



UNIVERSIDAD MICHOAQUANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**PROYECTO DE CULTIVO DE LANGOSTINO DE AGUA
DULCE (*Cherax quadricarinatus*) CON LA SOCIEDAD
EJIDAL DE TIQUIHUITUCHA, SPR. DE R.L., EN LA
CUENCA DEL RÍO CHINAPA DEL MUNICIPIO DE
TZITZIO, MICHOACÁN.**

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA

EMMANUEL NAVARRO GONZALEZ

PARA OBTENER EL TITULO DE

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Asesor:

M.C. Ángel Raúl Cruz Hernández
Biólogo. Ricardo Toscano Torres
M.V.Z. Irma Arcelia Toscano Torres

Morelia, Michoacán. Septiembre del 2011



UNIVERSIDAD MICHOAQUANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**PROYECTO DE CULTIVO DE LANGOSTINO DE AGUA
DULCE (*Cherax quadricarinatus*) CON LA SOCIEDAD
EJIDAL DE TIQUIHUITUCHA, SPR. DE R.L., EN LA
CUENCA DEL RÍO CHINAPA DEL MUNICIPIO DE
TZITZIO, MICHÖACÁN.**

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA

EMMANUEL NAVARRO GONZALEZ

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Morelia, Michoacán. Septiembre del 2011

AGRADECIMIENTO

- Doy gracias a *Dios* padre nuestro por darme la oportunidad de dar un paso más en mis estudios.
- A **San Judas Tadeo** que iluminó mi vida en los momentos más difíciles.
- Doy gracias a mis padres y mis hermanos por conducirme por un buen camino que con trabas y demás me ayudaron a no darme por vencido.

MIS PADRES: JOSE MANUEL NAVARRO R. Y KARINA GONZALEZ H.

- A mi esposa y a mis dos hijos; les dedico este presente trabajo por que siempre me dieron su fuerza para poder llegar a la meta; les dedico este capítulo de mi vida.
- ***Mi esposa*** que tanto quiero **KITZIA INFANTE S.**
- ***Mis dos hijos: EMMANUEL Y BRIAN.***
- A **mis suegros** don **FRANCISCO INFANTE Y CILVIA SOLORIZANO** que me apoyaron incondicional mente para poder realizar esta carrera.

Gracias a mi asesor Directo del proyecto el Biólogo RICARDO TOSCANO TORRES Y
A mi asesor de tesina el DR. Ángel Raúl Cruz Hernández.

“Gracias mil gracias doy a todos en general por brindarme su apoyo; porque no nací sabiendo y ustedes me fueron formando con sus conocimientos.”

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. RESUMEN.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	2
4. OBJETIVO Y METAS.....	3
5. ANÁLISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PREVISIONES SIN EL PROYECTO.....	4
6. ASPECTOS ORGANIZATIVO.....	5
a. Antecedentes.....	
b. Tipo de Constitución de la Organización.....	
c. Consejo Directivo.....	
d. Perfil Requerido y Capacidades de los Directivos y Operadores.....	
e. Relación de Socios.....	
f. Inventario de Activos Fijos.....	
7. ESTUDIO DEL MERCADO.....	6
a. Descripción y análisis de materias primas y subproductos.....	
b. Estudios de los mercados de los principales insumos.....	
c. canales de distribución y ventas.....	
d. condiciones y mecanismos de abastos y materias primas.....	
e. plan y estrategias de comercialización.....	
f. cartas de intención y contratos de compra venta de materias primas y productos.....	

8. INGENIERIA DE PROCESOS.....	11
a. Localización y Descripción Específica del Sitio del Proyecto.	
b. Infraestructura y Equipo.....	
c. Descripción y Técnica del Proyecto.....	
9. ANALISIS FINANCIEROS.....	21
a. Presupuesto y Programa de Inversiones y Fuentes de Financiamiento.....	
b. Proyección Financiera (Refaccionaria y Avío) Anual.....	
c. Situación Financiera Actual y Proyectada.....	
d. Análisis de Rentabilidad (Precios y valores constantes).....	
10. DESCRIPCION Y ANALISIS DE LOS IMPACTO.....	25
a. Incremento de las Actividades Anuales de la Organización y los Socios.....	
b. Decrementos de los Costos de Producción.....	
c. Incremento de los Volúmenes de Producción.....	
d. Empleos Generados (Directos e Indirectos).....	
e. Comparativo de Valor de la Producción Generada con o sin el Proyecto.....	
11. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....	27
12. BIBLIOGRAFÍA.....	28
13. ANEXOS.....	30
a. Planos de los Estanques.....	31
b. Registros de Parámetros Físicos - Químicos del Agua.....	32

1. RESUMEN

En el país el cultivo de langosta australiana se encuentra muy limitado, concentrándose en el noreste del país (Tamaulipas, San Luis Potosí, y Veracruz principalmente) por lo que su potencial resulta muy grande, sobre todo para la región centro y sur de México. El municipio de Tzitzio Michoacán presenta condiciones muy favorables para el desarrollo de esta actividad por su clima, topografía y agua presente así como por su ubicación, lo cual traería grandes beneficios a la comunidad ya que esta es una zona de alta marginación con lo cual dicho proyecto crearía fuentes de empleo para la región así como una opción alterna de ingresos. Así mismo, el costo de producción de langosta australiana resulta económico y con poco manejo y su precio en el mercado es elevado generando así importantes ganancias en relación con otras especies dentro de la acuacultura; Tilapia, Trucha, Camarón.

2. JUSTIFICACION

El interés de este trabajo en la que se planeó desarrollar dicho proyecto productivo, para de esta forma generar fuentes de empleo, las cuales son bastante necesarias en la comunidad de Tiquihuitcha por su situación de pobreza, así ayudando a mejorar la calidad de vida de las familias de escasos recursos y disminuir la migración al extranjero; este proyecto es una buena opción para generar y desarrollar más estanques en los municipios circunvecinos. Aprovechar la superficie que no están en producción de esta forma se podrá sobresalir y reconocer al municipio de Tzitzio con todas sus comunidades en dicha participación en la producción de langostino de garra roja.

