



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación se SEMARNAT en el Estado de Sonora.
Unidad de Gestión Ambiental - Impacto Ambiental

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

(SEMARNAT-04-002-A) Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al nombre, 1. Clave de elector de la credencial para votar; 2. Nombre; 3. Domicilio; 4. Código Bidimensional; 5. Fotografía de la persona; 6. OCR de la Credencial de Elector; 7. Código postal; 1. teléfono y/o correo electrónico de terceros.; 2. Firma de terceros y 3. Firma de recibido; ; Consta de 06 versiones públicas cantidad reportada por el período del 2do trimestre del 01 de abril del 2024 al 30 de junio del 2024.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La información señalada se clasifica como confidencial con fundamento en los 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 del titular del área.



C. JUAN MANUEL VARGAS LÓPEZ

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción IV; 32, 43, 54, 55 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Sonora, previa designación, firma el C. Juan Manuel Vargas López, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69 , en la sesión celebrada el 12 de julio del 2024.

Disponibile para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69

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

I.1 Proyecto

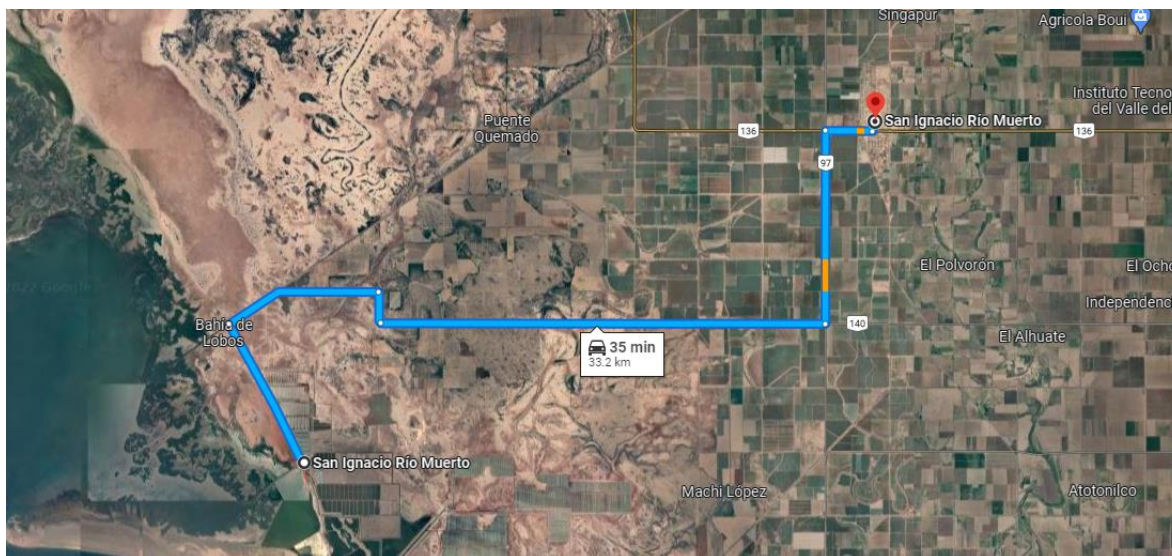
1.1.1. Nombre del proyecto.

Manifiesto de Impacto Ambiental en Granja Camaronicola Operada por “HERMANOS ALVAREZ VALDEZ, S.P.R. DE R.I.”, ubicada en el Parque Acuícola Álamo Hueco Municipio de San Ignacio Rio muerto Sonora.

1.1.2. Ubicación del proyecto (calle, número o identificación postal del domicilio), código postal, localidad, municipio o delegación.

La unidad de cultivo se instaló en un predio rural con una superficie de 60-00-00 hectáreas ubicadas en tierras que pertenecieron al Ejido Liliba, Parque acuícola Álamo Hueco, parcela número 11, 12 Y 13 Z1 P3/4, Municipio de San Ignacio Rio Muerto.

El sitio se ubica aproximadamente a 33 km de la cabecera municipal de San Ignacio Rio Muerto, saliendo por el lado Oeste de la cabecera municipal y trasladándose hacia el suroeste hacia Bahía de lobos y una vez llegando al campo pesquero de Bahía de Lobos trasladarse al Sur por la carretera Bahía de Lobos – Esperancita avanzando por una distancia de 5 km aproximadamente pasando por otras granjas acuícolas como lo son Tecnomar Granja, Camaronicultores, Camaronera Bes, Acuícola Primbel y Dragón Dorado.



Ubicación de la granja acuícola Hermanos Álvarez Valdez S.P.R. de R.I.

1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

Como señalamos el polígono comprende una superficie total de 60 hectáreas poligonales de las cuales **44.26 has** corresponderán a espejo de agua, y .11 has de cárcamo de bombeo y 9.63 has de bordos y caminos.

