óptimas para el desarrollo de los cultivos de langostino se ubican abajo del paralelo 21, dado que en esas zonas se mantiene una temperatura constante superior a los 23°C por lo que pueden obtenerse dos cosechas al año, arriba del paralelo 21 en zonas subtropicales también pueden realizarse cultivos, sujeto siempre a una sola producción anual. En climas fríos el cultivo del langostino no se logra porque la temperatura de muerte técnica de la especie es alrededor de 16°C. Siendo la temperatura óptima para el cultivo de 29 a 31°C (13, 16, 18, 21, 23, 28).

1.4.2. Salinidad

A pesar de que el langostino requiere de agua salobre para completar su ciclo larval, el crecimiento subsecuente después de la metamorfosis a post-larva es más rápido en agua dulce; la salinidad del agua no debe ser mayor a 3 partes por mil (1, 7, 16, 23, 31).

1.4.3. pH

El agua con pH neutro o ligeramente alcalino (7.0-8.5) es más adecuado para el crecimiento rápido de los langostinos. Si el pH es inferior se puede elevar añadiendo cal y si es superior, esto se debe a la presencia de mucho fitoplancton y para disminuirlo hay que cambiar parte del agua y reducir la fertilización (16, 21, 23, 28, 31).

1.4.4. Calcio

El calcio es importante para la productividad biológica de los estanques. Abajo de 10 ppm de dureza de agua

expresada como carbonato de calcio es considerada pobre; por arriba de 40 ppm es considerada rica. Valores muy elevados como 100 ppm no son recomendables. Existen indicaciones de que el crecimiento es mas lento y hay mayor propensión a enfermedades en aguas duras, por lo que es recomendable ubicar el sitio con fuentes de aguas menores de 100 ppm en dureza de aguas. Además en caso de haber mucho fitoplancton, el pH se eleva durante el día y hay precipitación de sales de calcio que aparentemente pueden ocluir las branquias y causar la muerte por asfixia (7, 17, 23, 28, 31).

1.4.5. Fósforo

El agua rica en fosfato tiene una gran abundancia de fitoplancton, el agua forma parte de la cadena alimenticia del langostino. El nivel de fosfato no debe sobrepasar 0.1 ppm.

1.4.6. Nitrógeno

Los nitratos son también nutrientes esenciales para los organismos vegetales en el estanque, muy rara vez son problema en los estanques, ya que se mantienen a bajo nivel por la demanda y metabolismo continuo de bacterias y fitoplancton. Es aconsejable mantener la concentración de nitratos abajo de 1 ppm (16, 23).

1.4.7. Azufre

Los estanques enriquecidos con azufre no son adecuados para el cultivo del langostino. Los gases sulfurosos provienen de la descomposición de materia orgánica acumulada en el fondo del estanque. Un exceso de materia orgánica causa

también una proliferación de microorganismos que reducen la concentración de oxígeno provocando la muerte de los langostinos.

1.4.8. Materia orgánica

Las aguas contaminadas con residuos industriales o aguas negras generalmente poseen sustancias químicas o patógenas que influyen negativamente en la sobrevivencia y crecimiento del langostino (31).

1.4.9. Oxígeno disuelto

Las disminuciones en el oxígeno disuelto han sido los principales responsables de mortalidad en los estanques. Estas pérdidas pueden evitarse con monitoreo adecuado, se sospecha de niveles bajos de oxígeno disuelto cuando los langostinos empiezan a salirse del estanque o se concentran en las esquinas durante el día. Los muestreos deben ser tomados del agua del fondo diariamente antes de que salga el sol, hora a la que llega el oxígeno disuelto a su valor mínimo. Lo ideal es que la cantidad sea siempre superior a 5 ppm. Si se tienen valores extremadamente altos de oxígeno (más de 12 ppm) en la tarde, esto indica que hay mucho fitoplancton y que en la noche puede bajar a niveles mínimos. También hay que tener cuidado en los días cálidos ya que puede presentarse una estratificación del agua. En ambos casos hay que monitorear el nivel de oxígeno, una forma sencilla es asumiendo que al atardecer la cantidad va disminuyendo en forma constante, se asume que el valor más bajo será el que se tenga antes de la salida del sol en caso de que el valor que resulte sea alrededor de 2.5 ppm - habrá que tomar medidas preventivas como efectuar un gran re-

cambio con agua fresca (23).

1.4.10. Sustancias tóxicas

El agua proveniente de terrenos con agricultura intensiva puede contener una variedad de insecticidas, herbicidas y fungicidas, todos ellos tóxicos para los langostinos (7).

1.4.11. Usos del agua

En la granja la cantidad de agua a usar depende de cuatro fines principales:

1.4.11.1. Llenar los estanques

Para llenar un estanque de 0.5 Ha. con un promedio de profundidad de 1.5 m., se necesitan 7,500 m³ de agua. Debido a que es recomendable llenar el estanque en un mínimo de 12 horas se requiere contar con una fuente de agua - que aporte 2,500 litros por minuto.

1.4.11.2. Mantener un flujo permanente

La cantidad de agua necesaria para los cultivos en condiciones normales es de 140 a 560 litros/minuto/hectárea y sirven de recambio de agua en el estanque.

1.4.11.3. Usarla en casos de emergencia

En caso de emergencia se requiere de 1000 litros/minuto/hectárea.

1.4.11.4. Compensar las pérdidas por infiltración y evaporación

De los 560 litros/minuto/hectárea que se usan para mantener un flujo permanente, 140-280 se pierden por evaporación e infiltración. Las pérdidas por evaporación estan

relacionadas con el clima y las de infiltración se deben al tipo de suelo y los cuidados observados durante la construcción de los estanques.

La forma como el agua es distribuida en caso de contar con más de un estanque es de gran importancia. El sistema de distribución de aguas debe diseñarse de manera tal que permita llenar un estanque todo el tiempo, sin que se afecten los otros estanques para suplir lo necesario en cuanto a recambio de agua o reponer las pérdidas (23, 28, 31).

1.5.-Ciclo biológico

Existen cuatro fases distintas en el ciclo de vida de los langostinos: huevo, larva, post-larva y adulto. El tiempo que cada especie de Macrobrachium pasa en las diferentes fases de su ciclo, el ritmo de crecimiento y el tamaño máximo varían según las especies y las condiciones ambientales (principalmente la temperatura) (28, 31).

1.5.1. Madurez sexual

Cuando maduran, los langostinos machos son considerablemente más grandes que las hembras. Una hembra madura cuando alcanza 80 gramos de peso y 18 cm. de largo, puede producir hasta 60,000 huevecillos y una de las más grandes hasta 100,000; pero generalmente en sus primeras puestas, durante el primer año de vida con frecuencia no pasan de 5,000 a 8,000. En las hembras los ovarios maduros se pueden apreciar através del tegumento como grandes masas de color naranja ocupando una gran porción de la parte dorsal y lateral del cefalotórax (1, 7, 25, 28, 34, 36).

1.5.2. Apareamiento

Los adultos de esta especie pueden reproducirse durante todo el año. El proceso de apareamiento se lleva a cabo una vez que la hembra inmadura ha terminado su muda de preapareamiento. Toma sólo unos minutos a la hembra y al macho acostumbrarse el uno al otro e inmediatamente después el macho comienza el cortejo, el cuál dura de 10 a 20 minutos; al término de éste, el macho suelta su esperma que se deposita en una masa gelatinosa que se encuentra en la región media torácica - del vientre de la hembra (1, 23 31, 34).

La cópula sólo puede ser exitosa si se trata de machos con exoesqueleto endurecido y hembras maduras que recién han completado su muda pre-copular y tienen un exoesqueleto suave (28, 31). A las pocas horas de la cópula, la hembra pone los huevos, que son fertilizados al salir, por el semen adherido al cuerpo y pasan luego a una cámara de incubación situada en la parte inferior de la región abdominal de la hembra donde una membrana delgada los mantiene en la posición adecuada y están aireados, gracias a los vigorosos movimientos de los apéndices abdominales. El tiempo durante el cual la hembra lleva consigo los huevos varía, pero normalmente nunca excede de tres semanas. Los huevos son ligeramente elípticos con el eje mayor de 0.6 a 0.7 mm. y presentan un color naranja brillante hasta dos o tres días antes de la eclosión, cuando se vuelven de color gris negruzco (7, 17, 23, 28, 31).

En el laboratorio, con reproductores de ambos sexos, se ha observado que el tiempo medio de incubación -

de los huevos a 28°C es de 20 días (variación 18 a 23 días) y con frecuencia se ha encontrado que los ovarios maduran de nuevo cuando las hembras están todavía ovadas y que las mudas previas a la cópula se suceden cada 23 días, es decir, en algunas ocasiones las hembras incuban dos lotes de huevos en un mes, es poco probable que esto ocurra en condiciones naturales (1, 23, 28, 34).

Normalmente toda la progenie eclosiona en una o dos noches, pasando de huevo a larva; las larvas son dispersadas por los movimientos rápidos de los apéndices abdominales de la madre. Durante esta etapa pasarán por ocho estadios larvales con una duración de 45 días; estas larvas son planctónicas. Durante su fase larvaria los langostinos son atraídos por la luz, pero evitan la luz directa del sol. Todos los estadios larvales requieren de agua salobre o sea un 20-40% de agua de mar, los especímenes criados en agua dulce mueren en cuatro a cinco días. Cuando llegan a juveniles prefieren agua de menor salinidad (1, 5, 17, 34).

Al término de los 45 días se completa la vida larval, las larvas sufren su metamorfosis a post-larvas. A partir de este momento su morfología es semejante a la de los adultos, miden 7 mm. de longitud y son translúcidas. Las post-larvas en la naturaleza empiezan a migrar río arriba, pronto pueden nadar en contra de corrientes rápidas, subir por superficies verticales y cruzar distancias de tierra si hay abundante humedad. En este estado el langostino se vuelve omnívoro, come frecuentemente y en forma voraz, si tienen suficiente ham

bre pueden convertirse en caníbales (Figura No.3) (23, 28, 31).

1.5.3.Crecimiento

Para poder crecer, los langostinos se tienen que desprender periódicamente de su caparazón, proceso que se denomina muda y va acompañado de un aumento repentino de tamaño y peso.

La tasa de crecimiento del langostino es bastante rápida, presenta mudas cada 5 a 10 días, durante los dos primeros meses y después son más espaciadas dependiendo de las condiciones ambientales. Cultivados en estanques de buena calidad de aguas en una baja densidad y amplia cantidad de alimento, alcanzan el estado adulto en 5 a 6 meses.

El crecimiento de machos y hembras jóvenes es casi el mismo, pero al alcanzar cerca de los 18 cm. y un peso de 60 gramos la tasa de crecimiento de las hembras disminuye existiendo muy poco crecimiento por arriba de 22 cm. de longitud y 130 gramos de peso. Los machos continúan creciendo hasta cerca de 200 gramos (1, 28, 31).

1.6.-Alimentación

El langostino en condiciones silvestres se alimenta de lombriz acuática, insectos, moluscos, crustáceos, peces tales como la gambusia, plantas acuáticas, detritus, etc. Sus hábitos alimenticios cambian bajo cautiverio, pues se utiliza alimento balanceado como complemento al alimento natural.

Aunque en el cultivo del langostino se puede obtener una producción del orden de 200-300 kilos/hectárea/año basada en la productividad natural de los estanques, se recurre

a la alimentación suplementaria, lo que incrementa su crecimiento y desarrollo y por ende la capacidad de producción en estanquería (1, 3, 5, 28, 31, 36).

Los tipos de alimento utilizados en la alimentación suplementaria varían ampliamente, incluyen subproductos animales (estiércol de aves y cerdos) y vegetales, arroz y sus subproductos, yuca, morralla, moluscos y desechos de camarones. El empleo de piensos preparados para otros animales, como cerdos y aves, en la alimentación de langostinos presenta algunos peligros, por no conocerse los efectos de algunos promotores del crecimiento y productos farmacéuticos empleados en estas dietas. Empleando piensos compuestos puede esperarse una conversión alimenticia de 2:1 a 3:1. Si se emplean materias con mayor contenido de agua como la morralla, la relación será mayor 7:1 a 9:1.

Los alimentos artificiales pueden ser comprados o elaborados por el acuicultor. En nuestro país existen varias empresas que elaboran alimento balanceado para langostino, aunque el costo del producto, así como su transporte y almacenamiento presentan una serie de problemas. Si los insumos locales son apropiados y se encuentran a precios razonables durante todo el año, es recomendable que el acuicultor elabore su propio alimento. Es importante elaborar las dietas considerando los requisitos nutricionales básicos en relación a los insumos locales (1, 3, 5, 24, 28, 35, 36).

Los requerimientos nutricionales que se deben cubrir en una dieta para langostinos son los siguientes:

1.6.1. Proteína

El langostino tiene una fisiología adaptada para digerir una gran variedad de tipos de proteínas debido a sus hábitos omnívoros. Organismos de 4 a 20 gramos de--- muestran un mejor crecimiento incluyendo de 25 a 30% de pro--teína en su dieta. Esto significa que el alimento de engorda_ deberá contener dicho porcentaje.

1.6.2. Energía

Se ha demostrado un crecimiento adecuado - para el langostino cuando la proteína se proporciona en rela--ción a la energía de la dieta de 97.4 mg. proteína/kilocalo--rías. Esta energía se puede proporcionar mediante lípidos y - carbohidratos en una proporción que puede ir de 1:3 a 1:4.

1.6.3. Grasas y aceites

Los alimentos comerciales contienen aceite de arenque y bacalao, aceite de maíz, y grasas purificadas de res a un 8% de la dieta, dicha cantidad es conveniente si ade_ más se incorpora el 3% de aceite de cabeza de camarón. El cre_ cimiento de los juveniles aumenta debido a la estructura y - composición de estos aceites.

1.6.4. Colesterol

El colesterol es un precursor importante - de hormonas de crecimiento, componentes del sistema nervioso_ y de la vitamina D. Se puede considerar que el requisito de - 0.5% se cumple en la mayoría de las dietas a base de varios - componentes.

1.6.5. Carbohidratos

La incorporación de carbohidratos en la -

dieta debe ir en relación a lo que se incluye de grasa. Esta proporción es 1:3 a 1:4, grasa:carbohidratos.

1.6.6.Minerales

El cuerpo del langostino juvenil y adulto se compone de 15.9 y 21.3% de ceniza respectivamente(la ceniza indica presencia de minerales) de ahí la importancia de incluirlos en la dieta. En la Tabla No.1 se presenta un paquete de minerales que se pueden utilizar en las dietas con buenos resultados.

1.6.7.Vitaminas

Las vitaminas del grupo B, C y E son necesarias en todas las especies, siendo esencial para el langostino la vitamina C. La vitamina D es importante ya que es un componente de carotenoides pigmentos rojizos característicos de este organismo. En la Tabla No.2 se presenta un paquete de vitaminas que pueden incorporarse a la dieta de langostinos.

1.6.8.Fibra

El uso de celulosa(fibra) en la dieta del langostino es recomendable ya que el costo de alimentación se reduce. Una dieta que incluya 20% de celulosa para langostinos adultos puede estimular el crecimiento de éstos gracias a la cavidad digestiva, obteniendo beneficios nutricionales de la fibra y además nutrientes. En la Tabla No.3 se presentan algunas dietas prácticas para el langostino, que no se deben copiar, sino adaptar a las condiciones locales de cada región y cubrir los requerimientos antes citados.

La cantidad de alimentos a suministrarse diario depende del número y tamaño de los langostinos que haya en el estanque, de la calidad del agua y del tipo de alimento. Es buena norma guiarse por la demanda de alimento. Normalmente el alimento deberá esparcirse en la periferia del estanque para que permita al operador ver cuánto alimento se ha consumido. Si al día siguiente no queda nada, deberá aumentarse la cantidad diaria de alimento, y si queda mucho, deberá disminuirse o incluso no dar nada por un día. Se recomienda que en un estanque sembrado a razón de 10 post-larvas por m² se suministren inicialmente 12.5 kilos de alimento/hectárea/día si se usa un pienso compuesto seco. Esta cantidad es muy alta en relación a la que consumirán los langostinos, si son post-larvas jóvenes pero el pienso servirá además para alimentar a las gambusias y para fertilizar el estanque, de modo que el plancton alcance una densidad suficiente para ofrecer refugio a los langostinos e impedir el crecimiento de plantas acuáticas con raíces (3, 15, 28, 31, 33, 35, 36).