3. INTRODUCCION

Existen más de 100 especies de langosta australiana, siendo las más importantes para la acuacultura la Yabbie (*Cherax albidus destructor*), la Marrón (*Cherax tenuimanus*), y la Red Claw (*Cherax quadricarinatus*). De todas, la que mejor se adapta para el cultivo es la Red Claw y se comenzó a cultivar en Australia en 1985 y posteriormente en Estados Unidos. (Morrissey, 1989; Villarreal, 1988)

Las ventajas que presenta esta especie están el que tolera temperaturas altas hasta 38°C y pequeñas concentraciones de oxígeno disuelto. Tolerá altas densidades de cultivo (hasta 50 organismos por m²) y no se entierra en el subsuelo, lo que evita la destrucción de los estanques. Tiene un mayor porcentaje de carne en la cola (30%) comparado con otras especies, no es un organismo sumamente agresivo, crece a temperaturas entre los 20 y 30 grados centígrados y soporta temperaturas bajas de hasta 10 grados centígrados. Su tasa de crecimiento es alta alcanzando los 50 a 100 gramos en siete meses y los adultos presentan un canibalismo limitado. (King, 1994)

4. OBJETIVOS.

- Desarrollar eficazmente cosechas de langosta australiana 'Red Claw' (*Cherax quadricarinatus*).
- Obtener langostas de alta calidad mediante un buen manejo y selección de las mismas.
- Establecer, mediante el cultivo de langosta australiana, una fuente de empleo sustentable que beneficie a la comunidad de Tiquihuitucha, municipio de Tzitzio, Michoacán.

➤ METAS

- Disminuir el porcentaje de migración de personas al extranjero.
- Contribuirá a la demanda de langosta en el mercado nacional.
- Que el municipio de Tzitzio compita entre los principales productores de langostino a nivel nacional.
- Que los productores de Tzitzio Michoacán, estén actualizados y capacitados en la producción de langostino; para seguir incrementando la producción.

5. ANALISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PREVISIONES SIN EL PROYECTO.

El municipio de Tzitzio encabeza la lista de los 3 municipios más pobres del Estado de Michoacán, ubicado a 45 minutos de la capital del Estado de Morelia se encuentra conformado por seis Tenencias con una población de 94mil habitantes. Es una zona montañosa con marcadas estaciones, predominando la estación seca, su clima va de templado a caluroso, la principal actividad es la agricultura de temporal, y con muy poca actividad en la ganadería. La economía en la que se encuentra el municipio obliga a que el 43% de sus residentes opten por migrar hacia la capital del Estado en busca de una fuente de empleo y una mejor opción de vida. La administración del Municipio cuenta con pocos recursos lo cual no permite el desarrollo de programas asistenciales y/o productivos, propiciando con esto que no se generen empleos, además muchas comunidades se encuentran aisladas cuyo acceso es solo mediante una brecha o terracería y las cuales no cuentan con ningún servicio básico, incluso la cabecera municipal no contaba con servicios de drenaje y agua potable hasta este año 2010 pasado. Tanto los habitantes de Tzitzio como las comunidades aledañas esperan con ansia el temporal del año que es la siembra de maíz. El no desarrollar nuevas actividades a la población seguirá conduciendo a la creciente migración de hasta el 60% de sus habitantes en busca de mejores oportunidades. (INEGI; 2010).

6. ASPECTOS ORGANIZATIVOS.

a. Antecedentes.

La Sociedad Ejidal de Tiquihuitucha S.P.R. de R.L. es una sociedad de reciente formación, cuenta con 25 integrantes y su registro se encuentra en trámite, cuentan con acta constitutiva, registro ante la secretaría de relaciones exteriores, registro en hacienda.

b. Tipo de Constitución de la Organización.

Sociedad Ejidal de Tiquihuitucha S.P.R. de R.L.

c. Consejo Directivo.

Director, secretario, tesorero, concejales.

d. Perfil Requerido Y Capacidades de los Directivos y Operadores.

Al ser una sociedad de reciente formación, y debido a su origen campesino y con bajo nivel de estudios (por diversas cuestiones en cada caso) su aportación como integrantes de dicha sociedad se basa en su experiencia en el campo, salvo en un par de casos en los que los integrantes tienen estudios medios y habilidades operativas y directivas, los cuales forman la cabeza de la sociedad, sin embargo, todas las decisiones son votadas entre todos los integrantes, y en su caso, aprobadas o rechazadas.

e. Relación de Socios.

La relación existente entre los socios es solo de amistad, no tienen parentesco entre ellos, son familias independientes que se organizaron para formar una sociedad ejidal productiva.

f. Inventario de Activos Fijos

- Municipio (maquinaria retroexcavadora tractores)
- El inventario de Activos Fijos que puede contar la Sociedad.
(Mano de obra, alimento como forrajes, transporte).

7. ESTUDIO DEL MERCADO.

a. Descripción y análisis de materias primas y subproductos.

Para el cultivo de langosta Australiana los materiales que se requieren para su correcto desempeño no son muchos, ni de alto costo, ni de difícil acceso, sin desmeritar la calidad en la presentación del producto ya terminado y que a continuación se describen.

Materias Primas : Langosta Australiana “Garra Roja” (*Cherax quadricarinatus*) (para siembra y/u obtención de crías o reproductores), Alimento para Camarón (Camaronina 40%), Cal (Para mantener los niveles de calcio y/o desinfección de estanques después de la cosecha), Taras de Plástico (Para toma de muestreos y cosecha de organismos), Flotadores (para mantener a flote las taras de recolección durante el muestreo o cosecha), Tubería de PVC Hidráulico 1 1/2” (Para la elaboración de redes cuadradas de cosecha), Malla Mosquitero (Para la elaboración de redes cuadradas de cosecha), Malla Micrón 200 Micras (Para la entrada de agua a los estanques como medio de filtración de objetos y organismos no deseados), Termómetro (Para tomas de muestreo de temperatura del agua de los estanques), Oxímetro (Para medir la concentración de oxígeno en los estanques), Kit de Parámetros Físico-químicos del Agua (Para mediciones de Amonio, Nitritos, Nitratos, pH y dureza del agua), Disco de Cequí (Para medir la transparencia del agua), Tubería de PVC Hidráulico 6” (para drenaje de los estanques), Manguera de irrigación 2” (Para llenado de los estanques), Báscula analítica (Para el pesado de los organismos, ya sea para muestreos o para venta), Cajas de Unicel (Para empaque de los organismos), Cajas de Cartón (Para empaque de los organismos en la caja de unicel), Cinta Canela (Para el embalaje de las cajas), Bolsas de Polietileno tubulares (Para el empaque de organismos vivos), Tanque de Oxígeno (Para el empaque de organismos vivos en bolsas), Hielo (para el embalaje y conservación de los organismos de venta), Barro blocks (para escondites de los organismos), Arpillas (Para escondites de los organismos).

