



- I. **Unidad Administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Sonora.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:**

**LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.**

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

**Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	4
I.1.	Datos generales del proyecto .....	4
I.1.1.	Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría) .....	4
I.1.2.	Nombre del proyecto .....	4
I.1.3.	Datos del sector y tipo de proyecto .....	4
I.1.4.	Sector .....	4
I.1.5.	Subsector .....	4
I.1.6.	Tipo de proyecto .....	4
I.1.7.	Estudio de riesgo y su modalidad .....	4
I.1.8.	Ubicación del proyecto .....	4
I.1.9.	Código postal .....	4
I.1.10.	Entidad federativa .....	4
I.1.11.	Municipio(s) o delegación(es) .....	5
I.1.12.	Localidad(es) .....	5
I.1.13.	Coordenadas geográficas y/o UTM. ....	5
I.1.14.	Dimensiones del proyecto:.....	5
I.2.	Datos generales del promovente.....	5
I.2.1.	Nombre o razón social .....	5
I.2.2.	Registro Federal de Causantes (RFC).....	5
I.2.3.	Nombre del representante legal (Apoderado).....	5
I.2.4.	Cargo del representante legal (Apoderado) .....	5
I.2.5.	RFC del representante legal (Apoderado).....	6
I.2.6.	Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal (Apoderado).....	6
I.2.7.	Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	6
I.2.8.	Colonia, barrio .....	6
I.2.9.	Código postal .....	6
I.2.10.	Entidad federativa .....	6
I.2.11.	Municipio o delegación .....	6
I.2.12.	Teléfono(s).....	6
I.2.13.	Correo electrónico.....	6
I.3.	Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental .....	6
I.3.1.	Nombre o razón social .....	6
I.3.2.	RFC .....	6
I.3.3.	Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio .....	7
I.3.4.	RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio .....	7
I.3.5.	CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio .....	7
I.3.6.	Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio .....	7
I.3.7.	Dirección del responsable del estudio.....	7
I.3.8.	Colonia, barrio .....	7
I.3.9.	Código postal .....	7
I.3.10.	Entidad federativa .....	7
I.3.11.	Municipio o delegación .....	7
I.3.12.	Teléfono(s).....	7
I.3.13.	Correo electrónico.....	7
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	8

II.1.	Información general del proyecto.....	8
II.1.1.	Naturaleza del proyecto .....	8
II.1.1.1.	Tipificación del proyecto .....	9
II.1.1.2.	Justificación y objetivos .....	9
	Objetivos.....	10
	General.....	10
	Específicos.....	10
II.1.2.	Ubicación Física del Proyecto y Planos de localización.....	10
II.1.3.	Inversión requerida .....	11
II.1.3.1.	Duración del proyecto .....	12
II.1.3.2.	Políticas de crecimiento a futuro.....	12
II.2.	Características particulares del proyecto .....	13
II.2.1.	Información de las especies a cultivar. ....	13
II.2.2.	Descripción de obras y actividades principales del proyecto .....	14
II.2.3.	Obras Asociadas .....	17
II.2.4.	Descripción de obras y actividades provisionales .....	26
II.3.	Programa general de trabajo .....	27
II.3.1.	Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto .....	27
II.3.2.	Abandono del sitio .....	38
II.3.3.	Insumos .....	39
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO .....	48
III.1.	Información sectorial .....	48
III.1.1.	Información del subsector. ....	48
III.2.	Análisis de los instrumentos de planeación .....	49
III.3.	Análisis de los instrumentos normativos .....	49
III.4.	Uso Actual del suelo en el Sitio del Proyecto.....	49
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	50
IV.1.	Delimitación del área de estudio.....	50
IV.2.	Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	50
IV.2.1.	Aspectos Abióticos.....	50
IV.2.2.	Aspectos Bióticos.....	51
IV.2.3.	Paisaje.....	55
IV.2.4.	Medio Socioeconómico.....	55
	ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	58
	ATRATIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS.....	59
	GOBIERNO .....	59
IV.2.5.	Diagnóstico ambiental.....	60
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	62
V.1.	Metodología para evaluar los impactos ambientales .....	62
V.2.	Relación general de algunos indicadores de impacto .....	64

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	68
VI.1. Descripción de la medida o sistema de medidas de mitigación.....	68
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	74
VII.1. Pronóstico de escenario .....	74
VII.2. Programa de Vigilancia ambiental.....	74
VII.3. Conclusiones .....	76
VII.4. Bibliografía .....	76
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	76
VIII.1. Formatos de presentación .....	76
VIII.1.1. Planos de localización .....	77
VIII.1.2. Fotografías.....	77
VIII.1.3. Videos.....	77
VIII.2. Otros anexos .....	77
I.1. Glosario de términos.....	78
ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	78

# **I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **I.1. Datos generales del proyecto**

### **I.1.1.Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría)**

### **I.1.2.Nombre del proyecto**

Manifiesto de Impacto Ambiental en Granja de Camarón Operada por "INTEGRADORA ACUICOLA DEL RIO MUERTO S.P.R. DE R.L. DE C.V.", ubicada en el Parque Acuícola Álamo Hueco Municipio de San Ignacio Rio muerto Sonora.

### **I.1.3.Datos del sector y tipo de proyecto**

#### **I.1.4.Sector**

Pesquero

#### **I.1.5.Subsector**

Acuícola

#### **I.1.6.Tipo de proyecto**

Corresponde al denominado tipo "C" que agrupa Granjas, Centros de Acopio, Laboratorios y Centros de Producción de Simientes.

#### **I.1.7.Estudio de riesgo y su modalidad**

No requiere estudio de riesgo.

#### **I.1.8.Ubicación del proyecto**

Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal

La unidad de cultivo se instalara en un predio rural con una superficie de 50-67-88 hectáreas ubicadas en el Ejido Liliba, Parque acuícola Álamo Hueco, parcela número 2 Z1 P3/4 y 3 Z1 P3/4, Municipio de San Ignacio Rio Muerto.

#### **I.1.9.Código postal**

No Disponible

#### **I.1.10. Entidad federativa**

Sonora

### **I.1.11. Municipio(s) o delegación(es)**

San Ignacio Rio Muerto

### **I.1.12. Localidad(es)**

Por su cercanía e importancia destacan las comunidades rurales “Ejido San Francisco o Narcizo Beltrán y Bahía de Lobos” 6 y 1 Kilómetro del lugar respectivamente.

### **I.1.13. Coordenadas geográficas y/o UTM.**

El predio corresponde a un polígono irregular cuyas coordenadas UTM de muestran en la tabla

Punto	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	555,459.226	3,025,305.900
7	555,629.509	3,025,308.786
8	555,629.509	3,024,833.512
9	555,644.789	3,024,833.514
10	555,644.789	3,024,336.612
3002	555,212.958	3,024,337.881
3000	554,971.963	3,024,833.418
17	554,930.986	3,024,921.861

### **I.1.14. Dimensiones del proyecto:**

Como señalamos el polígono comprende una superficie total de 50-67-88 hectáreas de las cuales **29.53 has** corresponderán a espejo de agua, .30 has al área de campamento y .25 has a el área de maternidades, el resto bordería, canales alimentadores y canales de desagüe.

## **I.2. Datos generales del promovente**

### **I.2.1.Nombre o razón social**

INTEGRADORA ACUICOLA DEL RIO MUERTO S.P.R. DE R.L. DE C.V.

### **I.2.2.Registro Federal de Causantes (RFC)**

IAR1510282Z2

### **I.2.3.Nombre del representante legal (Apoderado)**

ANDRES MARQUEZ MORENO

### **I.2.4.Cargo del representante legal (Apoderado)**

PRESIDENTE

**I.2.5.RFC del representante legal (Apoderado)**

**I.2.6.Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal (Apoderado)**

**I.2.7.Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones**

**I.2.8.Colonia, barrio**

**I.2.9.Código postal**

**I.2.10. Entidad federativa**

**I.2.11. Municipio o delegación**

**I.2.12. Teléfono(s)**

**I.2.13. Correo electrónico**

**I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental**

**I.3.1. Nombre o razón social**

Lic. Jaime Anaya Rodriguez.

**I.3.2.RFC**

**I.3.3.Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio**

**I.3.4.RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio**

**I.3.5.CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio**

**I.3.6.Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio**

**I.3.7.Dirección del responsable del estudio**

**I.3.8.Colonia, barrio**

**I.3.9.Código postal**

**I.3.10. Entidad federativa**

**I.3.11. Municipio o delegación**

**I.3.12. Teléfono(s)**

**I.3.13. Correo electrónico**

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. Información general del proyecto

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto

Desde hace tiempo en la región se encuentran y se proyectan granjas y parques camaronícolas de interés social, además de concretarse la instalación de algunas granjas privadas.

Una ventaja relativa de la región es que en las descargas de drenes agrícolas se encuentran alejadas de la fuente de abastecimiento, prevaleciendo el desarrollo de las tomas directas al mar que con el paso de los años demostraron ser una mejor alternativa de abastecimiento. El dren Tosalcahui por su parte tiene una excelente calidad de agua, pues no recibe directamente ningún tipo de afluentes. Para llegar al lugar desde Cd. Obregón, deben transitarse 30 kilómetros de la calle 5 de febrero hasta llegar a la calle 9, una vez llegado a la calle 9 se dobla hacia el sur y se recorre por 6 km hasta la calle 600 donde se doblara hacia el oeste y se avanzara por 14 km pasando por la cabecera municipal de San Ignacio Rio Muerto hasta llegar a la calle 23 y se doblara hacia el sur y se avanzara por 7 km hasta la calle 900 doblando hacia el oeste y se avanzara por 20 km hasta llegar al poblado de bahía de lobos una vez entrando se tomara una calle de terracería hacia el sur y se avanzara por 3 km hasta llegar a Integradora Acuicola Del Rio Muerto S.P.R. DE R.L. DE C.V.

La zona costera colindante está constituida en su mayor parte por extensas planicies sujetas a la acción de las mareas durante dos o tres meses del año.

Fotografías aéreas de la zona muestran 4 granjas en operación que se encuentran en el mismo parque Acuícola Álamo Hueco enseguida de la granja Integradora Acuicola Del Rio Muerto S.P.R. DE R.L. DE C.V., además de apreciarse indicios en el terreno de delimitaciones y trabajos de campo vinculados a la etapa pre operativas de proyectos camaronícola.

En la actualidad Integradora Acuicola Del Rio Muerto S.P.R. DE R.L. DE C.V. se encuentra desmontada de todo en un total de 50-67-88 has poligonales pero sin construcción por lo que se tiene planeado la construcción de 11 estanques en sistema Intensivo en 24-53-00 has de espejo de agua y 10 estanques de sistema Hiperintensivo en 5 has de espejo de agua dando un total de 29-53-00 hectáreas de espejo de agua, se tendrá 5 naves de maternidades en .25 has y campamento en .30 has a lo cual la construcción se muestra en la siguiente tabla

Etapa	Estanque	Has
	1	1.84
	2	2.25
<b>Etapa 1</b>	3	2.25
<b>Intensivo</b>	4	2.25
	5	2.25
	6	2.25
	7	2.25
	8	2.25
	9	2.25
	10	2.25
	11	2.44
	12	.50
<b>Etapa 2</b>	13	.50
<b>Híper Intensivo</b>	14	.50
	15	.50
	16	.50
	17	.50
	18	.50
<b>Etapa 3</b>	19	.50
<b>Híper Intensivo</b>	20	.50

Este desmonte y planeación de construcción está amparada con la manifestación de impacto ambiental número D.O.O.DEGOEIA-006636, del proyecto parque Acuícola Álamo Hueco promovido por el Ejido Liliba. , con fecha 14 de Octubre de 1999.

La granja acuícola “Integradora Acuícola Del Rio Muerto S.P.R. DE R.L. DE C.V.” se ve con la necesidad de realizar su propio impacto ambiental en modalidad particular para las 50-67-88 hectáreas a nombre de “Integradora Acuícola Del Rio Muerto S.P.R. DE R.L. DE C.V.” con la finalidad de lograr ser ante la secretaria la responsable directa de los derechos y obligaciones que se deriven de este acto administrativo, la construcción de toda la granja de cultivo de camarón en modo intensivo en 11 estanques en 24-53 has de espejo de agua e implementación de sistemas Hiperintensivos en 10 estanques en 5 has de espejo de agua así como la construcción de campamento en .30 has y maternidades en .25 has, el resto será cárcamo de bombeo, dren de descarga, bordería, etc., se pretende efectuar las operación por etapas: etapa 1 2016 – 2017 construcción de 11 estanques en sistema Intensivo en 24.53 has de espejo de agua, campamento en 0.30 has, y construcción de cárcamo de bombeo y dren de descarga

Etapas 2 2017 – 2018 construcción de 5 estanques en sistema Hiperintensivo en un total de 2.5 has de espejo de agua y construcción de 5 naves de maternidades en 0.25 has.

Etapas 3 2018 – 2019 construcción de 5 estanques en sistema Hiperintensivo en un total de 2.5 has de espejo de agua

### **II.1.1.1. Tipificación del proyecto**

El proyecto es de carácter acuícola, vertiente productiva señalada en la sección XII del artículo 28 de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente en la cual se establece que por su naturaleza la instalación de unidades de producción acuícola requiere la presentación de la manifestación de impacto ambiental.

De acuerdo al apéndice de las guías para elaborar informes preventivos y las manifestaciones de impacto ambiental sector pesquero, subsector acuícola, el proyecto corresponde al sector pesquero, subsector acuícola categoría “C”, en el que se agrupan las granjas, centros de acopio, laboratorios y centros de producción de simientes.

### **II.1.1.2. Justificación y objetivos**

La implementación de este proyecto se fundamenta en los siguientes apriorismos:

- Los sectores populares deben pasar de la actitud pasiva y receptora a la acción generadora de empleos y alternativas de subsistencia, mediante su participación en proyectos de inversión de alta rentabilidad.
- La ampliación y consolidación de proyectos de esta naturaleza propicia el paso de la economía monofocal a una de mayor diversidad y consistencia.
- Esta iniciativa se añadirá a otras similares que pretenden consolidar la camaronicultura en el sur de la Entidad.
- El impacto económico y beneficio generado por las actividades acuícolas justifica la promoción e impulso de la presente iniciativa.
- A pesar de un incremento de la competencia el consumo de camarón de Estados Unidos, la demanda continua insatisfecha mientras más sectores de la población tienen acceso al producto en virtud de la disminución de los precios de las tallas medianas y chicas.
- Que la Organización Integradora Acuícola Del Rio Muerto S.P.R. DE R.L. DE C.V., logre la construcción de la granja en base a la tecnología adecuada eficaz y eficiente así como ser ante la secretaria la responsable directa de los derechos y obligaciones que se deriven de este acto administrativo y mejorar la operación

# Objetivos

## General

Construcción de granja acuícola en 50-67-88 has y consolidación de unidad comercial de producción de camarones peneidos con implementación de sistema Intensivo en 11 estanques en un total de 1224-53 has de espejo de agua e implementación de sistemas Hiperintensivos en 10 estanques en 5 has de espejo de agua así como construcción de campamento en 0.30 has y 5 naves de maternidades en 0.25 has.

## Específicos

- Contribuir al mejoramiento de la economía familiar mediante la generación de ingresos adicionales derivados de la generación de empleos y el reparto de utilidades según el caso.
- Establecer un sistema de organización y administración que de agilidad al proceso productivo.
- Apegarse a las estrategias de comercialización que han dado certidumbre a la comercialización del producto en el mercado internacional.
- Implementar condiciones tecnológicas que permitan un mejor desarrollo y desenvolvimiento más adecuado del camarón.
- Construcción de granja camaronicola con estanques, campamento, cárcamo de bombeo, dren de descarga etc.
- Construcción y desarrollo de un sistema Intensivo e Hiperintensivo de cultivo de camarón

## II.1.2. Ubicación Física del Proyecto y Planos de localización

La unidad de cultivo se instalara en un predio rural con una superficie de 50-67-88 hectáreas ubicadas en el Ejido Liliba, Parque acuícola Álamo Hueco, parcela número 2 Z1 P3/4 y 3 Z1 P3/4, Municipio de San Ignacio Rio Muerto.

Por su cercanía e importancia destacan las comunidades rurales “Ejido San Francisco o Narcizo Beltrán y Bahía de Lobos” 6 y 1 Kilómetros del lugar respectivamente.

El predio corresponde a un polígono irregular cuyas coordenadas UTM de muestran en la tabla.

Punto	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	555,459.226	3,025,305.900
7	555,629.509	3,025,308.786
8	555,629.509	3,024,833.512
9	555,644.789	3,024,833.514
10	555,644.789	3,024,336.612
3002	555,212.958	3,024,337.881
3000	554,971.963	3,024,833.418
17	554,930.986	3,024,921.861

El polígono comprende 50-67-88 hectáreas de las cuales el 100% ya se encuentra desmontada y listo para comenzar la construcción de estanques, campamento, maternidades, cárcamo de

bombeo y dren de descarga etc. Esta superficie se encuentra despalmada y desmontada, estando amparada con la manifestación de impacto ambiental numero D.O.O.DEGOEIA-006636, del proyecto parque Acuicola Álamo Hueco promovido por el Ejido Liliba. , con fecha 14 de Octubre de 1999.

Área o Sección	Superficie Requerida	Observaciones
<b>Superficie Total Proyecto</b>	50.6788	
<b>Estanqueria Engorda</b>	29.53	
<b>Área despalmada</b>	50.6788	
<b>Área Sujeta a Desmote</b>	0	No se Afectara área
<b>Áreas Naturales Afectadas</b>	0	No se Afectara área
<b>Caminos</b>	1	Existen caminos de acceso que dan al lugar
<b>Área Campamento y maternidades</b>	0.55	Instalación Campamento, Oficina, Laboratorio, Dormitorios, maternidades etc.

Para llegar al lugar desde Cd. Obregón, deben transitarse 30 kilómetros de la calle 5 de febrero hasta llegar a la calle 9, una vez llegado a la calle 9 se dobla hacia el sur y se recorre por 6 km hasta la calle 600 donde se doblara hacia el oeste y se avanzara por 14 km pasando por la cabecera municipal de San Ignacio Rio Muerto hasta llegar a la calle 23 y se doblara hacia el sur y se avanzara por 7 km hasta la calle 900 doblando hacia el oeste y se avanzara por 20 km hasta llegar al poblado de bahía de lobos una vez entrando se tomara una calle de terracería hacia el sur y se avanzara por 6 km hasta llegar a Integradora Acuicola Del Rio Muerto S.P.R. DE R.L. DE C.V..

#### *Descripción de los servicios requeridos*

En el lugar no existen los servicios básicos de suministro de agua potable y drenaje, para solventar estas necesidades básicas se procederá de la siguiente forma.

#### Suministro de agua potable

El área de campamento cuenta con un tanque elevado de un metro cúbico que es llenado mediante acarreo de agua potable del poblado más cercano, para esto se utiliza un tanque remolque de al menos la misma capacidad y una bomba de gasolina para llevar el líquido hasta el aljibe.

El campamento cuenta con suministro de corriente eléctrica instalada y aportada por la CFE que abastece toda el área de campamento.

#### Drenaje

Como señalamos anteriormente, las excretas son eliminadas mediante la instalación de dos letrinas ecológicas (compostas) con sustrato a base de aserrín, dos de estas se encuentra en las inmediaciones del campamento, el área aproximada de esta unidad es de solo 1.69 metros cuadrados.

Las aguas residuales generadas por la regadera y los lavabos serán vertidas en una fosa séptica.

## **II.1.3. Inversión requerida**

Se invertirán \$86,170,416.02 en tres Etapas de construcción, lo cual es el construcción de 11 estanques intensivo, 10 estanques Hiperintensivos, campamento, maternidades, dren de descarga y canal reservorio, en la actualidad Integradora Acuicola Del Rio Muerto S.P.R. DE R.L. DE C.V. Cuenta con el terreno total limpio y despalmado, y esta limpieza está amparada con la manifestación de impacto ambiental numero D.O.O.DEGOEIA-006636, del proyecto parque

Acuícola Álamo Hueco promovido por el Ejido Liliba. , con fecha 14 de Octubre de 1999. Con la finalidad de capitalizar a la organización para la construcción y tecnificación de la granja en 50-67-88 has poligonales de las cuales siguientes etapas, se espera culminar en 3 años a partir de la autorización del impacto ambiental, abarcando la construcción de 11 estanques en sistema intensivo en un total de 24-53 has de espejo de agua, construcción de 10 estanques en sistema Hiperintensivo en un total de 5 has de espejo de agua, construcción de campamento en 0.30 has, construcción de 5 naves de maternidades en 0.25 has. Y lo demás resto en bordería, drenes, y caminos

Etapa	Has	Monto
Etapa I	24.83	41,170,416.02
Etapa II	2.75	25,000,000.00
Etapa III	2.5	20,000,000.00
<b>Total Has</b>	<b>30.08</b>	<b>86,170,416.02</b>

### II.1.3.1. Duración del proyecto

Se estima que la estanquería y estructuras hidráulicas con un programa de manejo adecuado tienen una vida útil indefinida.

El equipo de bombeo y transporte tienen una vida útil de cinco años, por lo que estos y otros equipos auxiliares serán renovados periódicamente.

### II.1.3.2. Políticas de crecimiento a futuro

Como señalamos anteriormente la superficie total de 50-67-88 Has poligonales y se plantea la construcción de toda la granja a lo cual el área de cultivo es de 11 estanques en sistema intensivo en un total de 24-53-00 has de espejo de agua, construcción de 10 estanques en sistema Hiperintensivo en un total de 5 has de espejo de agua, construcción de campamento en 0.30 has, construcción de 5 naves de maternidades en 0.25 has. Y lo demás resto en bordería, drenes, y caminos. Tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Etapa	Estanque	Has
Etapa I	11	24.53
Etapa II	3	2.75
Etapa III	1	2.5
	Total	29.78

Se espera culminar en 3 años a partir de la autorización del impacto ambiental, abarcando la construcción de 11 estanques en sistema intensivo en un total de 24-53-00 has de espejo de agua, construcción de 10 estanques en sistema Hiperintensivo en un total de 5 has de espejo de agua, construcción de campamento en 0.30 has, construcción de 5 naves de maternidades en 0.25 has. Y lo demás resto en bordería, drenes, y caminos.

## II.2. Características particulares del proyecto

### II.2.1. Información de las especies a cultivar.

El camarón (especie que será objeto del cultivo) se encuentra en forma natural en la zona y es objeto de una pesquería de bastante significación por parte de pescadores locales.

Como parte de su ciclo de vida, esta especie utiliza los esteros y las bahías protegidas como refugios y áreas de crecimiento, por la existencia de resguardos y mayor disponibilidad de alimento asociado a los aportes de materia orgánica y nutriente de los sistemas de manglar.