De acuerdo a la documentación legal del contrato de comodato (**ANEXO**), se cita que:

Se tiene la escritura pública No. 58,915, Volumen 530, de fecha 27 de mayo de 2021, el cual contiene contrato de compra-venta de predio rústico e instalaciones propias para Granja Acuícola camaronera, denominada “HERMANOS ALVAREZ VALDEZ S.P.R. DE R.I.”.

1.1.4. Duración del proyecto.

- Total: se refiere a la consideración del período que ocupará el desarrollo de todas las etapas del proyecto y puede concretarse a definirlo en el tiempo estimado de vida útil del proyecto.
- Parcial: en este rubro deberá indicarse si el proyecto se va a construir en varias etapas, en este caso, es recomendable justificar de manera fehaciente esta situación, para evitar crear la impresión de una supuesta acción tendiente a simplificar un proyecto que, en otro sentido pudiera ser más complejo. De igual forma y de ser el caso, es preciso indicar si el estudio que se presenta a evaluación corresponde a una de las etapas antes citadas. Por lo expuesto, es necesario que se indique el tiempo estimado en que podrá desarrollarse cada etapa. Para la parte de cubra el estudio en evaluación, su duración debe ser desglosada en: preparación del sitio, construcción y operación.

El proyecto **Operación y mantenimiento de Granja la Acuícola HERMANOS ALVAREZ VALDEZ S.P.R. DE R.I.**, tiene una vida útil estimada en 30 años. El programa de trabajo anual propuesto se puede ver en la siguiente tabla:

Cronograma de actividades en la etapa de operación y mantenimiento por año, durante 17 semanas de cultivo

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Mantenimiento y Nivelación del Estanque																	
Llenado de Estanques																	
Siembra																	
Mantenimiento de Filtros y Bastidores																	
Engorda																	
Cosecha																	

Programa de Trabajo

Etapas de Abandono del Sitio

ETAPAS Y ACTIVIDADES	MES A	MES B	MES C	MES D
ABANDONO				
Descompactacion de Bordos				
Reacomodo del Suelo a sus Cotas Originales				
Desmantelacion de Equipo y Edificios				
Reforestación del Área				

1.2 Promovente

1.2.1. Nombre o razón social.

HERMANOS ALVAREZ VALDEZ S.P.R. DE R.I.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

HAV011004GG6

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal (anexar copia certificada del poder respectivo, en su caso).

Representante legal	
Mónica Magallanes Muñoz	Presidenta del Consejo de Administración

1.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.

[REDACTED]

1.2.5. Clave única de Registro de Población del representante legal.

[REDACTED]

1.2.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones, calle y número o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal; colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos, fax y correo electrónico.

Calle Sin Nombre S/N, Localidad Bahía de Lobos, C.P. 85515, San Ignacio Rio Muerto, tel. 6441216684, Email. [REDACTED]

1.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre o razón social.

Mtro. Jaime Anaya Rodríguez

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[REDACTED]

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio, Registro Federal de Contribuyentes, Clave única de Registro de Población, profesión, Número de Cédula Profesional.

Mtro. Jaime Anaya Rodríguez			Lic. En Administración De Negocios Internacionales Mtro. Gestión Financiera de Negocios	
Ing. Vidal Otilio Verdugo Mendoza				

1.3.4. Dirección del responsable del estudio. Calle y número o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos, número de fax y correo electrónico.



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Es recomendable caracterizar técnica y ambientalmente el proyecto que se pretende realizar, destacando sus principales atributos; identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y definiendo el nivel de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando del proyecto logre su nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada.

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 5 km hasta llegar a la granja acuícola HERMANOS ALVAREZ VALDEZ, S.P.R. DE R.I.

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 HERMANOS ALVAREZ VALDEZ, S.P.R. DE R.I., además de apreciarse indicios en el terreno de delimitaciones y trabajos de campo vinculados a la etapa pre operativa de proyectos camaronícolas.



En la actualidad HERMANOS ALVAREZ VALDEZ, S.P.R. DE R.I. se encuentra construida y en operación con un total de 7 estanques y un total de 44.26 has de espejo de agua y 60 has poligonales de construcción como se muestra en la siguiente tabla

<i>Etap</i>	<i>Estanque</i>	<i>Has</i>
	1	5.2
	2	5.5
	3	5.5
Etap	4	5.4
	5	5.9
	6	8.6
	7	8.1

Esta construcción 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.