Los ejemplares cosechados, ya sea para la venta a restaurantes o distribuidoras de mariscos, así como para la venta de juveniles para engorda, venta de reproductores, y/o venta de organismos para ornato (acuariofilia) los organismos son embalados, en todos los casos en cajas de unisel y éstas dentro de cajas de cartón, cerradas con cinta canela, pero en el caso de organismos para el consumo, éstos van cubiertos con hielo. Los organismos vivos, van dentro de una bolsa plástica tubular, con agua y oxígeno.

Para mantener la calidad de los organismos, éstos una vez cosechados se colocan en "Holdings" para su preparación mediante ayuno, posteriormente son congelados en fresco y/o empacados vivos (no se procesan, desvisceran o desmiembran, se empaca el organismo entero), para su distribución. Las cajas de empaque van rotuladas con el logotipo de la empresa y/o Asociación y la descripción del producto así como su presentación. (Villarreal & Peláez 1999).

b. Características de los Mercados de los Principales Insumos.

El acceso a los mercados de los principales insumos y productos comprende la capital del Estado de Michoacán y todo el estado en sí mismo, principalmente, y son Comercializadoras de Alimentos (Purina), Casas de Materiales de Construcción, Distribuidoras de Cajas de Unisel y de Cartón. Sin embargo, algunos insumos se pueden conseguir en el mismo municipio, dado que no se requiere de grandes volúmenes.

c. Canales de Distribución y Ventas.

La venta y distribución de la langosta se hace directamente, hay varias vías, la primera es que los clientes vayan directamente a la granja por su producto, éste se les entrega ya empacado, esto sucederá para el caso en el que el cliente se encuentre cerca de las instalaciones, la segunda es que el productor, productores y/o asociación, distribuyan el producto directamente a los clientes en los destinos convenidos dependiendo de la ubicación del cliente. En el caso de venta para ornato, los ejemplares son empacados y enviados desde Tzitzio Michoacán; a México con los mayoristas que lo distribuyen a todo el país.

Los principales destinos para este producto son la Capital del Estado de Michoacán, la costa del mismo, el destino turístico de Ixtapa Gro, así como estados colindantes Jalisco incluyendo el Estado de México y particularmente el Distrito Federal.

d. Condiciones y Mecanismos de Abastos y Materias Primas.

Las materias primas están condicionadas por el mismo proveedor, y la forma más conveniente de trabajar es mediante la adquisición de dichos insumos y materias primas según se vayan requiriendo, ya que no es propicio tener en demasía insumos, que solo ocuparían espacio, generarían costos adicionales y en el caso del alimento, éste puede descomponerse. El pago de los insumos y materias primas será al contado y/o crédito, según sea el caso o el convenio con el proveedor.

e. Plan y Estrategias de Comercialización.**i. Estructura de Precios de los Productos y Subproductos, así como Políticas de Ventas.**

El precio de mercado de la langosta Australiana está sujeto a precios nacionales, internacionales y fluctuando entre \$90.00 y \$120.00 pesos mexicanos por kilogramo de peso para consumo de carne. (PROFECO, 2010).

El precio de venta de crías para engorda será 5 y 10grs desde \$6.00 a \$8.00 pesos mexicanos por organismo, este estará sujeto de acuerdo a la oferta y la demanda.

El costo de ejemplares para reproductores es de \$50.00 pesos mexicanos por cada organismo.

La venta de langostas con fines de ornato (crías de 8-15grs.) oscilará entre los \$10.00 y \$15.00 pesos mexicanos por organismo vivo.

La principal política de venta será la de vender única y exclusivamente ejemplares sanos, enteros (que no les falte ninguna extremidad) y del peso adecuado, es decir, los organismos de venta para consumo humano rondarán entre los 80 y 110 grs. No se comercializarán ejemplares de mayor o menor tamaño al especificado, esto con el fin de mantener un estándar de calidad y tamaño de los organismos. En el caso de crías para engorda, éstas oscilarán entre los 5 y 10grs de peso, y para fines de ornato los ejemplares deberán tener una talla de 5 a 15 grs.

ii. Análisis de Competitividad.

Actualmente el principal productor a nivel nacional de langosta Australiana es Estados Unidos con consumo aproximado de 50 mil Toneladas Anuales, seguido por Australia, Nueva Zelanda, el Sudeste Asiático, África, América Latina y México. Siendo el mayor mercado de consumo China, seguido de Estados Unidos y Japón. (SAGARPA; 2010)

En México los principales Estados con producción de langosta son Tamaulipas, Sinaloa (Noroeste), Veracruz, y recientemente Puebla, Estado de México y Michoacán, éste último con apenas 2 granjas instaladas, una en el Municipio de Coalcomán y la otra en Huetamo, sin embargo la producción de estas últimas es de bajo rendimiento, por diversos motivos, principalmente por problemas administrativos y operativos. Por lo cual se cuenta con un amplio potencial en el desarrollo de esta actividad en el Estado, particularmente en el municipio de Tzitzio, debido a que cuenta con los recursos naturales mínimos necesarios para su desarrollo y debido a que es una zona de alta marginación y con carencia de fuentes de empleo, lo que motiva al desarrollo de actividades productivas nuevas.

La competencia es poca en la zona centro-pacífico, ya que no existen importantes granjas productoras en esta región, lo cual potencializa mucho la efectividad de dicho proyecto productivo estratégico. Además de que se cuenta con acceso a las principales playas turísticas del pacífico, un mercado amplio que tiene mucha demanda de este producto. Sin mencionar la cercanía con la capital del país, la cual tiene una amplia demanda de langosta tanto para consumo humano como para ornato.

f. Cartas de Intención y/o Contratos de Compra Venta de Materias Primas y Productos.