En sus distintas etapas del ciclo de vida forma parte de la cadena alimenticia de algunas especies de peces, principalmente los ubicados en el tope de la cadena alimenticia y eventualmente por algunas especies omnívoras, destacando por su abundancia el pargo y la curvina.

Las postlarvas serán adquiridas en laboratorios de reconocido prestigio, procurando el uso de la especie conocida popularmente como camarón blanco.

En este marco se solicitará con anticipación el aprovisionamiento del producto a la empresa Operadora de Acuicultura el Crustáceo Azul Grande S.A. de C. V. o en su defecto a cualquiera de los laboratorios ubicados en el Noroeste de México (tabla IV).

Empresa	Localización
S.C.P.A. Tecnología Acuícola del Golfo de Cortés	Municipio de Hermosillo
Centro Reproductor de Especies Marinas del Estado de Sonora	Municipio de Hermosillo
El Camarón Dorado, S.A. de C.V.	Municipio de Huatabampo
ITESM	Municipio de Guaymas
Maricultura de Sonora, S.A. de C.V.	Municipio de Guaymas
	Municipio de Puerto Peñasco
Génesis, S.A. de C.V.	
Oper. de Acuicultura el Crustáceo Azul Grande S.A. de C.V.	Municipio de San Luís Río Colorado
Laboratorio "El Cochorit"	Municipio de Hermosillo
Mar Lab, S.A. de C.V.	Municipio de Huatabampo
Acualarvas, S.A de C.V.	Municipio de Huatabampo.
Acuícola Naopatia	Municipio de Etchojoa.
Prolamar	Mazatlán, Sinaloa

En el transporte de postlarvas, deberán tomarse en consideración las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-SEMARNAP-PESC-1999.
- Que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las cepas de los agentes patógenos causales de las enfermedades denominadas Síndrome del Virus de la Mancha Blanca "White Spot Síndrome Virus" (WSSV) y Virus de la Cabeza Amarilla "Yellow Head Virus" (YHV), que puedan poner en riesgo las poblaciones silvestres y cultivadas a través de las importaciones y movilizaciones en el territorio nacional.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-002-PESC-1993. Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de Jurisdicción Federal de los Estados Unidos Mexicanos.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-010-PESC-1993. Que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-011-PESC-1993. Para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura y ornato en los Estados Unidos Mexicanos.

El cultivo se desarrollará en estanquería con dimensiones de 0-50-00 a 2-44-00 has de espejo de agua en sistema Intensivo e Hiperintensivo, a futuro por ser el de mejor desarrollo y que mejores resultados brinda en nuestro país.

Se contempla la realización de la primera etapa con la construcción de 11 estanques en sistema Intensivo en 24-53-00 has de espejo de agua y la construcción de campamento en 0.30 has y construcción de dren de descarga, cárcamo de bombeo etc.

Para la segunda etapa se plantea la construcción de 5 estanques en sistema Hiperintensivo en 2.5 has de espejo de agua y la construcción de maternidades en 0.25 has.

Para la tercera etapa se construirán 5 estanques en sistema Hiperintensivo en 2.5 has de espejo de agua

Los 10 estanques de Hiperintensivo se realizaran 7 cultivos de 30 días y los otros 11 estanques de intensivo dos de cultivo largo de hasta 180 días con la eventual programación de cosechas parciales de acuerdo a las condiciones del mercado, la biomasa y el desarrollo general del cultivo.

La biotecnología que será aplicada es de tipo parcial, pues no se llevará a cabo el ciclo completo de vida de los organismos que serán adquiridos en el estudio de post-larva.

No se contempla la implantación de policultivos, pues hasta ahora no se han desarrollado técnicas comercialmente aplicables para el cultivo de camarón con otras especies, pues los resultados de algunas pruebas han redundado en la disminución de la rentabilidad.

El cultivo intensivo e Hiperintensivo el cual se plantea desarrollar no requiere la instalación u operación de criaderos de especies forrajeras o alternas.

Durante la cosecha se instalarán provisionalmente tanques para la captación y acondicionamiento del producto antes de su envío a las plantas procesadoras.

## **II.2.2. Descripción de obras y actividades principales del proyecto**

De acuerdo a lo establecido en la guía para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental modalidad regional, sector pesquero, subsector acuícola a continuación se describen las obras y actividades principales, bajo el criterio de que se trata de un proyecto único del tipo "C", categoría que incluye granjas, centros de acopio, laboratorios y centros de producción de simientes (apéndice I de las guías para elaborar informes preventivos y manifestaciones de impacto ambiental, sector pesquero, subsector acuícola).

En este marco, este apartado incluye:

- Superficie total y distribución del espejo de agua.
- Producción estimada.

Otra información relevante.

- Características de la infraestructura a instalar, dividida en los siguientes componentes:
- Conducción e Infraestructura productiva

A continuación el desarrollo del apartado.

### **PROYECTOS UNICOS.**

Este proyecto puede considerarse único en virtud de que es promovido y será desarrollado por una sola organización, además de conformarse como unidad de producción independiente en su operación, compartiendo solamente obras de cabeza y de descarga con las instalaciones del parque acuícola Álamo Hueco de acuerdo a resolutive de impacto ambiental numero D.O.O.DEGOEIA-006636.

A continuación la información solicitada en el apéndice I, para este tipo de proyectos.

Superficie Total y Distribución del Espejo de Agua.

El proyecto contempla un crecimiento por etapas en la actualidad se cuenta con un total de 50-67-88 Has, las cuales se encuentran limpias y desmontadas, después se plantea la construcción de 11 estanques en sistema Intensivo en un total de 24-53-00 has de espejo de agua y la construcción de 10 estanques en sistema Hiperintensivo en un total de 5 has de espejo de agua, construcción de campamento en 0.30 has y construcción de 5 naves de maternidades en 0.25 has y el resto de bordería, caminos y drenes.

El abastecimiento de agua se llevará a cabo mediante la derivación de un canal de alimentación ya existente del cual se conectarán tres canales de distribución principales los cuales a través de compuertas tipo monje regularán el flujo hacia estanques rústicos de distintas dimensiones (desde

0.5 a 2.44 hectáreas). Estos desfogarán en un dren que captará los efluentes, generados por el recambio diario y reposición de las perdidas por evaporación. Las aguas residuales serán llevadas por la red de drenes que desembocaran directo al mar.

#### Producción Estimada.

La producción se incrementará gradualmente con la superficie de cultivo, proyectándose la realización de hasta 7 cosechas parciales, bajo estos criterios se asume un peso promedio final de cosecha de 15 gramos y una densidad final de 62 organismos por metro cuadrado en el modo Hiperintensivo y 25 organismos por metro cuadrado en el modo intensivo con 4 pre cosechas de 18,20, 22 y 24 gramos y una cosecha final de 30 gramos.

En este marco de se espera una producción en Intensivo de 139.5757 ton y en sistema Hiperintensivo se espera una producción de 74.1165 toneladas que se incrementará gradualmente con la superficie de cultivo hasta alcanzar 148.233 toneladas a su máximo nivel de crecimiento dando un total al encontrarse ya toda construida la granja un total de producción de 287.8087 ton.

INTENSIVO		
Etapa	Has	Producción Toneladas
Etapa I	24.53	139.5757
Total Has	24.53	139.5757

HIPERINTENSIVO		
Etapa	Has	Producción Toneladas
Etapa II	2.5	74.1165
Etapa III	2.5	74.1165
Total Has	5	148.233

#### Características de la Infraestructura a Instaladas.

##### Conducción.

Se consideran obras de conducción:

- El canal reservorio y los canales distribuidores.
- Las estructuras de carga y descarga
- El dren de descarga

A continuación la descripción de cada uno de estos.

##### **Canal Reservorio y canales distribuidores.**

El canal alimentador presentará una amplitud en su parte superior de 5 metros, una plantilla de 12 metros que se mantendrá al nivel natural del terreno.

Terraplenes de 6.5 metros de alto, con base cercana a los 1.00 metros y corona transitable de 3 metros, se extienden por 100 metros.

##### **Estructuras de Entrada y Cosecha**

Las compuertas de entrada corresponden a las conocidas popularmente como tipo monje, acabadas en concreto armado con acero de refuerzo. La caja de entrada presentará dimensiones de 2.40 mts, de altura, 1.20 mts. de amplitud y 1.60 mts. de largo. En las paredes laterales se proyecta la delineación de (cuatro) 4 ranuras sobre las cuales se deslizarán tablas de madera en las cuales se instalarán filtros y tablas de madera para regular el flujo del líquido al interior del estanque. Con fines meramente económicos se han omitido los alerones, pues la experiencia demuestra que los azolves no representan un inconveniente de significación durante la operación de compuertas de este tipo.

La conducción del agua a través del bordo se llevará a cabo a través de una serie de tubos de plástico de 0.61 mts. de diámetro, unidos mediante una placa de concreto de 0.30 mts. de espesor que terminará en una pequeña zapata inferior de 0.30 mts. de ancho.

Las compuertas de salida siguen el patrón descrito para las compuertas de entrada, con diferencias basadas en la necesidad de disponer con una mayor resistencia a la corriente y al azolve durante el recambio ordinario y los operativos de cosecha.

La caja ubicada al interior del estanque presentará dimensiones de 2.40 mts. de ancho, 2.60 mts. de altura, 1.80 mts. de longitud. La base de la caja y la porción frontal de la misma dispondrá de piso de concreto, que dará mayor consistencia a la obra y mejorará consistentemente el flujo a través de la compuerta.

La caja así formada se dividirá en una sección de 1.20 mts. de amplitud, en la que se distribuirán cuatro ranuras donde se instalarán filtros y agujas de madera para la regulación del flujo.

Las cajas externa ubicada al lado del dren de descarga, presentará un diseño sencillo con paredes trapezoidales que van de la altura del bordo a morir en cero en la parte interna del dren y base de concreto reforzado para la colocación de la bomba de cosecha al realizarse esta.

Al igual que la compuerta de entrada, el fluido traspasará el dique a través de tubos de plástico, con diámetro interno de 0.64 mts., unidos entre sí por una placa de concreto de 0.30 m. de grosor, 0.95 m. de altura, con un ensanchamiento por debajo del tubo a 0.30 mts. que hará las veces de zapata.

#### **Dren de Descarga**

El canal de desagüe podrá transportar un gasto cercano a los 0.5 metros cúbicos, para lo cual requerirá una plantilla de 3.15 mts, corona de 1.34 mts. con y una profundidad máxima de 1.5 metros..

En la tabla siguiente, se describen las principales características de las obras de conducción. Características de la infraestructura de conducción.

Tipo de Estructura	Material	Medidas (Largo Ancho profundidad metros)	Capacidad m3	Gasto de Agua m3/Seg	Fuente de Abasto	Destino del Agua
Compuertas de Entrada 11 Estructuras	Concreto	2.40 x 1.20 x 1.60		Máximo 0.3 m3/Seg	Canal Reservorio	Estanque
Compuertas de cosecha 11 Estructuras)	Concreto	2.40 m x 1.20 m x 1.60 m		Máximo 0.5 m3/Seg (1.2 m3/seg por Estanque)	Estanque	Dren de Desagüe
Canal Alimentador	Material Terrígeno	900 m x 31 m x 2.0 m	87000 m3	6.5 m3/seg	Canal de llamada	Entradas Estanques
Canal de Drenaje	Material Terrígeno	1000m x15.0m x 2.0 m	16,250 m3	6.4 m3/seg	Estanques	Directo al mar

--	--	--	--	--	--	--

## II.2.3. Obras Asociadas

En general, no se requiere de infraestructura adicional para la operación del proyecto en sus diferentes etapas. En este sentido se considera infraestructura adicional, el cárcamo de bombeo, las obras de control de flujo, el control de organismos nocivos y el control de fugas de los organismos en cultivo

<i>Etapa del</i>	<i>Obras de toma</i>	<i>Casa de bombas</i>	<i>Obras de control de flujos</i>	<i>Sistemas de aireación</i>	<i>Control de organismos nocivos</i>	<i>Control de fugas de Organismos</i>	<i>Tratamiento de aguas residuales</i>
Maternidades	No requiere obras de toma adicionales	No contemplada en el proyecto	Plástico para techos y laterales con filtro 20% resistentes a rayos V	4 blowers de 7.5 hp y red para conducción de aire y etendido eléctrico	Sistema de filtrado con habilitación de 6 filtros de cartuchos grandes con filtración de 20 micras	Se utilizarán mallas plásticas de diversas dimensiones, empotradas en marcos de madera. Estos serán colocados en ranuras construidas para este fin en las compuertas de carga y descarga.	Laguna de oxidación de aguas residuales, siendo tratadas con 20 ppm
Siembra	No requiere obras de toma adicionales	No contemplada en el proyecto	Se utilizarán agujas de madera para el control del flujo en las estructuras de carga y descarga	Se utilizarán aireadores portátiles de 12 voltios durante el proceso de aclimatación	Se utilizarán mallas antes de la succión de las bombas, así como en las estructuras de carga y descarga de cada estanque. Si se observan poblaciones abundantes de jaibas, se utilizarán trampas tradicionales para reducir su número.	Se utilizarán mallas plásticas de diversas dimensiones, empotradas en marcos de madera. Estos serán colocados en ranuras construidas para este fin en las compuertas de carga y descarga.	Se instalara un sistema de tratamientos de aguas residuales consistente en una fosa de sedimentación y una serie de pequeños canales de descarga finalmente Directo al mar

Engorda	No requiere obras de toma adicionales	No contemplada en el proyecto	Se utilizarán agujas de madera para el control del flujo en las estructuras de carga y descarga	No contemplados en el proyecto	Se utilizarán mallas antes de la succión de las bombas, así como en las estructuras de carga y descarga de cada estanque. Si se observan poblaciones abundantes de jaibas, se utilizarán trampas tradicionales para reducir su número.	Se utilizarán mallas plásticas de diversas dimensiones, empotradas en marcos de madera. Estos serán colocados en ranuras construidas para este fin en las compuertas de carga y descarga.	Se instalará un sistema de tratamientos de aguas residuales consistente en una fosa de sedimentación y una serie de pequeños canales de descarga finalmente al mar
Cosecha	No requiere obras de toma adicionales	No contemplada en el proyecto	Se utilizarán agujas de madera para el control del flujo en las estructuras de carga y descarga	No contemplados en el proyecto	Se utilizarán mallas antes de la succión de las bombas, así como en las estructuras de carga y descarga de cada estanque. Si se observan poblaciones abundantes de jaibas, se utilizarán trampas tradicionales para reducir su número.	Se utilizarán mallas plásticas de diversas dimensiones, empotradas en marcos de madera. Estos serán colocados en ranuras construidas para este fin en las compuertas de carga y descarga.	Se instalará un sistema de tratamientos de aguas residuales consistente en una fosa de sedimentación y una serie de pequeños canales de descarga finalmente al mar

<b>Infraestructura</b>	<b>Tipo y Características</b>	<b>Características constructivas</b>	<b>Funcionamiento</b>	<b>Capacidad de Carga</b>	<b>Fuente de Abastecimiento de agua</b>	<b>Destino de la descarga</b>
Cárcamo de bombeo	Consisten en una estructura de concreto montada sobre un terraplén, en la cual se instalarán inicialmente tres bombas verticales de 135 HP cada una.	Esta obra ya se encuentra en operación.	El cárcamo tiene la función de soportar al equipo de bombeo que en este caso es de tipo barqueña, que descansa sobre el terraplén. La energía que requiere la bomba será proporcionada por motores diesel de 135 HP que se operará un máximo de 12 horas diarias, de acuerdo a las		Canal de Llamada.	Canal Reservorio o Alimentador

			necesidades.			
Obras de control de flujo (aguas de madera)	Para regular el flujo en las estructuras de carga y descarga se utilizarán tablas de madera, que serán deslizadas sobre ranuras construidas para este fin	Se trata de tablas de madera con dimensiones de 1.10 m x 0.30 m x 0.089 m	Para regular el flujo se agregarán o eliminarán tablas, controlándose de esta forma el tirante y gasto que recibe o desagua la estructura.		Las estructuras de carga se abastecerán del canal alimentador y las de descarga de los estanques	Las estructuras de carga transferirán el caudal a los estanques y las estructuras de descarga al dren de desagüe que las verterá en el sistema de tratamiento y finalmente en directo al mar".
Control de organismos nocivos (trampas jaiberas y mallas antes de la succión de las bombas)	Con la finalidad de evitar el ingreso de organismos indeseables se colocarán mallas con aperturas de luz variables antes de la succión de la bomba, además de utilizarse Trampas jaiberas, en caso de detectarse poblaciones significativas del crustáceo	No se dispone del diseño o características de estos mecanismos de control, en virtud de que serán adecuados en función de las dimensiones reales de la obra y de la existencia de poblaciones de Organismos indeseables	Las mallas previas a la succión de la bomba evitarán que larvas de peces y crustáceos sean trasferidos accidentalmente al canal Reservorio. Las trampas de jaiba por su parte Permitirán eliminar a los Ejemplares juveniles y adultos que de alguna u otra forma ingresen a la unidad de cultivo.	Esta infraestructura no implica la transferencia o control de flujos de agua	Esta infraestructura no implica la transferencia o control de flujos de agua	
Control de fugas de organismos (filtros de malla plástica y marcos de madera)	Se trata de una malla plástica montada sobre un marco de madera que se desliza sobre ranuras en las compuertas de carga y descarga	El marco tendrá dimensiones de 2.10 x 1.20 x 0.05 metros	El agua pasa a través del filtro evitando la entrada de organismos indeseables y reteniendo a los organismos en cultivo		Estos componentes filtran el flujo que ingresa al estanque desde el canal alimentador, así como los efluentes que salen de este y que descargan en el dren de desagüe.	Estanque y dren de descarga de acuerdo a su ubicación

Se considera infraestructura productiva a las serie de estanques que conformarán la granja, cuyas características se describen en la tabla siguiente.

Infraestructura productiva.

Tipo de Infraestructura	Función	Materiales de Construcción	Superficie	Volumen	Capacidad de Carga	Tasa de Recambio Diario	Gasto de Agua
Estanques de Engorda	Llevar a las Postlarvas desde 01.00 grs a la talla de cosecha	Material Terrígeno	Variable		Hasta 20 postlarvas por m2	Variable del hasta el 15% diario	Hasta 16 m3/seg

Tabla XI. Características de la Infraestructura adicional.

Etapa del cultivo	Selección Genética o control de calidad	Tratamiento previo o posterior del agua	Inducción a la reproducción	Producción mono sexual o esterilización	Separación por talla y peso	Sistema de aireación	Manejo Sanitario y de Cuarentena	Control de Organismos nocivos	Control de Fuga de organismos
Recepción y Acopio	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto
Cuarentena	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto
Manejo pre-reproductivo	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto
Reproducción	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto

Etapa del cultivo	Selección Genética o control de calidad	Tratamiento previo o posterior del agua	Inducción a la reproducción	Producción mono sexual o esterilización	Separación por talla y peso	Sistema de aireación	Manejo Sanitario y de Cuarentena	Control de Organismos nocivos	Control de Fuga de organismos
Crianza	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto
Pre-engorda	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	Se utilizarán mallas antes de la succión de las bombas, así como en las estructuras de carga y descarga de cada estanque. Si se observan poblaciones abundantes de jaibas, se utilizarán trampas tradicional	Se utilizarán mallas plásticas de diversas dimensiones, empotradas en marcos de madera. Estos serán colocados en ranuras construidas para este fin en las compuertas de carga y descarga.

Etapa del cultivo	Selección Genética o control de calidad	Tratamiento previo o posterior del agua	Inducción a la reproducción	Producción mono sexual o esterilización	Separación por talla y peso	Sistema de aireación	Manejo Sanitario y de Cuarentena	Control de Organismos nocivos	Control de Fuga de organismos
								es para reducir su número	
Engorda	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	Se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales consistente en una fosa de sedimentación y una serie de pequeños canales que descargarán finalmente	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	Se utilizarán mallas antes de la succión de las bombas, así como en las estructuras de carga y descarga de cada estanque. Si se observan	Se utilizarán mallas plásticas de diversas dimensiones, empotradas en marcos de madera. Estos serán colocados en ranuras construidas para este fin en las compuertas de carga y

Etapa del cultivo	Selección Genética o control de calidad	Tratamiento previo o posterior del agua	Inducción a la reproducción	Producción mono sexual o esterilización	Separación por talla y peso	Sistema de aireación	Manejo Sanitario y de Cuarentena	Control de Organismos nocivos	Control de Fuga de organismos
		directo al mar”.						poblaciones abundantes de jaibas, se utilizarán trampas tradicionales para reducir su número	descarga.
Cosecha	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	Se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales consistente en una fosa de sedimentación y una serie de pequeños canales que descargarán finalmente	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	Los organismos serán guiados por medio de una malla conocida tradicionalmente como "choruco", la cual se monta en una bomba la cual sube el camarón a la máquina cosechadora

Etapa del cultivo	Selección Genética o control de calidad	Tratamiento previo o posterior del agua	Inducción a la reproducción	Producción mono sexual o esterilización	Separación por talla y peso	Sistema de aireación	Manejo Sanitario y de Cuarentena	Control de Organismos nocivos	Control de Fuga de organismos
		Estero Alamo Hueco”.							y esta va saliendo por la otra extremidad de donde entra y cae al huevo.
Acopio y Embarque	No se contemplará este tipo de actividades en el proyecto	Se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales consistente en una fosa de sedimentación y una serie de pequeños canales que descargarán finalmente al mar”.	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplan este tipo de actividades en el proyecto	No se contempla este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplará este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplará este tipo de actividades en el proyecto	No se contemplará este tipo de actividades en el proyecto	Se utilizarán contenedores de fibra de vidrio y taras para concentrar a los organismos, para finalmente ser trasladados a las plantas de cultivo en camiones refrigerados.

## II.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales

La granja se encuentra desmontada actualmente pero sin ningún tipo de infraestructura en ella por lo que se plantea la construcción de campamento con las siguientes obras e infraestructura:

Campamento a base block y cemento el cual abarca la siguiente distribución:

- Dormitorios
- Baños
- Oficina
- Cocina Comedor
- Almacén de Alimentos
- Almacén de Herramientas
- Cobertizo de Generadores
- Laboratorio de Campo
- Plancha de Cosecha
- Taller

**Dormitorios:** Es el área de resguardo y descanso de los trabajadores en la granja

**Baños:** Es el área de baño de los trabajadores y para hacer necesidades fisiológicas

**Oficina:** Es el área donde se realizan todos los trámites administrativos y contables de la operación de la granja

**Cocina Comedor:** Es el área donde se elaboran los alimentos para los trabajadores, así como el área donde comen todos

**Almacén de Alimentos:** Es el área donde se guardan los alimentos del camarón.

**Almacén de Herramientas:** Es el área donde se guardan todas las herramientas y equipos de trabajo.

**Cobertizo de Generadores:** Es el área donde se resguardan los generadores que operan en la granja.

**Laboratorio de Campo:** Es el área donde se llevan todos los muestreos y análisis de la larva y el camarón, para llevar un correcto control y poder prevenir enfermedades.