La sobrealimentación debe continuarse hasta que el fitoplancton alcance una densidad de 500 mil a 2 millones de células de algas por mm., esto se puede medir con el Disco Secchi o metiendo el brazo en el agua hasta el codo: si se ven fácilmente las puntas de los dedos, el agua está demasiado clara si no se puede ver la muñeca, hay demasiada densidad de fitoplancton (21). La turbidez medida con el Disco de Secchi (un círculo de alrededor de 20 cm. pintado con dos sectores blancos y dos negros y que se va sumergiendo midiendo la profundi-

dad a la que se deja ver) nos da una idea de la penetración de la luz. Hay que evitar las aguas muy claras, ya que favorecen el crecimiento de plantas bénticas, lo que dificulta la cosecha. Una turbidez muy elevada nos indica un exceso de fitoplancton, lo que puede acarrear problemas con el oxígeno disuelto. Se considera que una visibilidad del Disco entre los 30 y 60 cm., indica un rango de transparencia aceptable (32).

La mejor manera de combatir floraciones de fitoplancton consiste en vigilar con cuidado el efecto de la alimentación y modificarla según sea necesario (3, 8, 12, 13, 28, 31). Cuando la densidad de fitoplancton alcanza el nivel deseado, la cantidad de alimentos que ha de suministrarse diariamente se determina por el consumo diario, por el examen del color y transparencia del agua como ya se indicó.

Si se cuenta con un nivel apropiado de fertilización, es recomendable proporcionar alimento al inicio, a razón de 12.5 kilos/hectárea/día e incrementar esta ración cada semana utilizando como criterio el aprovechamiento del alimento proporcionado.

Durante la última semana de engorda se puede alimentar, en condiciones óptimas, hasta 37 kilos/hectárea/día, - esto debe corresponder a una cosecha total por ciclo de aproximadamente 1,200 kilos/hectárea (1, 3, 5, 28, 31, 36).

1.7.-Valor nutritivo del langostino

El langostino es un producto muy apreciado por los amantes del buen comer, ya que su sabor, textura y contenido proteínico bajo en calorías lo hacen ser de la preferencia del

Consumidor siendo un sustituto del camarón (17).

La composición química del langostino determina que el 80% del producto sea comestible, desechándose solamente la cabeza y el recubrimiento calcáreo. En la Tabla No.4 se muestra la composición química del langostino.

2.-ESTUDIO DE MERCADO Y COMERCIALIZACION

2.1.-Demanda

Requisito fundamental para que una granja cualquiera tenga éxito es la existencia de un mercado para sus productos. El tamaño, la naturaleza y situación del mercado es lo primero que se ha de tomar en cuenta al seleccionar el lugar.

Los resultados de este estudio determinarán la manera en que ha de proyectarse y administrarse la granja (28).

Es cierto que el consumo del langostino en el mundo entero continúa creciendo, en tanto los stocks naturales están disminuyendo debido al aumento de la contaminación de los ambientes acuáticos y al aumento de la explotación pesquera (23, 31). La producción nacional del langostino se destina a la satisfacción del mercado interno. La demanda es creciente y está correlacionada con el incremento de la población nacional y su concentración en las grandes ciudades; la demanda del producto se presenta en todos los meses del año, aumenta en el verano-otoño y se limita en los períodos de veda (Tabla No.5) (1, 17).

La población consumidora del producto se considera que son principalmente las personas que pertenecen a la población urbana. Es de aclarar que actualmente los consumidores tienen como patrón principal el consumo de camarón por su mayor disponibilidad en el mercado; sin embargo, ello no significa que la preferencia por el langostino no sea efectiva en el gusto de los mismos (Tabla No. 6) (1, 17, 28).

El hábito de consumo es adquirir un producto fresco, completo, de buena presentación, apariencia y textura; al

no existir una oferta comercial, el consumidor adquiere la cantidad que necesita durante un período corto de tiempo, generalmente menos de un mes (17).

El producto generado por la cría y engorda de langostino tiene un amplio mercado (1). Se considera un mercado - potencial al que está formado por las cadenas de hoteles y restaurantes de primera categoría que se encuentran localizados - en el área de influencia de la granja; así como también se - cuenta con grandes centros comerciales (1, 31). Además cabe - mencionar que el Estado de Guerrero cuenta con una gran población flotante por el turismo nacional e internacional, la cual es demandante de langostino.

Encontrar mercado para el langostino no es problema, puesto que toda la producción se consume, lo importante es aumentar la oferta para satisfacer el mercado ya existente, así como el mercado potencial (1, 35). El estudio de mercado - nos indica que la producción total se puede comercializar, ya que existe demanda suficiente del producto terminado (1).

Algunos demandantes potenciales de langostino en - el mercado internacional son:

1. Alba Sea Food Inc.
2. Alberti International Inc.
3. Atlantis International Service
4. Baner Beef Company
5. Bg Shrimp Sales Company
6. Budrus Inc.
7. Cabs Trading Company

- 8.Cía. Industrial Perisa S.A.
- 9.Fass Bros Inc.
- 10.Iberoméxico S.A.
- 11.Internacional de Desarrollo
- 12.Jensen Company Inc.
- 13.J.J.Camilo
- 14.Saga Corporation
- 15.Treasure Town Industries Co. Ltd. (1, 35).

2.2.-Oferta

Los langostinos son organismos que han sido capturados por el hombre desde hace muchos siglos, sin embargo, es difícil hablar de una pesquería, pues generalmente es una actividad complementaria realizada por campesinos en forma artesanal con técnicas tradicionales y en menor escala por granjas acuícolas. Además es explotado por pocos países obteniéndose producciones muy pequeñas (35). Esta actividad es estacional, generalmente asociada a la época de lluvias, los organismos capturados se consumen localmente o tienen una distribución limitada (1, 23). La mayor concentración de producción se observa en los meses de julio a octubre, que corresponde a la temporada de lluvia en las zonas productoras. La más baja producción se registra en los meses de Enero y Diciembre que corresponden al ciclo reproductivo; cabe mencionar que en estos meses y hasta Abril existen disposiciones de veda para preservar la especie (Tabla No.7) (1, 17).

Por otra parte, la presión de pesca va en aumento la disponibilidad de áreas para la producción natural disminu

ye y la contaminación restringe las posibilidades de las poblaciones naturales. Estos factores, más la gran aceptación de los crustáceos en general, ha propiciado que el hombre estudie cómo poder cultivarlos y de esa manera contar con una fuente constante de organismos (23).

En la actualidad existen en el país 57 centros de cultivo de langostino. Entre éstos, 5 son experimentales, de Instituciones educativas de los Estados de Baja California, Sonora, Veracruz, Yucatán y Quintana Roo; 11 de producción de larvas y engorda, manejados por el gobierno federal y estatal; 34 de cultivos comerciales y 6 manejados por el sector social, se están construyendo varios más que triplicarán en un futuro próximo la disponibilidad de larvas para entregarlas a los engordadores (1, 13, 17).

El langostino como recurso renovable que es, puede incrementar su producción con las técnicas de cultivo en las granjas acuícolas y en combinación con los recursos existentes se pueden obtener grandes volúmenes de captura en nuestro país.

En México los cultivos de langostino se concentran en los Estados de Veracruz, Tamaulipas, Colima, Jalisco y Tabasco, aunque Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas poseen gran potencial para el desarrollo de centros de producción (Tabla No.8) (1, 4, 13). Por otra parte conforme vaya aumentando el número de cultivos, existirá la posibilidad de formar asociaciones de productores con los que se podrán obtener mejores precios de venta e inclusive exportar a Estados Unidos, Europa, Japón y otros países (13, 17).

La oferta de langostinos cultivados se localiza en los estados de Tamaulipas, Veracruz y Colima, en el primero se ubican siete granjas (2 en el municipio de Tampico, 3 en el municipio de Abasolo y 2 en el de San Fernando). En Veracruz hay seis granjas (3 en el municipio de Alvarado y 3 en el de Veracruz) y el estado de Colima cuenta con 2 granjas localizadas en el municipio de Tecomán (17).

2.3.-Balance oferta-demanda

Del balance oferta-demanda se desprende que actualmente existe una demanda insatisfecha, en donde se calcula un déficit de langostino de 300 toneladas promedio anual durante el período comprendido de 1983 a 1988 (1). El análisis de la oferta (representada por la producción nacional de langostino) muestra que ésta es insuficiente para satisfacer las necesidades del mercado nacional (demanda). Por otra parte la demanda potencial representada por la población nacional ha crecido a un ritmo sostenido, no así la oferta (1, 17, 35). De lo anterior concluimos que la insuficiencia de la oferta en relación a la demanda es clara.

2.4.-Comercialización

El producto a comercializar es el langostino, que es un bien de consumo final. El área de mercado del producto será a nivel nacional e internacional. El presente proyecto contempla la comercialización del producto en su presentación fresco o congelado, se espera para el presente año un precio de

2.4.1. Canales de comercialización

En lo que se refiere a la comercialización del producto, existen diferentes canales de venta, de los cuales tendremos que optar por el más conveniente o el que más se apegue a las condiciones y necesidades de la producción; así, por ejemplo, el producto puede dirigirse a satisfacer la demanda de los grandes centros urbanos y turísticos del país, así como a la exportación. Por lo que respecta al mercado nacional los canales de distribución están establecidos, la granja productora entrega el producto a mayoristas, a grandes empresas comercializadoras de mariscos y a mercados, el cual entrega su producto por una parte al consumidor final con su forma de presentación fresco o congelado, y por la otra parte, se entrega al medio mayoreo, a restaurantes quienes a su vez lo expenden al consumidor final ya en forma procesada (1, 4, 17).

2.4.2. Normas técnicas de calidad

Las normas técnicas de calidad son las que exige la Secretaría de Salud, para el manejo de pescados y mariscos, siendo las siguientes:

- el producto debe estar libre de signos de descomposición.
- el olor debe ser característico al de algas marinas.
- no debe tener signos de melanosis (manchas negras).
- la textura de la parte comestible debe ser firme y no chiclosa ni pegajosa.

-debe presentar el color característico del producto.

2.4.3. Presentación del producto

El langostino es un marisco que gusta al consumidor casi en su estado natural, no requiriendo hasta la fecha de complicados procesos de industrialización.

Sus presentaciones más comunes en el mercado son: refrigerado, congelado, seco-salado, pulpa al natural y pulpa enlatada (1, 17, 35). La presentación comercial del langostino congelado es en marquetas de 5 libras, esta presentación es la requerida para el mercado internacional.

La vida útil del producto dependerá del proceso que le sea aplicado, al ser enhielado se considera de cuatro días y para el caso del congelado en marquetas de 4 a 6 meses aproximadamente. Una vez que se retira el hielo debe ser procesado con calor para su consumo inmediato (17, 19, 22, 29).

2.5.-Mercado internacional

El langostino es un producto muy apreciado que alcanza un valor comercial muy atractivo en el mercado mundial.

Tiene un mercado establecido y si no se consume en grandes volúmenes es a causa de la reducida oferta de éste en el mercado internacional (1, 4, 17, 35).

Los principales países productores de langostino en granjas acuícolas son: Malasia, Tailandia, India, Pakistán, Puerto Rico, Estados Unidos de Norteamérica (Hawaii y Florida) y Guatemala. La producción de estos países tiene un mercado definido; los países asiáticos surten al continente europeo, mien

tras que Puerto Rico abastece a los Estados Unidos, la producción de Hawaii y Florida está destinada a satisfacer la demanda interna de su mercado (1).

De lo anterior se deduce que en el mercado mundial del langostino no existe una competencia entre países productores ya que ninguno concurre con volúmenes suficientes para satisfacer las demandas reales y potenciales (35).

Uno de los países importadores de langostino por excelencia es Estados Unidos de Norteamérica, que para los fines del presente proyecto es muy importante, ya que la granja que se pretende instalar considera la posibilidad de participar en dicho mercado (1). De esta forma el producto puede dirigirse a la exportación, dado que en el mercado externo se cuenta con un nivel de ingresos suficiente para la adquisición del producto, además de que el canal de comercialización hacia estos mercados está más estructurado y definido a través de organismos tan importantes como "Ocean Garden" y Exportadores Asociados. A la fecha este canal de comercialización está disponible para exportar la producción de langostinos mexicanos, la cual esta basada fundamentalmente en la captura silvestre, siempre que ésta se eleve a un nivel comercial, continuo y sistematizado además de apegarse a las normas internacionales de calidad e higiene en su producción, maquila, comercialización y empaque (4).

2.5.1. Normas de calidad internacional

Las regulaciones alimenticias que afectan la producción, procesamiento y comercialización del langostino -

cultivado en los Estados Unidos de Norteamérica, aparecen en la enmienda del Acta Federal de Alimentos, Fármacos y Cósmeticos, donde se señala que todos los peces y crustáceos cultivados destinados a la alimentación están sujetos a los requerimientos de esta acta. Esta disposición regula los residuos de pesticidas, aditivos para la alimentación, las prácticas o procesos en el maquilado y los requerimientos en el etiquetado.

En relación a los residuos de pesticidas, los cuales incurren en violación del acta mencionada a menos que este exento de requerimientos de tolerancia o bien que no exceda límites previamente establecidos, para determinar lo anterior existen ya guías establecidas. Esta disposición es importante ya que se considera que los langostinos cultivados pueden presentar problemas por pesticidas, aguas contaminadas, tierra, suelo en contaminación así como asperciones aéreas.

Referente a los aditivos del alimento que están dirigidos a mejorar el sabor, textura o humedad de los alimentos incluye cualquier sustancia usada en el procesamiento, empaque, almacenaje o transportación de los alimentos, la ley excluye las sustancias generalmente reconocidas como seguras y a sustancias que tienen sanciones prioritarias bajo esta misma ley u otras complementarias.

En este sentido se especifica en el acta mencionada que los alimentos no deben tener ninguna sustancia cancerígena o mutagénica, lo cual incluye al material radioactivo que podría contener el sistema enfriador de agua, que en algunas ocasiones se usa para acelerar el crecimiento, dejando re-

siduos radioactivos en los peces y mariscos que crecen en las cercanías de plantas nucleares.

Esta disposición específica debe de ser considerada para instalar en México granjas de cultivo de langostino con producción orientada al mercado externo, ya que su ubicación en zonas agrícolas expuestas a prácticas de fumigación aérea pueden restringir el mercado, mientras que el producto puede descartarse del mercado internacional si la ubicación de estas granjas está en áreas donde existen plantas nucleares, por lo que la instalación de unidades productoras de esta naturaleza deberán tener un sólido fundamento en el análisis biológico del agua.

Los productos procesados que se exportan a Estados Unidos, deben sujetarse a normas de buenas prácticasmanufactureras es decir, elaborarse bajo condiciones necesarias aceptadas evitando que existan defectos en los alimentos procesados, sustancias extrañas o en descomposición, estas normas se generalizan a la aplicación en la acuicultura.

Finalmente los requerimientos para el etiquetado se refieren a resoluciones claras como son: nombre del productor, procesador, distribuidor, peso contenido, nombre del producto, ingredientes complementarios y advertencias sobre el consumo (17).

Por lo tanto México podría dedicar parte de sus esfuerzos a producir en grandes cantidades el langostinocomo una fuente más de divisas y generadora de empleos (35).

Algunos de los demandantes potenciales del...

mercado internacional ya fueron mencionados en este capítulo.

3.-LOCALIZACION

3.1.-Macrolocalización

El objetivo de este capítulo es describir las características geográficas y físicas del área de ubicación del terreno, así como las condiciones generales prevaletientes en su entorno.

3.1.1.Situación y extensión

La granja se localizará en el estado de Guerrero, el cual esta ubicado en la parte meridional de la República Mexicana, entre los $16^{\circ}18'$ y $18^{\circ}42'$ de latitud norte, - $98^{\circ}1'$ y $102^{\circ}11'$ de longitud oeste. Limita al norte con los estados de Michoacán, México, Morelos y Puebla; al oeste con el estado de Oaxaca; al sur y oeste con el estado de Michoacán y el Océano Pacífico. Guerrero cuenta con una extensión territorial de $64,281 \text{ km}^2$, ocupando el décimocuarto lugar por su superficie en el país, el cual representa el 3.28% del territorio nacional (Mapa No.1) (2, 14, 26).