N/a (empresa en formación a 1 año). Producción para venta a partir del 2 o tercer año.

Empezando a partir del segundo año para abrir ofertas y tratados del producto.

- Comercial mexicana, Aurrera, Wal-Mart y exportaciones etc.

8. INGENIERIA DE PROCESOS.

a. Localización y Descripción Específica del Sitio del Proyecto.

El sitio del presente proyecto se encuentra en la comunidad ejidal de Tiquihuitucha, perteneciente al Municipio de Tzitzio, en el Estado de Michoacán de Ocampo, México.

Está conformado por 3 predios correspondientes a 3 familias que aportaron sus tierras para conformar el presente proyecto, ya que los terrenos cuentan con agua suficiente para abastecer los estanques; las cuales forman parte de la Sociedad Ejidal de Tiquihuitucha S.P.R. de R.L. cada una aportando una porción de superficie para el establecimiento de estanquería para el cultivo de langosta.

Ubicación de los espacios destinados al cultivo de langosta Australiana “Garra Roja” (*Cherax quadricarinatus*). Un total de superficie de 3.5 hectáreas.

COORDENADAS (Tomadas con GPS):

TERRENO No. 1

Zona 1	N 19°27'31.8"	W 100°54'25.3"
Superficie:	N 19°27'32.0"	W 100°54'25.6"
1,300 m ²	N 19°27'34.2"	W 100°54'22.5"
	N 19°27'33.8"	W 100°54'22.2"
Zona 2	N 19°27'36.2"	W 100°54'22.4"
Superficie:	N 19°27'36.9"	W 100°54'23.8"
450 m ²	N 19°27'37.6"	W 100°54'23.3"
	N 19°27'36.4"	W 100°54'22.3"
Zona 3	N 19°27'37.6"	W 100°54'22.9"
Superficie:	N 19°27'36.9"	W 100°54'18.5"
5,200 m ²	N 19°27'36.4"	W 100°54'18.3"
	N 19°27'36.8"	W 100°54'22.2"

TERRENO No. 2

Zona 1	N 19°27'07.5"	W 100°54'45.9"
Superficie:	N 19°27'07.2"	W 100°54'44.9"
1,050 m ²	N 19°27'06.3"	W 100°54'45.9"
	N 19°27'06.2"	W 100°54'46.8"
Zona 2	N 19°27'07.2"	W 100°54'46.3"
Superficie:	N 19°27'11.9"	W 100°54'44.4"
9,600 m ²	N 19°27'11.7"	W 100°54'41.6"
	N 19°27'07.3"	W 100°54'44.8"

TERRENO No. 3

Zona 1	N 19°28'19.3"	W 100°54'56.5"
Superficie:	N 19°28'19.9"	W 100°54'54.4"
7,500 m ²	N 19°28'19.5"	W 100°54'51.5"
	N 19°28'17.9"	W 100°54'51.6"
Zona 2	N 19°28'24.9"	W 100°54'51.8"
Superficie:	N 19°28'22.9"	W 100°54'50.4"
9,600 m ²	N 19°28'24.1"	W 100°54'48.4"
	N 19°28'26.8"	W 100°54'51.5"
Zona 3	N 19°28'28.0"	W 100°54'57.3"
Superficie:	N 19°28'27.8"	W 100°54'57.5"
1,250 m ²	N 19°28'26.5"	W 100°54'56.1"
	N 19°28'27.1"	W 100°54'55.9"

b. Infraestructura y Equipo.

Movimiento de Tierra (37 Estanques), \$6,000 c/u (Retroexcavadora \$4mil, Operario\$1500, Disel\$500)	\$ 222,000.00
Drenaje de cada estanque con tubo de salida \$2,000 c/u (Tubería PVC 4", Codos) 200mil x 37 =	\$ 74,000.00
Tubería de llenado (Manguera 1") y Encalado (Cal)total 1675.ps.°°x 37estanques	\$ 62,000.00
Dren general (pozo de oxidación y/o filtración)total \$ 445ps x 37	\$ 16,500.00
Reproductores \$50.00 c/u x 4,500	\$ 225,000.00
Asesoría Técnica (1er año) 10mil x mes	\$ 120,000.00
Costo de la elaboración del Proyecto	\$ 10,000.00
Barro block 17,700 Pzas. X \$6.75 c/u	\$ 120,000.00
Moños 7,000 Pzas. X \$5.00 c/u	\$ 35,000.00
Equipo de Producción (sogas, taras, pvc p/redes, etc.)	\$ 30,000.00
Equipo de Medición de parámetros del agua (Oxímetro Digital, Termómetro, Kit de Parámetros Físico-Químicos)	\$ 9,500.00
Área de Manejo (Construcción de 4 Holdings de ferrocemento y sistema de circulación y filtración)	\$ 30,000.00
Sombra de Área de Manejo	\$ 25,000.00
TOTAL:	\$ 979,000.00

c. Descripción Técnica del Proyecto.**i. Componentes del Proyecto (Infraestructura, equipos y otros).**

Los componentes del presente proyectos se enumeran a continuación:

1. Estanques (Rústicos) para reproductores y engorda, 37 en total con una superficie de 3.5 has.
2. Estanque de oxidación y/o Sistema Filtración para el depuramiento del agua saliente de los estanques.
3. Barroblocks, indispensables para escondite de los organismos (1 por cada m^2).
4. Moños (Costales de Arpillas) para escondite de las crías y recolección de las mismas.
5. Cal para mantener el pH, el calcio así como desinfectar los estanques y como impermeabilizante.
6. Soga, para el tendido a lo largo del estanque de los moños.
7. Taras para colectar organismos.
8. Cuadros de pesca necesarios para la recolección y selección de crías para engorda.
9. Reproductores de Langosta Australiana “Garra Roja” (*Cherax quadricarinatus*) 4,500 ejemplares para el presente proyecto (3,000 hembras y 1,500 machos).
10. Holdings para la post-cosecha.
11. Sistema de Monitoreo de la calidad del agua (Oxímetro, termómetro, kit para medición de parámetros físico-químicos).
12. Vehículo para transporte.
13. Asesoría Técnica.
14. Cajas de unicel y cajas de cartón para embalaje.
15. Congelador, hielo.
16. Báscula.

ii. Procesos y Tecnologías a Emplear.