**Plancha de Cosecha:** Es el área donde se recibe el camarón para el proceso de congelamiento y limpieza

**Taller:** Es el área donde se hacen las reparaciones de cualquier equipo que se encuentre en la granja y ocupe ser reparado

Las aguas residuales de la cocina y el baño son captadas en una fosa séptica, mientras que las excretas se canalizan a una letrina ecológica interna, formando una composta que es vaciada en cuanto alcance su máxima capacidad.

Letrina ecológica. En las proximidades del edificio se cuenta con una letrina ecológica de uso común que utiliza como sustrato aserrín, la cual dispone de unos mecanismos para la captación de los líquidos, mientras que el material sólido se retira periódicamente.

El sistema principal de la composta se mantiene por abajo del nivel del suelo y está compuesto por una cámara de almacenaje con capacidad ligeramente superior a un metro cúbico, que dispone de dos compuertas de acceso, una superior, destinada a maniobras de distribución y compactación de la composta, y una inferior, para la extracción del material orgánico digerido cuando se sobrepasen los niveles de almacenamiento.

En la parte superior de la edificación se cuenta con un extractor eólico que favorece la circulación de aire y la acción las poblaciones de bacterias aerobias dentro del digestor.

Bancos de material. Las lomas con alturas no superiores a un metro, con características propias para la construcción de bordos, serán utilizadas como banco de préstamo.

Sitios para disposición de residuos

Los residuos se dispondrán de acuerdo a su tipo en sitios autorizados, serán entregados a empresas especializadas y en el mejor de los casos reciclados (ver capítulo de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos).

## II.3. Programa general de trabajo

Se iniciarán las labores de mantenimiento de área construida de la Etapa I a partir de Julio del 2016 que culminará en el mes de Octubre del año 2016.

A partir de este momento se estará en condiciones de operar la granja, proyectándose la iniciación de operaciones en mayo del 2017 y terminación del primer ciclo de cultivo a finales de Septiembre de 2017, con labores de mantenimiento durante el primer trimestre del 2018.

Los procesos de crecimiento en etapas con la finalidad de capitalizar la organización darán inicio después del primer año de aprobado el presente impacto ambiental, para posteriormente se iniciara en el primer año la construcción del campamento, 11 estanques de sistema Intensivo en un total de 24.53 has de espejo de agua y campamento en 0.30 has, y posteriormente en 2 años la construcción del sistema Hiperintensivo en 10 estanques un total de 5 has y maternidades en 0.25 has y se tendrá como límite para terminar cada una de las etapas generando un total de 3 años para termino, es decir el año tentativo para culminar las obras será el año 2018.

### II.3.1. Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto

#### Selección del Sitio

El lugar fue seleccionado mediante un análisis que considero entre otras cosas:

- El régimen de propiedad,
- Superficie Disponible.
- Impacto ambiental de poca significación, como consecuencia de la escasa vegetación, abundancia y especies de fauna en la zona.
- Existencia de caminos de acceso.
- Disponibilidad de bancos de material.
- Cercanía de la fuente de abastecimiento de agua.
- Disponibilidad de mano de obra.

Cercanía a centros de población que disponen de servicios básicos.

Además de la realización de los estudios de campo que se muestran en el siguiente apartado.

#### *Estudios de campo.*

Para determinar la viabilidad de instalar el proyecto en el lugar, se llevaron a cabo los siguientes estudios:

- Calidad de agua.
- Mecánica de suelos.
- Nivelación diferencial de perfil.
- Estudio de mareas.

A continuación una breve descripción de los resultados obtenidos.

#### Calidad de agua

Después de tomar y analizar dos muestras de agua a 300 metros de la línea de costa, frente al polígono de estudio, pudieron apreciarse valores aceptables de la mayoría de las variables físico químicas a excepción de los sólidos disueltos totales, que se mantuvieron por encima del rango recomendado para el cultivo de la especie.

No se observan indicios de contaminación por coliformes.

#### Mecánica de suelos

Con fines de exploración y para la obtención de muestras, se excavaron nueve pozos a cielo abierto (PCA), llevados hasta una profundidad máxima de 1.1 m o hasta encontrar el nivel de aguas freáticas. De esta forma se obtuvieron nueve muestras alteradas representativas de los estratos encontrados.

Los especímenes fueron sometidos a las siguientes pruebas:

- Contenido natural de agua
- Límites de consistencia
- Granulometría
- Porcentaje de finos

Con esta información se clasificaron los suelos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (Juárez y Rico, 1995).

Además se realizaron tres pruebas de compactación Proctor estándar (SRH, 1969), con el fin de determinar el peso volumétrico seco máximo y la humedad óptima de compactación.

En la tabla XIII se presentan los resultados de las pruebas.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio de mecánica de suelos, todos los suelos encontrados son arenosos, con finos limosos y arcillosos. El nivel de aguas freáticas es superficial, encontrándose de 0.50 a 0.70 m en tres sondeos.

Los suelos clasificados como arenas arcillosas con el símbolo (SC) son adecuados para la formación de bordos de pequeña altura, como los empleados para estanques acuícolas; los suelos clasificados como arenas limosas los cuales tienen símbolo (SM), si bien son adecuados para la formación de bordos es un material muy susceptible a la erosión.

Los suelos clasificados como arena mal graduada, con el símbolo (SP), no son adecuados para la formación de bordos.

La compactación de los suelos puede realizarse mediante “bandeo” del equipo que se utilice para la construcción de los bordos o con rodillos “pata de cabra”, sugiriéndose una compactación ligera, con un porcentaje de compactación entre 85 y 95%, respecto a la prueba Proctor estándar de laboratorio.

No es necesario agregar agua durante el proceso de compactación, ya que la humedad natural es cercana a la humedad óptima en las muestras 2 y 6. En la muestra 9 la humedad natural está muy por encima de la óptima, en este caso podrían obtenerse mayores pesos volumétricos de compactación, en campo, si el material se dejara secar al medio ambiente, acercándose a la humedad óptima de compactación.

#### Nivelación diferencial de perfil

Bajo la consigna de diseñar un programa de crecimiento por etapas, se llevó a cabo una nivelación diferencial de perfil del área del terreno más próxima a la fuente de abastecimiento de agua. Dicha sección presenta el total del terreno con una diferencia de nivel máxima de un metro, presentándose sin presencia de lomas zonas, es decir, la topografía en casi todo el predio es bastante regular y con gran vocación para la conformación de bordos.

Además se consideraron factores tales como la situación legal del predio, superficie disponible e impacto potencial sobre el medio ambiente.

El predio se encuentra en posesión de la organización.

#### ***Sitios alternativos***

La unidad de cultivo se instalara en un predio rural con una superficie de 50-67-88 hectáreas ubicadas en el Ejido Liliba, Parque acuícola Álamo Hueco, parcela número 2 Z1 P3/4 y 3 Z1 P3/4, Municipio de San Ignacio Rio Muerto.

#### ***Situación legal del predio y tipo de propiedad***

La unidad de cultivo se instalara en un predio rural con una superficie de 50-67-88 hectáreas ubicadas en el Ejido Liliba, Parque acuícola Álamo Hueco, parcela número 2 Z1 P3/4 y 3 Z1 P3/4, Municipio de San Ignacio Rio Muerto.

#### ***Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias***

La superficie en ampliación y los predios colindantes ha sido destinada para la práctica de la camaronicultura.

En la actualidad no se cuenta con la construcción de nada, solamente con las 50-67-88 has despalmas y limpias para comenzar la construcción.

### **Urbanización del área**

En las inmediaciones del lugar no existen áreas urbanizadas de significación, solo se dispone de acceso mediante brechas y se dispone en las cercanías de una línea de conducción de corriente eléctrica y en la granja existe infraestructura básica para disponer de este servicio en el área de campamento.

Se cuenta con todos los servicios básicos en la granja

### **Área natural protegida**

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida.

#### *Otras áreas de atención prioritaria*

No existen en el lugar o en las inmediaciones de las mismas áreas de atención prioritaria.

### **Políticas de crecimiento a futuro.**

Actualmente se tiene despalmada y limpia el 100% del terreno con una superficie de 50-67-88 hectáreas de estas 24-53-00 serán destinadas para la construcción de 11 estanques de sistema intensivo, 5 para la construcción de 5 estanques de sistema Hiperintensivo y 0.30 para campamento 0.25 para 5 naves de maternidades, el resto será bordería, caminos y drenes, todo esto siendo realizado en 3 etapas.

### **Preparación del sitio y construcción**

#### **Preparación del sitio**

Durante la construcción de la granja se llevara a cabo las siguientes actividades:

Despalme del área sobre la cual se construyó la estanquería

El despalme ya se encuentra realizado en el total de las hectáreas, siendo 50-67-88 has.

El despalme se llevó a cabo con tractores de pala tipo bulldózer que cortaron la capa superficial del suelo a una profundidad máxima de 10 centímetros. El trabajo se realizo por partes, empezando por las áreas más secas, progresando gradualmente a las zonas con mayor humedad.

El volumen de material (arcilla) que se removió en cada fase será de aproximadamente de 50,000 metros cúbicos.

Excavación del dren perimetral.

El dren perimetral se construyó desde el momento de iniciar los preparativos con el objeto de reducir el manto freático y la humedad del terreno que regularmente se encontraba saturado.

La obra se construyó con una draga que extrajo 350.250 metros cúbicos, al requerirse su operación desde la primera fase. El material generado en el proceso se depositó a lo largo del dren para la conformación de bordos.

La topografía del terreno limito la instalación de estanques en zonas con diferencias de nivel superiores a un metro con respecto al nivel promedio del predio, de esta forma algunas zonas altas se mantuvieron intactas.

#### *Construcción*

La operación de la construcción de la granja iniciara en el mes de mayo del año 2016 después de aprobado el presente impacto ambiental y se comenzara a operar el año 2017 e incluirá entre otras acciones:

- Construcción estanques en sistema Intensivo e Hiperintensivo

A continuación se muestra el procedimiento constructivo de cada una de las obras realizadas en un inicio de la granja.

### **Dren de Descarga**

Esta obra consiste básicamente en una excavación sobre el terreno natural, que será realizo con una retroexcavadora de brazo largo, procurando una geometría trapezoidal y el sostenimiento de una pendiente que permita el desagüe de los efluentes.

Se encuentra construido el perimetral y se construyó los interiores de los estanques por construir.

El material resultado de la excavación fue colocado a lo largo del transepto de tal forma que después de perder la humedad excesiva pueda ser utilizado en la conformación de bordos.

### **Despalme**

Se llevó a cabo con tractores de pala tipo buldócer que cortaron la capa superficial del suelo a una profundidad máxima de 10 centímetros. El trabajo se realizó por partes, empezando por las áreas más secas, progresando gradualmente a las zonas con mayor humedad.

Construcción del campamento de materiales

Se realizó un cobertizo provisional a base de madera y lámina negra en el que se resguardarán del medio ambiente los materiales de construcción.

### **Trazo de terraplenes**

Esta actividad es colateral a la construcción de la obra civil y consiste en la ubicación exacta (a partir de los planos) de los lugares donde se conformaron los terraplenes. Se trata esencialmente de trabajo topográfico que no implica la construcción de ningún tipo de infraestructura.

### **Construcción de terraplenes**

Utilizando material obtenido por préstamo lateral mediante tractores con pala tipo buldócer en arrastres no mayores a 50 metros y cortes máximos de 50 centímetros se acumularan a lo largo de las diagonales previamente trazados capas de material terrígeno que se esparció mediante el uso de una moto conformadora formando capas de 30 centímetros a la vez, que fueron humedecidas con agua cruda acarreada por pipas desde el poblado más cercano. Cada capa fue compactada con ayuda de escrepas de jalón tiradas por tractores agrícolas con las que se acarreó el material resultante del dragado del dren y el despalme. Las capas fueron sobrepuestas hasta brindar a los bordos la altura y compactación deseada. Finalmente se afinó la geometría de los terraplenes con la moto conformadora.

### **Construcción de compuertas de carga y descarga**

Conforme se culmine los bordos paralelos al canal de drenaje se procederá a construir las estructuras de control, iniciándose por la formación de un canal a lo largo del terraplén, cuya anchura fue suficiente para introducir los tubos de concreto que atravesaron en bordo de lado a lado. El piso de la zanga será nivelado, de tal forma que se facilite la colocación de la tubería en cuyos puntos de unión se construirán uniones de concreto fijo en una zapata del mismo material, cuando los tubos atraviesen los bordos se iniciara la construcción de las cajas de entrada y salida de la compuerta.

Las uniones y cajas se construirán a base de concreto usando las técnicas tradicionales de cimbrado, enrejado y mezcla de agregados.

### **Construcción de Canales Distribuidores**

Estos canales se formaran mediante la construcción de terraplenes con el mismo procedimiento descrito anteriormente, de tal forma que los diques corresponderán a los bordos laterales de los estanques contiguos.

### **Tipo de actividades involucradas.**

#### **Programa de operación.**

A continuación se detalla la tecnología de cultivo que se aplicará durante el proceso.

#### **Tecnología De Cultivo**

La engorda de camarón comprende una serie de actividades relacionadas que inician con la adquisición de postlarvas y culmina con la cosecha al finalizar el periodo de engorda.

A continuación se describen brevemente cada una de estas etapas.

#### **1)- Adquisición de Postlarvas.**

Con el fin de tener la mejor calidad posible en las postlarvas y por consiguiente mayor confianza al momento de sembrar y en el desarrollo del cultivo, éstas serán adquiridas en cualesquiera de los

laboratorios del Estado de Sonora, anticipando con bastante oportunidad los pedidos, garantizando así el abasto a tiempo de este importante insumo. Actualmente, Sonora cuenta con 13 laboratorios con una capacidad instalada de 175 millones de postlarvas mensualmente que representan el 68.29% de la oferta nacional.

## **2).- Actividades antes de la siembra.**

Antes de recibir las postlarvas en la granja, se realizan algunas actividades tendientes a mantener en condiciones adecuadas, los estanques donde serán sembradas:

### **a).-Reconocimiento de la Obra Civil.**

Cuando se trata de granjas recién construidas se hace una prueba de llenado y drenado de agua para el asentamiento del piso y bordos de los estanques, así como para verificar que la pendiente del fondo permita un drenado total.

### **b).- Sellado de Compuertas.**

Consiste en cerrar herméticamente las compuertas, utilizando una hilera de tablones que se insertan y desplazan a través de las ranuras laterales de las mismas.

Para evitar filtraciones, el espacio entre los tablones se sella utilizando una masilla producto de la mezcla de cebo (de res) y cal en proporción 1:1, además se coloca un plástico polietileno que cubre la pared de la compuerta que está en contacto con el agua de tal forma que la presión de ésta comprima el plástico hacia los tablones, evitando así el flujo de agua.

### **c).- Construcción de Bastidores.**

Consiste en el armado de una estructura de madera con 2" de espesor que sostiene una malla cuya luz varía de 1/32", 1/16", 1/8", 1/4" y 1/2".

Los bastidores se insertan en las ranuras de la compuerta con la finalidad de controlar la entrada de depredadores, así como el escape de los organismos en cultivo.

### **d).- Secado de Estanque.**

Al terminar el ciclo se seca el estanque con el objeto de eliminar fauna indeseable como jaibas y peces, además de permitir los labores de mantenimiento de la obra civil.

### **e).-Lavado de Piso.**

Consiste en llenar el estanque a un nivel de 10 a 100 cm y vaciarlo repentinamente. Al efectuar esta maniobra se colocan los bastidores en las compuertas de entrada y salida del agua.

Esta práctica se lleva a cabo:

Después de rastrear el fondo del estanque, afinar taludes o mejorar la pendiente del piso.

Cuando se aplican químicos cuyos residuos puedan causar problemas en el siguiente cultivo.

Al observarse la acumulación excesiva de sal por evaporación en áreas estancadas.

En ocasiones se omite este paso cuando las condiciones del suelo son adecuadas, o bien cuando el tiempo entre la cosecha y la siembra del próximo ciclo sea muy limitado.

### **f).-Encalado.**

Tiene como objeto elevar el PH en suelos ácidos provocado por la oxidación anaeróbica de materia orgánica, además de constituir una excelente medida profiláctica.

De acuerdo a las condiciones que presente el suelo, las dosis de cal varían de 50 a 1,000 kg/ha.

## **3).-Llenado de Estanque.**

Al culminar la preparación del estanque se inicia su llenado definitivo en forma paulatina evitando así la obstrucción prematura de los bastidores.

Cuando se alcanza un tirante de agua de 30-40 cm se realiza una batimetría en varios puntos del estanque para obtener la profundidad promedio, procediendo luego a la graduación de un estadal que se coloca en la compuerta de salida. En este momento se está en condiciones de incrementar la productividad del estanque mediante prácticas de fertilización.

## **4).-Fertilización.**

Tiene como finalidad elevar la productividad natural del estanque a través de la aplicación de abonos orgánicos e inorgánicos; de acuerdo a sus objetivos se distinguen dos tipos de fertilización:

a).- De inducción.

Se efectúa después del llenado, anticipándose dos semanas a la siembra de las postlarvas. Los mejores resultados se logran utilizando urea y superfosfato triple en dosis de 10 a 50 kg/ha y de 1.0 a 5.0 kg/ha, respectivamente, procurando una relación urea: fósforo de 10:1.

Para lograr una mejor distribución y aprovechamiento de los abonos inorgánicos, éstos se diluyen en recipientes de 20 a 200 litros. El método de dilución más utilizado consiste en agregar paulatinamente la urea al recipiente a temperatura ambiente, iniciar el calentamiento del agua y adicionar el superfosfato, cuya consistencia dificulta su disolución en agua a temperaturas inferiores a 50 oC.

La suspensión se aplica al boleo distribuyéndola en forma de líneas paralelas longitudinales.

Cuando se siembra camarón azul (como en este caso) la fertilización debe favorecer concentraciones de zooplancton de 3 a 5 organismos por mililitro, recomendándose la aplicación combinada de fertilizantes orgánicos e inorgánicos. Por ejemplo, 500-1000 Kg/ha de gallinaza libre de pesticidas, distribuida en el fondo del estanque antes del llenado, seguido de tres o cuatro aplicaciones de Nutrilake (compuesto comercial) a razón de 10-15 Kg/ha, además de un dosis opcional de fosfato mono amónico cuando los niveles de fósforo sean menores a 0.2 ppm.

b).-De mantenimiento.

Tiene como objetivo conservar la productividad del estanque, que es determinada

Cuantitativamente a través de la lectura periódica de la transparencia mediante el uso del Disco de Secchi, eventualmente pueden tomarse muestras para la valoración cuantitativa y cualitativa de poblaciones de plancton.

La transparencia normal de un estanque con buena productividad es de 30 cm. El camarón azul es particularmente sensible a la iluminación, esto significa que debe prestarse especial atención a esta variable.

En ocasiones se induce la proliferación de zooplancton como complemento alimenticio del camarón en las primeras semanas de engorda, para esto se introducen en los estanques pacas de alfalfa impregnadas con harina de pescado, aceite de hígado de bacalao y levadura de cerveza.

5.-Transporte de Postlarvas.

Dependiendo del tiempo estimado, distancia, medio de transporte y cantidad de postlarvas, el traslado puede hacerse en transportadores o bolsas de 15 lts.

Los transportadores se usan cuando el tiempo de traslado es de 12 a 14 horas y consisten en tanques de fibra de vidrio rectangular o cilíndrico con capacidad variables de uno a dos metros cúbicos que son montados en vehículos de carga pesada equipados con aireación y oxigenación.

Se recurre al uso de bolsas cuando los envíos son por vía aérea y en tiempos menores de 20 horas. El método consiste en colocar las postlarvas dentro de las bolsas de polietileno dobles de 20 litros aproximadamente, llenándose con una cuarta parte de agua, y tres cuartas partes de oxígeno.

Una vez cerradas herméticamente, éstas se introducen dentro de cajas con paredes de frigolit.

En ambos tipos de transportes se agrega artemia recién enclosionada para alimentar las postlarvas.

6).-Aclimatación.

en este proceso se igualan gradualmente los parámetros físico-químicos del agua utilizada en el transporte con las del estanque de siembra.

Normalmente la operación se realiza en el bordo sobre el cual se construye una enramada rústica, en la que se distribuyen los tanques donde serán recibidos los organismos provenientes del laboratorio. Ahí se mantienen media hora y posteriormente se añade agua del estanque mediante bombeo directo o por gravedad desde un tanque reservorio previamente lleno y acondicionado para este fin, regulando el suministro de agua.

El procedimiento se realiza durante la noche procurando una menor variación en la temperatura.

Durante todo el proceso se registran las variables físico-químicas, al igual que el estado de las postlarvas.

Al concluir la aclimatación se estima el número de postlarvas vivas, para ello se toman una serie de cinco alicotas en un vaso de precipitado de 250 ml. que se agita vigorosamente procurando la distribución homogénea de las postlarvas, se cuantifica el número de éstas por separado, se eliminan los dos extremos y se obtiene una media de los tres vasos restantes para posteriormente extrapolar al volumen del estanque aclimatador.

#### 7).- Maternidades.

Las maternidades son llenadas con agua de subsuelo o con agua marina sin que esto rompa o interrumpa el vacío sanitario dentro de la unidad de operación. Es decir no se llenaran canales, reservorios o estanques para llenar una maternidad. Las maternidades que operan durante el periodo de vacío sanitario trabajan bajo un sistema de invernadero, todas las instalaciones quedan cubiertas a "cielo cerrado", al menos mediante la utilización de malla plástica ó antiáfida fabricada con monofilamentos de polietileno de alta densidad, que funge como barrera física para vectores de agentes etiológicos. Todas las instalaciones (tanques, tuberías, equipos y utensilios) son lavadas y desinfectadas previo a su utilización.

Se cuenta con un sistema de tratamiento para el ingreso de agua que incluya filtración (20 micras) y desinfección. Así mismo, con un área asignada para el manejo de desechos y basura que se genera en el proceso, para su correcto tratamiento. Se cuenta con un protocolo que indica el procedimiento para la operación de los sistemas de filtrado, desinfección y análisis microbiológicos para medir su eficacia, así como con una bitácora en la que se constate su cumplimiento. Se cuenta a la entrada de la maternidad con un pediluvio que tiene un ancho mayor a la puerta de acceso y una profundidad mínima de 5 cm. Así mismo, se cuenta con un programa y reglamento que indica cómo y cuándo se repondrá la solución desinfectante, así como con una bitácora en la que se constate su cumplimiento. Se evita que el agua de descarga regrese a algún cuerpo de agua antes de concluir el vacío sanitario, por lo que se cuenta con una laguna de oxidación de aguas residuales, un área cerrada en un dren de descarga ó un sistema de recolección de agua que permite el cumplimiento del objetivo. Las aguas de descarga son filtradas y contenidas durante el periodo de operación y tratadas con 20 ppm de cloro, con ácido peracético comercial o algún otro producto con características bactericidas y viricidas.