La granja acuícola “HERMANOS VALDEZ ALVAREZ, S.P.R. DE R.I.” se ve con la necesidad de realizar su propio impacto ambiental en modalidad particular para las 60 has a nombre de “HERMANOS ALVAREZ VALDEZ, S.P.R. DE R.I..” Con el presente Manifiesto de impacto ambiental se pretende desarrollar las Etapas de Operación y mantenimiento de la **Granja Acuícola HERMANOS ALVAREZ VALDEZ** para el cultivo semi-intensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y azul (*Litopenaeus stylirostris*) en estanques rústicos, ya que no se tiene planeado construcciones nuevas ni crecimiento.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

A. Incluir un croquis de localización con un recuadro en el que se señalen los aspectos que se enlistan a continuación: los datos de localización (estado, municipio(s) y localidad(es), calle y número o bien rasgo geográfico de referencia del sitio donde se establecerá el proyecto. El croquis debe incluir:

- a) El sitio donde se establecerá el proyecto o el cuerpo de agua que se aprovechará para el cultivo.
- b) Presencia de áreas naturales protegidas o bien zonas que sean relevantes por sus características ambientales, como áreas de vegetación sumergida, sitios de anidación, etc., entre otras.
- c) Sitio(s) propuesto(s) para la instalación de infraestructura de apoyo.
- d) Vías de comunicación.
- e) Principales núcleos de población existente.
- f) Otros proyectos productivos del sector.

B. Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo obras y/o actividades asociadas) y colindancias del sitio donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro donde se indiquen las coordenadas geográficas y/o UTM. En caso de que el proyecto se ubique dentro de un área natural protegida deberá indicar los límites de esta última, y la ubicación del proyecto con respecto a dicha área.

C. Presentar un plano de conjunto con la totalidad de la infraestructura (operativa, de servicios, administrativa y las obras asociadas). Para el caso de los proyectos que requieren la construcción de canales o de obras de conducción de agua, deberán indicar en el plano de conjunto lo siguiente:

1. El cuerpo de agua de donde se abastecerá y/o la descargará, así como sus usos y aprovechamientos.
2. Los trazos de la obra de toma y de descarga.

D. Se recomienda especificar la superficie total requerida para el proyecto, desglosando la información de la siguiente manera:

- a) Superficie total del predio o del cuerpo de agua.
- b) Superficie a desmontar respecto a la cobertura vegetal arbórea del área donde se establecerá el proyecto.
- c) Superficie para obras permanentes.

La unidad de cultivo se instaló en un predio rural con una superficie de 60 hectáreas ubicadas en el Ejido Liliba, Parque acuícola Álamo Hueco, parcela número 11, 12 y 13 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” 9 y 3 Kilómetros del lugar respectivamente.

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

Estanquería, Campamento y Caminos

		Coordenadas UTM	
Lado	Est-PV	X	Y
7000		557,462.017	3,021,749.500
7003		558,539.820	3,021,759.699
7004		558,520.630	3,021,302.950
7001		558,099.523	3,021,279.073
7002		557,481.392	3,021,297.585

Cárcamo de Bombeo

		Coordenadas UTM	
Lado	Est-PV	X	Y
A-B		556,596.888	3,021,326.253
B-C		556,830.154	3,021,325.150
C-16		556,645.902	3,021,291.286
16-A		556,612.633	3,021,292.270

El polígono comprende 60 hectáreas de las cuales el 100% cubierta por campamento, estanquería, bordería, cárcamo de bombeo y caminos. En la actualidad esta superficie se encuentra despalmada y desmontada, esta construcción está amparada con la manifestación de impacto ambiental numero D.O.O.DEGOIEA-006636, del proyecto parque Acuícola Álamo Hueco promovido por el Ejido Liliba, con fecha 14 de Octubre de 1999.

Área o Sección	Superficie Requerida	Observaciones
Superficie Total Proyecto	60 has	
Estanquería Engorda	44.26	
Área despalmada	60 has	Área Donde se encuentra Construida la Obra Civil
Área Sujeta a Desmante	0	No se Afectara área
Áreas Naturales Afectadas	0	No se Afectara área
Caminos	1	Existen caminos de acceso que dan al lugar
Campamento	.10	Dormitorios, baños, comedor y cocina

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 8 km hasta llegar a HERMANOS ALVAREZ VALDEZ, S.P.R. DE R.I.

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

a) Reportar el importe total de la inversión requerida para el proyecto (inversión más capital de trabajo).