ESTANQUES.

Los estanques recomendados para un eficiente cultivo de langosta son de 20 x 50 m (1,000 m²) con una profundidad máxima de 1 metro de espejo de agua. Pueden ser rústicos, cubiertos con geomembrana o de concreto. Deben contar con un sistema de drenaje, aireación y entrada de agua eficiente con tubería de PVC hidráulico que permita un fácil vaciado y llenado. Sin embargo para esta zona, debido a lo irregular de la topografía, los estanques se diseñarán de acuerdo a las capacidades que la misma topografía permita. Los estanques al ser rústicos, son sembrados con pasto para la protección de los bordos, evitando así, la erosión por factores climáticos y el tránsito a través de ellos.

Para el presente proyecto los estanques a realizar serán de tipo rústico. Material necesario: Retroexcavadora, tubería de PVC Hidráulico 6", Codo PVC 6".

Estanques necesarios para una importante producción: **37.**

AIREACIÓN.

La aireación resulta importante no tanto porque los organismos requieran mucho oxígeno (soportan concentraciones de hasta 1 ppm) sino para evitar la estratificación del agua en el estanque y cuando la concentración de oxígeno baje mucho.

Requerimientos: 1 Blower de 3 hp. Tubería de pvc hidráulica y sanitaria de 2 pulgadas, coples para pvc, pegamento, lija, válvulas globo de 2 pulgadas, 1 o 2 rollos de manguera siliconada.

MANTENIMIENTO DE LOS ESTANQUES.

Después de cada ciclo o cada años, los estanques deben ser tratados y desinfectados para el siguiente ciclo de siembra.

El o los estanques cosechados se deben de secar por completo, posteriormente se deben de arar con el fin de incorporar el sedimento acumulado durante el ciclo anterior, y, de ser necesario deben ser encalados siempre y cuando si la dureza es menor a 20 ppm.

iii. Capacidad de Procesos y Programas de Producción.

Producción de Ventas:

Primer Año: 1 Ton/Ha.

Segundo Año: 2 Ton/Ha.

Tercer Año en adelante: más de 3 Ton/Ha.

Asignación de los estanques:

25 Estanques para engorda.

5 Estanques para reproductores.

5 Estanques para formación de nuevos reproductores.

2 Estanques para emergencias y/o investigación.

Tiempo de Edad Productiva de los Reproductores: 3 años.

Desoves estimados por hembra por ciclo (1 año): 3-4 desoves.

Duración de tiempo de la producción (siembra-cosecha): 7-8 meses por ciclo.

iv. Escenarios con Diferentes Volúmenes de Producción.

Escenario de Producción Primer Año:

- Engorda 0 Ton/Ha. a 1 Ton/Ha.
- Reproductores (Venta) 0 Ton/Ha.
- Producción de Cría, hasta 150 crías diarias.
- Factores incidentes: Clima, depredación, robo, mortalidad.

Escenario de Producción Segundo Año:

- Engorda 1 Ton/Ha. a 2 Ton/Ha
- Reproductores (Venta) 0 Ton/Ha. a 0.5 Ton/Ha
- Producción de Cría, hasta 350 crías diarias.
- Factores incidentes: Clima, depredación, robo, mortalidad, administración.

Escenario de Producción Tercer Año en Adelante:

- Engorda 2 Ton/Ha. a 3.5 Ton/Ha.
- Reproductores (Venta) 0.5 Ton/Ha. a 1 Ton/Ha.
- Producción de Cría, hasta 500 crías diarias.
- Factores incidentes: Clima, depredación, robo, mortalidad, administración.

v. Programa de Ejecución, Administrativos, de Capacitación y Asistencia Técnica.

El Proceso para el desarrollo del proyecto se realizará en 6 Etapas. Durante todo el proceso se les instruirá mediante asistencia técnica a través de un Médico Veterinario Zootecnista (MVZ) calificado y especializado en el cultivo de langosta Australiana a todos los interesados sobre todos los aspectos relacionados con cada etapa, realizarán muestreos, registros y programas de cultivo, siembra, cosecha y manejo.

ETAPA 1. La primera etapa en el desarrollo del presente proyecto es el trazado y marcado del área destinada para los estanques. Los estanques se adaptarán a los lindes propios del terreno destinado para tal fin. Así mismo, se trazará y marcará el área destinada para el pozo de oxidación y/o filtración de las descargas del agua de los estanques. (Anexo 1).

ETAPA 2. En esta etapa se procede a la compra de los materiales necesarios para los estanques y a la realización de los mismos, se comprará tubería de PVC Hidráulico 6”, manguera de irrigación para el llenado de los estanques. Válvulas para regular el flujo de agua, así como la contratación de una retroexcavadora para la construcción de los estanques. Durante el proceso de construcción se supervisará constantemente al operador de la máquina para que cumpla con las especificaciones marcadas en el programa.

ETAPA 3. En esta Etapa se procede a la compra y colocación de los Barro blocks y los moños en cada estanque. Los Barro blocks se colocan distribuidos en toda la superficie del estanque a razón de 1 cada metro cuadrado, y los moños son colocados en líneas a lo largo del estanque sujetas por una soga, esto para tener los moños fijos y poderlos ubicar fácilmente, los moños se colocan uno cada metro y las líneas con una distancia de 5 metros entre si.

ETAPA 4. En este punto se procede al llenado de los estanques, durante esta etapa se supervisarán constantemente para detectar posibles fugas o fracturas en los bordos y proceder a su reparación. Una vez llenos los estanques se dejan solo por un periodo de entre 7 y 15 días y de ser necesario se fertilizan con abono orgánico (estiércol de vaca, gallinaza, u otros), esto con el fin de obtener una transparencia favorable para los requerimientos de los organismos (40 cm. de transparencia). Durante este tiempo se procederá a tomar muestras periódicas (Cada tercer día) del agua para determinar los parámetros físico-químicos y poder establecer si el agua se encuentra óptima para los organismos.

REQUERIMIENTOS FISICO-QUÍMICOS DEL AGUA.