Los cultivos en las maternidades son monitoreados y se efectúan al menos dos muestreos para la detección de agentes virales de alto impacto económico, primordialmente para detectar la presencia del virus que provoca la Enfermedad de las Manchas Blancas (EMB), de la Enfermedad de la Mionecrosis infecciosa (EMI) y de la Enfermedad de la Cabeza Amarilla (ECA). Las muestras se toman a los 15 días de la siembra y al menos tres días antes de realizarse la trasferecia a estanques de engorda. Las siembras en los estanques se inician cuando se tienen los diagnósticos que señalen que están libres de enfermedades de alto impacto señaladas. En caso de confirmarse la presencia de alguna de ellas, se suspende el cultivo, se sacrificaran los organismos y se desinfectará el agua con 200 ppm de cloro previo a su descarga. Los tanques y todos los equipos utilizados se desinfectaran con cloro a 200 ppm. Estas acciones son registradas en actas exprofesas para este fin y son elaboradas por personal oficial o del Comité de Sanidad Acuícola que corresponda.

#### 8).- Siembra.

Cuando el nivel del estanque sea 50-60 cm. se procede a la siembra de las postlarvas a densidades de 25 pl/m<sup>2</sup> en la engorda.

Algunas veces, en el lugar de la siembra se construye un cerco de mangle para que sirva de protección y sustrato a los organismos.

Con el propósito de comprobar el éxito de la operación se colocan en el estanque cunas de sobrevivencia que consiste en cubetas de 20 Lt. con mallas laterales que permiten el flujo de agua y en las que se introducen 100 postlarvas o el número obtenido durante la cuantificación con un vaso de 50 ml. Estas cunas se fijan mediante estacas en los extremos del cerco de mangle, o bien, incrustadas en un flotador.

La siembra se efectúa a través de una manguera de 30 m. de largo y dos pulgadas de diámetro que se conecta a una válvula de drenado del estanque. Se procura que la descarga de esta

manguera esté lo más alejado posible de la orilla y por debajo de la superficie del agua para evitar cambios bruscos de temperatura y maltratos de los organismos.  
Se considera normal una mortalidad del 10% en la primera semana.

#### 9).- Alimentación.

En este proceso se suministran nauplios vivos de *Artemia sp.* descapsulando 100 gr. por cada millón de postlarvas aclimatadas.

Durante la primera semana se sigue administrando la misma cantidad de artemia en dosis diarias, además de alimento pelletizado. La artemia y el alimento pelletizado se aplican al boleo desde la orilla del estanque en dos raciones, a las 07:00 hr. y 18:00 hr.

Después de los quince días la alimentación se realiza en pangas formando líneas paralelas a lo ancho del estanque aplicándose en tres raciones: 06:00 hr, 12:00 hr y 19:00 hr.

Desde que son postlarvas hasta un gramo de peso el alimento contiene 40% de proteína, y de un gramo a cosecha contiene 35% de proteína.

La cantidad diaria del alimento es un porcentaje del peso promedio del camarón expresado como biomasa total, resultado de multiplicar el peso medio por el número de organismos en el estanque.

#### 10).-Manejo de Indicadores de Alimentación

Con el propósito de ajustar adecuadamente la ración alimenticia diaria se utilizan indicadores de alimentación que pueden ser charolas ostrícolas o bien estructuras con marco de varilla o alambón circulares o rectangulares de 60 cm. de lado o diámetro cuya parte interna es cubierta con tela mosquitero sobre la cual se colocan 100 gramos de alimento después de cada aplicación.

Al término de tres a cuatro horas de haber agregado el alimento, se estima por apreciación visual la proporción de alimento no consumido, atribuyéndose un valor o índice cuyo promedio en tres días consecutivos se utiliza para ajustar la tasa de alimentación diaria en base a criterios preestablecidos.

El número de charolas por hectárea varía de 0.5 a 1.0

#### 11).-Muestreo de Crecimiento.

Se realiza semanalmente para determinar el peso y la talla de los organismos, utilizándose durante las tres primeras semanas, una bolsa remolcable ("patín") con la luz de malla de 1/32" con armazón de solera de aluminio, o bien charolas tradicionales.

El patín se jala con una cuerda haciendo arrastres de diez metros. La muestra obtenida en esta forma, se coloca en un tanque con aireación para su limpieza, posteriormente se transfieren a bolsa mosquitera donde se elimina el exceso de humedad, procediéndose luego a la cuantificación y medición de submuestras de 40-50 postlarvas. Se realizan un total de tres arrastres en cada estanque, obteniéndose muestras mínimas de 150 organismos cada uno.

En los siguientes tres muestreos se combinan estas artes con atarraya de 1/2", debido a la marcada diferenciación de tallas. A partir de la séptima semana se usa únicamente atarraya, realizando de uno a tres lances por hectárea.

El peso promedio se obtiene mediante el pesado total y cuantificación de los camarones capturados en cada lance. El procedimiento consiste en agregar los organismos en un recipiente perforado se agita para retirar el exceso de humedad, se coloca en una balanza gravimétrica o electrónica con 0.1 gr. de precisión, se retornan los camarones al estanque, se tara y se obtiene el peso promedio.

#### 12).-Muestreo de Poblaciones.

Se realizan quincenalmente a partir de que el tamaño de los organismos permita capturarlos sin problema con una atarraya de 1/2" de luz, El muestreo se efectúa con atarraya retráctil (atómica) de 3/4" a 1/2" que se lanza de 1.5 a 10 veces por hectárea. El método utilizado es por transectos en zig-zag, iniciándose a las 05:00 hr. finalizando a las 09:00-10:00 hr.

Una vez obtenida la muestra se coloca en una tina sin agua para desechar los organismos de especies (peces, jaibas, etc.), registrándose el número de camarones en cada ocasión y el punto muestreado en el estanque. Después de obtener todas las muestras se extiende la atarraya para medir su diámetro y conocer su área. De esta forma se obtiene el número de camarones por metro cuadrado y se extrapola al área total del estanque.

Para garantizar un buen muestreo en los cultivos de camarón azul se recomienda utilizar tarrayas de nylon con un mínimo de tres kilogramos de plomo, lanzándolas en estaciones predeterminadas en número de tres o cuatro por hectárea, durante la noche o el amanecer, procurando no alimentar o recambiar antes y durante el muestreo, así como utilizar siempre al mismo personal. En caso de que dos muestreos consecutivos indiquen baja sobrevivencia es recomendable bajar nivel o secar totalmente el estanque para determinar la biomasa exacta existente.

#### 13).-Cosecha.

Tres días antes de la cosecha se disminuye paulatinamente el nivel de operación del agua del estanque, de tal forma que al momento de la cosecha el tirante hidráulico se mantenga entre 25 30 cm. además de limpiarse las compuertas junto con todos sus implementos. Cuando el nivel de 50 cm. se coloca un trasmallo de 1/2" de luz.

Con el propósito de determinar si el camarón está listo para ser cosechado se hace un muestreo pre-cosecha con el mismo procedimiento del de población, capturándose alrededor de 600 organismos que se someten a una biometría, observándose el estado de muda, manchas del exoesqueleto, quistes, etc. Este proceso se hace alrededor del mediodía.

La estimación del porcentaje de muda se efectúa de la misma forma que un muestreo poblacional, con la diferencia de que en éste se registran el número de organismos mudados en el total de muestra, con el cual se calcula la proporción de camarones mudados. Cuando ésta es mayor cinco por ciento se suspende la cosecha, se aumenta el recambio o alteran los factores que aceleran el proceso de muda.

En caso de que el muestreo no indique ninguna anomalía se procede a llevar a cabo el proceso de cosecha.

Cuando se alcance el nivel de cosecha (30-40 cm), se retira el trasmallo para que los organismos salgan por la compuerta y sean retenidos en bolsas cónicas llamados "chorucos" que se fijan a compuerta de descarga, en éstas se concentra el camarón en cantidades de aproximadamente kg. a 50 kg., para ser vertidos en taras, depositadas a su vez en tanques receptores con capacidad de 2,500 kg. que contienen 400 lt. de agua con hielo.

Posteriormente el producto se transfiere con ayuda de cucharas de malla rígida, a taras para su estilación, se pesan, ajustando a 45 kg. y se colocan en taras con hielo de la siguiente forma:

Se agrega una capa de hielo de cinco a siete centímetros de grosor en el fondo de la tara distribuyéndolo uniformemente.

Aproximadamente la mitad del contenido del producto escurrido de una tara se añade sobre capa de hielo.

Se sobrepone una segunda capa de hielo.

Se adiciona la parte restante del producto.

La operación concluye al agregar una capa final de hielo hasta el borde de la tara y de esta forma está lista para ser transportada a la planta de procesamiento.

#### 14).-Transferencia de Pre-engorda a Engorda.

Para bajar el nivel se coloca un trasmallo de tela mosquitero que, una vez que se tiene el tirante de agua adecuado, se levanta para comenzar la colecta en las bolsas (chorucos). Cada vez que se completan dos kilogramos, se depositan en bolsas de tela mosquitero con aro para llevarlas a una tina de 4,000 Lt. que debe tener agua del estanque en que se sembrarán y oxigenación.

Cuando la tina de recepción contenga 20 kg., se sacan los organismos con una hamaca mosquitero previamente instalado dentro de la tina, los organismos acumulados en la hamaca son transferidos transportadores con sistema de aireación, procurando densidades de 10 kg. de biomasa por transportador de 400 lts. Para facilitar la extracción de las postlarvas del transportador se coloca su interior una bolsa de idénticas dimensiones.

Los organismos se siembran en los estanques de engorda a 30 metros de la orilla. Durante el proceso de transferencia se toman muestras para determinar el número de organismos y extrapolar al total transferido, así como las condiciones físicas y de muda.

#### 15).-Actividades Rutinarias.

Diariamente durante la engorda, tendrán lugar las siguientes actividades, tendientes a mantener las condiciones adecuadas a las estructuras de control y la calidad del agua.

a).-Cambio y limpieza de bastidores.

El objetivo es evitar la obstrucción de los filtros para mantener un flujo de agua en la entrada y salida que permita conservar los recambios establecidos.

b).-Medición de parámetros.

Es una rutina básica para corregir anomalías, que se presentan en la calidad del agua, misma que se procura sea lo más cercano posible a la óptima de los organismos.

16).-Recambios

El primer recambio se realiza después de 15-20 días posteriores a la siembra.

La frecuencia e intensidad del recambio se determina en base a los siguientes factores:

a) Calidad de Agua

En función del comportamiento de los parámetros físico-químicos, por ejemplo salinidad por excesiva evaporación.

b).-Carga

De acuerdo a la biomasa total presente en el estanque. Es indispensable el recambio en cultivos normales cuando el peso promedio oscila entre siete y ocho gramos.

c).- Comportamiento de las mareas

Limitaciones de flujo en el canal de llamada puede condicionar a que el agua sea bombeada durante la marea alta.

Se efectúan dos tipos de recambio según las condiciones que presenten el agua y el estanque:

d).-Superficial

Se realiza al iniciar el cultivo, cuando la carga del estanque es poco significativa.

e).-De fondo

Se implementa a partir de que el peso promedio de los organismos es de siete a ocho gramos, continuándose hasta la cosecha. Tiene la finalidad de eliminar las capas profundas de agua asociadas a material orgánico con cierto grado de descomposición.

El porcentaje de recambio normal es de 10-15% al día, aunque en ocasiones puede llegar a 25-30%, dependiendo de la calidad del agua.

### Actividades productivas

Manejo productivo:

Los requerimientos de postlarvas en proporción al espejo de agua, son de 8,882,504 de simientes, siendo esto los organismos sembrados actualmente.

Sistema Intensivo		
Etapa	Has	Requerimientos de Post Larva
Etapa I	24.53	6,132,504
<b>Total Has</b>	<b>24.53</b>	6,132,504

Sistema Hiperintensivo		
Etapa	Has	Requerimientos de Post Larva
Etapa II	2.5	1,375,000
Etapa III	2.5	1,375,000
<b>Total Has</b>	<b>5</b>	<b>2,750,000</b>

Como señalamos en apartados anteriores se garantizará la calidad sanitaria de los simientes mediante el estricto apego a los lineamientos establecidos en las siguientes normas oficiales Mexicanas:

NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-SEMARNAP-PESC-1999. Que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las cepas de los agentes patógenos causales de las enfermedades denominadas Síndrome del Virus de la Mancha Blanca "White Spot Syndrome Virus" (WSSV) y Virus de la Cabeza Amarilla "Yellow Head Virus" (YHV), que puedan poner en riesgo las poblaciones silvestres y cultivadas a través de las importaciones y movilizaciones en el territorio nacional.

NORMA Oficial Mexicana NOM-002-PESC-1993. Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de Jurisdicción Federal de los Estados Unidos Mexicanos.

NORMA Oficial Mexicana NOM-010-PESC-1993. Que estable los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.

NORMA Oficial Mexicana NOM-011-PESC-1993. Para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura y ornato en los Estados Unidos Mexicano.

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana NOM-022-PESC-1994. Que establece las regulaciones de higiene y su control, así como la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas.

### Productos y subproductos.

Productos.

Se producen durante la cosecha final en la primera etapa 58.8616 toneladas, cantidad que se incrementará gradualmente con la superficie de estanquería entre Intensivo e Hiperintensivo hasta llegar a un total de 287.8087 toneladas.

El producto final se presentará fresco, entero enhielado.

En el apartado anterior se describió el proceso de conservación y manejo al que será sometida la producción en la unidad de cultivo.

El manejo y conservación fuera de la unidad de cultivo será responsabilidad de la planta de procesamiento, es decir, no se realizará este tipo de actividades en la granja.

Subproductos:

En virtud de que la producción será procesada en plantas ubicadas en distintas ciudades del Sur de Sonora, se asume que no se generarán subproductos en el lugar del cultivo.

INTENSIVO		
Etapa	Has	Producción Toneladas
Etapa I	24.53	139.5757
<b>Total Has</b>	<b>24.53</b>	<b>139.5757</b>

HIPERINTENSIVO		
Etapa	Has	Producción

		Toneladas
<b>Etapa II</b>	2.5	74.1165
<b>Etapa III</b>	2.5	74.1165
<b>Total Has</b>	<b>5</b>	<b>148.233</b>

### **Programa de mantenimiento.**

Los terraplenes y pisos son reconfigurados y compactados utilizando tractores de pala tipo bulldózer, procurando previamente eliminar los excedentes de humedad del suelo mediante un barbecho superficial de los pisos.

En las estructuras de concreto se procede a la eliminación de fijaciones de *Balanus sp.* u otros organismos sésiles.

Los equipos de bombeo reciben cambio de aceite, bandas y otros componentes. Para evitar la contaminación del suelo y el agua con combustibles y grasas, estos se depositarán en contenedores de 200 litros, colocados sobre una plancha de concreto, que serán cerrados herméticamente y transportados para su eliminación al basurero municipal más cercano.

Los filtros serán reforzados con madera nueva cuando así se requiere, además de reponerse las mallas dañadas.

El material resultante se acumula en un sitio, para al término de la actividad proceder a su traslado al relleno sanitario más cercano.

### **Control de Hierbas y Fauna Nociva**

En el cultivo de camarón el control de predadores acuáticos se realiza mediante el uso y mantenimiento de filtros de agua que se instalan en las estructuras de control. De esta forma se evita la proliferación de peces y crustáceos indeseables. En caso de observarse la presencia de poblaciones de jaiba (*Callinectes sp.*), se procederá al uso de trampas de malla metálica o de hilo alquitranado. Las afectaciones por peces son poco comunes, pero en caso de registrarse se procederá a la cosecha y transferencia de los camarones a otros estanques, pues generalmente se registran pérdidas superiores al 80% de la biomasa del estanque.

Otro depredador común son las aves que serán ahuyentadas mediante el uso de cohetes, espantapájaros y cintas metálicas reflectoras de la luz.

No se contempla la aplicación de herbicidas, en virtud de que la alta salinidad del suelo impide el crecimiento de malezas o hierbas indeseables.

## **II.3.2. Abandono del sitio**

Se estima que la estanquería y estructuras hidráulicas con un programa de manejo adecuado tienen una vida útil indefinida.

El equipo de bombeo y transporte tienen una vida útil de cinco años, por lo que serán renovados periódicamente.

Al término de la vida útil del proyecto se abrirán porciones considerables de los diques, de tal forma que se propicie la libre circulación de las mareas y la repoblación natural con la vegetación y fauna de la zona.

Considerando que en el predio no se realiza actividad alguna, la culminación del proyecto y la puesta en marcha de los programas de restitución del área permitirán que la superficie recupere su estado original, con la salvedad de presentar algunos cambios poco significativos en la topografía del terreno.

### **Requerimiento de personal e insumos**

#### *Personal*

Durante la preparación del sitio solo se requirieron tres trabajadores no calificados y ocho calificados.

En la construcción se incrementó considerablemente el número de personal eventual que formó parte de las brigadas topográficas, de constructores de estructuras de concreto, carpinteros y operarios.

Durante la construcción de la granja se contrataron 41 empleados permanentes y hasta 18 eventuales para las actividades de cosecha (tabla XV).

<b><i>Etapas</i></b>	<b><i>Tipo de mano de obra</i></b>	<b><i>Permanente</i></b>	<b><i>Temporal</i></b>	<b><i>Extraordinario</i></b>	
Preparación del sitio	No calificada		4		Existe Disponibilidad
	Calificada		7		
Construcción	No calificada		5		Existe Disponibilidad
	Calificada		25	12	
Operación y mantenimiento	No calificada	35	10	5	Existe Disponibilidad
	Calificada	6	2	1	

La movilización de personas fue temporal durante la construcción y más permanente durante la operación y mantenimiento, aunque esto no implicará cambio de domicilio, pues los trabajadores se mantendrán en la granja por periodos máximos de 15 días, para luego volver a sus lugares de origen.

### **II.3.3. Insumos**

#### *Recursos naturales renovables*

##### *Agua*

La demanda de agua potable fue cubierta durante las distintas etapas del proyecto mediante el traslado del líquido en tanques desde el poblado Cercano. El agua cruda fue destinada a las labores de construcción y recambio diario, fue tomada del canal de llamada, reservorio y distribuidores que abastecieron a la unidad de cultivo.

##### *Alimentos y fertilizantes:*

Asumiendo un factor de conversión alimenticia de 2:1, considerado normal en el cultivo de camarones, se aplica durante cada ciclo de cultivo alrededor de 5.7 toneladas de alimento balanceado por hectárea en presentación pelletizado, que será recibido en lotes semanales desde la planta productora, y almacenado en un área bajo techo acondicionada para este fin, desde este lugar se transportarán los sacos de alimento a pequeños cuartos de madera y lámina negra ubicados en puntos estratégicos de la granja, de tal forma que se evite el traslado a grandes distancias.

Se utilizan las técnicas de alimentación más actualizadas de tal forma que la ración diaria se ajuste a la demanda de los organismos, disminuyendo de esta forma el consumo y desperdicio de este importante insumo.

De la misma forma se abastecen y manejan 313 kilogramos de urea por hectárea / ciclo y 31.3 toneladas de superfosfato triple por hectárea / ciclo que permitirán mantener una adecuada productividad en los estanques de engorda y pre-engorda.

El almacenamiento de este insumo no tiene mayor complicación, se lleva a cabo en el almacén general que recibirá lotes semanales o quincenales de acuerdo a las necesidades.

Otros.

##### *Energía y combustibles*

A la granja llega luz eléctrica por medio de la CFE para el uso en campamento.

Las bombas son operadas con combustible diésel que se almacena en un contenedor metálico de al menos dos metros cúbicos de donde pasara a los motores por medio de un sistema de tubería metálica.

Durante el cultivo se consumen alrededor de 260 litros de diesel por hectárea/ciclo.

#### *Maquinaria y equipo*

Con el objeto de reducir el costo de construcción se utilizaron en cada fase un número reducido de equipos y maquinarias, que participaron indistintamente en las distintas etapas del cultivo, en cualquiera de los procesos de construcción, mantenimiento y operación.

Cantidad y características de la maquinaria o equipos.

Equipo Cantidad	Cantidad	Tiempo usado en la obra	Horas de trabajo diaria	Db Emitidos	Emisiones de la atmosfera	Tipo de combustible
Tractor Bulldozer D-5	2	665	10	Alrededor de 10 decibeles	Desconocido	Diesel
Camioneta doble rodado	2	705	10	Desconocido	Desconocido	Diesel
Draga	2	480	10	Alrededor de 10 decibeles	Desconocido	Diesel
Tractor Bulldozer D-5	1	580	10	Alrededor de 10 decibeles	Desconocido	Diesel
Camioneta doble rodado	1	648	10	Desconocido	Desconocido	Diesel
Retroexcavadora	1	450	10	Alrededor de 10 decibeles	Desconocido	Diesel
Escrepas de jalón	2	610	10	Desconocido	Desconocido	Diesel
Camioneta doble rodado	1	632	10	Alrededor de 10 decibeles	Desconocido	Diesel
Equipo de Bombeo	2		8	Desconocido	Desconocido	Diesel
Camioneta doble rodado	1	615	10	Desconocido	Desconocido	Diesel
Tractor Bulldozer D-5	1	536	10	Alrededor de 10 decibeles	Desconocido	Diesel
Camioneta doble rodado	1	735	10	Desconocido	Desconocido	Diesel
Tractor Bulldozer D-5	1	598	10	Alrededor de 10 decibeles	Desconocido	Diesel
Camioneta doble rodado	1	722	10	Desconocido	Desconocido	Diesel

#### **Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones**

El proyecto genera en su mayor parte residuos no peligrosos y en menor medida desechos peligrosos.

Se identifican dentro de los residuos peligrosos los aceites lubricantes gastados y los contenedores en que se almacenan estos. El volumen y cantidad de estos desperdicios puede considerarse insignificante, de cualquier forma son destinados a las empresas autorizadas para su manejo y confinamiento permanente.

Los residuos no peligrosos incluirán líquidos y sólidos que a su vez pueden clasificarse en reciclables y no reciclables.

A los líquidos corresponderán las aguas residuales acuícolas y domésticas, de estas las primeras, por su volumen, se constituirán en el principal residuo generado por el proyecto.

Los residuos sólidos no reciclables estarán formados por restos de concreto, madera usada, material de empaque y embalaje de insumos, entre otros.

La mayor parte de los residuos sólidos podrán reciclarse, siempre y cuando estén fabricados con los siguientes materiales.

- Fierro.
- Aluminio.
- Vidrio.
- Papel.
- Cartón.
- Plástico y,
- Materia Orgánica.

En la figura 1 se muestran los principales residuos que generarán el proyecto y la clasificación de los mismos.