3.1.2.División política

El estado de Guerrero está integrado por 75 municipios, de los cuales Coahuayutla de Guerrero es el más extenso con una superficie de $3,504 \text{ km}^2$. Nuestra granja se va a localizar en el municipio de Cuajinicuilapa, el cual se localiza al sureste de la capital del estado contando con una extensión de 856 km^2 , colinda con los siguientes municipios: al norte con el municipio de Azoyu y Ometepec, al este y sureste con el estado de Oaxaca, al sur y oeste con el Océano Pacífico (Mapa No.2).

3.1.3. Clima

El estado de Guerrero cuenta con tres tipos de clima: Caliente (Awig) menos de 1000 m.s.n.m., Templado (Cwb) de 1000 a 3000 m.s.n.m. y Seco estepario (BSh'wig) más de 3000 m.s.n.m.. Las mayores temperaturas se localizan en la costa y en la Depresión del Balsas; registrandose las menores en lo alto de la Sierra Madre del Sur y las alturas de la Sierra Volcánica Transversal.

3.1.4. Orografía

En la entidad existen dos sistemas orográficos: el Septentrional y el Meridional, constituidos por cuatro Zonas Fisiográficas, que de norte a sur son: Septentrional, Depresión del Balsas, Sierra Madre del Sur y Las Costas.

Por su situación orográfica Guerrero se encuentra ubicado en la provincia o zona fisiográfica conocida como Sierra Madre del Sur, por lo que la mayor parte del territorio esta ocupado por sierras y algunos lomeríos, a excepción de la llanura costera, que se extiende a ambos lados de Acapulco con una anchura variable que va de 0 a 24 km. en el municipio de Cuajinicuilapa; así como un pequeño valle en la periferia de ciudad Altamirano formada por parte de la Depresión del Balsas.

3.2.-Microlocalización

3.2.1. Situación

El municipio de Cuajinicuilapa se localiza entre los 16°28' y 16°29' de latitud norte, 98°24' y 98°26' de longitud oeste, cuenta con una extensión de 856 km², loca-

lizado en la zona fisiográfica denominada Zona Costera (Mapa - No.3). En la planicie costera se encuentran llanuras aluviales formadas por lomeríos de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, por lagunas y esteros a todo lo largo del litoral. La granja se va a situar al sureste del municipio en el poblado - de San José cuyas coordenadas geográficas son: $16^{\circ}24'$ y $16^{\circ}25'$ de latitud norte y $98^{\circ}26'$ $98^{\circ}27'$ longitud oeste, contando con una superficie de 62 hectáreas (Mapa No.4).

3.2.2.Clima

El tipo de clima del municipio según Köppen es el caliente (Awig) caracterizado por ser de tipo sabana: cá lido con pocas variaciones de temperatura y subhúmedo con lluvias copiosas pero intermitentes, el cual es el adecuado para el crecimiento y desarrollo de los langostinos y por lo tanto para el establecimiento de nuestra granja (2, 14, 26).

3.3.-Tamaño

El tamaño de nuestra granja es de 62 hectáreas, de las cuales, 50 corresponden a estanquería rústica.

4.-INGENIERIA DEL PROYECTO

4.1.-Estudios de investigación preliminares

Antes de construir los estanques se escogió cuidadosamente el lugar tomando en cuenta: el tipo de suelo, la topografía del terreno y la posibilidad de abastecimiento de agua, para ello se realizaron los siguientes estudios: estudio físico-químico del suelo, estudio microbiológico del agua y estudio topográfico del terreno.

4.1.1.Estudio físico-químico del suelo

Los estanques deben estar contruidos en suelo que tenga por lo menos 85% de retención de agua, para determinar esto se realizo un estudio físico-químico del suelo. Los suelos arcillosos son aquellos que tienen 35% o más de arcilla en los 100 cm. superiores, éstos son considerados aptos para construir estanques por ser fáciles de cavar y retener agua (la arcilla no debe pasar del 60%) con 100 o más cm. de profundidad.

La cantidad óptima para la construcción de los estanques es de 30 a 60% de arcilla, de los estudios que se hicieron se obtuvo que el terreno posee suelo apropiado para la construcción de estanques dado que observa ante todo impermeabilidad y un componente arcilloso en promedio del 60% con respecto al total de los componentes (4, 9, 17, 21, 31).

4.1.2.Estudio microbiológico del agua

Para el abastecimiento de los estanques se usará agua de pozo, la cual es preferida debido a su calidad química, microbiológica y a la falta de depredadores.

Para conocer la calidad del agua, se realizó un estudio microbiológico de ella. Según el Reglamento para la prevención y control de la contaminación de aguas (SEDUE), los valores normales de coliformes son los siguientes: en aguas adecuadas para la conservación de la flora, fauna y usos industriales son 10,000 coliformes totales como promedio mensual, - ningún valor mayor de 20,000. En las muestras analizadas se encontraron 8,000 coliformes/100 ml (1, 17, 31).

4.1.3. Estudio topográfico del terreno

Con el fin de evaluar las pendientes, determinar la forma más económica de construir los estanques y evitar que la explotación fuera ubicada en un sitio sujeto a catástrofes naturales periódicas tales como temblores, inundaciones, - deslave del terreno, etc., se hizo un estudio topográfico previo a la construcción de las instalaciones.

La pendiente del terreno fue clasificada como suavemente ondulada, la cual es considerada apta para la construcción de estanques por permitir la circulación del agua de un estanque a otro por medio de la acción de la gravedad y por que al pasar por los estanques situados en la parte más baja - del declive del terreno, puede salir permitiendo el vaciado de todos los estanques cuando por razones de manejo así requiera(9, 20, 21, 31, 32).

4.2.-Proceso de producción

El proceso de cultivo se inicia con la adquisición y preparación de materiales para pasar a la construcción de - los estanques, llenado y fertilización de los mismos, introduc

ción de post-larvas y su cosecha en seis meses hasta alcanzar su talla comercial.

El proceso de producción consiste en el sistema semiintensivo de crecimiento y engorda en estanquería rústica de post-larvas de langostino mediante el suministro de alimento artificial durante seis meses, manteniendo cierto control sobre la calidad del agua. Al finalizar el período de engorda los langostinos serán capturados por medio de redes para lavarlos y comercializarlos. Se determina producir 192 toneladas anuales en base a la utilización de 100 estanques con tamaño de 0.5 hectárea cada uno estimando una producción de dos toneladas/hectárea/ciclo, con peso promedio por animal de 50-60 gramos (Tabla No. 9).

4.2.1. Descripción de actividades

4.2.1.1. Preparación de los estanques

La preparación de los estanques se inicia con 10 días de anticipación a la siembra, suministrando agua a los estanques de cultivo a una profundidad de 1.5 metros. La fertilización es el mejor medio para aumentar la producción de los estanques y reducir los costos de alimentación, ya que aumenta la cantidad de alimento natural en el agua, ésta se llevará a cabo 8 días antes de la siembra usando superfosfato triple a razón de 30 kg/hectárea. Posteriormente para determinar la frecuencia de refertilización nos auxiliaremos de los análisis de agua (7, 23, 32).

4.2.1.2. Transporte de post-larvas

La transportación será vía terrestre

desde el lugar de producción usando bolsas de polietileno, las cuales serán colocadas en cajas de unicel que actuarán como aislante. Es recomendable llenar las bolsas con la misma agua en donde estaban los organismos, pues si se ponen en agua limpia esto hace que muden más y habrá mayor mortalidad por canibalismo. Durante el transporte se mantendrá una temperatura baja, para reducir el metabolismo de los organismos, disminuyendo así el consumo de oxígeno (23).

4.2.1.3. Aclimatación y siembra

Con el fin de evitar el stress en los organismos y regular el gradiente termico, las post-larvas deben aclimatarse gradualmente a las condiciones del estanque.

Los factores más importantes son la temperatura y el pH, por lo que deben de compararse antes de realizar la siembra. Si las diferencias son pequeñas (menos de 2°C y de una unidad de pH) se puede vaciar la mitad del agua donde van las post-larvas y se añade agua del estanque. Se dejan unos 15 a 30 minutos y se liberan. Si las diferencias tienen un rango mayor, la aclimatación debe durar varias horas. Al vaciar las post-larvas se ajustará la densidad de siembra a 10 organismos/m², posteriormente se realizarán siembras cada seis meses. Considerando que la construcción de los primeros cuatro estanques se hara en el mes de Enero, se iniciará la siembra en Febrero (Tabla No.11) (7, 23, 32).

4.2.1.4. Alimentación

Aunque se puede tener crecimiento de los langostinos en estanques solamente a base de la productivi

dad natural, en nuestra granja por ser comercial se requiere de alimento suplementario. Para este fin se utilizarán tres tipos de alimento: langostina iniciación con 35% de proteína para recibir a las postlarvas, posteriormente se usará langostina desarrollo con 30% de proteína y para finalizar langostina engorda con 20% de proteína.

Respecto a la cantidad de alimento no se puede dar una regla exacta, ya que depende del número de los organismos, de su tamaño, de la productividad del estanque y del alimento, por lo tanto alimentaremos de acuerdo a la demanda, la cual se determinará observando la cantidad de alimento dejado en la última aplicación. Para facilitar esto la forma de suministrar el alimento será manual, distribuyendolo homogéneamente colcándose en el centro y periferia del estanque.

Al inicio se recomienda como base dar 12.5 kg/hectárea/día por tratarse de un alimento formulado. Esto es más de lo que necesitan los langostinos para alimentarse pero sirve como fertilizante y aumenta la productividad. Una vez que se ha establecido la densidad de fitoplancton la cantidad de alimento dependerá del consumo de los langostinos, ajustando semanalmente la ración. Con la dieta anterior se espera una conversión alimenticia de 3:1 (Tabla No. 12) (11, 23).

4.2.1.5. Monitoreo

Se llevará una bitácora para la etapa de engorda, lo que se incluya en esta es: fecha de siembra, tamaño y número de organismos sembrados, cambios de agua, cantidad y tipo de alimento proporcionado, fertilizaciones efec--

tuadas y crecimiento. Además se realizarán análisis semanales de las características físico-químicas del agua evaluando los siguientes parámetros: oxígeno disuelto, pH, dureza total; con el Disco de Secchi turbidez y la temperatura con un termómetro todo ello con el fin de mantener las condiciones óptimas para el crecimiento del langostino. Cuando sea necesario se procederá a el recambio parcial o total del agua.

4.2.1.6. Profilaxis

Diariamente se revisarán los estanques para verificar el estado en que se encuentran los langostinos a fin de diagnosticar y tratar oportunamente cualquier enfermedad que se presente.

4.2.1.7. Cosecha

Para cosechar usaremos el método llamado cultivo o cosecha continua, es un sistema de cría que consiste en sembrar el estanque y después de 5 a 6 meses, dependiendo de la temperatura, el crecimiento o condiciones del megado se empieza a cosechar.

Se echará el chinchorro en el estanque para extraer los langostinos que hayan alcanzado su talla comercial (50-60 gramos), rastreando cada vez una parte diferente del estanque para no alterar mucho el fondo, de esta forma se asegura una producción estable de organismos de talla comercial (2 toneladas/hectárea/ciclo). Este sistema debe confiarse a un par de años y posteriormente vaciar los estanques totalmente antes de iniciar un nuevo ciclo (Tabla No. 11).

4.2.1.8.Limpieza

Un buen manejo es la clave para una buena cosecha, sobre todo la limpieza ya que los desperdicios pueden producir toxinas dañinas a los langostinos. Se sabe por experiencia que los estanques viejos son más productivos que los nuevos; sin embargo, después de estar operando en forma continua por varios ciclos es necesario reacondicionarlos. Este reacondicionamiento se hace vaciando completamente el estanque, dejándolo secar al sol, lo que airea el fondo y posteriormente llenándolo de nuevo. En esta operación se debe tener cuidado de que el fondo no se agriete ya que puede alterar la permeabilidad (23).

4.2.1.9.Procesado del producto

El langostino una vez cosechado será lavado para quitarle el lodo y posteriormente depositado en agua con hielo para transportarlo a una planta maquiladora.

4.3.-Construcciones

4.3.1.Estanques de engorda

Para la engorda del langostino se contará con 100 estanques rústicos, se les llama así por ser de tierra compactada, cada estanque se considera una unidad de producción. Los estanques rústicos tienen un menor costo de construcción que los de cemento y al mismo tiempo es notable el poder de autodepuración: los depósitos de materia orgánica que se acumulan en el fondo y en las paredes favorecen el crecimiento de microorganismos y constituyen un alimento para los langostinos. Se construirán cuatro estanques por mes, para su construcción

ción se procederá a remover el terreno, excavando 20 o 30 cm. del área total, con el objeto de determinar bien el área. Después se excavará con maquinaria pesada (trascabo) hasta dar la profundidad deseada. Para aprovechar tiempo y esfuerzo de excavación, la tierra extraída se empleará en lo que van a ser los bordos hasta dar la profundidad requerida. El tiempo necesario para la construcción de los 100 estanques es de 25 meses. Todo estanque debe poder vaciarse en cualquier momento y completamente, para su vaciado existe una estructura conocida como monje, con el cual pueden realizarse dos funciones: regular el nivel de agua a la entrada y el vaciado del mismo (Figura No.4). El monje ha de construirse en el lugar más profundo del estanque y más lejos de la entrada de agua. Además debe estar construido sobre una base de concreto para evitar que se hunda o ladee al estar la tierra mojada. (Figura No. 5)

El tamaño por estanque será de media hectárea de espejo de agua con las siguientes dimensiones: 250 metros de largo, 20 metros de ancho, 1 metro de profundidad y un metro de bordo; se llenarán los estanques a un nivel de 1.5 metros (Figura No. 6 y 7). El tamaño de los estanques se determino con base a la facilidad que presentan en la operación y manejo de las post-larvas, tanto en el cultivo como en la cosecha y se eligió esta profundidad por obtenerse las siguientes ventajas: se reduce la fluctuación de la temperatura entre el día y la noche, se asegura una adecuada cantidad de oxígeno disuelto en el agua, se previene la aparición de malezas acuáticas en el fondo del estanque y se permite a los lan

gostinos vivir en un ambiente con menos intensidad luminica, el cual prefieren. Es necesario que el fondo del estanque quede - lo más liso posible para evitar encharcamientos cuando se vacíe y para que la cosecha se facilite ya que se realizará con chinchorro (6, 20, 21, 23, 30).

Entre cada estanque habrá un camellón de cuatro metros de ancho para permitir la libre circulación de personas y vehículos, facilitando de esta forma la alimentación - de los langostinos e inspección de los estanques.

4.3.2.Casa del administrador

Tendrá una superficie de 70 m² contando con recamara, sala, comedor, cocina y baño.

4.3.3.Oficina

Tendrá una superficie de 10 m² servirá para guardar toda la documentación de la explotación.

4.3.4.Almacén

Tendrá una superficie de 70 m² dividiendose en dos secciones: 50 m² para guardar alimento y 20 m² para guardar el equipo que se utilizará en la granja.

4.3.5.Baños

Serán dos baños completos de 3 m² cada uno - los cuales se usarán para que se asean los visitantes y así evitar la introducción de enfermedades.

4.3.6.Laboratorio

Se trata de un pequeño laboratorio útil para realizar el control de calidad del agua y llevar a cabo algunas pruebas sencillas para el buen funcionamiento de nuestra explotación (Figura No.8).

4.3.7. Instalaciones hidráulicas

Se requiere la perforación de 6 pozos cuya profundidad será de 25 metros.

4.3.8. Cerca perimetral

Para evitar la entrada de personas ajenas a la granja, evitar el robo del producto y delimitar la misma se construirá una cerca de malla ciclónica galvanizada cuyas dimensiones son: 3,268 metros lineales y 2 metros de alto la cual llevará todos sus accesorios y una puerta de acceso de 4 metros de ancho (Figura No.9).

4.4.-Mano de obra

Para el buen funcionamiento de la granja se requieren 20 personas con las siguientes categorías: un controlador, un administrador, catorce acuacultores, una secretaria y dos vigilantes.