PARÁMETROS	RANGOS DE TOLERANCIA	RANGOS OPTIMOS
Ph	6.5 – 9	7 – 8.5
Oxígeno Disuelto	>1 ppm.	>3 ppm.
Dureza Total	20 – 300 ppm.	>100 ppm.
Carbonatos	20 – 300 ppm.	>50 ppm.
Temperatura	10 – 35 °C	26.5 – 9.5 °C
Amoniaco	1 – 2 ppm	≤0.5 ppm.
Nitritos	0.5 – 1.5 ppm	≤0.3 ppm.
Transparencia	20 - 60 cm.	40 cm.

Los parámetros físico-químicos deben ser medidos cada quince días o una vez al mes, a excepción del oxígeno y la temperatura, las cuales deben ser medidas todos los días con una frecuencia de 2 veces al día (6 am. y 6 pm.), para lo cual se recomienda el empleo de un oxímetro digital. La toma de estos parámetros permite conocer el estado del agua de los estanques a fin de poder detectar oportunamente anomalías y realizar las correcciones pertinentes antes de que se vean afectados los organismos. (Anexo 2).

ETAPA 4. Una vez que los estanques están maduros y listos se procede a la compra e introducción de los reproductores en los estanques destinados para tal fin (5 estanques). Este paso es muy importante y debe realizarse con sumo cuidado, aclimatando muy bien a los ejemplares para evitar pérdidas por cambios bruscos en el agua, se distribuyen el los estanques a razón de 2 hembras por cada macho.

ETAPA 5. Despues que están los reproductores en los estanques, se procede a realizar muestreos periódicos para detectar muertos, crías y medición de los parámetros físico-químicos del agua con el fin de tener monitoreados los reproductores y detectar posibles problemas. Los organismos serán alimentados diariamente una sola vez en la tarde, antes de caer la noche, se les proporcionará alimento al boleo por todo el estanque con el 3% de alimento para camarón (Camaronina al 40%) por kilogramo de biomasa. Las crías se seleccionarán por talla, aquellas que cuenten con la talla para engorda se retirarán, contarán y posteriormente trasladarán a un estanque de engorda. La densidad de siembra para engorda será de 6 a 9 organismos por metro cuadrado.

9. ANÁLISIS FINANCIERO.

a. Presupuesto y Programa de Inversiones y Fuentes de Financiamiento.

Para la elaboración del presente proyecto se requiere de una inversión total de \$979,000.00 pesos, y dado de que se trata de una zona de alta marginación, los interesados no cuentan con el capital para tal inversión, por lo que se requiere de apoyos alternos, como lo es el programa gubernamental (SAGARPA 2011), al cual se infiere este proyecto, los interesados aportarán con esfuerzo el monto que reste del apoyo obtenido a través de dicho programa , no se cuenta con otra fuente de financiamiento debido a que durante el primer año no se obtienen ingresos viables lo que no favorece la utilización de créditos por los intereses que éstos generaríañ conduciendo a un endeudamiento no rentable para esta actividad dadas las circunstancias actuales de los interesados.

b. Proyección Financiera (refaccionario y avío) Anual.**i. Programa de Ventas (ingresos).****Flujo de Efectivo a partir del Segundo año.**

CONCEPTO	P. UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
Reproductores	\$ 50.00	4,500	\$ 225,000.00	
Engorda	\$ 120.00	10.5 Ton/año	\$ 1,260.000.00	
Crías p/Engorda	\$ 6.00	10,000	\$ 60,000.00	
Crías p/Ornato	\$ 10.00	2,000	\$ 20,000.00	
				\$ 1,565,000.00

ii. Costos a partir del Segundo año)

Gastos Mensuales de Operación:

Encargado	\$	4,000.00
2 Acuicultores	\$	4,600.00
1 Eventual	\$	1,500.00
Alimento	\$	3,300.00
Manejo, Empaque y Distribución	\$	3,000.00
Rep. e Imprevistos	\$	800.00
Combustibles	\$	1,000.00
Contador	\$	600.00
Teléfono	\$	600.00
TOTAL	\$	19,400.00

Gasto Anual: \$ 232,800.00

Adicionalmente a estos gastos, durante el primer año, se incluyen los gastos por asesoría técnica, cuyo monto es de \$10,00.00 mensuales.

iii. Flujo de Efectivo Mensual y Determinación de Capital de Trabajo.

Ingresos Mensuales.....: \$ 130,416.00

Egresos Mensuales.....: \$ 19,400.00

UTILIDAD MENSUAL.....: \$ 111,016.00

Cabe mencionar que este esquema de flujo de efectivo, está estimado para el tercer año de operación de la granja.

iv. **Pago de Créditos y Otros Compromisos (capital e interés en su caso).** N/a.

v. **Capacidad de Pago** N/a.

vi. **Punto de Equilibrio.**

-Periodo de recuperación de la inversión: 2.5 años.

-Punto de equilibrio en toneladas: 3.41

-Ventas a nivel de punto de equilibrio: \$409,200.00

vii. **Apalancamiento (en su caso).** N/a.

c. Situación Financiera Actual y Proyectada.

La situación financiera tanto de la Sociedad como de la región en si, es bastante crítica, bajos ingresos y la falta de empleo es alarmante. Con la creación del presente proyecto se espera un ingreso más para las familias que conforman dicho proyecto, así mismo aquellas personas que directa e indirectamente se verán beneficiadas con dicha actividad.

d. Análisis de Rentabilidad (Precios y valores constantes).

i. Relación Utilidad/Costo (Avío).

La relación Utilidad/Costo se marca de acuerdo al valor de venta del producto final, para el caso de langosta para consumo humano, el precio de Venta es de \$120.00 de acuerdo a la última cotización (año 2010) en el mercado y el costo de producción es de \$40.00 como máximo, dejando una utilidad de \$80.00 (200%).

ii. TIR (tasa interna de rentabilidad)

La TIR estimada para el presente proyecto en un periodo de 7 años, con una producción estimada de 3 Ton/Ha. por año a un precio de venta de \$120.00 por kilogramo seria como a continuación se muestra:

$$\text{TIR} = 0.73098$$

iii. VAN (valor actual neto)

La VAN estimada para el presente proyecto en un periodo de 7 años con una producción estimada de 3 Ton/Ha. por año a un precio de venta de \$120.00 por kilogramo seria como a continuación se muestra:

$$\text{VAN} = \$ 3,521,400.83$$

10. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS.

a. Incremento de las Utilidades Anuales de la Organización y los Socios.