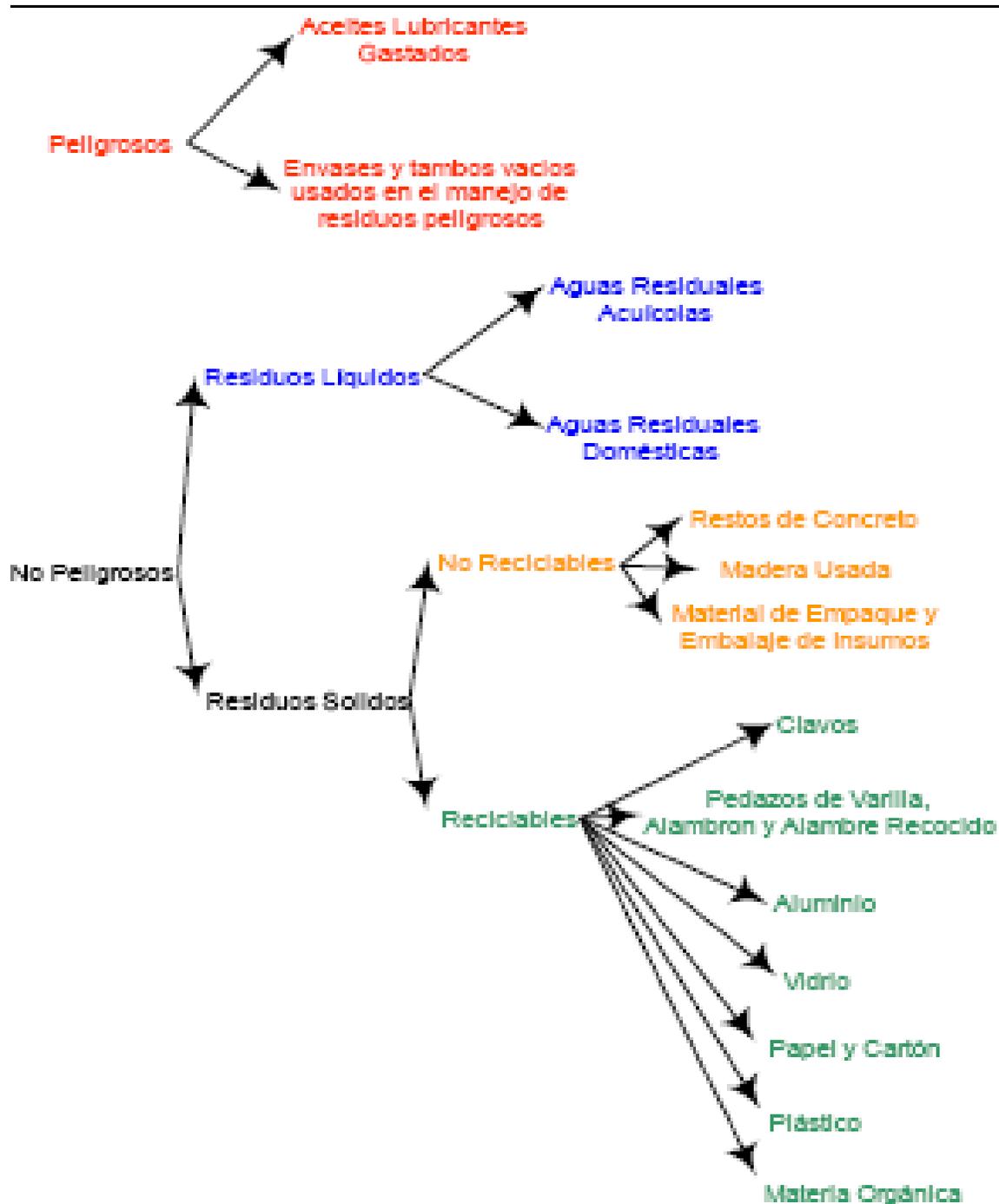


Fig. 1. Clasificación de los residuos que generará el proyecto y la clasificación de los mismos.

## Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos

### Manejo de los residuos líquidos

Hasta el momento no existen tecnologías comprobadas para el tratamiento de aguas residuales provenientes de granjas camaronícolas, sin embargo, se dispone de la construcción de un sistema de recirculación del agua de los estanques, el cual contenga un sistema de sedimentación de finos y sistema de trampas para sólidos y extracción que brinde un sistema de recirculación del agua y dejar de estar descargando tanta agua al mar proveniente de la granja, ya que solamente se tirara

al final del ciclo, ya que este método permitirá estar recirculando el agua que ingresa a los estanques en un inicio y se tendrá un sistema de filtrado que al final del ciclo la descarga que se haga al mar, ira en condiciones óptimas y de mejor calidad.

En el presente proyecto se plantea la construcción de un sistema de recirculación continuo a ciclo cerrado de tratamiento consistente en una recirculación del agua que ingresa a los estanques en un inicio y será recirculada pasando por un sistema de trampas para sólidos y extracción y entrando al sedimento de finos para que esta sea devuelta a los estanques en mejores condiciones y sin desechos, pero con los probióticos adecuados para el camarón, y al momento de la descarga solamente se hará al final del ciclo, tirando solamente agua de calidad y más limpia.

#### Características del Sistema de tratamiento de aguas.

Características	Descripción
Dimensiones y Superficie que Ocupará	El sistema de tratamiento estará compuesto por sistema de drenaje, amplio a baja profundidad a tres metros de profundidad que desembocará a través de un vertedor sus efluentes directamente a drenes secundarios de poca profundidad o a un dren de drenaje que derivará en estos mismos canales. Todo el complejo cubrirá una superficie de 08-53-30 hectáreas.
Volúmen Estimado de Consumo de Agua	El sistema procesará un flujo máximo de 6.0 m3/seg de aguas residuales resultado del recambio
Volúmen Estimado de la Descarga de Agua	En su paso por la estanquería se presentarán perdidas por evaporación y filtración estimadas en un 5.0%. Bajo este criterio se espera una descarga diaria máxima de 191,640.00 m3.
Destino y Uso de la Descarga de Aguas Residuales	El sistema de aguas residuales verterá sus efluentes en la zona de intermareas de la playa
Volúmen de Generación de Solidos Estimados	Se procurará mantener el nivel de sólidos por debajo de los niveles recomendados por las Normas Oficiales Mexicanas

El volumen y por ende los drenes de descarga se diseñaron partiendo del principio de un tiempo de retención mínimo de los efluentes de 30 minutos en los cuales se precipitarán los sólidos sedimentables. Las aguas superficiales derramarán sobre un vertedor de concreto ubicado en el lado posterior de la fosa.

Las aguas libres de sólidos sedimentables escurrirán a través de pequeños canales en los cuales se distribuirán las aguas residuales, estimándose un gasto máximo de 100 litros por segundo. De esta forma, los efluentes recorrerán una distancia de 600 metros a bajas velocidades, propiciando la oxigenación del líquido, así como el crecimiento de la vegetación compuesta por zacate salado, que crece a las orillas de los esteros, generando así una marisma artificial que disminuirá los aportes de sólidos, materia orgánica y compuestos nitrogenados.

El programa de mantenimiento y buen funcionamiento del sistema de aguas residuales contempla la extracción de los sólidos acumulados en la fosa de sedimentación al término de cada ciclo de cultivo, utilizando para esto una draga. El material generado será utilizado en el mantenimiento de la bordería de la granja.

Las aguas residuales domésticas resultado del uso de los lavabos y el aseo personal diario serán captadas en una fosa séptica impermeable que será desaguada al final de cada ciclo de cultivo por una empresa del ramo y los desechos trasladados para su deposición a sitios autorizados.

#### Manejo de los Residuos Sólidos

##### Materia orgánica

La materia orgánica comprende a los restos que forman o formaron partes de los seres vivos, o en otras palabras, es el conjunto de productos de origen animal o vegetal, entre estos se incluyen los restos de comida, frutas y verduras.

Con este material se pondrá en funciones una composta

A continuación se describe el proceso que se seguirá para la conformación y mantenimiento de la misma.

1. A 150 metros del campamento se instalará un depósito metálico de al menos dos metros cúbicos de capacidad, procurando instalar un sombreadero que brinde alternancia de luz y sombra durante el día.

2. Antes de agregar los primeros residuos se depositará sobre el fondo una capa de aserrín de seis centímetros.

3. A partir de ese momento se verterán ahí todos los desechos orgánicos.

4. Después de cada descarga de desechos se agregará una nueva capa de aserrín, procediendo luego a rociarlo con un poco de agua (indispensable para mantener la humedad) y a espolvorear con cal para evitar malos olores.

5. Se cubrirá el depósito con un plástico, tapa, o capa de tierra.

6. Cada vez que se agreguen nuevos desechos orgánicos, o bien semanalmente, se revolverá todo con una varilla (para ventilar los materiales).

Después de 1 a 4 meses los desechos se convertirán en "humus"(es el nombre vegetal de la tierra que se forma por la descomposición de la materia orgánica). Al término del cultivo este material se comercializará con los agricultores de la región a un precio módico.

Las deposiciones humanas sólidas y líquidas serán captadas en una letrina ecológica que funciona bajo el principio de las compostas orgánicas, utilizando como sustrato aserrín, un descripción más detallada de este sistema puede ser consultada en uno de los apartados previos.

##### Manejo de Basura Reciclable

Para facilitar el reciclaje se colocarán en la proximidad del campamento recipientes con una etiqueta que identificará el tipo de material que se captará en ellos.

A continuación el manejo que se dará a este tipo de desechos:

##### Aluminio

Incluye generalmente latas de refrescos, jugos y otras bebidas preparadas. Los botes serán aplastados antes de colocarse en el recipiente. Al final del ciclo de cultivo o cada vez que el contenedor se llene se trasladará el material para su venta a los centros de captación de Ciudad Obregón Sonora.

##### Vidrio

- Se colectará solo vidrio reciclable utilizado en envases de alimentos y bebidas. Estos serán separados de acuerdo a los siguientes colores:
- Vidrio ámbar/café.
- Vidrio verde.
- Vidrio cristalino o transparente.
- Se evitará mezclar con este material:
- Focos
- Cristal de ventanas
- Espejos
- Lentes

- Objetos y adornos de cerámica
- Ceniceros.
- Cristal de Plomo
- Cristal de Laboratorio
- Cinescopio
- Faros de Autos
- Como precaución adicional se eliminarán las tapas de los envases que sean de otros materiales.
- Papel y Cartón
- Esta categoría incluye:
  - Periódico
  - Libretas
  - Revistas
  - Hojas
  - Sobres
  - Legajos
  - Cajas
  - Folletos,
  - Invitaciones
  - Envolturas de papel y/o cartón.
  - Se evitará mezclar con el papel los siguientes materiales afines:
    - Carbón o autocopiantes
    - Plastificado
    - Aluminio
    - Celofán
    - Fax
    - Fotografías
    - Encerado (envases de tetra pack de leche, jugos, etc.)
    - Con adhesivos (post it, calcomanías)
    - Doméstico usado (servilletas, higiénico, vasos, etc.)
    - Folletería que contenga cualquier material adicional que no sea papel y/o cartón.

Para garantizar el reciclaje se procurará usar solo papel seco que será colocado en bolsas plásticas formando bultos semicompactos.

#### Plásticos

Los plásticos tienen diversas presentaciones y generalmente los envases vienen marcados según su tipo.

A continuación la descripción de los dos principales tipos de plásticos y algunos ejemplos de envases en presentación comercial.

Envases fabricados con este material:

Botes de agua purificada (\*Junghanns, Agua Sport, Tlacote, Evian, Sta. María, Gardel, Atlantis, Bonafont, etc.)

Botes de Aceite para cocinar. (\*Aceite Capullo, Mazola, Dorela, 1-2-3, Corona, Sarita, etc.)

Botellas de refresco no retornables (\*Pepsi, Barrilitos, Gatorade, Fiesta Cola, del Valle, etc.)

Botellas de refresco retornables (\*Coca-Cola, Pepsi, Joya, etc.)

Botellas de Limpiadores. (\*Pinol, Scotch Brite, Pino Patito, Fabuloso, Flash, etc. )

Envases fabricados con este tipo de plástico:

Botes de leche de 1 galón, 1/2 galón. (\*Lala, Lagrange, Las Puentes, Green Hill, etc. )

Botes de 1 galón de jugos de naranja, manzana, uva, etc. (\*Beberé, Las Puentes, Sunrise, Tropicana, Disfruta, etc.)

Botes de Yogurt de 1/2 galón (\*Yoplait, Chambourcy, Lala, Danone, Club, etc.)

Botes de jugos pequeños (\*Frutsi, Frutier, Beberé, Pau Pau, etc.)

Contenedores de detergentes, blanqueadores y limpiadores de ropa. (\*Clorox, Clorarex, Cloro Patito, Palmolive, Vel Rosita, Suavitel, Downy, Ensueño, Drim, Woolite, etc.)

Botes de limpiadores (\*Lavatrastes Eficaz, Maestro Limpio, Ajax,Acido Muriático "Sultana", Brasso, Easy Off, Pato Purific, Windex, Harpic, etc.)

Botes de Shampoo y Enjuagues para el cabello.(\* Caprice, Pert Plus, Salon Selectives, White Rain,etc.)

Para evitar contaminar el plástico reciclable se evitará mezclar con los envases anteriores los siguientes plásticos no reciclables:

Bolsas de frituras, papitas y botanas (\*Leo, Sabritas, Kodiz, Barcel, etc.)

Cualquier bolsa de plástico transparente o de color.

Plumas, discos, juguetes u otros artículos que contengan objetos o metales adicionales que no sean de plástico.

Los envases serán enjuagados antes de ser depositados en el contenedor que preferentemente se mantendrá cubierto.

### Sitios de depósito y/o de disposición final

Como señalamos anteriormente los residuos peligrosos tendrán como destino final una planta autorizada para el almacenamiento y deposición final de los mismos.

Los residuos líquidos no peligrosos consistentes en aguas residuales acuícolas y domesticas serán vertidas en la zona de intermareas de la playa” y una fosa séptica impermeable respectivamente.

La basura sólida no reciclable será captada en contenedores y trasladada a sitios autorizados al término del ciclo de cultivo o en su defecto cada vez que estos sean llenados a su máxima capacidad.

Los materiales reciclables se clasificarán según su tipo, se almacenarán en recipientes separados para ser llevados a los centros de acopio de Cd. Obregón, Sonora al término del ciclo de cultivo o antes según corresponda.

La materia orgánica será transformada en humus mediante la aplicación de tecnologías de composta en la forma de letrinas ecológicas y depósitos impermeables en que se colectarán los desechos orgánicos diariamente

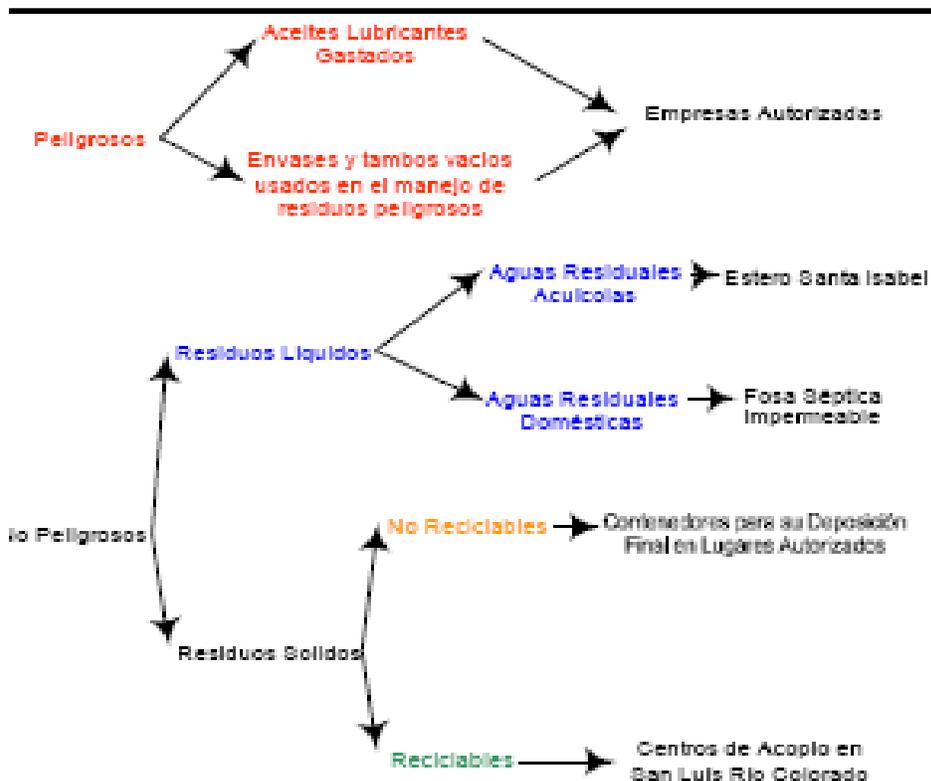


Fig. 2. Destino final de los residuos generados por el proyecto.

## II.6. Generación, manejo y descarga de residuos líquidos

Se ubican dos tipos de residuos líquidos no peligrosos, las aguas residuales acuícolas y domésticas. Los efluentes de la granja se incrementarán conforme aumente la superficie de cultivo pasando de 9 a 50 millones de metros cúbicos de agua cruda de la primera a la quinta fase respectivamente. En el caso de las aguas residuales domésticas se estima que durante un periodo de cultivo se generarán hasta 208 metros cúbicos.

Residuos Líquidos.

Nombre del residuo	Volumen	Tipo de envase	Sitio de almacenamiento temporal	Características del sistema de transporte	Origen ***	Sitio de disposición final
Aguas Residuales Acuícolas	De 9 a 143 millones de metros cúbicos al año de la primera a la quinta fase.	Sin envase	Ninguno	Canal de drenaje excavado trapezoidal	Estanques en cultivo	Directo al mar
Aguas Residuales Domésticas	De 5 a 208 metros cúbicos al año	Sin envase	Fosa Septica	Tubería de PVC	Domésticas	Sin sitio Autorizado

## II.7. Generación, manejo y emisión de residuos a la atmósfera

No se generarán emisiones de significación a la atmósfera.

II.8. Contaminación por ruido, vibraciones, energía nuclear, térmica o luminosa El proyecto no generará este tipo de contaminación.

II.9. Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto.

El desarrollo de la camaronicultura en nuestro país ha dejada suficiente experiencia respecto a las implicaciones ambientales de esta industria.

La instalación y operación de granjas de camarón produce impactos de diversa índole y magnitud en las etapas de construcción, operación y abandono.

Durante la construcción se señala reiteradamente la afectación de zonas de manglar y/o pastizales marinos y arrecifes que juegan un papel trascendental en los ecosistemas costeros que brindan refugio a fauna terrestre y acuática además de regular en flujo de nutrientes.

Los importantes volúmenes y características de las aguas residuales generadas durante la operación de las granjas han sido objeto de un cuidadoso escrutinio, en virtud del elevado

contenido de materia orgánica que contienen y que puede traducirse en el incremento de la demanda biológica de oxígeno, la acumulación de sólidos en las zonas de descarga, la propagación de patógenos, la eutrofización de las aguas receptoras, así como la acumulación de drogas y químicos no degradables en el medio ambiente y en el producto final (camarón en presentación comercial). Otras afectaciones menos aludidas son las referentes a la intrusión salina por la filtración del agua de los estanques hacia el manto freático y el arrastre de larvas y postlarvas de peces, moluscos y crustáceos por los canales de llamada hacia el interior de las granjas por efecto de la succión de los equipos de bombeo.

De la fase de abandono se argumenta que resulta bastante complicado regresar a las condiciones originales las granjas camaronícolas que dejan de operar, pues el suelo presenta altos contenidos de sales.

Importantes promotores de la actividad acuícola minimizan el impacto de la camaronicultura en el medio ambiente, al margen de esta polémica resulta obvia la necesidad de disponer de instrumentos que permitan impulsar una verdadera política de sustentabilidad que debe ser promovida desde las dependencias normativas, de inspección y vigilancia del Estado de tal forma que se logre la regulación y ordenamiento de la actividad, así como la adopción de medidas preventivas y de mitigación en proyectos específicos que salvaguarden el medio ambiente.

### **III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO**

#### **III.1. Información sectorial**

Fotografías aéreas de la zona muestran cuatro granjas en operación al sur de lugar, además de apreciarse indicios en el terreno de delimitaciones y trabajos de campo vinculados a la etapa pre operativo de proyectos similares promovidos por grupos sociales.

Las granjas más próximas como Tecno Mar Granja S.P.R. DE R.L. DE C.V. Camaronera Bes S.P.R. DE R.L. Camaronicultores de Sonora S.P.R. DE R.L. Hermanos Álvarez, S.P.R DE R.L., Yaos Acuicultura, S.A. DE C.V., Lombardo Acuicola, S.P.R. DE R.L., en el parque acuícola Álamo Hueco se cuenta con una superficie total de 1,733 has, se abastecen del mismo canal de llamada.

#### **III.1.1. Información del subsector.**

A continuación una síntesis de la situación que vive el sector acuícola del Sur de Sonora.

Principales Actores

Se distinguen tres grandes grupos: Las organizaciones activas asentadas en los parques camaronícolas La Atanasia, Los Melagos y “Álamo Hueco”, las sociedades que pretenden Incursionar en la Actividad y los productores privados.

Perspectivas

Los parques acuícolas seguirán creciendo en la medida en que continúen aplicando su política de operación y financiamiento, además de integrar a las organizaciones que han decidido impulsar de manera individual sus proyectos.

Se vislumbran pocas posibilidades de financiamiento para las organizaciones de reciente creación si persiste el modelo actual de financiamiento y respaldo al sector.

La SEMARNAT pondrá en marcha en coordinación con los Municipios un programa de regularización de la Zona Federal.

Los problemas de tenencia de la tierra se resolverán cuando las partes en conflicto muestren mayor tolerancia y negocien por iniciativa propia.

El incremento del tránsito en los caminos de acceso a la zona costera se traducirá en un mayor detrimento de los mismos.

La demanda desmedida de terrenos costeros desplazará gradualmente a los grupos hacia el Sur y Norte de la Entidad.

Diagnóstico

Se ha superado la curva de aprendizaje y se han generado interesantes experiencias en materia de financiamiento y reinversión.

Se ha incrementado considerablemente la demanda y el costo de los terrenos costeros.

Son comunes los conflictos agrarios por tenencia de la tierra.

El crecimiento desmedido de la actividad amenaza los sistemas lagunares de la región.

Los caminos de acceso a las áreas con potencial de cultivo se encuentran en pésimas condiciones.

La PROFEPA aplica sanciones sin antes advertir o promover el ordenamiento costero.

La falta de capital de riesgo, las nuevas reglas de INAES y las políticas de la banca comercial son una seria limitante para la actividad.

Los trámites para obtener los permisos, concesiones y autorizaciones de ley, siguen siendo lentos y engorrosos.