Para ejecutar la operación y mantenimiento del presente proyecto se requiere de una inversión total de [REDACTED]

b) Precisar el periodo de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

Al ser solamente mantenimiento y operación, la inversión se recupera en cada año operativo, ya que todos los costos de mantenimiento y operación son obligatorios en cada ciclo productivo.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

CONCEPTO	COSTO (PESOS 00/100 M.N)	
Operación Tractor	[REDACTED]	
Operación Caterpillar		
Operación Bombero		
Ingeniero Biólogo		
Ingeniero Técnico		
Trabajadores		
Mecánicos		
Diésel		
Gasolina		
Refacciones Motores Terrestres		
Refacciones Motores Marinos		
Filtros Compuertas		
TOTAL		

ETAPAS DE ABANDONO

CONCEPTO	COSTO (PESOS 00/100 M.N)	
Preparación de áreas de siembra	[REDACTED]	
Pipas de agua		
Siembra de plantas halófitos		
Riegos		
Desmantelamiento de obras construidas		
TOTAL		

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

II.2 Características particulares del proyecto

Se recomienda ofrecer la información sintetizada respecto a la caracterización biotecnológica, los atributos y amenazas de la (s) especie (s) a cultivar, descripción resumida de las obras principales que integran el proyecto, así como de las obras asociadas y provisionales.

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

a) Especie a cultivar y descripción de sus atributos y/o amenazas potenciales que pudieran derivar de su incorporación al ambiente de la zona donde se desarrollará el proyecto. Esta información deberá derivar de la consulta a fuentes bibliográficas actualizadas (máximo cinco años atrás).

La especies a cultivar son *Litopenaeus stylirostris*, comúnmente conocido como camarón azul y *Litopenaeus vannamei*, camarón blanco. Estas especies fueron seleccionadas para el cultivo debido a que presenta excelentes condiciones de adaptación al cautiverio, como se ha visto en las granjas acuícolas de la región, además, porque tienen una gran aceptación en el mercado, están disponibles en los laboratorios de producción de postlarva del estado de Sonora, se presentan de manera silvestre en las aguas de esteros y Golfo de California y, por que gran parte de la producción de camarón en cultivo se realiza con postlarva de estas especies, debido a lo anterior es que no se utilizarán especies exóticas ni variedades híbridas y dado que son nativas en la zona, no representan un riesgo al medio.

Biología General de *Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei*:

Clasificación Taxonómica Phylum	Arthropoda
Clase	Malacostraca
Subclase	Eumalacostraca
Orden	Decápoda
Suborden	Dendobrachia
Familia	Penaeidae
Subfamilia	Penaeidae
Género	<i>Litopenaeus</i>
Especie	<i>stylirostris vannamei</i>

De acuerdo a la clasificación taxonómica, tanto el camarón azul como el blanco (*L. stylirostris* *L. vannamei*) son camarones peneidos, de agua marina tanto somera como profunda, habitan en el Golfo de California y en los esteros del Sur y Norte de Sonora, presentan apéndices birrámeos articulados, con dos pares de antenas, branquias y caparazón.

El cerebro es trilobulado, presentan ganglio supra esofágico, el sistema nervioso es ventral en el tórax y en el abdomen y ganglios metamerizados, el corazón es dorsal y se conecta directamente en el hemoceloma, estas especies tienen ténico abierto, siendo de importancia sobre las técnicas de maduración y reproducción en cautiverio. Se diferencian de otras especies por que el rostrum presenta dos dientes en la parte ventral y las anténulas son iguales y pequeñas.

Estas especies son de vida corta, los adultos tienen hábitos oceánicos, mientras que las postlarva y juveniles son de hábitos estuarinos. El desarrollo de huevo o postlarva consiste

en tres estadios larvarios básicos: nauplio, zoea y mysis antes de alcanzar el estado de postlarva.

b) Indicar el origen de los organismos a cultivar y registrar el número de organismos necesarios y las fases de su ciclo de vida (crías, semillas, postlarva, juveniles, adultos reproductivos) que serán utilizados a todo lo largo del proceso productivo.

A fin de asegurar un éxito en el cultivo y evitar graves enfermedades que pongan en riesgo la producción y la inversión económica, es que se obtendrán postlarva de camarón de laboratorios autorizados y de reconocido prestigio en el estado.

Los individuos de estas especies de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) y blanco *L. vannamei*), que serán utilizados en el cultivo serán procedentes de algunos de los siguientes laboratorios:

Tabla 5.

Fuentes de abastecimiento de postlarva de camarón LABORATORIO
Aquanova S.A. de C.V.
Generación cincuenta S.A. de C.V.
Maricultura del Pacífico S.A de C.V.
Larvamar S.A de C.V.