El incremento de utilidades anuales de la sociedad y, en consecuencia, de los socios, se verá determinado por las capacidades de los mismos para llevar a cabo los procesos operativos de la granja de langosta de forma eficiente, reduciendo costos, e incrementando la producción anualmente, así como el desarrollo de tecnologías que permitan una mejor producción.

b. Decremento de los Costos de Producción.

Existen diversos métodos para lograr un decremento en los costos de producción, uno de ellos y el más importante es el consumo de alimento, para reducir éste insumo se pueden emplear alimentos alternos, gracias a que éste organismo es un omnívoro detritívor, se le puede dar cualquier tipo de materia orgánica, siempre y cuando se encuentre en descomposición, es decir, aceptan cualquier tipo de alimento, un ejemplo son desperdicios de alimentos en el hogar, es empleo de árboles forrajeros (existe un programa en curso de este tipo en la región), por mencionar algunos. Los escondites también pueden ser de otro material, disponible en la zona, troncos, rocas con cueva, siempre y cuando éste sea inerte o no altere la química del agua.

c. Incremento en los Volúmenes de Producción.

Para incrementar los volúmenes de producción solo se requiere de la construcción de más estanques de engorda y reproducción, en un caso, otro medio para mejorar la producción es mediante la construcción de un Laboratorio de producción de cría y/o langosta de “concha blanda”, bajo condiciones controladas (temperatura, luz, etc.), en un ambiente cerrado, con filtración y mayor flujo y eficiencia de agua.

d. Empleos Generados (Directos e Indirectos).

Empleos Directos: 15

Empleos Indirectos: 5

e. Comparativo del Valor de la Producción Generada con y sin el Proyecto. Nla

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En base a todo lo anteriormente expuesto, se puede concluir que el desarrollo del presente proyecto es sumamente viable y rentable.

El cultivo de langosta de agua dulce, es una alternativa para el sector agropecuario y pesquero del país. Pero para que esta actividad crezca y sea cada vez más una fuente de ingresos y trabajo para la población, debe ser vista como negocio, es decir, debe generar utilidades.

Los márgenes de utilidad reportados por una granja de langostino pueden variar considerablemente, dependiendo del tamaño de la granja, la eficiencia con que se opere, así como los costos fijos.

En general, entre más chica sea la granja, los costos de producción por kilogramo serán más altos, pues los costos fijos se tiene que amortizar en un menor volumen de producción.

Cada situación es muy particular, por lo que sería difícil generalizar, a manera de ejemplo, y basándonos en las granjas ya establecidas y operacionales de manera eficiente y constante, veremos que los costos implicados en una granja de más de 3 hectáreas, es la más rentable, generando buenos ingresos, fuentes de empleo y alternativas de trabajo en una actividad con cada vez más demanda.

12. BIBLIOGRAFIA

INEGI (2010) Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
[http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.](http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes)
[Consulta: 23 Marzo 2011]

SAGARPA (2011) Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx>
[Consulta: 23 Marzo 2011].

Anson, K. J., Rouse, D. B., 1994. Effects of salinity on hatching and post-hatch survival of the Australian red claw crayfish *Cherax quadricarinatus*. Journal of the World Aquaculture Society, 25(2): 277-280.

Austin, C. M., 1992. Preliminary pond production of the red claw crayfish, *Cherax quadricarinatus* in the Central United States. Journal of Applied Aquaculture, 1(4): 93-102.

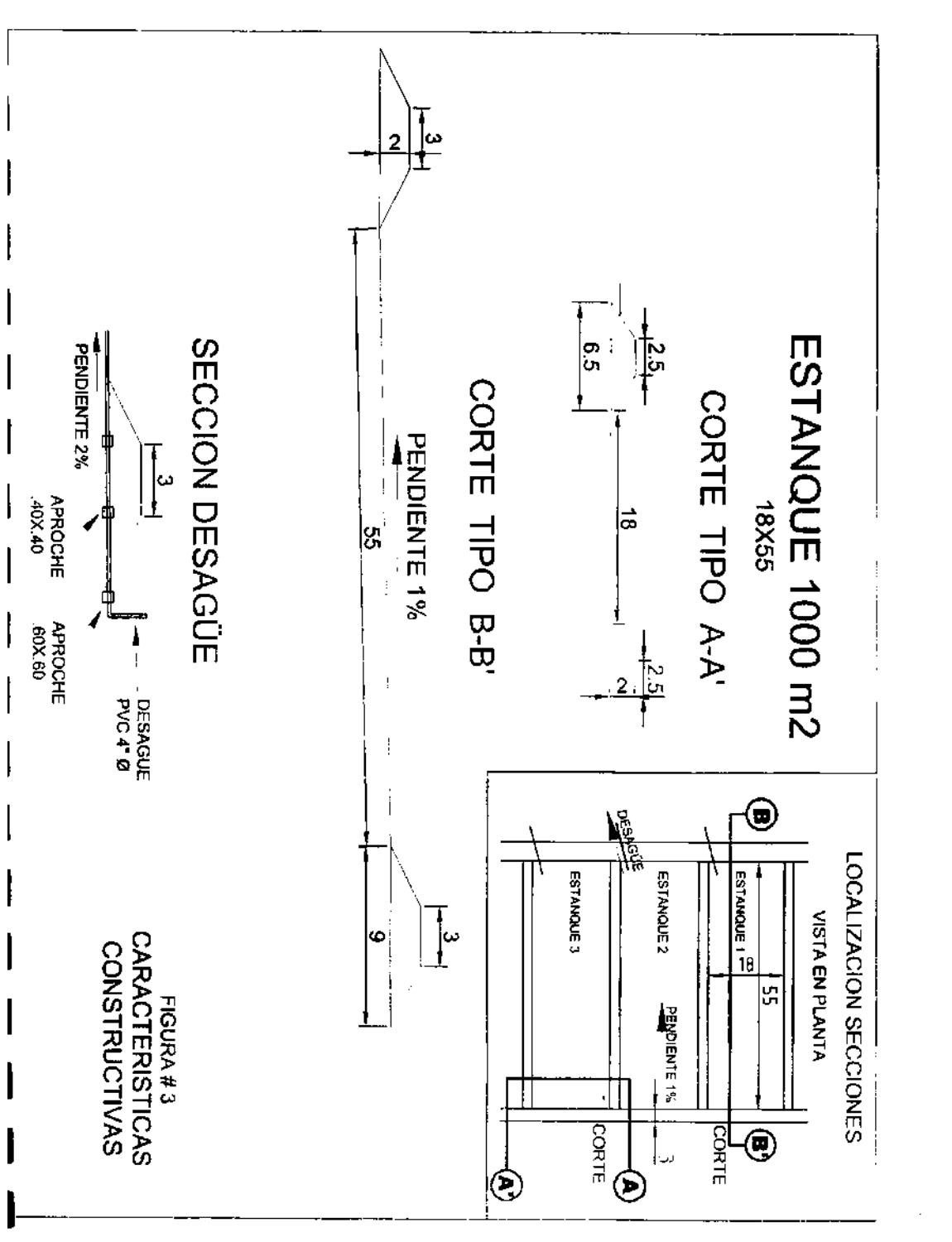
Villarreal & Peláez 1999. Preparación y mantenimiento después de la cosecha de los microorganismos red claw crayfish *Cherax quadricarinatus*.