La creación de nuevos liderazgos no se ha traducido en un mayor acercamiento de los partícipes del sector.

Participar en el programa de regularización de zona federal marítimo terrestre.

Fomentar un programa de ordenamiento costero.

Fomentar el Diálogo y la Negociación entre los Alcaldes de los Municipios costeros del Sur de la Entidad.

Propiciar la Unidad de los Grupos Organizados que promueven proyectos camaronícolas.

Solicitar la Descentralización de las Facultades de la SEMARNAT a los Gobiernos de los Estados y Los Municipios.

## **III.2. Análisis de los instrumentos de planeación**

La instalación de la unidad de cultivo se apega a los lineamientos establecidos por los programas estatales y federales de áreas naturales protegidas, además de considerar la vocación de uso del suelo implantada por los planes rectores de desarrollo locales.

A continuación un análisis de las implicaciones del mismo en el desarrollo del proyecto.

## **III.3. Análisis de los instrumentos normativos**

El proyecto operará siempre y cuando sea autorizado su funcionamiento mediante la emisión del resolutivo de impacto ambiental positivo de acuerdo a lo señalado en la sección XII del artículo 28 de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente que establece que este tipo de actividades requiere la presentación de la manifestación de impacto ambiental.

Del análisis de los programas de manejo de las áreas naturales protegidas se determina que el proyecto puede operar en la modalidad de acuacultura de bajo impacto en el marco de los esquemas de protección con uso activo ó aprovechamiento con control, siempre y cuando se cumpla con la normatividad establecida por las autoridades en la materia tomando en cuenta entre otras :

Leyes: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA),

Ley de Pesca (LP), Ley de Aguas Nacionales (LAN) y otras regulaciones relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.

Reglamentos de la LP, la LGEEPA, LAN, entre otros.

Dictámenes previos de impacto ambiental en el caso de parques acuícolas, ordenamientos ecológicos y planes parciales de desarrollo.

Decretos, programas y/o acuerdos de vedas.

Calendarios cinegéticos

## **III.4. Uso Actual del suelo en el Sitio del Proyecto**

La superficie construida y los predios colindantes han sido destinados para la práctica de la camaronicultura, de tal forma que en este cuenta con 50-67-88 has poligonales ya despalmadas y

limpias, amparada con la manifestación de impacto ambiental numero D.O.O.DEGOEIA-006636, del proyecto parque Acuícola Álamo Hueco promovido por el Ejido Liliba. , con fecha 14 de Octubre de 1999 y se planean construir y operar un total de 21 estanques, 11 para sistema intensivo en un total de 24-53-00 has de espejo de agua y 10 en sistema Hiperintensivo en un total de 5 has de espejo de agua.

En la actualidad son Suelos Sujetos a inundación periódica por aguas e impactada producto de actividades de otras granjas existentes, donde la vegetación es escasa de bajo desarrollo.

Las aguas en el lugar del proyecto son utilizadas como toma de agua para proyectos acuícolas aledaños y pesca.

## **IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.**

### **IV.1. Delimitación del área de estudio**

El área de estudio se ubica entre dos sistemas lagunares importantes, Ejido Liliba y el Ejido Vicente Lombardo Toledano ubicados al Norte y Sur del lugar respectivamente. Se trata pues de una llanura costera sujeta temporalmente a la acción de las mareas que colinda con un sistema de playa que se caracteriza por carecer de vegetación y presentar lomeríos con vegetación desértica. En este marco se considera área de estudio la llanura costera contigua a la playa que se ubica entre los sistemas lagunares "Álamo Hueco".

### **IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental**

#### **IV.2.1. Aspectos Abióticos**

##### ***Clima***

Según la clasificación thornthwite es (E, d, B, a) desértico con humedad deficiente en todas las estaciones del año.

En la región se registra una temperatura media anual de 22° C; presentándose mínimas extremas que van de 0o a 5°, en los meses de enero a febrero y una máxima extrema de 47° C, en los meses de julio y agosto.

La precipitación media anual es de 261 mm, con lluvias en verano donde registra diez veces mayor cantidad de lluvias en el mes más húmedo comparado con el más seco. Las avenidas históricas del río yaqui se han registrado en la estación invernal.

##### ***Características Del Relieve***

Al igual que la mayor parte de la región costera de la franja Sur del Estado de Sonora, el predio está asociado a planicies fluvio deltaicas originadas por una sedimentación terrígena diferencial formadas durante el cenozoico, característica que le confiere a la zona bajos índices de sismicidad, actividad volcánica u otras contingencias mayores. En los alrededores no se aprecian accidentes Topográficos de significación, predominando pendientes suaves del 0.04 %.

##### ***Tipo De Suelo***

En la zona prevalecen los suelos tipo solonchak, yermosol y regosol. El suelo tipo solonchak, presenta gran cantidad de sales y en el se asientan pastizales o plantas que soportan altos niveles de salinidad.

### **Hidrografía**

El sistema Alamo Hueco forma parte de la región hidrológica del sur de Sonora Sur y parte de las cuencas de los ríos Yaqui. En la actualidad el estero es la parte final del el distrito de riego no. 41 del valle del Yaqui, a lo largo de su recorrido se han construido numerosos diques y obras de contención (González, 1991).

Los aportes permanentes de agua dulce provienen de los trece drenes del distrito de riego 38 y 41 que también acarrearán aguas residuales de origen doméstico, industrial y acuícola con altos contenidos de fertilizantes, fungicidas, herbicidas, metales pesados, materia orgánica e inorgánica, sedimentos y residuos sólidos (B.O.S.1983).

La profundidad media de la laguna es menor a los dos metros y se incrementa en los canales y en las bocas donde es posible encontrar hasta nueve metros de profundidad.

La temperatura superficial del agua oscila entre 14 y 33 grados centígrados, con una variación anual de 19 grados. Se han registrado salinidades mínimas de 33 parte por mil y máximas superiores a 40 partes, excepto en las desembocaduras de drenes y colectores donde es posible encontrar valores de 0 partes. Los valores de oxígeno disuelto registrados para este sistema son de 1.5 ml/m<sup>3</sup> como mínimo y 7 ml/m<sup>3</sup> como máximo, con un promedio de oscilación de 7.76 horas (Revelante, 1978, D.F.P., 1982).

## **IV.2.2. Aspectos Bióticos**

### **Vegetación**

En general la vegetación está ausente en la zona en que se implementará el proyecto, predominando en las salientes arenosas del terreno (plantas terrestres halófitas y matorral desértico entre las que destacan.

El chamizo (*Atriplex canescens*, fig.4)

Torote (*Bursera microphylla*, fig.5).

Cholla (*Opuntia acanthocarpa*, fig.6)

Pitaya (*Stenocereus thurberi*), y otros arbustos craulecentes.

Para la construcción del presente proyecto se construirá en área sin presencia o afectación de poblaciones catalogada en peligro o protección.





Fig. 3. En la zonas altas del terreno predominan arbustos cralesentes, cactaceas y otras plantas terrestres de climas áridos.



Fig. 4. El chamizo (*Atriplex canescens*) se presenta en las zonas bajas sujetas a inundación del terreno.



**Fauna**

La fauna, representada por una gran variedad de aves, reptiles y mamíferos se concentra en los sistemas lagunares ubicados al Norte y Sur del polígono. En el lugar pueden observarse

eventualmente coyotes (*Canis latrans*) y alguna aves de paso en las zonas de inundación por mareas (al Sur del terreno).

Es decir, sobre el área en que se asentará el proyecto no existen especies endémicas o en peligro de extinción (de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001).

Es necesario señalar que no se contempla la introducción de especies de flora fauna exótica.

### **IV.2.3. Paisaje**

El área tiene un paisaje plano con matorrales tipo desértico en un área muy pequeña, sujeto a en la mayor parte del terreno se observa plano con pequeños matorrales sin desarrollo provocado por inundaciones periódicas y la vista de granjas en operación en la zona, así como sus estructuras de llenado y drenajes, es un terreno plano.

Se observa caminos de terracería por la cuales transitan vehículos de las granjas acuícolas en operación aledañas al predio.

### **IV.2.4. Medio Socioeconómico**

Entre los poblados más próximos al área de cultivo se encuentran las comunidades rurales Por su cercanía e importancia destacan las comunidades rurales “Ejido San Francisco o Narciso Beltrán y Bahía de Lobos” 6.5 y 1 Kilómetros del lugar respectivamente

Ejido La unidad de cultivo se instalará en un predio rural con una superficie de 50-67-88 hectáreas ubicadas en el Ejido Liliba, Parque acuícola Álamo Hueco, parcela número 2 Z1 P3/4 y 3 Z1 P3/4, Municipio de San Ignacio Rio Muerto.

Actividades Económicas De La Zona

A continuación se describen los principales aspectos socios económicos del Municipio de San Ignacio Rio Muerto, en virtud de que en este se asienta el proyecto.

Grupos Étnicos

De acuerdo a los datos del XII Censo General de Población y Vivienda del 2010 realizado por el INEGI La presencia indígena en el municipio no es de gran importancia, dado que únicamente cuenta con 894 habitantes que hablan alguna lengua indígena, los cuales representan el 7.42 por ciento del total de la población del municipio.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio habitan un total de 1,030 personas que hablan alguna lengua indígena.

Evolución Demográfica

De acuerdo a los datos del XII Censo General de Población y Vivienda del 2010 realizado por el INEGI La población total del municipio en el 2010 fue de 14,136 habitantes, de los cuales 7,956 son hombres y 6,180 mujeres, el 96 por ciento de sus población vive en localidades urbanas y el resto en áreas rurales.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2010, el municipio cuenta con un total de 14,136 habitantes.

Religión

De acuerdo a los datos del XII Censo General de Población y Vivienda del 2010 realizado por el INEGI, el 84.9 por ciento de la población mayor de cinco años profesa la religión católica, el 5.3 por ciento la evangélica y el restante 9.8 pertenecen a otras religiones

## Educación

Los servicios educativos que se ofrecen en el Municipio comprenden desde el nivel preescolar hasta el nivel medio superior. Actualmente funcionan 54 planteles escolares, de los cuales 20 son de nivel preescolar, 24 de nivel primaria, 9 de nivel secundaria y una preparatoria.

## Salud

El Municipio cuenta con una clínica del IMSS localizada en la colonia Militar y funciona las 24 horas, prestando un servicio de primer nivel. Hay un centro de salud con los servicios de un médico y una enfermera, localizado en la cabecera municipal. En Bachomobampo hay una casa de salud que cuenta con los servicios de un médico y un auxiliar de la comunidad, además existen 4 casas de salud que cuentan con los servicios de un auxiliar de la comunidad, ubicadas en las comunidades del Bateve, Enrique Landa, San Francisco y el Tetabiate.

## Abasto

El comercio se lleva a cabo a través de tiendas de abarrotes, panaderías, farmacias, tortillerías, carnicerías, ferreterías, perfumerías y otros establecimientos por medio de los cuales distribuyen lo básico para el consumo y servicio de la población. Asimismo cuenta con talleres de servicios, gasolineras, almacenes y mercado.

## Deporte

En lo que respecta a la recreación y al deporte, se cuenta con cines y centros recreativos, todos con acceso popular (Estadio Luis Encinas y Antonio B. Loreto). Los deportes se practican gracias a que el municipio cuenta con diversas canchas y parques deportivos, donde se practica, el fútbol, béisbol, básquetbol y voleibol.

## Vivienda

De acuerdo a los datos del XII Censo General de Población y Vivienda del 2010 realizado por el INEGI, en el municipio cuentan con 3,596 viviendas.

El tipo de vivienda predominante es la de concreto y ladrillo y en menor porcentaje las del mismo material con techo de lámina de asbesto. El porcentaje de viviendas habitadas que están construidas con concreto y ladrillo es del 90 por ciento. La densidad de habitantes por vivienda es de 6 personas y el promedio de ocupantes por cuarto de viviendas particulares es de 4 personas.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio cuentan con un total de 3,596 viviendas de las cuales 3,597 son particulares.

## Servicios Públicos

### Agua Potable

La cabecera municipal cuenta con un sistema de agua potable que se suministra de un canal de distribución de riego del Valle del Yaqui a una planta potabilizadora con capacidad de 45 litros por segundo, teniéndose además un pozo que suministra agua al poblado con capacidad de 40 litros por segundo; el problema es que esta agua tiene problemas de dureza y salinidad que impactan el sabor.

En San Ignacio Río Muerto se tiene un total de 1,525 tomas con una cobertura del 100 por ciento y en Bahía Lobos se tienen 554 con una cobertura del 98 por ciento. El resto de las comunidades está sujeto al volumen de agua del canal, filtrándola en forma rudimentaria con grava y arena.

#### Alcantarillado

Se utilizan en su mayoría letrinas y fosas sépticas. Hay una línea de drenaje construida en 1990 que se encuentra fuera de operación por falta de equipamiento de rebombeo de aguas negras, la cual fue habilitada y está lista para entrar en operación. Con la terminación de este proyecto se le dará servicio al 40 por ciento de la población de la cabecera municipal.

#### Electrificación

El poblado de San Ignacio Río Muerto y las comunidades localizadas en su área de jurisdicción tienen una cobertura del 80 por ciento.

La energía eléctrica es suministrada por la Comisión Federal de Electricidad al conectar a San Ignacio Río Muerto con el sistema eléctrico de la zona de operación de Cd. Obregón. Actualmente se encuentran electrificados 21 poblados pertenecientes a este municipio.

#### Pavimentación

Es nula la pavimentación en la cabecera municipal, así como en el área rural.

#### Servicios Municipales

##### Recolección de basura

El barrido de las calles se efectúa de manera regular por los propios beneficiarios. Falta equipo suficiente y adecuado para llevar a cabo este servicio de recolección y limpia con eficiencia.

##### Seguridad pública

El servicio de seguridad pública es prestado a través de recorridos regulares de vigilancia por las localidades rurales y urbanas, aunque este es muy deficiente debido a la falta de vehículos de transporte.

La cabecera municipal cuenta con 2 patrullas y 14 elementos de policía. En Bahía de Lobos se tienen 2 patrullas para ambos pueblos; Yoris y Yaquis y 3 elementos del personal de seguridad. En otras delegaciones solamente se cuenta con el delegado de policía, el cual realiza el servicio de vigilancia en su vehículo particular.

#### Medios de Comunicación

Existe una red telefónica en San Ignacio Río Muerto que da servicio a 142 usuarios. Otras comunidades con servicio de caseta son: Bateve, Bachomobampo, San Isidro, El Polvorón, Tetabiate y Bahía de Lobos. Se localiza una agencia rural de Telmex, atendida por personal de Cd. Obregón y abre únicamente los lunes para el servicio de cobro.

Se cuenta con oficinas de telégrafos y correo, están localizadas en la cabecera municipal. El servicio de radiotelefonía es por parte de la Policía Judicial del Estado y la comandancia de policía.

#### Vías de Comunicación

La vía de acceso a San Ignacio Río Muerto es a partir de la carretera internacional a la altura VÍCAM - Estación, uniéndose con el número 600, la cual lleva a la cabecera y a Cd. Obregón, encontrándose esta en pésimas condiciones.

#### ORGANIZACION DE LAS COMUNIDADES

##### Organizaciones económicas

Unión de Crédito Agrícola y Ganadera y Unión de Fleteros y Tráfico. Cuenta con 15 sociedades cooperativas de producción con 200 embarcaciones y 432 socios estas son: SCP Abelardo Sánchez, SCP Comunidades Yaquis, SCP Atanasia, El Liliba, Pescadores Libres Unidos Manuel Padilla Quijada, Corrorrito, El Pulpo, Rosario Félix, La Realidad, Las Palomas, Pescadores Libres Los Médanos, Los Chipilones, El Carrizo y Lázaro Gutiérrez.

Existen otras organizaciones acuícolas dentro del Municipio; Ostioneros SC, SC Los Tubitos, Grupo Tierra Mojada, Luchando Para Progresar, Ejido Santo Domingo, Ejido El Liliba, Grupo Esperanza II, Federación de Granjas Acuícolas, Ejido Colectivo Enrique Lauda, en ellas se producen ostión y camarón.

### Organizaciones agrarias

Son 21 núcleos agrarios con 1,846 ejidatarios, estos son: Ejido El Pensador, Ignacio Zaragoza, Chumampaco, San Ignacio Río Muerto, Agrarista de Obregón, San Francisco Narcizo B., El Bateve, Enrique Lauda, La Democracia, Bachomobampo, 1o. de Mayo, La Tinajera, El Polvorón I, Santo Domingo, La Realidad, 2 de Marzo, Ignacio F Pesqueira, San Isidro, Bateve, El Renegado de 1910 y Polvorón II.

### Organizaciones educativas

Cuenta con 40 sociedades de padres de familia con 2,710 alumnos de diferentes niveles, preescolar, primaria, secundaria y Colegio de Bachilleres.

### Organizaciones sociales

Patronato Cruz Roja Mexicana con 15 miembros, Patronato de Bomberos con 15 integrantes, Comisión Nacional de Emergencia con 40 socios y el Consejo de Desarrollo Municipal que está integrado por 9 representantes comunitarios.

## ACTIVIDAD ECONÓMICA

### Principales Sectores, Productos y Servicios

#### Agricultura

La principal actividad es la agricultura que es la que aporta la mayor derrama económica. Los principales cultivos son el maíz, trigo, garbanzo, cártamo, sorgo, sandía, chile y melón entre otros.

Se cuenta con una superficie agrícola de 114,400 hectáreas, de las cuales 35,000 están en producción, esta superficie es irrigada por 185 kilómetros de canales del distrito de desarrollo rural No. 149, así como por las unidades de riego y 43 pozos profundos, fuera del área de riego existe superficie que puede aprovecharse mediante el bombeo de agua de los drenes.

La producción agrícola del municipio es transportada a los centros de recepción de Ciudad Obregón, principalmente los granos, mientras que los productos de exportación son empacados en el municipio para ser enviados a los Estados Unidos.

El financiamiento de la actividad agrícola se efectúa mediante la banca oficial, privada y a través de uniones de crédito.

#### Ganadería

Esta actividad se desarrolla en una superficie aproximada de 79,400 hectáreas que se localizan fuera del Distrito de Riego.

De acuerdo al censo ganadero del 2001 reporta 6,883 cabezas de ganado bovino, 182 de caprino, 269 equinos, 211 ovinos Y 151 colmenas.

La explotación de ganado bovino de carne y caprino es de tipo extensivo.

## Pesca

Se tiene 17 esteros y un litoral de 70 kilómetros desde el estero La Luna al campo La Estancia. En este ecosistema se reproducen y desarrollan una gran cantidad de especies de importancia comercial entre las que sobresalen el camarón, la lisa, la mantarraya, el calamar, la jaiba y el caracol.

La flota pesquera está conformada por 8 cooperativas y 432 socios, con 200 embarcaciones menores con igual número de motores fuera de borda, equipadas con las artes de pesca necesarias para la captura ribereña y de bahía. Las principales localidades pesqueras son Bahía de Lobos y los Médanos. Una de las cooperativas pertenece a miembros de la Tribu Yaqui.

El desarrollo de esta actividad en el Municipio deberá apoyarse en el aprovechamiento intensivo de la acuicultura, al mismo tiempo que se promueve el ordenamiento de explotación de los embalses, cuidando su repoblación y el establecimiento de controles sanitarios.

## Comercio Y Servicios

Existen 3 tiendas Conasupo, 35 abarrotes particulares y un supermercado. En el aspecto de los servicios este municipio cuenta con la Unión de Fleteros y Taxistas, Unión de Crédito Agrícola, gasolinera, oficina de la SAGAR y una sub-administración de recaudación de la Tesorería del Gobierno del Estado. En general se tiene una economía de servicio de autoconsumo a nivel micro.

## Población Económicamente Activa por Sector

La población económicamente activa del municipio es de 4,425 habitantes, de los cuales 4,372 tienen ocupación y 53 se encuentran desocupados. De los ocupados, 2,392 se dedican al sector primario, 309 al sector secundario, 1,065 al terciario y 106 son económicamente inactivos.

Las actividades más importantes en el municipio son la agricultura, la pesca e industria, y en torno a estas se han desarrollado las demás actividades de los sectores secundario y terciario.

## ATRATIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS

### Fiestas, Danzas y Tradiciones

Las áreas de atractivo turístico se encuentran en Bahía de Lobos y Los Melagos, estas playas ofrecen aguas tranquilas en las que se pueden hacer paseos en lancha a lo largo de los esteros mencionados; sin embargo esto se hace aisladamente y de una manera individual, pues no existen compañías turísticas que lo promuevan.

### Centros Turísticos

Las áreas de atractivo turístico se encuentran en Los Médanos, Playa Santa, Playa Boca Sur y Playa Guadalupe, Playa la Esperancita, estas playas ofrecen aguas tranquilas en las que se pueden hacer paseos en lancha a lo largo de los esteros mencionados; sin embargo esto se hace aisladamente y de una manera individual, pues no existen compañías turísticas que lo promuevan.

Para activar éste sector se requiere de promoción, tanto para atraer visitantes, como para ofrecer alternativas de inversión a empresarios del ramo turístico y de servicios.

## GOBIERNO

Principales Localidades: La cabecera municipal del mismo nombre y en 25 localidades que integran el municipio entre las que destacan la Bahía de Lobos, La Democracia, Bachomobampo y San Isidro.

El Ayuntamiento está integrado por un presidente municipal, un Síndico, 3 regidores de mayoría relativa y 2 de representación proporcional.

## IV.2.5. Diagnóstico ambiental

Dentro del sistema ambiental destacan como componentes principales el medio acuático y el medio terrestre en virtud del impacto potencial que pueden recibir a partir de la puesta en marcha del proyecto.

Si con fines de análisis colocamos al centro de un sistema hipotético las granjas camaronícolas podremos ubicar como entradas unidireccionales los insumos indispensables para la operación de la misma como los organismos, químicos, fertilizantes, combustibles, lubricantes y alimento.

En este marco las unidades interactúan con los centros de población al brindar empleo a sus habitantes, quienes se constituyen en la mano de obra principal, además de ser la fuente de aprovisionamiento de víveres y agua potable para el personal que habitará temporalmente en la granja. De esta forma, la generación de empleos contribuirá al incremento de la Población Económicamente Activa (PEA), impactando directamente en favor de la economía regional.

Es importante destacar que los centros de población son también un importante factor de contaminación en el medio ambiente acuático y terrestre de la región.

La relación más intensa de la granja con el ecosistema circundante tendrá lugar en el medio ambiente acuático al convertirse en un proveedor potencial de sólidos suspendidos, residuos químicos, sólidos disueltos, materia orgánica y eventualmente organismos patógenos. En sentido inverso desde el medio acuático se aprovisionará la granja de agua cruda que puede arrastrar larvas de peces y crustáceos.