4.4.1. Controlador

Es el responsable directo del funcionamiento de la empresa, es decir del proceso de producción. Se encargará de establecer las normas, lineamientos y planes de acción para el óptimo funcionamiento de la granja, supervisará e inspeccionará la materia prima y establecerá el calendario de medicina preventiva y tratamientos.

4.4.2. Administrador

Se encargará de administrar los recursos económicos y financieros de la empresa, de la adquisición y control de la materia prima, canalizará la comercialización del producto y se encargará de vigilar el trabajo de los acuacultores.

4.4.3. Acuacultores

Se encargarán de la siembra de las post-larvas, de suministrar alimento a los langostinos, de efectuar el mantenimiento y limpieza de las instalaciones y efectuar la captura y cosecha del producto.

4.4.4. Secretaria

Apojará al controlador y administrador y se encargará del control del archivo.

4.4.5. Vigilantes

Se encargarán de cuidar la granja para evitar robos e inspeccionarán durante la noche los estanques a fin de detectar posibles anomalías.

4.5.-Presupuesto de Ingresos

4.5.1. Programa de producción

Quedo determinado en el flujograma de siembra de post-larvas y cosecha del producto. Esperando una producción de 24 toneladas para el primer año, 120 para el segundo y 192 toneladas para el tercero. La capacidad de la granja se operará al 100% de su capacidad a partir del tercer año, por que es en este momento cuando la producción se estabilizará.

4.5.2. Precio de venta

El producto será vendido a razón de \$35,000 kilo.

4.5.3. Ingresos por ventas

Para el primer año se tendrá un ingreso por ventas que asciende a \$840,000,000.00 (Tabla No.13).

5.-EVALUACION FINANCIERA

La inversión requerida para poner en marcha la granja - de engorda de langostino en el estado de Guerrero asciende a - \$4552,819,928.00.

De la inversión total se desglosan las siguientes partidas: Inversión fija, Inversión diferida y Capital de trabajo.

5.1.-Inversión fija

Son aquellas inversiones que se haran inicialmente o durante la vida útil del proyecto, dentro de este rubro se - contemplan las siguientes categorías: terreno, construcciones, instalaciones, transporte terrestre, transporte acuático, equipo de almacén, redes y artes de pesca, equipo de mantenimiento equipo administrativo, computadora y pozos.

5.1.1.Terreno

Este constará de 62 hectáreas con un valor - de \$31,000,000.00 (Cuadro de inversiones 4).

5.1.2.Construcciones

Se contempla la construcción de 100 estan---ques de 0.5 hectárea cada uno con un valor de \$460,000,000.00 (Cuadro de inversiones 5).

5.1.3.Instalaciones

Dentro de este rubro se incluyen la casa del administrador, almacén, laboratorio, oficina, baños y cerca perimetral con un monto de \$138,289,710.00 (Cuadro de inversio--nes 6).

5.1.4.Transporte terrestre

En este rubro se contempla la compra de dos_

camionetas y un remolque con un valor de \$74,200,000.00 (Cuadro de inversiones 7).

5.1.5. Transporte acuático

En este concepto se incluye la adquisición de dos lanchas de fibra de vidrio cuyo monto asciende a un total de \$7,644,640.00 (Cuadro de inversiones 8).

5.1.6. Equipo de almacén

Este concepto esta determinado por el mobiliario indispensable para llevar a cabo la venta de la producción con un costo de \$5,154,879.00 (Cuadro de inversiones 9).

5.1.7. Redes y artes de pesca

En este apartado se incluye el equipo necesario para cosechar el producto, correspondiendole un costo de \$3,011,310.00 (Cuadro de inversiones 10).

5.1.8. Equipo de mantenimiento

Se considera dentro de este rubro la adquisición de herramientas para dar mantenimiento a estanques, instalaciones, equipo y maquinaria, por lo que tenemos un costo de \$3,370,600.00 (Cuadro de inversiones 11).

5.1.9. Equipo administrativo

Este concepto esta determinado por el equipo de oficina indispensable para la administración de la granja con un costo de \$2,617,600.00 (Cuadro de inversiones 12).

5.1.10. Computadora

Con el fin de tener un mejor control sobre el proceso productivo y lograr una máxima eficiencia se adquirirá una computadora, la cual tiene un costo de \$5,000,000.00 (Cua-

dro de inversiones 13).

5.1.11.Pozos

En este rubro se considera la perforación de seis pozos con un valor de \$101,209,200.00 (Cuadro de inversiones 14).

De lo anterior concluimos que la inversión fija asciende a un total de \$831,497,938.00 (Cuadros de inversiones 1 2 y 3).

5.2.-Inversión diferida

Son los costos diferidos segun la ley (Impuesto sobre la renta) incluyendose dentro de este rubro los siguientes gastos: gastos de organización de los sujetos de crédito o empresa, estudios de investigación preliminares, permisos y licencias.

5.2.1.Gastos de organización de los sujetos de crédito o empresa

Para la determinación de este rubro se considero un 5% sobre la inversión fija total por lo que tenemos un costo de \$41,574,896.00.

5.2.2.Estudios de investigación preliminares

Son los gastos que se llevan a cabo para lograr la instalación y puesta en marcha de la granja, siendo:

5.2.2.1.Estudio de factibilidad e ingeniería

Son los gastos que se llevan a cabo por pago a profesionales que elaborar este estudio hasta obtener el proyecto formal de inversión, teniendo un importe de - \$50,000,000.00.

5.2.2.2. Estudio topográfico y de calidad del agua.

Estos estudios se realizaron para poder determinar la posibilidad de instalar la granja en dicho terreno lo que representa un importe de \$20,000,000.00.

5.2.3. Permisos y licencias

Son gastos indispensables para la constitución de la empresa asciende a un total de \$10,000,000.00.

Estos conceptos se incluyen en cualquier proyecto, a fin de tener un margen de inversión para los detalles de afinación ingenieril. De esta forma el total de la inversión diferida asciende a \$121,574,896.00 (Cuadros de inversiones 1 y 15

5.3.-Capital de trabajo

Este concepto está representado por el capital necesario para la operación de la granja durante un año, el cual asciende a \$1070,090,169.00 (Cuadros de inversiones 1 y 16).

5.3.1. Materia prima (post-larvas)

Se determinó la necesidad de adquirir post-larvas para dos ciclos de seis meses de operación con un importe de \$128,000,000.00 (Cuadro de costos 2).

5.3.2. Mano de obra

Para el funcionamiento de la granja se requiere del siguiente personal: se considera la contratación de un controlador (médico veterinario zootecnista especialista en acuicultura) y un administrador (médico veterinario zootecnista especialista en administración de empresas agropecuarias), los cuales asumirán la dirección técnica y administrativa respectivamente.

te, para apoyar a la administración se requiere de una secretaria y para atender las actividades directamente productivas se emplearán catorce acuacultores y dos vigilantes. Este renglon_ representa un importe de \$130,855,050.00, considerando las -- prestaciones de ley (Cuadro de costos 3).

5.3.3.Mantenimiento y materiales

Se considera un capital necesario para dar - mantenimiento al vehículo, mobiliario, equipo, redes y artes - de pesca, con un total de \$9,867,700.00 (Cuadro de costos 4).

5.3.4.Depreciaciones y amortizaciones

Todas las inversiones fijas necesarias para llevar a cabo el proyecto, estan sujetas a depreciación, reali_ zandose su recuperación a largo plazo, excepto el terreno que no está sujeto a depreciación, ya que éste con el tiempo aumen_ ta su valor. Por concepto de depreciación se obtuvo un monto - de \$70,824,383.00 (Cuadro de inversiones 3).

5.3.5.Vestuario y equipo

Se considera la compra de vestuario y equipo para los catorce acuacultores suministrandose dos veces al año el monto total por este concepto asciende a \$1,451,326.00 (Cua_ dro de costos 5).

5.3.6.Materiales y útiles de oficina

Este concepto esta determinado por los mate- riales y útiles de oficina indispensables para la administra-- ción de la granja, con un costo de \$750,120.00 (Cuadro de cos- tos 6).

5.3.7. Equipo para análisis de laboratorio

En este apartado se incluye la compra del equipo necesario para hacer análisis de laboratorio (análisis - del agua), correspondiéndole un costo de \$10,000,000.00 (Cuadro de costos 7).

5.3.8. Alimento

Las necesidades de alimento anual nos arrojan un costo total de \$192,000,000.00 (Cuadro de costos 8).

5.3.9. Combustibles y lubricantes

Se estimaron los gastos indispensables para el vehículo con un importe de \$6,584,594.00 (Cuadro de costos 9).

5.3.10. Fertilizante

En este concepto se incluye la necesidad anual de fertilizante inorgánico (superfosfato triple) con un costo de \$3,360,000.00 (Cuadro de costos 10).

5.3.11. Material sanitario

En este apartado se incluye el material que se utilizará para mantener en buenas condiciones de higiene - nuestra granja teniendo un importe de \$645,521.00 (Cuadro de costos 11).

III.-CONCLUSIONES

El proyecto de inversión para la granja de engorda de langostino en el estado de Guerrero requiere de una inversión que asciende a \$4552,819,928.00. Trabajando con 100 estanques rústicos de media hectárea cada uno, con rendimiento de 2 toneladas/hectárea, se obtendrá una producción de 192 toneladas anuales. La relación costo-beneficio es la siguiente:

1.-Costo de inversión

Inversión fija	\$ 831,497,938.00
Inversión diferida	+ \$ 121,574,896.00
Capital de trabajo	<u>\$4552,819,928.00</u>
	<u>\$5505,892,762.00</u>

2.-Gasto de operación

Gasto de operación para 1 año	\$1070,090,169.00
-------------------------------	-------------------

3.-Costo por tonelada

El costo por tonelada es de	\$35,000,000.00
-----------------------------	-----------------

4.-Relación costo-beneficio

4.1.Ingresos por venta	\$6720,000,000.00
------------------------	-------------------

4.2.Costo de producción

Gasto de operación	\$1070,090,169.00
	-
10% costo de inversión	<u>\$ 550,589,276.00</u>
	<u>\$1620,679,445.00</u>

4.3.Utilidad bruta

Ingresos por venta	\$6720,000,000.00
	-
Costo de producción	<u>\$1620,679,445.00</u>
	<u>\$5099,330,555.00</u>

5.-Relación por kilo

Precio de venta	\$35,000.00	
	-	
Costo de producción	<u>\$ 8,441.04</u>	
	\$26,558.96	Utilidad bruta

Analizando cada uno de los capítulos de que se compone el proyecto y la relación costo-beneficio, concluimos que los resultados arrojan un margen de ganancia considerable, por lo tanto podemos decir que el Proyecto de Inversión para instalar una granja de engorda de langostino en el estado de Guerrero resulta técnica y económicamente rentable, en términos de factibilidad.

IV.-LITERATURA CITADA

- 1.-Aguilar, R.S.: Estudio de factibilidad técnica-económica para la instalación de una granja de engorda de langostino gigante. Curso de formulación y evaluación de proyectos. Tepic Nayarit 1983. 1-50. FCNEP. Tepic Nayarit. (1983).
- 2.-Andrade, V. y García, N.: Geografía uno, 2a.ed. Ed.Tri-llas, México,D.F., 1979.
- 3.-Antiporda, J.: Requerimientos nutricionales del langostino malayo. Acuavisión., 15: 10-12 (1988).
- 4.-Baca, A.: Consideraciones financieras para proyectos de cultivo de langostino. Acuavisión., 15: 13-14 (1988).
- 5.-Bardach, E.J.: Acuicultura, Ed.AGT, México,D.F., 1986.
- 6.-Barnes, D.R.: Zoología de los invertebrados, 3a.ed. Ed. Interamericana, México, 1984.
- 7.-Brick, W.R. y Davis, T.J.: El cultivo del langostino, - Extensionismo. Editado por FONDEPESCA, vol.1, 1-11, Secretaría de Pesca, México,D.F., 1983.
- 8.-Burton, J.: La vida en el mar, Ed.Castell, España Portugal, 1982.
- 9.-Cabrera, M.A.: La estanquería y su diseño. Acuavisión., 7: 21-24 (1987).
- 10.-Cendero, L.: Zoología hispanoamericana de invertebrados Ed.Porrúa, México,D.F., 1971.
- 11.-Costero, M.: Método continuo de engorda de langostino - en la Guyana francesa. Acuavisión., 15: 15-17 (1988).

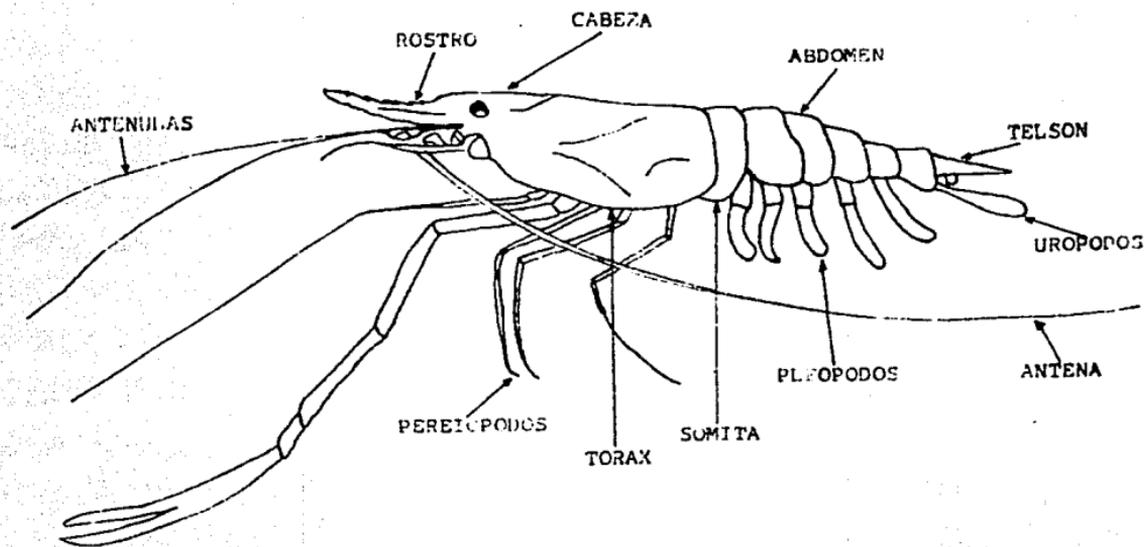
- 12.-Domínguez, A.R.: Cultivo de langostino M.rosenbergii. Segundo Simposio latinoamericano de acuicultura. México, D.F., 1980. 621-766. Secretaría de Pesca. México, D.F. - (1980).
- 12.-Domínguez, M.J.: Cultivo de langostino. Acuavisión, 1: 36 (1985).
- 14.-Figueroa, C.E.: Atlas geográfico e histórico del estado de Guerrero. FONAPAS. México, D.F., 1980.
- 15.-Fusto, R.A.: Langostinos asiáticos. Acuavisión, 3: 18-25 (1987).
- 16.-Garza, A.: El agua, determinante para el éxito del cultivo de langostino. Acuavisión, 15: 6-9 (1988).
- 17.-Gomez, L.J.: Establecimiento de una granja de langostino. Curso sobre formulación y evaluación de proyectos de desarrollo pesquero. Guaymas Sonora 1987. 10-165. - BANPESCA. Guaymas Sonora (1987).
- 18.-Grover, J.H.: Revisión de las actividades de acuicultura en México, Secretaría de Pesca, México, D.F., (1983).
- 19.-Hepher, B. y Pruginin, Y.: Cultivo de peces comerciales Ed. Limusa, México, D.F., 1985.
- 20.-Jensen, L.G.: Construcción de estanques. Secretaría de Pesca, México, D.F., 1988.
- 21.-Jensen, L.G.: Instalaciones piscícolas. Secretaría de Pesca, México, D.F., 1981.
- 22.-Juárez, P.J.R. y Palomo, M.G.G.: Acuicultura, Ed. Continental, México, D.F., 1985.