Para 44.26 Has totales de espejo de agua cultivable del presente proyecto se estima utilizar 4,629,468 (millones) postlarva de camarón en etapa pl10 - pl12 (10 a 12 días), para continuar a partir de ese estadio su cultivo hasta la cosecha pesando alrededor de 19.7 gr . Se sembrarán 10.46 postlarva por m2 (104,598 postlarva por Ha)

Los antecedentes de manejo a los cuales han estado sujetas estas especies en el laboratorio de producción de larvas de camarón, según el proveedor son:

Se emplean reproductores de 35-40 gramos, los cuales no han tenido problemas de salud, éstos se ubican en salas de maduración, mismas que tienen condiciones controladas de fotoperiodo invertido y temperatura (28-30). La dosis de alimento y temperatura hasta la ablación provocará la maduración y parchado de las hembras para posteriormente confinarlas en el área de desove donde se obtendrán del orden de 100 a 250 000 huevos por hembra alcanzando de 3 a 4 puestas por ciclo anual.

A los reproductores (hembras) se les aplican baños sanitarios de yodo y verde malaquita para retirar los probables hongos que se pudieran presentar, esto se realiza antes de la puesta de los huevos.

Por otro lado, el alimento excedente de los reproductores es retirado inmediatamente para evitar la probable formación de hongos y bacterias que pudieran provocar enfermedades.

Una vez ocurrida la puesta de huevos, 12 horas después se obtendrán los nauplios; a través del fototropismo positivo se seleccionará a los más aptos, siendo estos los que se llevarán a los tanques de desarrollo larvario a razón de 10 nauplios por litro, teniendo una primera etapa de alimentación a través del suministro de microalgas (zoea), para posteriormente pasar a una etapa en la cual cambian su conducta alimentaria a omnívora. El ciclo de

modificaciones físicas y fisiológicas durará aproximadamente 20 días (según la temperatura), tiempo en el cual los organismos habrán alcanzado un desarrollo fisiológico y biológico adecuado para su siembra en estanques de cultivo, esta edad es conocida como PL 10-12, y están listos para ser enviados a las Granjas camaroneras.

Durante la etapa de desarrollo larvario el agua es filtrada, buscando tenga una calidad saludable, libre de bacterias, hongos y virus.

c) En caso de pretender el cultivo de especies exóticas (no originarias de la zona geográfica donde se pretende establecer el proyecto) o bien se propone la introducción de variedades híbridas y/o transgénicas, describir de manera detallada y objetiva lo siguiente:

NO APLICA

c.1 Los mecanismos para evitar la probabilidad de fugas y transfaunación, así como para reducir significativamente los efectos potencialmente negativos que ello pudiera propiciar en las poblaciones silvestres nativas.

NO APLICA

c.2 Derivado de la consulta de fuentes documentales publicadas y recientes (de no más de cinco años atrás), realizar una descripción de las características biológicas de las especies, en particular de aspectos tales como: las probables relaciones que pudieran establecerse con otras poblaciones silvestres, los flujos potenciales de depredación, competencia por alimento y espacio; probable diseminación de enfermedades, parásitos y vectores y en general los posibles efectos perjudiciales para la conservación de la diversidad biológica característica de la zona seleccionada para el establecimiento del proyecto.

d) Si pretende el cultivo de especies forrajeras como sustento o complemento alimenticio a la (s) especie (s) principal (es), desarrollará para estas la misma información solicitada para la especie principal.

En el presente proyecto no se contempla producir alimento para el cultivo de la postlarva de camarón.

Sólo se estimulará la proliferación de fitoplancton y zooplancton, para favorecer su multiplicación ya que forma parte de la alimentación de las postlarva de camarón y por la densidad de los organismos a sembrar es necesaria la fertilización de los estanques con urea en cantidad de 50 kg por Ha para favorecer la multiplicación del fitoplancton natural y demás organismos que forman parte de la alimentación de las postlarva de camarón.

Estrategias de manejo de la(s) especie(s) a cultivar:

a) Número de ciclos de producción al año.

Se tendrá un ciclo de producción al año, del mes de mayo al mes de septiembre, con una cosecha final.

b) Biomosas: iniciales y esperadas. Se sugiere relacionar esta información con cálculos estimados de la producción de metabolitos y excretas, de su acumulación en el fondo de los estanques, recipientes o cuerpos de agua y de la posibilidad de favorecer la eutrofización del ambiente acuático.

Los organismo a sembrar tendrán una biomasa inicial de alrededor de 50 miligramos y la biomasa esperada en la cosecha final es de 19.7 gr.

Los estanques generalmente reciben grandes cantidades de alimento, del cual una porción es asimilada como biomasa del camarón, pero otra porción alcanza el agua y los fondos del estanque, en forma de desperdicio metabólico que enriquece el agua fomentando el crecimiento de fitoplancton y a veces de algunas macroalgas, además del aumento de detritus orgánico suspendido en la columna de agua provocando turbidez.

Los problemas de la calidad del agua se hacen más complejos cuando se aplica en forma continua alimento balanceado y cuando la densidad de los organismos de cultivo es muy elevada. El desecho metabólico incluye entre otros al CO_2 , amonio (NH_4^+ y NH_3) fósforo y otros componentes que estimulan el crecimiento del fitoplancton.