El medio terrestre tendrá una interacción de menor intensidad, previéndose una afectación potencial por la eliminación de residuos sólidos y líquidos resultados de las actividades humanas, además de la deposición del material sobrante de las excavaciones que se realicen. En contrasentido el suelo se convertirá en la fuente de aprovisionamiento para la conformación de bordos. En esta interacción están implícitos los efectos sobre la flora y la fauna terrestre del lugar.

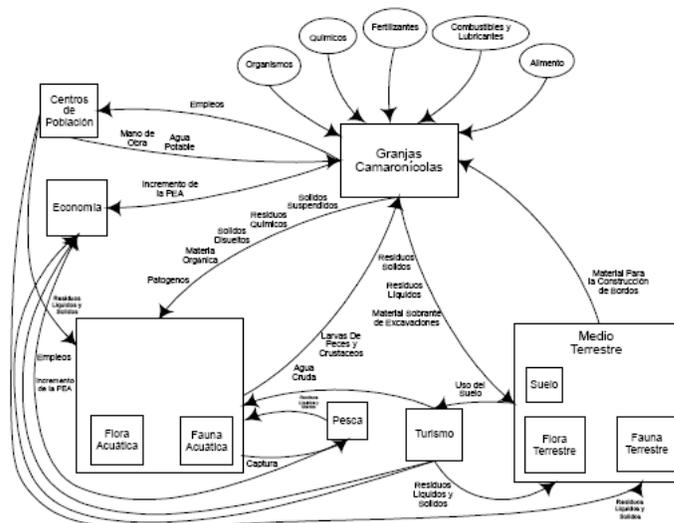


Fig. 7 . Componentes e interacciones del sistema regional.

Como señalamos en el apartado anterior se identifican como áreas de interacción y afectación en orden de importancia el medio ambiente acuático y el terrestre.

El medio ambiente acuático recibe el aporte de las aguas residuales acuícolas que acarrear sólidos suspendidos, sólidos disueltos, materia orgánica, residuos químicos y eventualmente

patógenos que pueden ocasionar entre otras cosas, eutrofización del medio receptor, azolve, incremento de la demanda biológica de oxígeno, acumulación de metales pesados que pueden estar presentes en los compuestos químicos y la transmisión de enfermedades de los organismos en cultivo a las poblaciones silvestres de camarón en caso de un brote.

Por otro lado se presenta la posibilidad de que larvas de peces y crustáceos sean arrastrados a través de canal de llamada hasta el cárcamo y luego introducidos a la estanquería.

El turismo, la pesca y los centros de población también ejercen una presión importante sobre el medio terrestre y acuático por la generación de residuos sólidos y líquidos.

Sobre el medio terrestre los efectos de la instalación y operación de las granjas son menos significativos y están vinculados a la generación de residuos sólidos y líquidos de las área de campamento, así como a la deposición del material resultado de la excavación del canal de llamada, drenaje y el sistema de tratamiento de agua.

En base a lo anterior en apartados anteriores se explica las actividades para prevención de impactos par cada uno de las etapas del proyecto productivo.

Hasta el momento se han enumerado los impactos potenciales que pueden generarse en los diferentes componentes del sistema ambiental por la operación de las granjas acuícolas, además de otras actividades productivas, afortunadamente mucho de estos efectos negativos son pronósticos que pueden evitarse si se aplican las medidas preventivas, de mitigación y de control correspondientes.

En términos generales se han identificado con oportunidad los riesgos ambientales y se han tomado medidas para prevenir el deterioro ambiental.

Estudios de calidad de agua presentados por las granjas en operación muestran condiciones aceptables de calidad en la descarga que incluso superan las que se presentan de manera natural en la zona de influencia de los efluentes, además de iniciarse el desvió de las aguas residuales a mar abierto, es decir, el medio acuático mantiene condiciones aceptables de calidad de agua que pueden preservarse o incluso mejorarse con una adecuada planeación ambiental.

La zona de influencia de las aguas residuales acuícolas se circunscribe principalmente a los sistemas lagunares "Álamo Hueco".

En este marco las principales amenazas al sistema ambiental están relacionadas con la contaminación generada por los centros de población y las actividades productivas que tienen un seguimiento menos estricto por parte de las autoridades ambientales.

El desarrollo del sector turismo sin apego a criterios ambientales podría alterar significativamente el uso del suelo y afectar de manera indirecta componentes ambientales como el suelo y el medio ambiente acuático por la emisión de residuos líquidos y sólidos. Por otro lado es bien conocida la práctica de la población pesquera de eliminar los desperdicios derivados de la actividad al aire libre en la playa y márgenes de los esteros, además de carecerse de sistema de drenaje y de políticas adecuadas para la deposición de los desechos sólidos en sitios autorizados.

Hasta el momento el sector turismo se restringe geográficamente a la zona de playa y es baja por la falta de accesos al área.

Otro factor de fundamental importancia es el referente a la extracción accidental de peces y crustáceos a través de los canales de llamada, situación que ha sido denunciada reiteradamente por pescadores del Sur del estado de Sonora y de la zona de estudio. En este sentido, estudios realizados en ambas regiones demuestran que el volumen de larvas arrastradas es poco significativo con relación a la población total presente en las áreas de crecimiento natural, es decir, se presenta una coincidencia entre la disminución de la captura y el desarrollo de la actividad acuícola que da la apariencia de que esta última es la causa del decaimiento de la pesca, que más bien está asociada al detrimento del medio ambiente por el aporte de aguas residuales agrícolas y la sobreexplotación de que han sido objeto los recursos naturales. El reconocimiento de esta problemática implica el que se adopten medidas serias para evitar que estas prácticas se perpetúen, pues es obvio que apuntan a un inevitable enfrentamiento entre pescadores y acuicultores que ya se ha presentado con consecuencias trágicas en diferentes lugares del Estado.

## **V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales**

En este caso se adoptó el método de lista de chequeo o revisión que fue complementada con la elaboración y análisis de la matriz de Leopold, en la cual se contrastan las principales actividades que se desarrollarán en seis distintas etapas del proyecto contra las áreas de impacto potencial agrupadas en el medio físico, biológico, socioeconómico, paisaje y legislación actual, de tal forma que en cada cruce se establece una valoración cualitativa del impacto dimensionado desde el benéfico significativo hasta el adverso con medida de mitigación.

A continuación los elementos ambientales considerados en el análisis:

MEDIO FÍSICO

CLIMATOLOGIA

MICROCLIMA

Temperatura

Humedad

CALIDAD DE AIRE

Niveles de partículas suspendidas totales

Visibilidad

Nivel de ruido

Nivel de bases

GEOLOGIA

CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS

ESTABILIDAD Y RESISTENCIA DE LAS CAPAS GEOLÓGICAS

BANCOS DE MATERIAL

GRADOS DE EROSIÓN

SISMICIDAD

SUELO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

GRADOS DE EROSIÓN

USO ACTUAL

USO POTENCIAL

HIDROLOGIA

RIOS Y ARROYOS

Calidad de agua

Usos

Variaciones del flujo de la corriente

Drenaje

CUERPOS DE AGUA

Calidad de agua

Usos

Volumen

Alteraciones del fondo

AGUAS SUBTERRANEAS

Calidad de agua

Usos

Nivel freático

Dirección de las corrientes subterráneas

Recarga del acuífero

MEDIO BIOLÓGICO

VEGETACION TERRESTRE

Características de la vegetación

Especies de valor comercial

Especies endémicas y/o en peligro de extinción  
FAUNA TERRESTRE  
Características de la fauna  
Especies de valor comercial  
Especies endémicas y/o en peligro de extinción  
Especies de interés cinegético  
ECOSISTEMAS  
ECOLOGÍA  
Hábitat  
Cadenas alimenticias  
Diversidad de especies  
TERRESTRES  
Hábitat  
Cadenas alimenticias  
Diversidad de especies  
ACUATICOS  
Hábitat  
Cadenas alimenticias  
Diversidad de especies  
Estadio trófico  
MEDIO SOCIOECONOMICO  
Población  
Empleo y mano de obra  
Calidad y estilo de vida  
Servicios públicos  
Educación  
Salud pública y ocupaciones  
Vivienda  
Patrones culturales  
Valores estéticos y recreacionales  
Lugares de interés histórico o arqueológico  
Vías de comunicación  
Medios de transporte  
Agricultura  
Ganadería  
Industria  
Economía local  
Economía regional  
Economía nacional  
PAISAJE  
Vistas panorámicas  
Relieve y caracteres topográficos  
Presencia de agua  
Área de superficie del agua  
Márgenes y vegetación de galerías  
Diversidad de tipos de vegetación  
Diversidad dentro de los tipos de vegetación  
Diseño de casa habitación en relación con el paisaje  
PLANEACION AMBIENTAL  
Zonas naturales y protegidas  
Planes y programas de desarrollo  
Ordenamientos ecológicos del territorio  
Las actividades contempladas en el análisis se indican a continuación:  
SELECCIÓN DEL SIT  
Prospección  
Poligonal

## PREPARACIÓN DEL SITIO

Despalme

Nivelación

## CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA CIVIL

Construcción del canal de drenaje

Instalación de campamento provisional, definitivo y letrina ecológica

Formación de terraplenes

Construcción de compuertas

Construcción de cárcamo de bombeo

Instalación de bombas

## OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Siembra

Recambio

Cosecha

Mantenimiento de obra civil

## ABANDONO

Desmantelamiento de obra civil

Desmantelamiento de campamento

Desmantelamiento de composta

Los impactos en el cruce de actividades contra elementos ambientales se catalogaron como sigue:

Adversos Significativos

Adversos Moderadamente Significativos

Adversos No Significativos

Benéficos Significativos

Benéficos Moderadamente Significativos

Benéficos No Significativos

Efectos Desconocidos

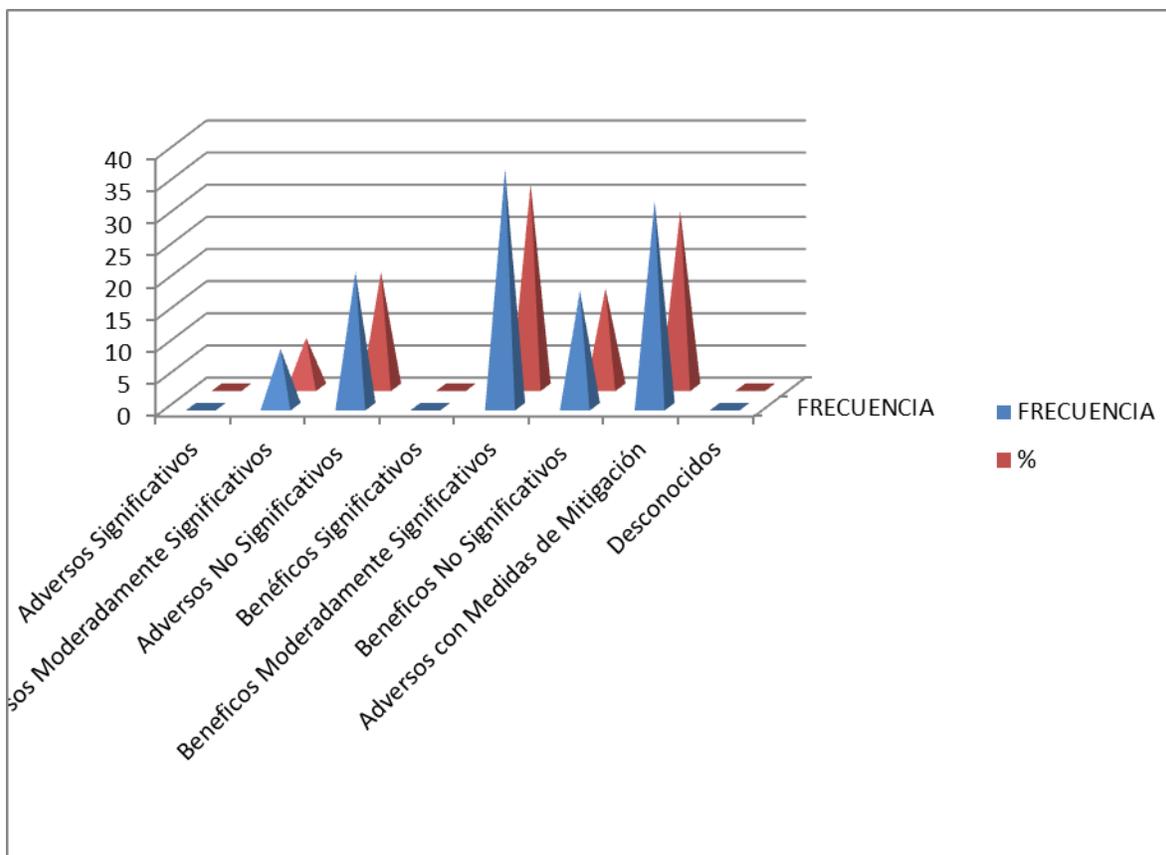
Adversos con Medidas de Mitigación

De esta forma se determinó la frecuencia de cada uno de los tipos de impacto en los diferentes componentes del sistema.

## V.2. Relación general de algunos indicadores de impacto

En relación a los tipos de impacto, la matriz de Leopold muestra la predominancia de efectos benéficos moderadamente significativos que representan el 31.6% de las consecuencias potenciales del proyecto. De manera paralela pueden preverse una considerable proporción de impactos adversos con medidas de mitigación (alrededor del 27.4% de los resultados potenciales). En este marco, la naturaleza del proyecto minimiza considerablemente los impactos adversos no significativos que solo representan el 17.9% de las secuelas pronosticables de esta iniciativa (tabla XXII).

TIPOS DE IMPACTO	FRECUENCIA	%
Adversos Significativos	0	0.0
Adversos Moderadamente Significativos	9	7.7
Adversos No Significativos	21	17.9
Benéficos Significativos	0	0.0
Benéficos Moderadamente Significativos	37	31.6
Benéficos No Significativos	18	15.4
Adversos con Medidas de Mitigación	32	27.4
Desconocidos	0	0.0
	117	



La frecuencia de los diferentes tipos de impacto no proporcionan en sí mismos ninguna información respecto al efecto potencial adverso o benéfico de las distintas etapas del proyecto en el medio ambiente. Para dilucidar esta interrogante es necesario contrastar en que área natural tendrán lugar estos efectos.

En la siguiente tabla se muestra la correlación de las áreas contra la frecuencia de cada tipo de impacto.

ÁREAS DE IMPACTO	FRECUENCIA DE LOS TIPOS DE IMPACTO								TOTAL
	AS	AMS	ANS	BS	BMS	BNS	ANM	D	
CLIMATOLOGÍA			1						1
GEOLOGÍA		2					1		3
SUELO		1			11	5	7		24
RIOS Y ARROYOS									0
CUERPOS DE AGUA		2	2		1				5
AGUAS SUBTERRÁNEAS									0
VEGETACIÓN TERRESTRE					2				2
FAUNA TERRESTRE							3		3
ECOSISTEMAS		4					13		17
MEDIO SOCIOECONÓMICO					23	7			30
PASAJE Y CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA			4			2			6
LEGISLACIÓN AMBIENTAL			14			4	8		26
<b>SUMA</b>		9	21	0	37	18	32	0	117

Simbología:

AS: Adverso Significativo

ASM: Adverso Moderadamente Significativo

ANS: Adverso No Significativo

BS: Benéfico Significativo

BMS: Benéfico Moderadamente Significativo

BNS: Benéfico No Significativo

ASMM: Adverso Significativo con Medida de Mitigación  
 AMSMM: Adverso Moderadamente Significativo con Medida de Mitigación  
 D: Desconocido

Con estos elementos de análisis se deduce que:

- Predominan los impactos benéficos moderadamente significativos asociados a la generación de empleos, con el consecuente impacto sobre la economía regional.
- Los impactos con medidas de mitigación se relacionan principalmente con el efecto potencial sobre el medio ambiente acuático y el suelo donde se han propuesto una serie de medidas de mitigación con el objeto de disminuir al máximo las afectaciones ambientales.
- Los impactos adversos no significativos se circunscriben a la planeación ambiental pues el proyecto deberá adaptarse a las condiciones del programa de manejo de la reserva del alto golfo y delta del Río Colorado.
- Los impactos benéficos no significativos se vinculan a la generación de empleos que sin lugar a dudas beneficiará a la economía regional.

### Construcción del escenario modificado por el proyecto

Insertar el proyecto en el medio ambiente actual representará sin lugar a dudas un incremento en la presión que reciben los componentes ambientales del sistema (aludidos anteriormente) principalmente el medio acuático, sin embargo, la adopción de medidas de prevención y control que ya se implementan de manera individual por las unidades en operación en un marco de Coordinación y compromiso por lograr la sustentabilidad de la actividad contribuirá a minimizar los efectos adversos sobre el medio ambiente. Esto implica necesariamente la realización de ver el ecosistema circundante.

Por otro lado, la puesta en marcha del proyecto favorecerá la economía regional por la creación de empleos directos e indirectos.

Si se adoptan estas medidas la introducción del proyecto al sistema actual no afectará negativamente la ecología y dinámica del sistema

### Identificación de los efectos en el sistema ambiental

Se ubican como fuentes de cambio de consideración la descarga de aguas residuales acuícolas al medio ambiente, que se traducirá en la aportación de sólidos, materia orgánica, residuos químicos y organismos patógenos. Todos estos elementos tienen una injerencia directa en el funcionamiento del sistema, al afectar el componente más importante del mismo (el medio ambiente acuático).

Las labores de excavación inherentes a la construcción de drenes y el canal de llamada afectarán al suelo, al igual que la construcción de bordos.

El medio terrestre recibirá los embates de la eliminación periódica de residuos sólidos y líquidos.

En general los efectos sobre el medio natural pueden considerarse de poca significación

Fuente de CAMBIO	Perturbaciones	Efectos en la Estructura y Funcionamiento del Sistema
<b>SELECCIÓN DEL SITIO</b>		
Prospección	Sin perturbaciones de consideración	Sin efectos de consideración sobre la estructura y funcionamiento del sistema
Poligonal	Sin perturbaciones de Consideración.	Sin efectos de consideración sobre la estructura y funcionamiento del sistema

Fuente de CAMBIO	Perturbaciones	Efectos en la Estructura y Funcionamiento del Sistema
------------------	----------------	---

**Preparación del Sitios**

Despalme	Sin perturbaciones de consideración	Sin efectos de consideración sobre la estructura y funcionamiento del sistema
----------	-------------------------------------	---

Nivelación	Sin perturbaciones de consideración	Sin efectos de consideración sobre la estructura y funcionamiento del sistema
------------	-------------------------------------	---

**Construcción de obra civil**

Construcción Canal de Drenaje	Efecto sobre el suelo y la escurrentia natural del terreno y sobre las áreas de deposición del material sobrante (cambio en la topografía)	Sin efectos de consideración sobre la estructura y funcionamiento del sistema
-------------------------------	--	---

Instalación de Campamento Provisional	Sin perturbaciones de consideración	Sin efectos de consideración sobre la estructura y funcionamiento del sistema
---------------------------------------	-------------------------------------	---

Formación de terraplenes	Efecto sobre el suelo y la escurrentia natural del terreno y sobre las áreas de deposición del material sobrante (cambio en la topografía)	Sin efectos de consideración sobre la estructura y funcionamiento del sistema
--------------------------	--	---

Construcción de Compuertas	Sin perturbaciones de consideración	Sin efectos de consideración sobre la estructura y funcionamiento del sistema
----------------------------	-------------------------------------	---

Construcción de carcomo de bombeo	Sin perturbaciones de consideración	Sin efectos de consideración sobre la estructura y funcionamiento del sistema
-----------------------------------	-------------------------------------	---

Instalación de bombas	Sin perturbaciones de consideración	Sin efectos de consideración sobre la estructura y funcionamiento del sistema
-----------------------	-------------------------------------	---

**Operación y Mantenimiento**

Siembra	Sin perturbaciones de consideración	Sin efectos de consideración sobre la estructura y funcionamiento del sistema
---------	-------------------------------------	---

Recambio	Efectos sobre el medio ambiente acuático, incremento	Efectos sobre la flora y fauna acuática e indirectamente
----------	--	--

Fuente de CAMBIO	Perturbaciones	Efectos en la Estructura y Funcionamiento del Sistema
	de la Demanda Biológica de Oxígeno, azolve, acumulación de residuos tóxicos y eventual transmisión de patógenos al medio ambiente. Arrastre de larvas de peces y crustáceos a través del canal de llamada.	sobre la actividad pesquera
Manejo del Cultivo	Generación de residuos líquidos y sólidos de las áreas de campamento.	Efectos sobre la flora y fauna acuática e indirectamente sobre la actividad pesquera

### Caracterización de los impactos

#### Evaluación de los impactos

En el marco del diagnóstico referido en uno de los apartados anteriores se prevé un impacto poco significativo sobre el medio ambiente en virtud de que las granjas en operación y construcción toman medidas para aminorar el efecto negativo de la descarga de aguas residuales, además de que los muestreos realizados a la fecha muestran que no tiene lugar un deterioro de la calidad de agua en el área de descarga, es decir nos encontramos a tiempo de aplicar e instrumentar medidas de mitigación efectivas.

Sobre el medio terrestre el efecto es también poco significativo pues la planicie costera carece de vegetación, previéndose medidas para evitar la afectación del suelo.

La generación de empleos con la consecuente mejora de la economía regional es sin lugar a dudas el principal efecto del presente proyecto.

En el punto II.2.4 se describen las actividades a realizar para mitigar los impactos.

#### Determinación del área de influencia

El área de influencia comprende la planicie costera ubicada entre los sistemas Bahía de Lobos y Estero Jiamora”.

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### VI.1. Descripción de la medida o sistema de medidas de mitigación

Para garantizar la puesta en marcha de las medidas de mitigación se implantará y se pondrá en marcha de manera permanente un Programa de Manejo Sustentable que plantea la puesta en marcha de once líneas estratégicas de acción. A continuación el desarrollo del mismo.

#### Manejo de Residuos Peligrosos

Entre los residuos peligrosos que generará el proyecto se encuentran los aceites lubricantes gastados y los contenedores en que se almacenarán estos.

Los aceites y lubricantes gastados se concentrarán en tambos metálicos de doscientos litros, a los cuales se asignará un área en el almacén general, procurando que estos se coloquen sobre piso rústico y una cubierta de cartón, para evitar que derramamientos eventuales ensucien el lugar.

Cuando los recipientes sean llenados a su máxima capacidad, serán sellados y rotulados con la leyenda “Aceite Usado, Listo Para su Envío a Centros de Almacenamiento Autorizado”.

Los contenedores o recipientes plásticos desechados que contenían aceites, serán concentrados en tambos metálicos de 200 litros, que serán sellados al llenarse totalmente, para finalmente ser rotulados y enviados a las empresas autorizadas.

La responsabilidad en el manejo de estos residuos recaerá directamente sobre el encargado de la estación de bombeo, que será supervisado por el Director Técnico.