- 23.-Karl, H.H.: Manual técnico para el cultivo y engorda - del langostino malayo, FONDEPESCA, México,D.F., 1988.
- 24.-Karl, H.H.: Nutrición y preparación de dietas para langostino. Acuavisión., 14: 11-15 (1988).
- 25.-Ling, S.W.: The general biology and development of M. rosenbergii. FAO Fish. Rep., 3: 589-606 (1969).
- 26.-Lozano, F.: Diagnóstico pesquero de Guerrero, 2a.ed. - Ed.Trillas, México,D.F., 1981.
- 27.-Meglitsch, P.A.: Zoología de invertebrados, Ed.H.Blume, España, 1978.
- 28.-New, M.B. y Singholka, S.: Cultivo de camarón de agua dulce. FAO,Téc.Pesca., 225: 1-69 (1980).
- 29.-Pastrana, R.A.: Langostinos que mas se cultivan en México, Secretaría de Pesca, México,D.F., 1987.
- 30.-Peña, A.E. y Cabrera, M.A.: La estanquería y su diseño. Acuavisión., 6: 12-14 (1987).
- 31.-Pretto, M.R.: Manual de cultivo del camarón de río gigante de Malasia, Ed.Mida, Panamá 1984.
- 32.-Quintana, P.A.: Piscicultura de agua dulce. Secretaría de Pesca, México,D.F., 1986.
- 33.-Rubin, R.: Los langostinos de Cihuatlán. Técnica pesquera., 212: 18-19 (1985).
- 34.-San Feliu, J.J.: Experiencias de cría del langostino en tanques. Pub. Téc. Pesca., 8: 213-225 (1969).
- 35.-Sánchez, J.L.: Cultivo comercial de langostino. Segundo encuentro nacional de acuacultores. Sontecomapan, Veracruz 1978. 613-695. Secretaría de Pesca. Sontecomapan - Veracruz (1978).

36.-Vergara, V. y Barrena, V.B.: El langostino malayo. Acua
visión., 7: 25-31 (1987).

FIGURA No.1

MORFOLOGIA EXTERNA DEL LANGOSTINO



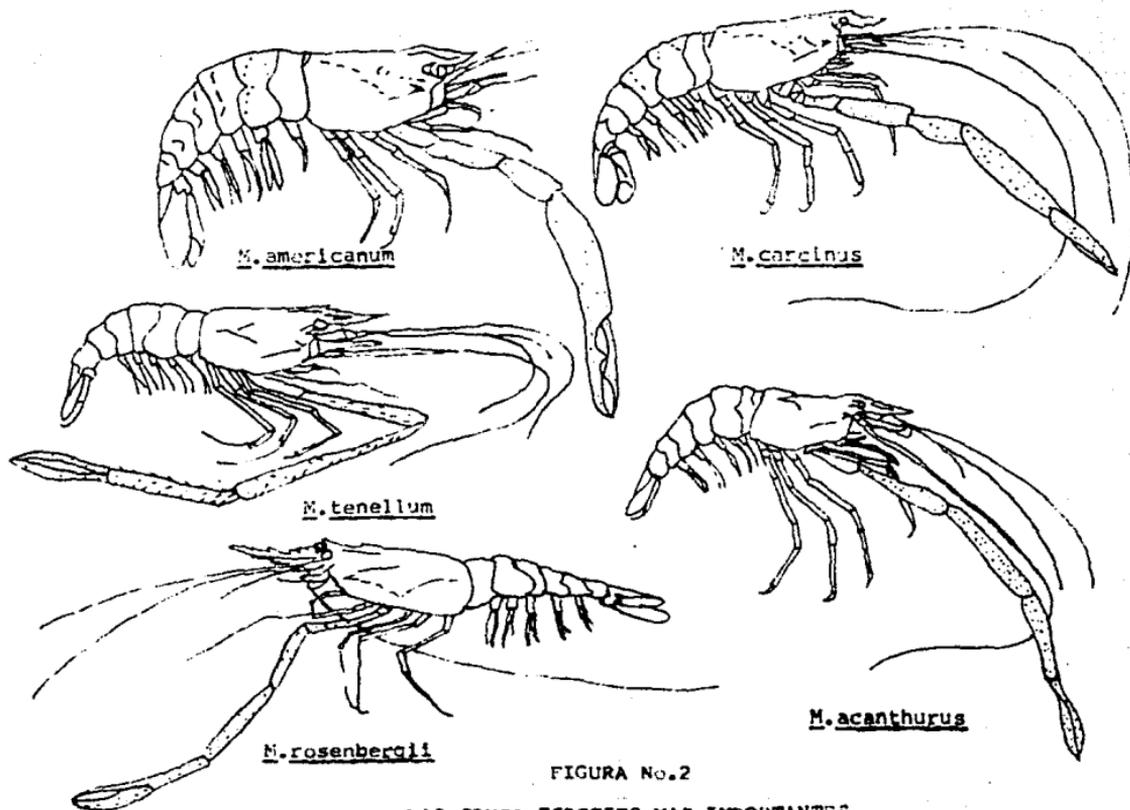


FIGURA No.2

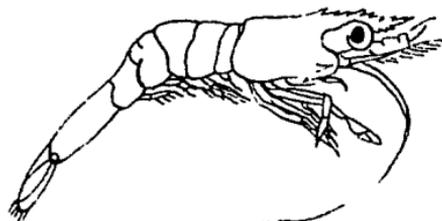
LAS CINCO ESPECIES MAS IMPORTANTES
DE LANGOSTINO EN MEXICO



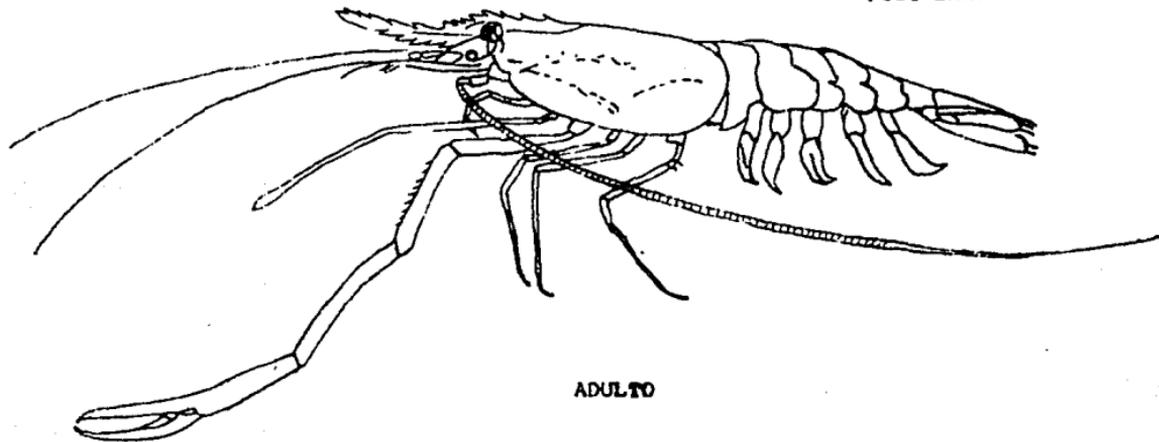
HUEVO



LARVA



POST-LARVA

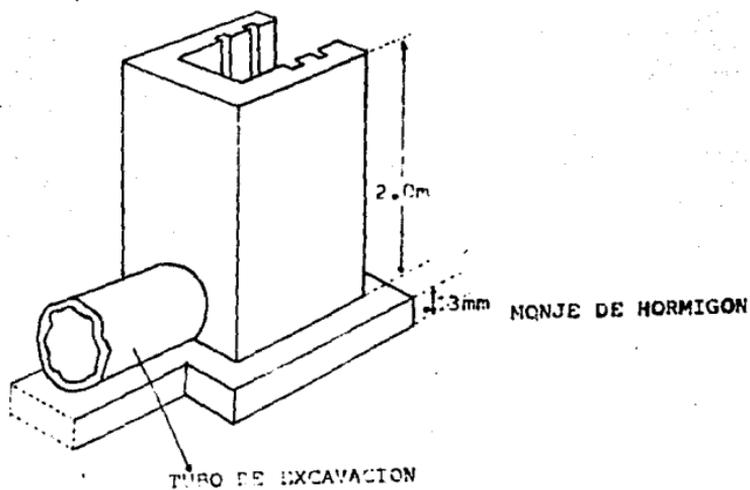


ADULTO

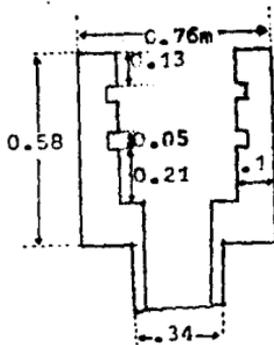
FIGURA No.3

CICLO BIOLÓGICO DEL LANGOSTINO

FIGURA No.4
MONJE DE HORMIGON



CORTE TRANSVERSAL
DEL MONJE



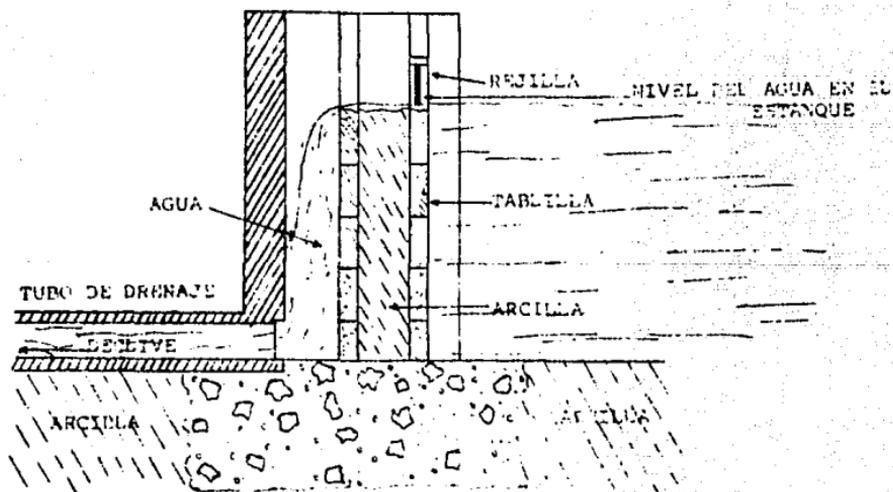
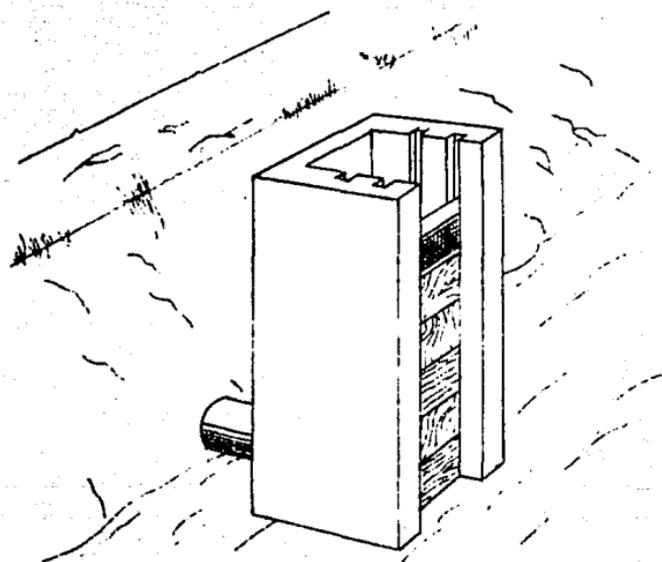