Para el manejo eficiente del cultivo se adoptan las siguientes estrategias:

☐ ☐ Maximizar la utilización de la productividad natural tanto como sea necesario para satisfacer los requerimientos de nutrientes

☐ ☐ Suministrar fertilizantes para estimular la productividad natural del estanque, sólo en la cantidad necesaria.

☐ ☐ Utilizar alimentos procesados preparados específicamente para proveer lo que el sistema natural no logra proporcionar.

☐ ☐ Utilizar aireación para incrementar los niveles de oxígeno disuelto en el sistema y prevenir la estratificación salina y térmica, así como el bombeo de agua para el manejo de los recambios cada vez que sea necesario.

Con estas medidas se asegura el incremento de la biomasa del camarón, su estado de salud y la calidad del agua tanto del estanque como de la que se descarga, más adelante en el apartado VI. **MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**, se describen medidas para tratar el agua de descarga antes de que sea descargada al Dren Rivas-estero tosalcahui.

c) Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento; en caso de utilizar alimentos balanceados es recomendable que se haga un análisis de sus características de durabilidad en el agua y del tipo de residuos que genera al no ser consumido por los organismos en cultivo y depositarse en el fondo del estanque o del recipiente de cultivo. Lo anterior es aún más recomendable si el alimento tiene algún compuesto químico que enriquece su fórmula o que le otorga características especiales (por ejemplo medicamentos, antibióticos), proyectar planta de alimentos se describirá el proceso inherente.

El alimento que se empleará en el cultivo es alimento balanceado (camaronina) de Purina S.A. de C.V.; durante el ciclo de cultivo se utilizarán 66.612 Toneladas. El alimento será guardado en el almacén del campamento de operaciones, así los sacos de 25 Kg. serán estibados en el almacén sobre tarimas de madera para protegerlos de la humedad del piso y de las inclemencias del tiempo que se pudiera presentar.

d) Características de los tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar, formas y cantidades de suministro, almacenamiento

Los fertilizantes que se emplearán son los mismos que se utilizan en cualquier otra granja y son los siguientes:

Urea 50 kg/ha

Silicatos 50 lts por Ha, con una aplicación única de 2,213 kg totales.

El sitio donde se almacenarán estos fertilizantes, cuenta con piso de concreto para evitar contaminación del suelo y del agua, además estarán depositados sobre tarimas, para detectar cualquier problema de pérdida de fertilizantes. Los fertilizantes líquidos (urea en solución) se almacenarán en cisternas de plástico, tipo tinaco.

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

Para el desarrollo de este apartado se sugiere desarrollar la siguiente información:

A) Para unidades de producción basadas en unidades de cultivo a instalarse en cuerpos de agua.

NO APLICA

El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

a) Diseño y distribución de los núcleos o agregados de artefactos de cultivo. Implicaciones del diseño seleccionado en las estrategias de mitigación del impacto ambiental del proyecto. Número y dimensión de los artefactos que integran a la unidad de producción.

b) Acotaciones relativas al sitio donde se pretende establecer la unidad de producción (distancia de la unidad a la rivera o límite del cuerpo de agua; profundidad del sitio seleccionado y altura de la fracción de la columna no ocupada por los artefactos de cultivo, sistema de sujeción y anclaje).

c) De acuerdo al patrón de hidrodinámica de las masas de agua en el sitio seleccionado, estimar:

c.1 Tiempo requerido para lograr el recambio total de agua en el interior del recinto de cultivo.

c.2 Acumulación de materia orgánica en el fondo del sitio seleccionado como consecuencia de la generación de excretas, residuos y alimentos no consumidos. Con base al análisis de la hidrodinámica, señalar las medidas que se adoptarán para permitir el adecuado flujo de agua a través de los artefactos de cultivo y la dispersión de los nutrientes y residuos en las áreas a ocupar.

B) Para unidades de producción a construirse en tierra (granjas, laboratorios, unidades de estanquería, etc.). En este apartado se agrupan aquellas unidades de producción a construirse en tierra firme y que demandan la apertura de canales de llamada u obras de alimentación para el abasto de agua y, el desarrollo de líneas de conducción o drenes de descarga para el vertido de las aguas residuales.

El presente proyecto no considera llevar a cabo la construcción de ningún tipo de obra, ya que como se mencionó antes las obras existen y fueron construidas hace tiempo, bajo el amparo del manifiesto 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 del proyecto sin embargo se ha ordenado obtener su autorización en materia ambiental para Operar dicha infraestructura acuícola. Sin embargo, es conveniente conocer las dimensiones de las obras existentes, con las cuales operará la Granja HERMANOS ALVAREZ VALDEZ, S.P.R. DE R.L., y por ello se describen en esta apartado a continuación:

B.1 Granjas para cultivo extensivo a base de estanquería rústica.