Villarreal, H., 1995. Evaluación del potencial de cultivo de la langosta de agua dulce Australiana *Cherax tenuimanus* en función de su eficiencia bioenergética. Memorias del 3er Simposium Internacional de Nutrición Acuícola. Noviembre 11-13, 1996. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N. L., México. En prensa.

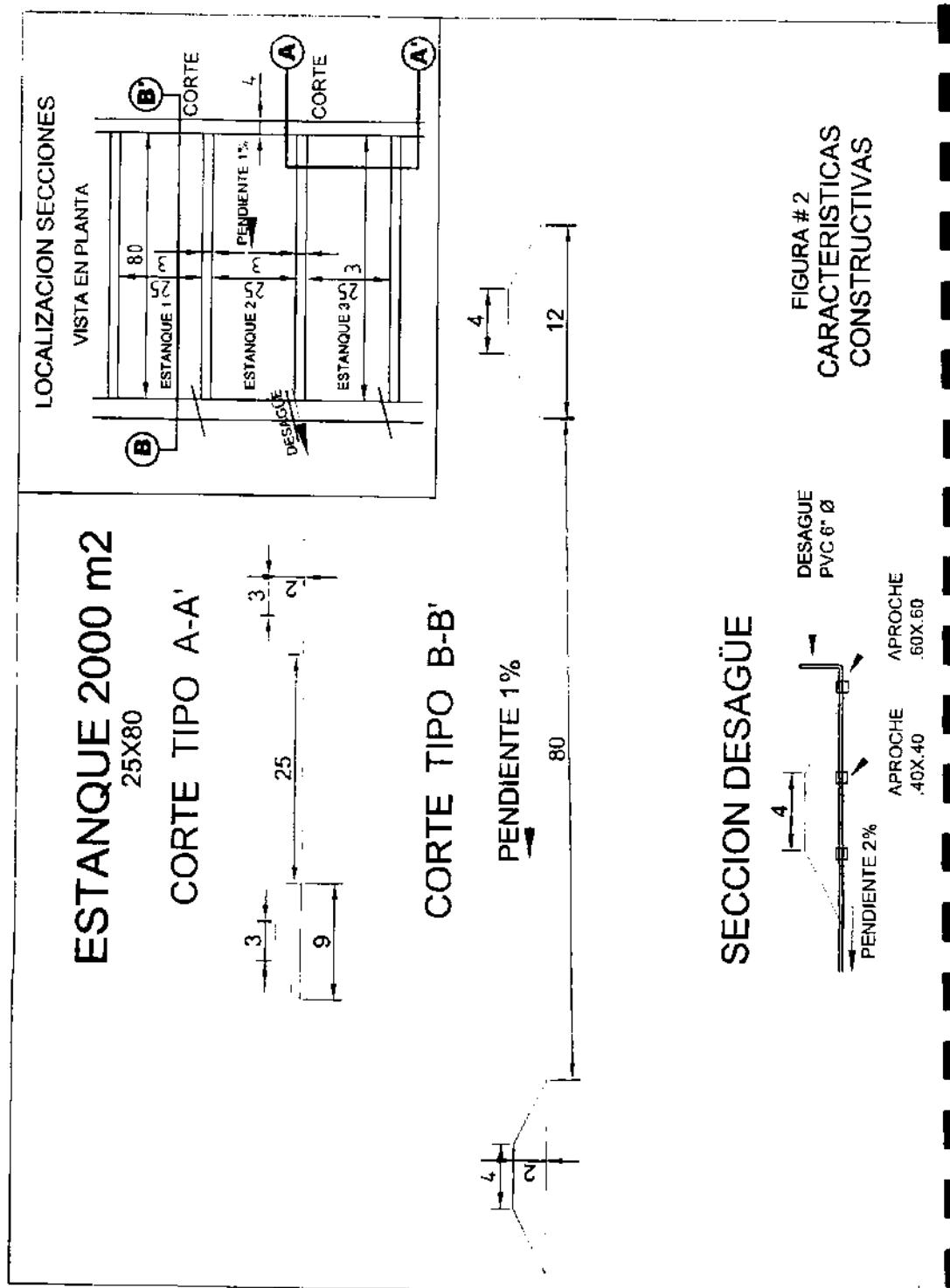
Yeh, H. S., Rouse, D. B., 1995. Effects of water temperature, density and sex ratio on the spawning rate of red claw crayfish *Cherax quadricarinatus* (von Martens). Journal of the World Aquaculture Society, 26: 160-164.

13. ANEXOS.

PLANOS DE LOS ESTANQUES. Plano 1.



PLANO 2



LANGOSTA AUSTRALIANA 'RED CLAW'

REGISTRO DE PARÁMETROS FISICO-QUÍMICOS DEL AGUA