FIGURA No. 5

CORTE DE UN MONJE

FIGURA No.6

CORTE EN TRANVERSO DE UN ESTANQUE

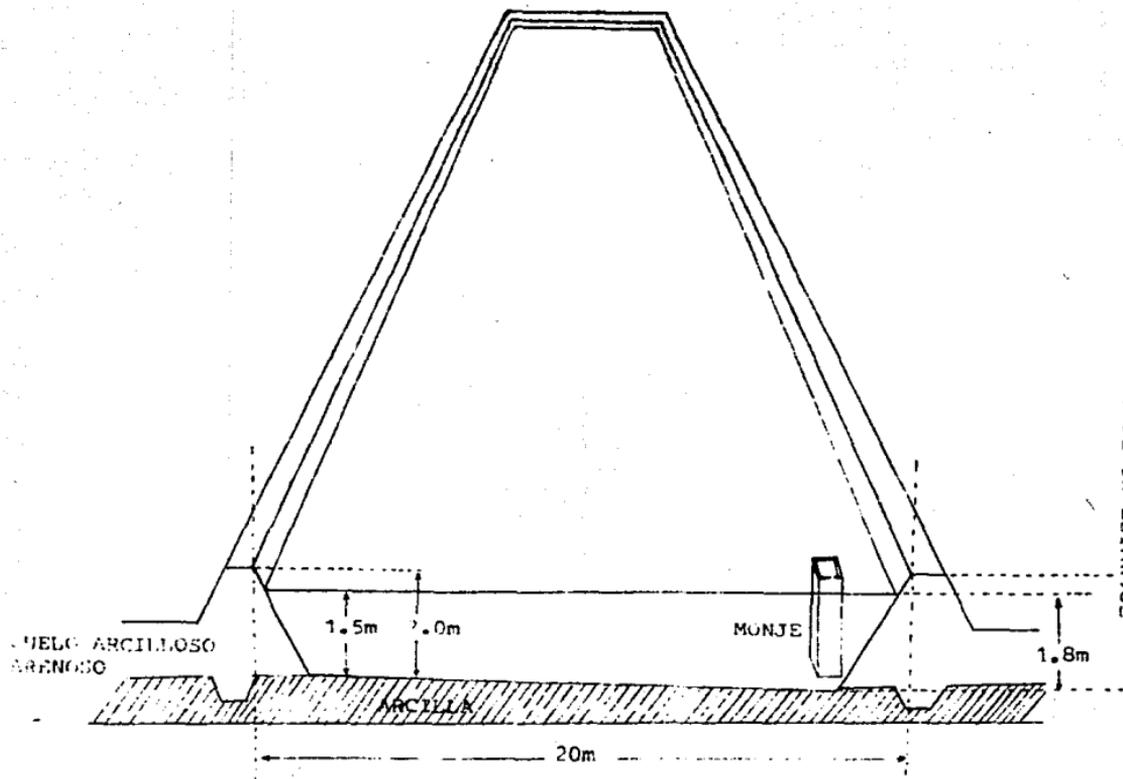


FIGURA No. 7
ESQUEMA DE UN ESTANQUE
VISTA AEREA

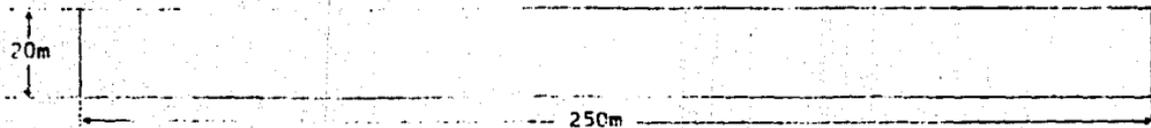


FIGURA No. 8
DISTRIBUCION ESQUEMATIZADA DE LA CASA
HABITACION Y OFICINA ADMINISTRATIVA

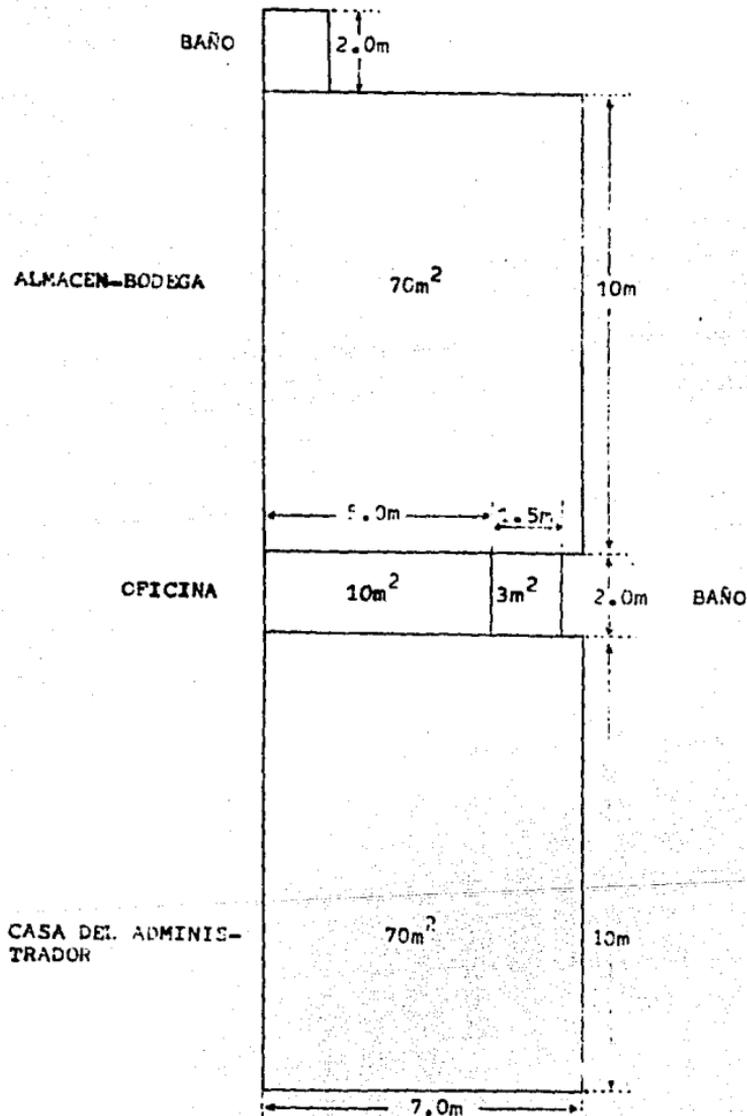
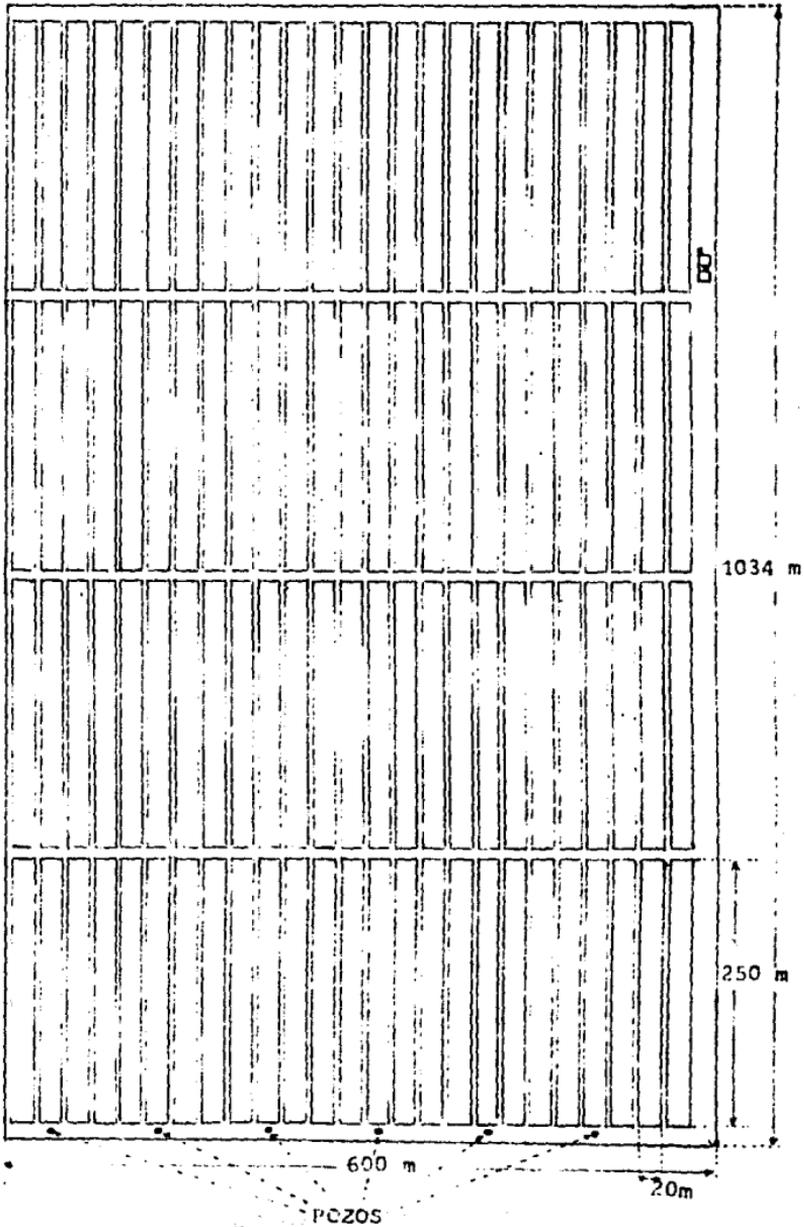


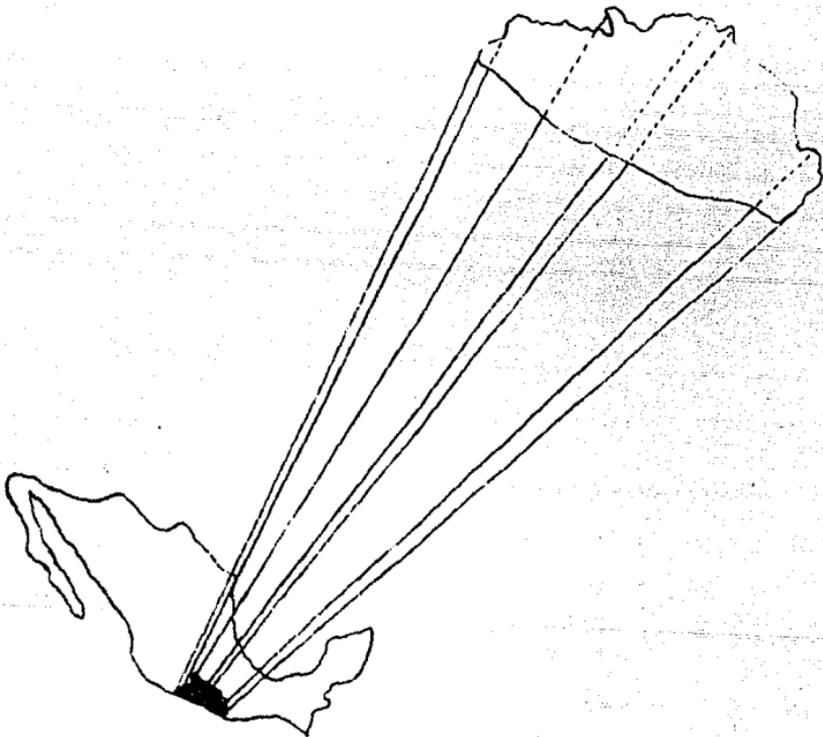
FIGURA No. 9

DISTRIBUCION DE LA ESTANQUERIA



MAPA No. 1
MACROLOCALIZACION
SITUACION DEL ESTADO DE GUERRERO

ESTADO DE GUERRERO

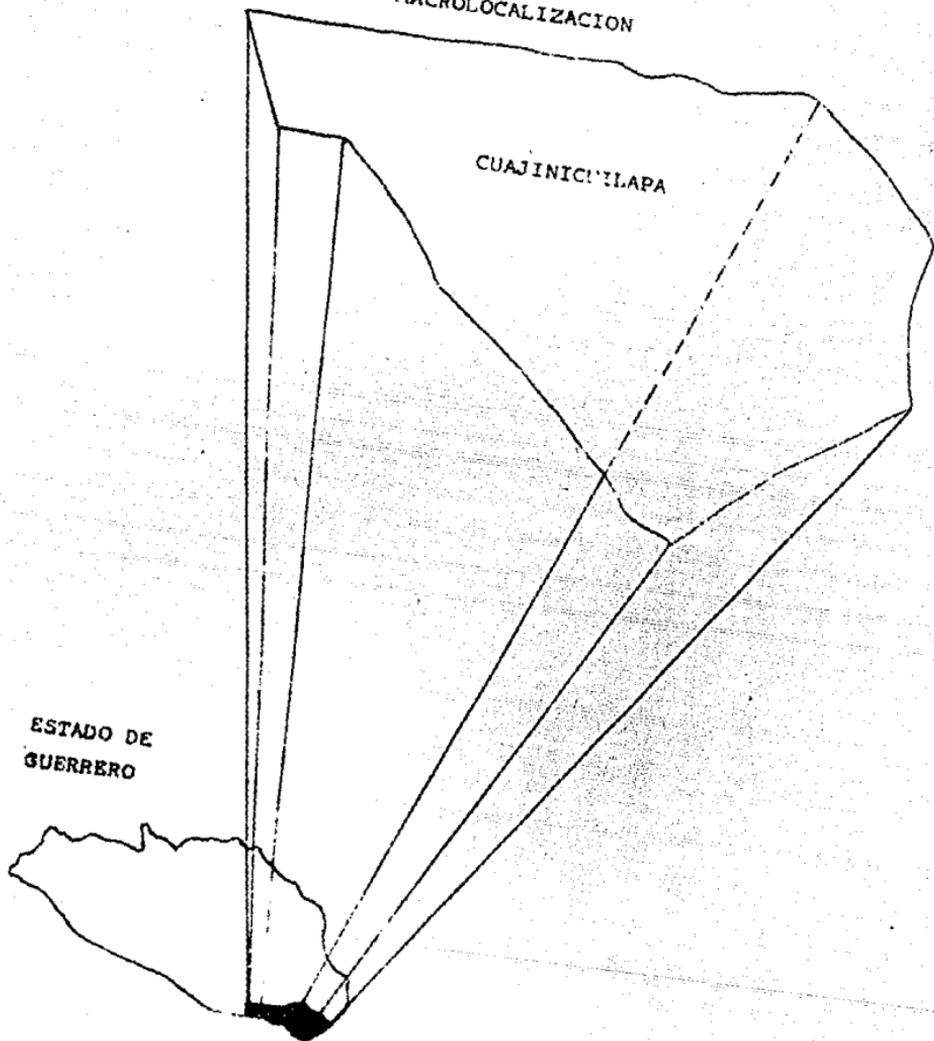


MAPA No. 2
MACROLOCALIZACION

CUAJINICUILAPA

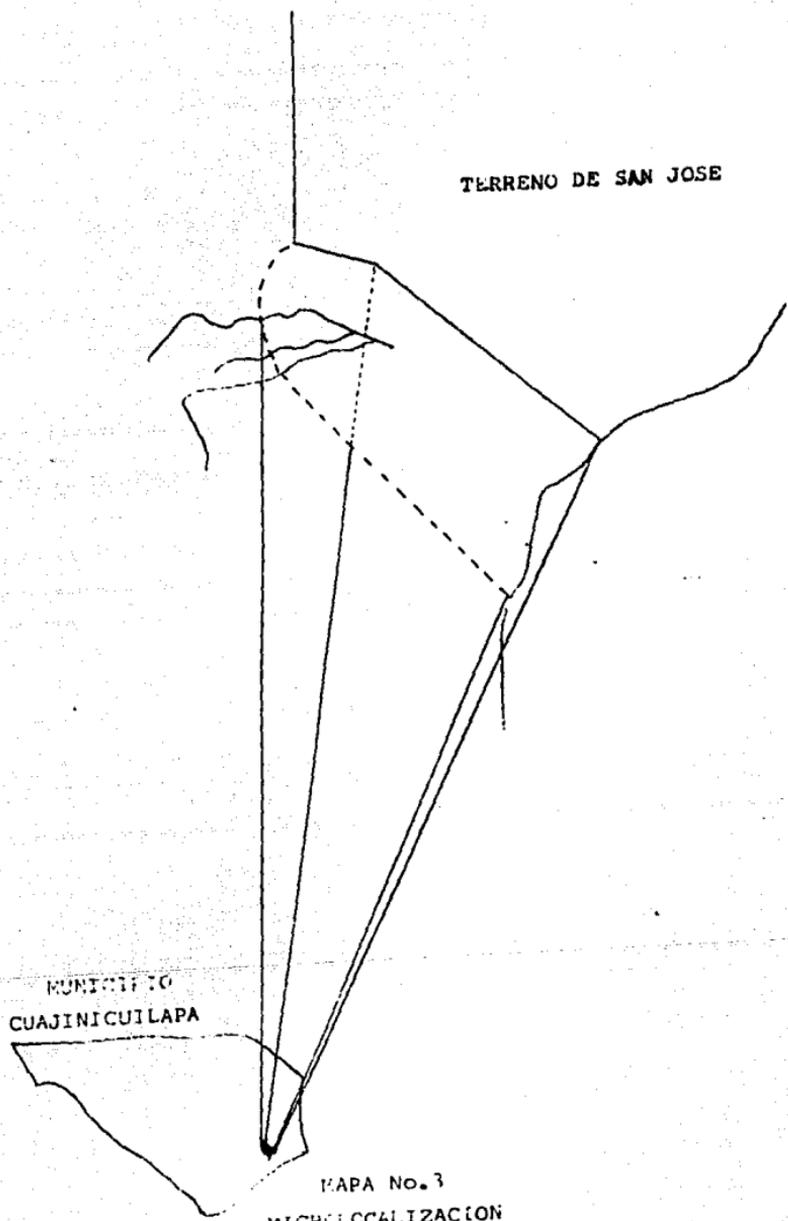
ESTADO DE
GUERRERO

SITUACION DEL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA



TERRENO DE SAN JOSE

MUNICIPIO
CUAJINICUILAPA



MAPA NO. 3

MICROLOCALIZACION

SITUACION TERRENO DE SAN JOSE

TERRENO PARA 1 M. TALAR
LA GRANJA DE ENGORDA
DE LA GOSIOLTA 62 HAS.

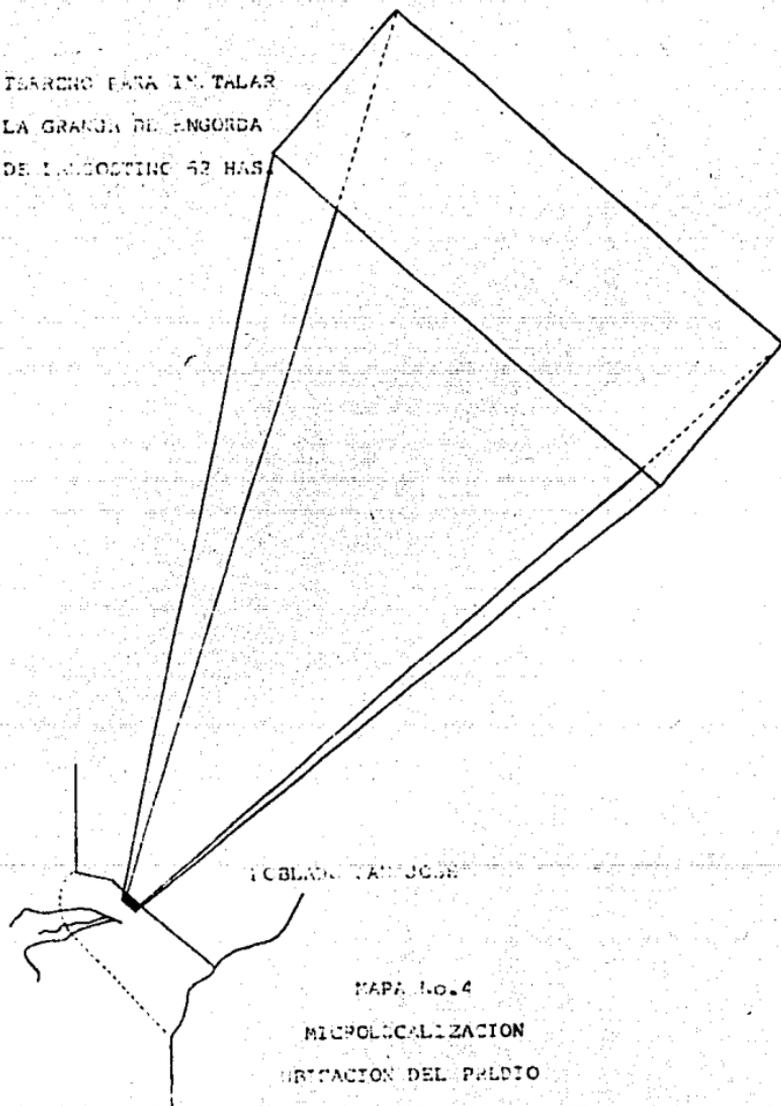


TABLA No.1

MINERALES QUE SE PUEDEN INCORPORAR A
A DIETAS COMERCIALES

Nombre del mineral	Cantidad en mg/kg de alimento
Oxido de zinc	55.1
Sulfato ferroso y carbonato	59.5
Oxido de manganeso	56.0
Oxido de cobre	4.5
Etileno diamino dihidrouro	0.25
Sulfato de cobalto	0.50
Selemita de sodio	0.10
Cloruro de sodio	2,646.0

Segun:La empresa de alimento balanceado Waldron's Milling C.