El manejo adecuado de los residuos peligrosos mitigará los efectos negativos sobre el suelo, la flora y la fauna acuática y terrestre.

#### Manejo de Residuos No Peligrosos Líquidos

Dentro de esta categoría se agrupan las aguas residuales acuícolas y las aguas residuales domésticas resultado de las actividades humanas.

A continuación las acciones tendientes a disminuir el impacto de estos residuos en el medio ambiente.

#### Aguas Residuales Acuícolas

Se operará una planta de tratamiento de aguas residuales, cuyas características se detallaron en apartados anteriores.

El tratamiento de aguas residuales disminuirá considerablemente los aportes de sólidos suspendidos y materia orgánica al cuerpo de agua receptor, atenuando los efectos nocivos sobre la flora y fauna acuática, evitando además la eutrofización por la descarga de compuestos nitrogenados. Esta medida contribuirá también, indirectamente a la preservación del suelo.

El seguimiento y evaluación del sistema estará a cargo del responsable de calidad de agua, quien medirá semanalmente la profundidad promedio de la fosa de sedimentación mediante la utilización de una cuerda graduada en cuyo extremo se asentará un peso metálico circular de treinta centímetros de diámetro. Este valor se registrará en un formato especialmente diseñado para este fin. De la misma forma se registrará el tirante (H) del vertedor, con el que se estimara la tasa de flujo sobre el mismo.

Al término del ciclo de cultivo se retirarán los sólidos acumulados mediante el uso de una draga, procurando restaurar la geometría original de la fosa.

La supervisión de estas acciones estará a cargo del director técnico.

#### Aguas Residuales Domésticas

Los desechos líquidos resultado de la actividad humana serán captados en una fosa séptica impermeable.

Como recomendaciones generales para eficientizar el uso y capacidad del sistema se evitará en la medida de lo posible el verter aguas con alto contenido de material sólido, que de acuerdo a sus características se canalizará al sistema de composteo o en su defecto a cualquiera de los otros procesos de tratamiento de sólidos.

Al término del ciclo de cultivo estos desechos serán trasladados a sitios autorizados por empresas especializadas para su deposición final.

Semanalmente se medirá el nivel del líquido mediante el registro del tirante libre, utilizando una cuerda graduada en cuyo extremo tendrá un trozo de madera flotante.

#### Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos

Esta clasificación agrupa la materia orgánica, la basura reciclable y no reciclable.

El manejo adecuado de los residuos sólidos no peligrosos evita afectaciones en la flora y fauna terrestre y acuática, además de prevenir la contaminación del suelo y subsuelo.

A continuación los procedimientos y técnicas de manejo que disminuirán significativamente cualquier efecto sobre el medio ambiente.

#### Materia orgánica

La materia orgánica comprende a los restos que forman o formaron partes de los seres vivos, o en otras palabras, es el conjunto de productos de origen animal o vegetal, entre estos se incluyen los restos de comida, frutas y verduras.

Con este material se pondrá en funciones una composta A continuación se describe el proceso que se seguirá para la conformación y mantenimiento de la misma.

1. A 150 metros del campamento se instalará un depósito metálico de al menos dos metros cúbicos de capacidad, procurando instalar un sombreadero que brinde alternancia de luz y sombra durante el día.
2. Antes de agregar los primeros residuos se depositará sobre el fondo una capa de aserrín de seis centímetros.

3. A partir de ese momento se verterán ahí todos los desechos orgánicos.
4. Después de cada descarga de desechos se agregará una nueva capa de aserrín, procediendo luego a rociarlo con un poco de agua (indispensable para mantener la humedad) y a espolvorear con cal para evitar malos olores.
5. Se cubrirá el depósito con un plástico, tapa, o capa de tierra.
6. Cada vez que se agreguen nuevos desechos orgánicos, o bien semanalmente, se revolverá todo con una varilla (para ventilar los materiales).

Después de 1 a 4 meses los desechos se convertirán en "humus" (es el nombre vegetal de la tierra que se forma por la descomposición de la materia orgánica). Al término del cultivo este material se comercializará con los agricultores de la región a un precio módico.

Las deposiciones humanas sólidas y líquidas serán captadas en una letrina ecológica que funciona bajo el principio de las compostas orgánicas, utilizando como sustrato aserrín.

En las proximidades del edificio se instalará una letrina ecológica de uso común que utilizará como sustrato aserrín, la cual dispondrá de unos mecanismos para la captación de los líquidos, mientras que el material sólido se retirará periódicamente.

Esta obra consistirá en una pequeña edificación de 1.30 x 1.30 metros, construida en ladrillo, con techo y piso acabado en loza de concreto.

En su parte frontal se proyecta una altura de 2.50 metros y en la porción posterior de 2.30 metros con el objeto de proporcionar pendiente al techo.

El sistema principal de la composta se mantendrá por abajo del nivel del suelo y estará compuesto por una cámara de almacenaje con capacidad ligeramente superior a un metro cúbico, que dispondrá de dos compuertas de acceso, una superior, destinada a maniobras de distribución y compactación de la composta, y una inferior, para la extracción del material orgánico digerido cuando se sobrepasen los niveles de almacenamiento (plano).

En la parte superior de la edificación se instalará un extractor eólico que favorecerá la circulación de aire y la acción las poblaciones de bacterias aerobias dentro del digestor.

Este tipo de letrinas son utilizadas con éxito en las granjas instaladas en el parque camaronícolas "la atanasia".

Se concientizará al personal sobre la importancia de hacer un uso adecuado del sistema, recayendo la responsabilidad de su adecuada operación en el director técnico y los responsables de área.

#### Manejo de Basura Reciclable

Para facilitar el reciclaje se colocarán en la proximidad del campamento recipientes con una etiqueta que identificará el tipo de material que se captará en ellos.

A continuación el manejo que se dará a este tipo de desechos:

#### Aluminio

Incluye generalmente latas de refrescos, jugos y otras bebidas preparadas. Los botes serán aplastados antes de colocarse en el recipiente. Al final del ciclo de cultivo o cada vez que el contenedor se llene se trasladará el material para su venta a los centros de captación de San Luis Río Colorado, Sonora.

#### Vidrio

Se coleccionará solo vidrio reciclable utilizado en envases de alimentos y bebidas. Estos serán separados de acuerdo a los siguientes colores:

- Vidrio ámbar/café.
- Vidrio verde.
- Vidrio cristalino o transparente.

Se evitará mezclar con este material:

- Focos
- Cristal de ventanas
- Espejos
- Lentes
- Objetos y adornos de cerámica
- Ceniceros.
- Cristal de Plomo
- Cristal de Laboratorio
- Cinescopio

- Faros de Autos

Como precaución adicional se eliminarán las tapas de los envases que sean de otros materiales.

#### Papel y Cartón

➤ Esta categoría incluye:

- Periódico
- Libretas
- Revistas
- Hojas
- Sobres
- Legajos
- Cajas
- Folletos,
- Invitaciones
- Envolturas de papel y/o cartón.

Se evitará mezclar con el papel los siguientes materiales afines:

- Carbón o autocopiante
- Plastificado
- Aluminio
- Celofán
- Fax
- Fotografías
- Encerado (envases de tetra pack de leche, jugos, etc.)
- Con adhesivos (post it, calcomanías)
- Doméstico usado (servilletas, higiénico, vasos, etc.)
- Folletería que contenga cualquier material adicional que no sea papel y/o cartón.

Para garantizar el reciclaje se procurará usar solo papel seco que será colocado en bolsas plásticas formando bultos semicompactos.

#### Plásticos

Los plásticos tienen diversas presentaciones y generalmente los envases vienen marcados según su tipo.

A continuación la descripción de los dos principales tipos de plásticos y algunos ejemplos de envases en presentación comercial.

Plástico tereftalato de polietileno. Símbolo pet o pete con el número 1.

Envases fabricados con este material:

- Botes de agua purificada (\*Junghanns, Agua Sport, Tlacote, Evian, Sta. María, Gardel, Atlantis, Bonafont, etc.)
- Botes de Aceite para cocinar. (\*Aceite Capullo, Mazola, Dorela, 1-2-3, Corona, Sarita, etc.)
- Botellas de refresco no retornables (\*Pepsi, Barrilitos, Gatorade, Fiesta Cola, del Valle, etc.)
- Botellas de refresco retornables (\*Coca-Cola, Pepsi, Joya, etc.)
- Botellas de Limpiadores. (\*Pinol, Scotch Brite, Pino Patito, Fabuloso, Flash, etc.)

Plástico de polietileno de alta densidad. Símbolo pead o hdpe con el numero2.

Envases fabricados con este tipo de plástico:

Botes de leche de 1 galón, 1/2 galón. (\*Lala, Lagrange, Las Puentes, Green Hill, etc. )

- Botes de 1 galón de jugos de naranja, manzana, uva, etc. (\*Beberé, Las Puentes, Sunrise, Tropicana, Disfruta, etc.)
- Botes de Yoghurt de 1/2 galón (\*Yoplait, Chambourcy, Lala, Danone, Club, etc.)
- Botes de jugos pequeños (\*Frutsi, Frutier, Beberé, Pau Pau, etc.)
- Contenedores de detergentes, blanqueadores y limpiadores de ropa. (\*Clorox, Clorarex, Cloro Patito, Palmolive, Vel Rosita, Suavitel, Downy, Ensueño, Drim, Woolite, etc.)

- Botes de limpiadores (\*Lavatrastes Eficaz, Maestro Limpio, Ajax, Acido Muriático "Sultana", Brasso, Easy Off, Pato Purific, Windex, Harpic, etc.)
- Botes de Shampoo y Enjuagues para el cabello. (\* Caprice, Pert Plus, Salon Selectives, White Rain, etc.)

Para evitar contaminar el plástico reciclable se evitará mezclar con los envases anteriores los siguientes plásticos no reciclables:

- Bolsas de frituras, papitas y botanas (\*Leo, Sabritas, Kodiz, Barcel, etc.)
- Cualquier bolsa de plástico transparente o de color.
- Plumitas, discos, juguetes u otros artículos que contengan objetos o metales adicionales que no sean de plástico.

Los envases serán enjuagados antes de ser depositados en el contenedor que preferentemente se mantendrá cubierto.

#### Basura No Reciclable

Este tipo de desperdicios serán confinados en recipientes metálicos de 200 litros, teniendo la precaución de mantenerlos cubiertos. Cada semana se colectará el material acumulado, procediéndose a su traslado para su deposición final a lugares autorizados.

La supervisión de estas acciones será responsabilidad del director técnico.

#### Control de Fauna de Acompañamiento

Se implementarán medidas de control para la fauna acuática y terrestre de acompañamiento, que regularmente se presentan durante la operación de granjas camaronícolas.

A continuación las medidas que se adoptarán:

#### Control de Aves

Se evitará la caza de las especies existentes en el lugar.

- Se utilizarán cuetes y cintas metálicas para alejar a las aves, evitándose el uso de escopetas o cualquier otro tipo de arma de fuego.
- Control de larvas de peces y crustáceos
- Se instalarán mallas antes y después de la succión de la bomba, estructuras de entrada y salida, evitando de esta forma impacto sobre las especies acuáticas de la zona y efectos negativos sobre el cultivo.
- Se evitará el uso de sustancias químicas para el control de peces y crustáceos.

Estas medidas disminuirán el impacto potencial sobre la fauna acuática y terrestre.

#### Señalización

- Se instalarán señalamientos y mensajes que promuevan entre trabajadores y visitantes la importancia de preservar el medio ambiente.
- Estos carteles incluirán recomendaciones generales y reglas que deberán aplicarse en el manejo de todo tipo de residuos.

La señalización contribuirá a la preservación de la flora y la fauna acuática y terrestre, evitará la contaminación del suelo y el aire; además de preservar el paisaje del lugar.

#### Capacitación y concientización ambiental

Antes del inicio de las operaciones se implementarán cursos de capacitación en materia ambiental que tendrán como propósito concienciar al personal de la importancia de contribuir a la conservación del medio ambiente, destacando los componentes y acciones prácticas del programa de manejo sustentable de la granja camaronícolas.

El programa de capacitación incluirá las siguientes unidades:

- Importancia y papel de los humedales costeros.
- Impacto ambiental de las actividades humanas y en particular de las granjas camaronícolas.
- Descripción del sistema ambiental regional, situación actual y perspectivas.
- Programa de manejo sustentable de la granja camaronícolas.

Medidas y acuerdos para la evaluación y seguimiento del programa.

La capacitación ambiental tendrá un papel trascendental en la preservación del medio ambiente incidiendo directamente en la afectación de la flora y fauna, tanto acuática como terrestre, disminuyendo la contaminación del suelo, el subsuelo y el aire.

#### Buenas Prácticas de Operación

Las actividades humanas y las prácticas inherentes al cultivo como la fertilización y alimentación tienen una influencia decisiva en la calidad del medio ambiente. A continuación algunas de las acciones que permitirán prevenir y mitigar el impacto ambiental durante la operación.

- Se evitará la reforestación con vegetación ajena al lugar.
- Se evitará la quema de basura y otros desechos.
- Se llevará a cabo un estricto registro de los parámetros ambientales, de las prácticas de fertilización y alimentación, además de realizarse muestreos periódicos de la calidad de agua en el canal de llamada y canal de drenaje de tal forma que las aguas residuales se mantengan dentro de los límites señalados en la norma NOM-001-ECOL-1996.
- Las dosis de fertilizantes se ajustarán en función de la productividad primaria el cuerpo receptor, evitando de esta forma la acumulación de materia orgánica y aportes que contribuyan a la eutrofización del ambiente.
- Solo se utilizarán en las labores domésticas y de mantenimientos de equipo detergentes biodegradables.

#### Visitas Guiadas

Al normalizarse las operaciones se pondrá en marcha un programa de visitas guiadas que se ofrecerá a los visitantes causales o ambientalistas que recorran la zona.

En estos encuentros se destacarán las medidas que se hayan implementado para preservar el medio ambiente.

Cada visita se desarrollará de la siguiente forma:

- Bienvenida
- Descripción de la unidad de cultivo.
- Medidas que se han adoptado para disminuir el impacto ambiental.
- Recorrido por la instalaciones.
- Cesión de Preguntas y respuestas.
- Terminio de la visita.

Las visitas incidirán en la conservación de la flora, la fauna y el paisaje.

#### Buenas Prácticas de Construcción y Mantenimiento

Sin lugar a dudas una adecuada construcción y mantenimiento de la obra civil, disminuirá considerablemente el impacto ambiental ocasionado por acarreo de sólidos, disminuyendo el azolve. La adopción de otras medidas durante el mantenimiento de la borderia o dragados también atenuará los efectos negativos sobre el ecosistema. A continuación algunas de estas acciones.

- Se evitará modificar los cauces de escurrimientos o arroyos naturales, colocando sistemas de drenaje en los caminos de acceso, previniendo además la colocación de los productos de las excavaciones sobre el terreno natural, pues estos se utilizarán en la formación de la borderia. Se espera que en caso de escurrimientos las aguas sean encausadas por el dren de descarga hasta su desembocadura final en el sistema de tratamiento de agua.
- Se mantendrá una franja de protección de 200 metros medidos desde el límite máximo de la vegetación.
- Se procurará el préstamo lateral para la formación de los bordos, así como el uso del material resultado de la excavación del canal de llamada y drenaje.
- Para evitar la erosión de los bordos se procurará plantar pastos marinos y compactar al 95% de la prueba proctor estándar.

Para mantener el suelo de los estanques en condiciones adecuadas se realizará el barbecho profundo del piso de los estanques, aplicando cal en concentraciones adecuadas para ajustar el PH a los valores recomendados.

#### Control Sanitario

Ante la presencia de enfermedades y síndromes se adoptarán las siguientes medidas profilácticas:

- En caso de presentarse algún brote se cerrará la circulación de la granja y se avisará de inmediato a las autoridades sanitarias correspondientes.
- Para evitar el brote de enfermedades se adquirirán las postlarvas solo en aquellos laboratorios autorizados por la SEMARNAP.
- Efectuar análisis bacteriológicos y virológicos periódicos del organismo en cultivo.
- En caso de utilizarse tratamientos profilácticos se ajustarán a las mínimas concentraciones.

- El control sanitario evitará la aparición y eventual propagación de patógenos a los organismos acuáticos.

Monitoreo de la Calidad de Agua

Diariamente se medirán, se registrarán y graficarán los siguientes parámetros físicos químicos:

- Temperatura
- PH
- Oxígeno
- Salinidad

Utilizando para esto equipos portátiles de medición directa.

A partir del análisis de los resultados se identificarán tendencias y se tomarán las medidas pertinentes para mejorar la calidad del agua.

Es importante destacar que mantener adecuadas condiciones de calidad de agua favorece el desarrollo de los organismos y contribuye a la preservación del medio ambiente.

Estas rutinas serán complementadas con el desarrollo del programa de monitoreo que se describe en el siguiente capítulo.

El monitoreo de la calidad del agua disminuirá las posibilidades de eutrofización del cuerpo receptor, así como la afectación de la flora y fauna acuática.

La ejecución de estas acciones será responsabilidad del encargado de calidad de agua que será supervisado por el director general.

## **VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

### **VII.1. Pronóstico de escenario**

Bajo las condiciones antes descritas el escenario global para la instalación del proyecto resulta favorable, siempre y cuando se implementen las medidas de mitigación aquí señaladas y predomine la política de desarrollo sustentable de la actividad.

### **VII.2. Programa de Vigilancia ambiental**

#### **Objetivos**

El programa de monitoreo tendrá como objetivo minimizar el impacto ambiental del proyecto en el medio, de tal forma que al registrarse valores de las variables por encima de los rangos recomendados se aplicarán de inmediato las medidas preventivas y correctivas que correspondan.

Selección de variables

Se maestrearán las variables que regula la NOM-001-ECOL-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales a saber:

- Potencial Hidrógeno
- Coliformes Fecales
- Huevos de Helminto
- Temperatura oC
- Grasas y Aceites
- Materia Flotante
- Sólidos Sedimentables
- Sólidos Suspendidos Totales
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Nitrógeno Total
- Fósforo Total
- Arsénico

- Cadmio
- Cianuro
- Cobre
- Cromo
- Mercurio
- Níquel
- Plomo
- Unidades de medición

Procedimientos y técnicas para la toma de muestras, transporte y conservación de muestras, análisis, medición y almacenamiento de las mismas:

Se adoptarán las recomendaciones de la norma antes citada (anexo A-IV).

Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo

En concordancia con lo establecido en la NOM-001-ECOL-1996, se tomará un máximo de seis muestras simples tanto en la zona de carga como de descarga (plano A-V).

Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico

La información generada en los muestreos será almacenada en una base de datos que permita un análisis permanente y la toma de decisiones oportunas para mitigar el efecto de las aguas residuales en el medio ambiente.

- Logística e infraestructura

El personal técnico responsable de calidad de agua será el encargado de los muestreos periódicos al incorporarse esta práctica a la rutina de muestreos periódicos de la estanquería. En virtud de que las determinaciones serán realizadas por un laboratorio autorizado no se requerirá de infraestructura o equipos sofisticados.

- Calendario de muestreo

Los muestreos se realizarán con mayor periodicidad conforme se incremente el periodo de Cultivo:

Mes de Cultivo	Número de Muestras Simples
1	2
2	2
3	4
4	4
5	6
6	6
7	6
8	6

- Responsables del muestreo

Se nombrará responsable del muestreo al técnico a cargo de la calidad de agua y como encargado de la determinación de los parámetros a un laboratorio autorizado.

- Formatos de presentación de datos y resultados

La información será convertida a partir de la base de datos a formato Excel y presentada en forma de tablas y gráficas.

- Costos aproximados

Los costos del muestreo serán contemplados en los costos operativos, de tal forma que la disponibilidad de recursos no sea una limitante para cumplir el programa.

- Valores permisibles o umbrales

Los límites permisibles de las variables que serán muestreadas pueden ser consultadas en la NOM-001-ECOL-1996 (anexo A-IV)

- Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia

Si se rebasan los límites permisibles se realizarán acciones como mejoras de las prácticas de alimentación, ajuste del recambio y hasta disminución de la biomasa mediante cosechas parciales.

- Procedimientos de control de calidad

Se aplicarán métodos de control de calidad y de control de puntos críticos para garantizar la buena marcha del programa.

### **VII.3. Conclusiones**

Las características del lugar donde se lleva a cabo el proyecto y se pretende desarrollarse en un futuro un sistema Hiperintensivo e intensivo le confiere a la iniciativa el carácter de acuacultura de bajo impacto.

De cualquier forma, las medidas de mitigación aquí planteadas podrán disminuir considerablemente el impacto de la obra y de la actividad humana sobre el medio ambiente, en el entendido de que deberá prestarse especial atención a las condicionantes bajo las cuales se apruebe la operación de la granja.

Desde otra perspectiva, resulta evidente que la instalación del proyecto contribuirá al mejoramiento de las condiciones de vida de los integrantes del núcleo ejidal que participan en el proyecto.

### **VII.4. Bibliografía**

Instituto de Acuacultura del Estado de Sonora. 1995. Caracterización de Bahías y Esteros de Sonora para Cultivos Comerciales de Moluscos Bivalvos. Compendio de información. 59 páginas más anexos.

Instituto Tecnológico de Sonora. 1994. Memorias del curso de manifestación de impacto ambiental celebrado del 24 al 26 de noviembre de 2000.

Anexar

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES**

### **VIII.1. Formatos de presentación**

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato Word.

## VIII.1.1. Planos de localización

## VIII.1.2. Fotografías

## VIII.1.3. Videos

## VIII.2. Otros anexos

Presentar las memorias y documentación que se utilizó para la realización del estudio de impacto ambiental:

- a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.
- b) Cartografía consultada (INEGI; Secretaría de Marina; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, etcétera) copia legible y a escala original.
- c) Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas.
- d) Imágenes de satélite (opcional). Cada imagen que se entregue deberá tener un archivo de texto asociado, que indique los siguientes datos:
  - Sensor.
  - Path y Row correspondientes.
  - Coordenadas geográficas.
  - Especificación de las bandas seleccionadas para el trabajo.
  - Niveles de procesos (corregida, orthocorregida, realces, etcétera).
  - Encabezado (columnas y renglones, fecha de toma, satélite).
  - Especificaciones sobre su referencia geográfica con base en el sistema cartográfico del INEGI y la escala correspondiente.
  - Software con el que se procesó.
- e) Resultados de análisis de laboratorio (cuando sea el caso). Entregar copia legible de los resultados del análisis de laboratorio que incluyan el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Asimismo, copia simple del certificado en caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna entidad certificadora autorizada.
- f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizarán en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo.
- g) Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera) y listas de flora y fauna (nombre científico y nombre común que se emplea en la región de estudio).
- h) Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo (cuando sea el caso).
- i) Análisis estadísticos. Explicará de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen supuestos para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.

## **I.1. Glosario de términos**

# **ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

ATENTAMENTE