NO APLICA

B.2 Granjas para cultivo semiintensivo a base de estanquería rústica o de concreto.

El proyecto **Granja Acuícola HERMANOS ALVAREZ VALDEZ** considera el cultivo semiintensivo de camarón azul y blanco en estanquería rústica.

B.3 Granjas para cultivo intensivo (diques, estanquería o canales de corriente rápida).

NO APLICA

B.4 Centros de acopio, acuarios, laboratorios de producción de huevo, crías, larvas, postlarva, semilla y material vegetativo.

NO APLICA

El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

a) Número y características de construcción de las unidades de cultivo.

Existen contruidos 7 estanques, con diferentes dimensiones por un total de 44.26 has de espejo de agua, campamento .10 has y 15.64 has de borderia, caminos y cárcamo de bombeo. Ya que el dren de descarga y canal de llamada esta compartido con varias granjas acuícolas que se encuentran en la misma zona

<i>Etap</i>	<i>Estanque</i>	<i>Has</i>
	1	5.2
	2	5.5
	3	5.5
Etap	4	5.4
	5	5.9
	6	8.6
	7	8.1

b) Estanques para pre engorda, engorda, aclimatación y manejo sanitario, canal de abastecimiento, dren de descarga, canales de distribución y cárcamo de bombeo.

Enseguida se citan las dimensiones de las obras existentes:

Tipo de infraestructura

Canal Reservorio y canales distribuidores.

El canal alimentador presentará una amplitud en su parte superior de 31 metros, una plantilla de 20 metros que se mantendrá al nivel natural del terreno.

Terraplenes de 2.20 metros de alto, con base cercana a los 25 metros y corona transitable de 5.00 metros, se extienden por 2,750 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, 1.50 mts. de amplitud y 2.50 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 0.25 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 1.50 mts. de ancho, 2.50 mts. de altura, 2.50 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 0.61 mts., unidos entre sí por una placa de concreto de 0.20 m. de grosor, 1.20 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 6 metros cúbicos, para lo cual requerirá una plantilla de 7.0 mts, corona de 15 mts. con y una profundidad máxima de 2.0 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 12 Estructuras	Concreto	2.50 x 1.50 x 2.40		Máximo 0.6 m3/Seg	Canal Reservorio	Estanque
Compuertas de cosecha 7 Estructuras	Concreto	2.50 m x 1.50 m x 2.50 m		Máximo 0.6 m3/Seg (1.2 m3/seg por Estanque)	Estanque	Dren de Desagüe
Canal Alimentador	Material Terrígeno	2750 m x 31 m x 2.0 m	97000 m3	12 m3/seg	Canal llamada de	Entradas Estanques
Canal de Drenaje	Material Terrígeno	13898m x15.0m x 2.0 m	225,842.5 m3	6.4 m3/seg	Estanques	Directo al mar

Estanquería rústica

PROFEPA SEÑALO EN SU ESTIMACION PARA LA ESTANQUERÍA: 7 ESTANQUES RÚSTICOS FORMADOS SUS BORDOS CON PRETAMOS LATERALES DEL MISMO TERRENO, SIENDO SUS DIMENSIONES DE 4.00 METROS DE CORONA, TALUD 2.5:1, ALTURA DE 1.50 METROS Y BASE DE 12 METROS; LAS DIMENSIONES CORRECTAS PARA LA ESTANQUERIA Y NUMERO DE ESTANQUES EXISTENTES DE ACUERDO AL PLANO DE LA CONSTRUCCION DE LA GRANJA SON LAS SIGUIENTES

Existen 7 estanques de diferentes dimensiones que se han mostrado con anterioridad dando un total de 44.26 has de espejo de agua, destinados a la engorda de postlarva de camarón azul y blanco.

Dimensiones 150 m de ancho por 570 m de largo, con pendiente transversal de 0.0015% y pendiente longitudinal de 0.001 hasta el final.

Tirante de agua dentro del estanque: 1.10 m

El volumen de agua que se requiere en promedio por estanque es de 11,103.10 m³ y para todos los estanques 502,115.50 m³ de agua, con un recambio del 10% al 15% diario.