Hawai a incorporarse como 0.29% de la dieta.

TABLA No.2

**VITAMINAS QUE SE PUEDEN INCORPORAR
A DIETAS COMERCIALES**

Nombre de la vitamina	Cantidad por kg de alimento
Vitamina A	5,500 U.I.
Vitamina B	1,237 U.I.
Vitamina E	4.1 U.I.
Vitamina K	0.8 mg.
Vitamina B ²	3.3 mg.
Vitamina B ¹²	4.9 mg.
Pantotenato D-calcio	24.7 mg.
Niacina	67.1 mg.
Cloruro de colina	8.2 mg.

Segun:La empresa de alimento balanceado Waldron's Milling C.

Hawai el paquete de vitaminas se incorpora a la dieta
como 0.0025% del peso total de la dieta.

TABLA No.3

DIETAS PRACTICAS PARA EL LANGOSTINO

	1	2	3	4
Harina de soya	21.0	12.6	5.0	2.0
Harina de pescado	20.3	12.0	10.0	4.0
Harina de camarón	20.0	12.0	25.0	10.0
Mafz molido	17.3	42.0		
Harina de trigo	20.0	20.0		
Harina de cacahuete			5.0	
Arroz machacado			25.5	2.0
Salvado de arroz			25.5	
Sal yodada	0.4	0.4		39.0
Aceite de pescado			3.0	3.0
Aglutinador			1.0	1.0
Microingredientes	Ver Tabla No.1 y No.2			

1.-Dieta según Balazs et al.,1973,35% proteína

2.-Dieta según Balazs y Ross,1976,25% proteína

3.-Dieta según Boonyaratpalin y New,1982,25% proteína

4.-Dieta según Boonyaratpalin y New,1982,15% proteína (3, 24, 28, 36).

TABLA No.4

COMPOSICION QUIMICA DEL LANGOSTINO

SILVESTRE FRESCO

BASE: 100 GRAMOS DE MUESTRA

CONCEPTO	%
Porción comestible	80.0
Proteínas	16.0
Calorías	84.0
Grasas	0.2
Carbohidratos	2.5
Calcio	70.0
Hierro	1.6
Tiamina	0.04
Rivoflavina	0.1
Niacina	1.5

FUENTE: Tablas de composición nutricional de los alimentos. Instituto Nacional de la nutrición en México, México, D.F. (1974).

TABLA No.5

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE LANGOSTINO POR HABITANTE

1968-1986

AÑO	PRODUCCION NAL. (TON)	IMPORTACION (TON)	EXPORTACION (TON)	CONSUMO NAC. APARENTE (TON)	POBLACION NAL. (MILES)	CONSUMO PER-CAPITA (KG)
1968	195	-	11	184	46,583	0.004
1969	167	-	-	167	48,178	0.003
1970	201	-	-	201	49,790	0.004
1971	263	-	-	263	51,416	-
1972	389	-	-	389	53,095	0.007
1973	746	-	-	746	54,829	0.014
1974	697	-	-	697	56,620	0.012
1975	1,017	-	-	1,017	58,469	0.017
1976	1,396	-	-	1,396	60,379	0.023
1977	840	-	-	840	62,351	0.013
1978	1,027	-	110	917	64,387	0.014
1979	1,550	-	285	1,265	66,490	0.019
1980	1,889	-	447	1,442	68,562	0.021
1981	3,725	-	2,415	1,310	70,550	0.019
1982	3,311	-	-	3,311	72,698	0.045
1983	2,306	-	-	2,306	74,633	0.031
1984	3,379	-	-	3,379	76,293	0.050
1985	3,367	-	-	3,367	77,938	0.043
1986	3,094	-	-	3,094	79,563	0.039

Las exportaciones correspondientes a 1978-1981 aparecen en los anuarios de la F.A.O., en los registros de exportación por partida de México no se considera el langostino en forma específica, por lo que la producción nacional al mismo tiempo el consumo aparente.

FUENTE: Anuarios Estadísticos de Pesca 1968-1985.

Departamento de Informática y Estadística de la Secretaría de Pesca Sept.87

Agenda Estadística 1986 I.N.E.G.I.

ESTA TESIS HA DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

TABLA No.6

DISPONIBILIDAD EN EL MERCADO DE LANGOSTINO Y CAMARON
 TONELADAS EN PESO VIVO
 1980-1987.

AÑO	TOTAL DE LA PRODUCCION NACIONAL.	ATUN	CAMARON	SARDINA	LANGOSTINO
1980	1,058,556	20,417	51,726	100,843	1,889
1981	1,363,976	46,746	48,972	93,410	3,725
1982	1,160,179	22,997	52,539	88,789	3,311
1983	972,627	17,541	67,555	64,587	2,306
1984	1,134,592	57,420	76,114	50,918	3,779
1985	1,255,888 *	98,027	74,599	157,756	3,367
1986	1,354,230 *	101,746	73,001	117,414	3,097

* Incluye captura sin registro oficial.

FUENTE: Estadística Histórica de México, Tomo I. INEGI-SFP. México, 1986.

Boletín mensual de información económica. Número 7, Volúmen 2, 1987.

Anuarios estadísticos de pesca de 1980-1985 de SEPESCA.

Departamento de Informática y Estadística de SEPESCA, Septiembre 1987.

TABLA No.7

VOLUMEN DE LA CAPTURA MENSUAL DE LANGOSTINO

1980-1987

TONELADA

AÑO	TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1980	1,931	168	139	114	72	82	117	158	238	253	253	149	186
1981	3,799	222	238	265	125	237	202	422	465	538	462	307	316
1982	3,328	237	232	220	194	242	324	337	310	388	358	254	232
1983	2,306	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1984	3,779	135	148	165	136	196	210	293	432	677	721	447	319
1985	3,367	161	180	157	142	184	211	371	418	953	244	224	122
1986	3,094	103	162	134	127	160	258	502	385	453	299	236	275
1987	3,099	103	162	134	130	162	258	502	385	453	299	236	275

FUENTE: Anuario Estadístico de Pesca. SEPESCA Años 1981 a 1986.

Dato de 1987 Departamento de Estadística e Informática SEPESCA Septiembre 1988.

TABLA No.8
 PRODUCCION DE LANGOSTINO POR LITORAL Y ENTIDAD
 EN EL PERIODO (1980-1986)

Litoral y entidad	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Total	1857	3735	3313	2306	3779	3367	3094
LITORAL DEL PACIFICO.	68	886	631	343	385	763	779
Baja California							
Baja California Sur					37		
Sonora							
Sinaloa				13	7	17	24
Nayarit				4	2	461	25
Jalisco		673	321	8	19	9	195
Colima			27	38	145	50	75
Michoacán	19	70	34	118	29	10	31
Guerrero	49	143	249	129	136	204	361
Oaxaca							
Chiapas				33	10	12	68
LITORAL DEL GOLFO Y CARIBE.	1664	2949	2618	1941	3375	2549	2297
Tamaulipas	448	839	570	508	1154	959	561
Veracruz	760	1360	1664	990	1354	1017	1009
Tabasco	456	650	363	429	852	570	725
Campeche				3	3		2
Yucatán					1	3	
Quintana Roo			21	21	11		
ENTIDADES S/LITORAL	125		64	22	19	55	16
México							
Puebla			6	11	12	6	7
Querétaro						40	
San Luis Potosí	125		58	11	7	9	11
Tlaxcala							

Fuente: Anuarios Estadísticos de Pesca (1980-1985)
 Departamento de Informática y Estadística de la Secretaría de Pesca Septiembre 1987.

TABLA No.9

CAPACIDAD INSTALADA EN LA GRANJA

Proceso de producción	Ciclo 6 meses
Número de hectáreas a sembrar	50 hectáreas
Densidad de siembra	100,000 post-larvas/hectárea
Rendimiento	2 toneladas/hectárea
Peso promedio por animal	50-60 gramos
Tamaño de la cosecha	16-20 organismos/kilo
Número de días de engorda	180 días
Total de producción	192 toneladas anuales

TABLA No. 11

FLUJOGRAMA DE SIEMBRA DE POST-LARVAS Y COSECHA DEL PRODUCTO

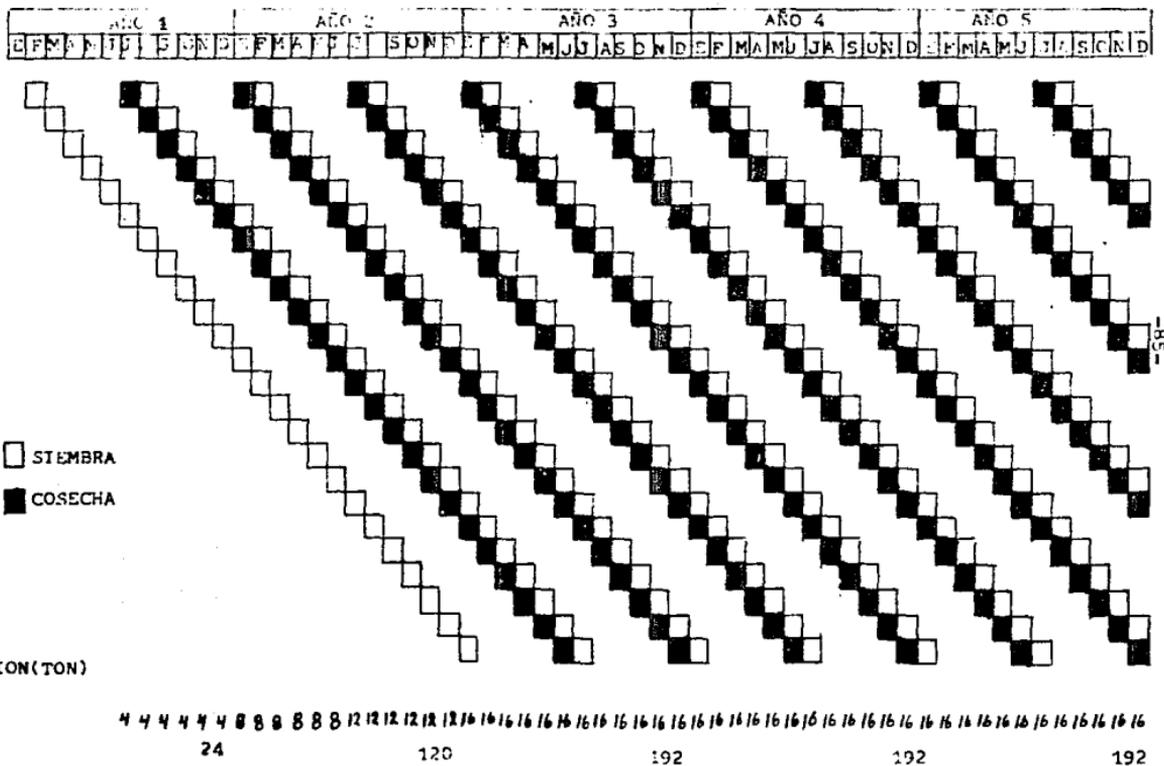
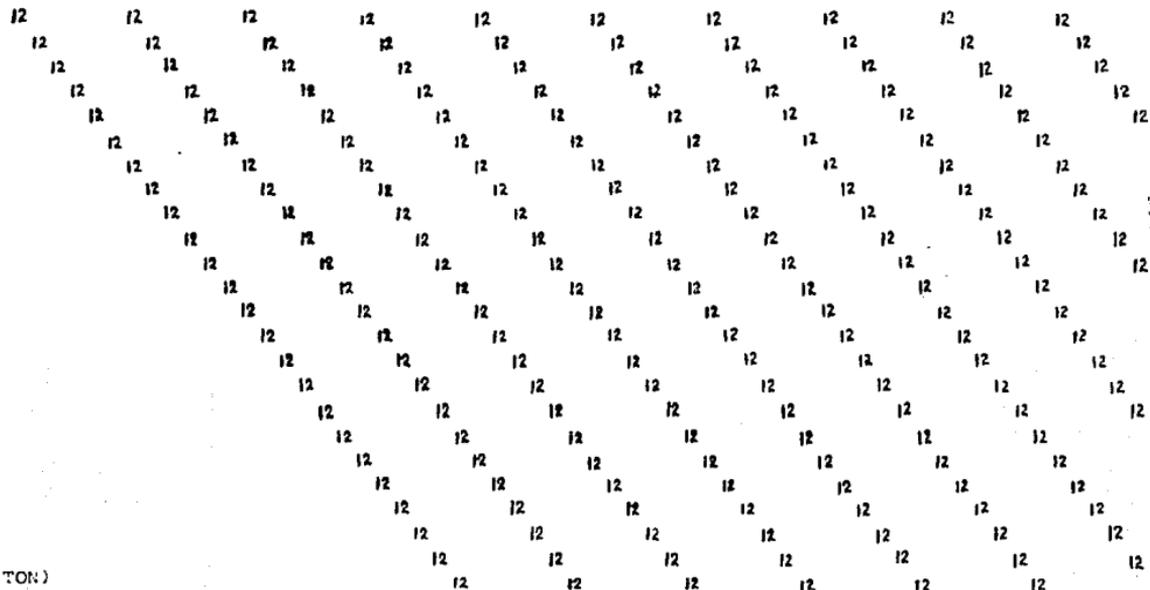


TABLA No. 12

FLUJOGRAMA DE ALIMENTACION

AÑO 1					AÑO 2					AÑO 3					AÑO 4					AÑO 5																																							
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D



ALIMENTO (TON)

MESESUAL 12 12 12 12 12 21 24 24 24 24 24 36 36 36 36 36 48 48 48 48 48 48 60 60 60 60 60 60 72 72 72 72 72 84 84 84 84 84 96 96 96 96 96 108 108 108 108 108 120 120 120 120 120

ANUAL 192 480 576 576 576

TABLA No.13

PROYECCION DE INGRESOS POR VENTA

AÑO	PRODUCCION ANUAL (TON)	PRECIO POR KILO (\$)	INGRESOS ANUALES (\$)
1	24	35,000.00	840,000,000.00
2	120	35,000.00	4200,000,000.00
3	192	35,000.00	6720,000,000.00
4	192	35,000.00	6720,000,000.00
5	192	35,000.00	6720,000,000.00

CUADRO DE INVERSIONES 1

CALENDARIO DE INVERSIONES

Concepto	Monto					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Inversión fija	455,089,148	358,008,790	18,400,000	-----	-----	831,497,938
Inversión diferida	121,574,896	-----	-----	-----	-----	121,574,896
Capital de trabajo	422,639,251	909,910,169	1070,090,169	1070,090,169	1070,090,169	4552,819,928
TOTAL	999,303,295	1267,918,959	1088,490,169	1070,090,169	1070,090,169	

CUADRO DE INVERSIONES 3
RESUMEN DE INVERSIONES FIJAS Y DEPRECIACIONES

Concepto	IMPORTE		Años de vida útil	DEPRECIACION ANUAL	
	\$	\$ U.S.		\$	\$ U.S.
Terreno	31,000,000	13,478.26	—	—	—
Construcciones	460,000,000	200,000.00	15	30,666,666	13,333.33
Instalaciones	138,289,710	60,126.25	15	9,219,314	4,008.39
Transporte terrestre	74,200,000	32,260.87	5	14,840,000	6,452.17
Transporte acústico	7,644,640	3,323.76	5	1,528,928	664.75
Equipo de almacén	5,154,879	2,241.28	5	1,030,975.8	448.25
Redes y artes de pesca	3,011,310	1,309.27	2	1,505,655	654.63
Equipo de mantenimiento	3,370,600	1,465.57	5	674,120	293.09
Equipo administrativo	2,617,600	1,138.09	5	523,520	227.61
Computadora	5,000,000	2,173.91	7	714,285.7	310.55
Pozos	101,209,200	44,004	10	10,120,920	4,400.4
TOTAL	831,497,939	361,520.97		70,824,383	30,793.17

CUADRO DE INVERSIONES 4

TERRENO

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$ U.S.	\$	\$ U.S.
Terreno con poca pendiente	has.	62	500,000	217.39	31,000,000.0	13,478.26

CUADRO DE INVERSIONES 5

CONSTRUCCIONES

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			1	\$ U.S.	\$	\$ U.S.
Estanque rústico para engorda de 20X250X2	m ²	500,000	920.00	0.40	460,000,000	200,000

CUADRO DE INVERSIONES 6

INSTALACIONES

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$ U.S.	\$	\$ U.S.
Casa del administrador tipo 1	m ²	70	245,500	106.73	17,185,000	7,472.00
Almacén tipo 1	m ²	70	221,287	96.21	15,490,090	6,734.83
Laboratorio tipo 1	m ²	20	245,500	106.73	4,910,000	2,134.79
Oficina	m ²	10	221,287	96.21	2,212,870	962.12
Baños completos	m ²	6	245,500	106.73	1,473,000	640.44
Cerca de malla ciclónica	m	3,268	29,687.5	12.90	97,018,750	42182.07
TOTAL					138,289,710	60,126.25

103

CUADRO DE INVERSIONES 7

EQUIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$ U.S.	\$	\$ U.S.
Camioneta pick-up 3/4 ton.	pieza	2	35,000,000	15,217	70,000,000	30,434.78
Remolque de 17 pies	pieza	1	4,200,000	1,826	4,200,000	1,826.09
TOTAL					74,200,000	32,260.87

CUADRO DE INVERSIONES 8

EQUIPO DE TRANSPORTE ACUATICO

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$ U.S.	\$	\$ U.S.
Lancha de fibra de vidrio con 2 remos de 23"	pieza	2	3,822,320	1,661.8	7,644,640	3,323.76

CUADRO DE INVERSIONES 9

EQUIPO DE ALMACEN

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$ U.S.	\$	\$ U.S.
Báscula con capacidad de 500 Kg.	pieza	1	888,980	386.52	888,980	386.52
Báscula de reloj de 5 Kq.	pieza	1	1,562,045	679.15	1,562,045	679.15
Mesa metálica de 1.50 m	pieza	3	481,920	209.54	1,445,760	628.60
Silla secretarial	pieza	3	145,831	63.41	437,493	190.22
Silla apilable	pieza	8	18,500	8.05	148,000	64.35
Anaquele metálico 90X30	pieza	2	20,608	8.96	41,216	17.92
Tarjetero metálico	pieza	1	185,725	80.75	185,725	80.75
Archivero metálico	pieza	1	420,060	182.64	420,060	182.64
Cinta métrica metálica de 5 m	pieza	1	25,600	11.13	25,600	11.13
TOTAL					5,154,879	2241.28

196

CUADRO DE INVERSIONES 10

REDES Y ARTES DE PESCA

Concepto	Unidad de medida	No. de unidad	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$ U.S.	\$	\$ U.S.
Chinchorro 30X2 m de 2'	pieza	1	1,500,000	652.18	1,500,000	652.18
Chinchorro 30X2 m de 1.5'	pieza	1	1,307,000	568.26	1,307,000	568.26
Jaula de trampa	pieza	1	150,000	65.22	150,000	65.22
Red de cuchara	pieza	2	11,155	4.85	22,310	9.7
Ictiometro	pieza	4	8,000	3.48	32,000	13.92
TOTAL					3,011,310	1309.27

CUADRO DE INVERSIONES 11

EQUIPO DE MANTENIMIENTO(HERRAMIENTAS)

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$ U.S.	\$	\$ U.S.
<u>De estanques e instalaciones</u>						
Carretilla con rueda de hule	pieza	3	140,000	60.87	420,000	182.61
Pala recta con mango	pieza	3	18,000	7.83	54,000	23.48
Cubeta galvanizada de 20 litros	pieza	10	9,000	3.91	90,000	39.13
Cuchara de albañil tipo chanal	pieza	4	35,000	15.21	140,000	60.87
Escalera tipo burro de 2.5 m	pieza	2	120,000	52.18	240,000	104.35
Cinzel (juego de 8 piezas)	juego	1	85,000	36.96	85,000	36.96
Martillo mazo de 12 libras	pieza	2	85,000	36.96	170,000	73.92
Zapapico con mango	pieza	5	27,500	11.96	137,500	59.79
Podadora manual de 18"	pieza	2	280,000	121.74	560,000	243.48
Tijera jardinera con mango	pieza	2	56,000	24.35	112,000	48.70
Escoba de plastico	pieza	25	3,000	1.31	75,000	32.61
Taladro con juego de brocas	pieza	1	120,000	52.18	120,000	52.18
<u>De equipo y maquinaria</u>						
Martillo de bola stanley	pieza	3	39,000	16.96	117,000	50.87
Martillo de carpintero	pieza	3	8,500	3.70	25,500	11.09
Pinza de electricista	pieza	3	19,850	8.64	59,550	25.90
Pinza mecánica larga	pieza	3	17,000	7.40	51,000	22.18
Llave española(juego/5 piezas)	juego	2	62,000	26.96	124,000	53.92
Llave de astrias (juego)	juego	2	105,000	46.66	210,000	91.31
Arco con segueta	pieza	3	12,000	5.22	36,000	15.66
SERRUCHO de carpintero	pieza	3	20,350	8.85	61,050	26.55
Desarmador(juego con 7 piezas)	juego	3	68,000	29.57	204,000	88.70
Perico de 10'	pieza	3	30,000	13.05	90,000	39.13
Llave stilson No.254	pieza	3	63,000	27.40	189,000	82.18
TOTAL					3,370,600	1,465.57

CUADRO DE INVERSIONES 12

EQUIPO ADMINISTRATIVO.

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$ U.S.	\$	\$ U.S.
Escritorio metálico con una gaveta	pieza	1	350,000	152.18	350,000	152.18
Sillón giratorio	pieza	1	276,000	120	276,000	120
Silla metálica	pieza	3	32,200	14	96,600	42
Máquina de escribir eléctrica	pieza	1	1,300,000	565.22	1,300,000	565.22
Cesto metálico para basura	pieza	2	10,000	4.35	20,000	8.7
Charola metálica	pieza	1	23,000	10	23,000	10
Archivero metálico	pieza	1	220,800	96	220,800	96
Perchero metálico	pieza	1	32,200	14	32,200	14
Librero	pieza	1	230,000	100	230,000	100
Sacapuntas eléctrico	pieza	1	23,000	10	23,000	10
Tarjetero metálico	pieza	1	46,000	20	46,000	20
TOTAL					2,617,600	1,138.09

CUADRO DE INVERSIONES 13

COMPUTADORA

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$ U.S.	\$	\$ U.S.
Computadora marca printa- form con motor policromá- tico, teclado e impresora	pieza	1	5,000,000	2,173.9	5,000,000	2,173.9

CUADRO DE INVERSIONES 14

POZO

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$ U.S.	\$	\$ U.S.
Pozo completo de 25 m. de profundidad y bomba de 6'	pieza	6	16,868,200	7,134	101,209,200	44,004

CUADRO DE INVERSIONES 15

INVERSION DIFERIDA

Concepto	Costo	
	\$	\$ U.S.
Gastos de organización de los sujetos de crédito o empresa (5% del total de los activos fijos)	41,574,896.9	18,076.0
Estudio de factibilidad e ingeniería	50,000,000.0	21,739.1
Estudio topográfico y de calidad del agua	20,000,000.0	8,695.6
Permisos y licencias	10,000,000.0	4,347.3
TOTAL	121,574,896.9	52,858.5

CUADRO DE INVERSIONES 16

CAPITAL DE TRABAJO

Concepto	Costo	
	\$	\$ U.S.
Materia prima(post-larvas)	128,000,000	55,652.1
Mano de obra	79,980,092.5	34,773.9
Alimento	192,000,000	83,478.2
Combustibles y lubricantes	6,584,592	2,862.8
Vestuario y equipo	1,451,226	630.9
Materiales y útiles de oficina	750,120	326.1
Mantenimiento y materiales	9,867,700	4,290.4
Fertilizante	3,360,000	140.8
Material sanitario	645,521	280.66
TOTAL	422,639,251.5	204,555.75

CUADRO DE COSTOS 1
COSTOS DE PRODUCCION

Concepto	Parcial		Costo Total	
	\$	\$ U.S.	\$	\$ U.S.
<u>Costos fijos</u>				
Materia prima (post-larvas)	128,000,000	55,652.1		
Mano de obra	130,855,050	56,893.5		
Mantenimiento y materiales	9,867,700	4,290.4		
Depreciaciones y amortizaciones	70,824,383	30,793.1		
Vestuario y equipo	1,451,226	630.9		
Materiales de oficina	750,120	326.1		
Equipo para análisis de laboratorio	10,000,000	4,347.8		
			351,748,479	152,933.9
<u>Costos variables</u>				
Alimento	192,000,000	83,478.2		
Combustibles y lubricantes	6,584,594	2,867.8		
Fertilizante	3,360,000	140.8		
Material sanitario	645,521	280.6		
			202,590,115	88,082.6
TOTAL			554,338,594	241,016.5

CUADRO DE COSTOS 2

MATERIA PRIMA

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$ U.S.	\$	\$ U.S.
Compra de materia prima (post-larvas)	pieza	3,200,000	40.00	0.017	128,000,000	55,652.1

CUADRO DE COSTOS 3

MANO DE OBRA

Concepto	Cantidad	Salarios							
		Diario		Mensual		Anual		Total	
		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Controlador	1	80,845	35.15	2,425,350	1,054.5	29,104200	12,654	29,104200	12,654
Administrador	1	56,580	24.60	1,697,400	738	20,368800	8,856	20,368800	8,856
Secretaria	1	16,123	7.01	483,690	210.3	5,804280	2,523	5,804280	2,523
Acuacultor	14	8,073	3.51	242,190	105.3	2,906280	1,263	40,687920	17,690
Vigilante	3	8,073	3.51	242,190	105.3	2,906280	1,263	8,718840	3,790
Prestaciones (25%)								26,171010	11,378
TOTAL								130,855050	56,893

CUADRO DE COSTOS 4

MANTENIMIENTO

Concepto	Importe	
	\$	\$
Vehículo(anexo a)	7,635,200	3,319.65
Materiales: mobiliario, equipo, redes y artes de pesca (anexo b)	2,232,500	970.82
TOTAL	9,867,700	4,290.47

ANEXO A

MANTENIMIENTO DEL VEHICULO

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$	\$	\$
Gasolina	litros	13,000	493	0.21	6,409,000	2,786.56
Lavado y engrasado	servicio	4	29,500	12.82	118,000	51.30
Cambio de aceite	cambio	4	25,800	11.21	103,200	44.86
Afinación	servicio	2	150,000	65.21	300,000	130.42
Llantas	cambio	4	170,000	73.91	680,000	295.65
Alineación y balanceo		1	25,000	10.86	25,000	10.86
TOTAL					7,635,200	3,319.65

ANEXO B

MANTENIMIENTO (MATERIALES PARA UN AÑO)

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$	\$	\$
<u>De estanques e instalaciones.</u>						
Yeso costal de 38 kg	costal	8	3,500	1.52	28,000	12.17
Cemento	ton	1.5	175,000	76.08	262,500	114.13
Cal	ton	.5	65,000	28.26	65,000	28.26
Grava	camión de 6m ³	1	110,000	47.82	110,000	47.82
Arena	camión de 6m ³	1	100,000	43.47	100,000	43.47
Tabique rojo	millar	2	170,000	73.91	340,000	147.82
Madera 50X40 cm.	pieza	2	2,500	1.08	5,000	2.17
Lámina galvanizada	pieza de 1.83 m.	4	17,000	7.39	68,000	29.57
Lámina acrílica	pieza 1.27X1.20 m.	3	20,500	8.91	61,500	26.74
Lámina asbesto	pieza de 1.85 m.	5	21,000	9.13	105,000	45.65
Alambre recosido	kg	50	2,500	1.09	125,000	54.34
Alambrón	kg	30	1,500	0.65	45,000	19.56
Tubo PVC	de 6 m y 4'	2	40,000	17.39	80,000	34.78
Tubo galvanizado	de 6.4 m y 1/2'	2	25,000	10.87	50,000	21.73
Angulo de acero	de 1/2"X6' m	12	1,800	0.78	21,600	9.39
Aguja para red	pieza	5	500	0.21	2,500	1.08
Hilo nylon	cono de 50 gr.	8	1,100	0.47	8,800	3.82
Hilo de algodón	cono de 50 gr.	4	1,500	0.65	6,000	2.60
Pintura	galon	2	38,500	16.73	77,000	33.47
Alambre eléctrico	m	100	735	.31	73,500	31.95
Malla ciclón	m	50	10,500	4.56	525,000	228.26
Brocha de 6.5'	pieza	4	11,000	4.78	44,000	19.13
<u>De equipo y maquinaria</u>						
Segueta	pieza	10	1,700	0.74	17,000	7.39
Empaques	pieza	30	250	0.10	7,500	3.26
Tornillos y tuercas	pieza	50	100	0.043	5,000	2.17
TOTAL					2,232,500	970.82

CUADRO DE COSTOS 5

VESTUARIO Y EQUIPO

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$	\$	\$
Botas de hule	par	28	28,600	12.44	800,800	348.17
Guantes de hule	par	14	3,339	1.45	46,746	20.32
Mandiles de hule	pieza	14	10,000	4.34	140,000	60.87
Traje de baño	pieza	28	16,560	7.20	463,680	201.60
TOTAL					1,451,226	630.96
Se considera la compra para catorce personas y el suministro dos veces al año.						

CUADRO DE COSTOS 6

MATERIALES Y UTILES DE OFICINA (POR AÑO)

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$	\$	\$
Engrapadora metálica	pieza	2	22,500	9.79	45,000	19.57
Regla metálica	pieza	3	6,300	2.74	18,900	8.22
Lápiz mirado	caja c/10 pza.	10	2,700	1.17	27,000	11.74
Papel bond	millar	8	21,000	9.13	168,000	73.04
Cintas para máquina	pieza	30	6,800	2.96	204,000	88.70
Papel carbón	caja c/100 pza	2	9,000	3.91	18,000	7.82
Gomas pelikán	pieza	40	400	0.17	16,000	6.96
Plumas atómicas	caja c/12 pzas	10	3,000	1.30	30,000	13.04
Block de 100 hojas	pieza	75	2,500	1.09	187,500	81.52
Otros (5% del total)					35,720	15.53
TOTAL					750,120	326.14

CUADRO DE COSTOS 7

EQUIPO PARA ANALISIS DE LABORATORIO

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$	\$	\$
Kit para análisis de laboratorio marca <u>Ho</u> echst	equipo	1	10,000,000	4,347.82	10,000,000	4,347.82

112

CUADRO DE COSTOS 8

ALIMENTO

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$ U.S.	\$	\$ U.S.
Alimento	ton.	192	1,000,000	434.78	192,000,000	83,478.26

CUADRO DE COSTOS 9

COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$	\$	\$
Gasolina	litros	13,000	493	0.21	6,409,000	2,786.52
Aceite para vehículo	caja	2	55,200	24	110,400	48
Otros (1% del total)					65,194	28.34
TOTAL					6,584,594	2,862,86

CUADRO DE COSTOS 80

FERTILIZANTE

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$	\$	\$
Fertilizante (superfosfato triple)	ton	10.5	320,000	139.13	3,360,000	140.86

CUADRO DE COSTOS 11

MATERIAL SANITARIO

Concepto	Unidad de medida	No. de unidades	Costo			
			Por unidad		Total	
			\$	\$ U.S.	\$	\$ U.S.
Formol al 45%	galon	1	10,000	4.34	10,000	4.34
Cal	bulto c/50 Kg	2	3,275	1.42	6,550	2.84
Papel higienico	caja con 100	2	65,000	28.26	130,000	56.52
Jabón	caja con 100	2	70,000	30.43	140,000	60.86
Toallas sanitarias	millar	1	35,791	15.64	35,791	15.64
Detergente	caja con 18 Kg	6	38,000	16.52	328,000	99.13
Jerga	metro	50	1,900	0.82	95,000	41.30
TOTAL					645,521	280.66