Los estanques están formados por 3 tipos de borderia, a base del material producto de la excavación y nivelación del terreno, las características de la **borderia** son:

Bordo perimetral:

Longitud: 4,555.81 m

Ancho base: 15.20 m

Ancho corona: 4.0 m

Altura 1.80 m

Pendiente talud externa (lado del dren) 3:1

Pendiente talud interna (lado del estanque) 4:1

Bordo del canal reservorio:

Ancho de base: 18 m

Ancho corona: 4 m

Pendiente talud externa (lado del canal) 4:1

Pendiente talud interna (lado del estanque) 4:1

Bordo divisorio:

Ancho base: 12.70 m

Ancho corona: 3 m

Longitud: 570 m

Pendiente talud (estanque a estanque): 4:1

Estructuras alimentadoras de estanque: Están construidas con concreto armado $F'c = 210$ Kg/cm², con refuerzos de varillas en las entradas, salidas de agua y en anillos que unen los tubos de plástico.

Estructura de cosecha de estanque: También están construidas con concreto armado $F'c = 210$ Kg/cm², con refuerzos de varillas en las entradas, salidas de agua y en anillos que unen los tubos de plástico.

En cada estanque se sembrarán 10.45 postlarva por metro cuadrado, esperando un porcentaje de sobrevivencia del 80%.

Manejo sanitario:

Para prevenir problemas sanitarios y mortandad que pudieran suscitarse en el cultivo de camarón, lo cual pudiera conducir a pérdidas económicas graves, se destinarán los siguientes mecanismos de control, los cuales se enfocan más a la prevención y vigilancia que al control de las enfermedades, ya que constantemente hay productos cada vez más eficientes en el tratamiento y prevención de éstas:

La prevención se realizará con acciones que tiendan a mantener las condiciones de salud del camarón, a fin de evitar que las enfermedades ataquen.

La vigilancia, ayudará a detectar los indicios de una enfermedad, con lo cual se podrá combatir tempranamente a los agentes causales, aplicando los antibióticos, terapias y medidas convenientes que permitan lograr que:

Se lleve al mínimo la mortandad y diseminación de la enfermedad en los estanques.

Se asegure la calidad del cultivo.

Las medidas de prevención a seguir son las siguientes:

1. Obtener parámetros ambientales óptimos y estables evitando el exceso de materia orgánica en la columna de agua e incrementos de temperatura. Para ello se aplicará la cantidad de alimentación adecuada cuantitativa y cualitativamente, evitando la desnutrición y sin que se vea afectado el sistema inmunológico del camarón.

2. Se realizará la limpieza y desinfección con yodo antes y después de utilizar los equipos y utensilios de trabajo durante la operación de la granja, de ser posible se secarán al sol para utilizar los rayos U V

3. Los edificios de almacenamiento y otras instalaciones de la granja se mantendrán limpias, en buenas condiciones, así como en forma ordenada, a fin de evitar crear la presencia de focos de infección.

4. Se instalarán mallas que fungirán como filtros (mayor de 1" y hasta 500 micras) en el cárcamo de bombeo con el propósito de retener peces y crustáceos que pudieran ingresar a través del bombeo y que pudieran afectar el cultivo, ya sea depredándolo o transmitiéndole enfermedades. Así mismo, se colocarán filtros en cada uno de los estanques con un nivel de retención de 250 hasta 1000 micras. Estas mallas que se utilizarán son de un tamaño adecuado para permitir un cambio suficiente de agua para el mantenimiento de las condiciones higiénicas.

5. Se sembrarán postlarva que no estén infectadas con los patógenos que producen las enfermedades: mancha blanca y cabeza amarilla, ya que actualmente son los principales agentes deprimentes de la camaronicultura, por lo que se exigirá al proveedor de las postlarva el certificado de sanidad animal, a fin de tener la seguridad en la calidad de los organismos a cultivar y evitar la dispersión de los patógenos.

6. Se llevará a cabo monitoreo bacteriológico de forma rutinaria (diariamente) para evaluar las condiciones de salud del camarón.

7. Se prohibirá que aquellas personas que se sepa, sufran de enfermedades transmisibles o sean vectoras de éstas o tengan heridas infectadas o abiertas, desarrollen actividades que pudieran poner en riesgo tanto su salud como la de los organismos cultivados o la calidad del producto.

8. En cada ciclo de cultivo, antes de realizar la siembra de postlarva se desinfectarán los estanques para eliminar los probables patógenos existentes, para ello, se removerá el suelo del fondo de los estanques y se expondrá al sol; si es necesario, de acuerdo a los resultados de sanidad del cultivo anterior, se realizará la aplicación de cal y/o cloro en concentraciones no agresivas al ambiente.

9. En el caso de que el camarón llegue a infectarse por algún patógeno de consecuencias serias, se acelerará la cosecha antes de que toda la producción se pierda y baje aún más su calidad. Los organismos enfermos no se liberarán al medio natural. En el último de los casos en que no se pudiera tener una acción correctiva y para evitar correr riesgos innecesarios, se sacrificará a la población afectada y el agua de los estanques recibirá tratamiento de desinfección, para posteriormente en un tiempo pertinente ser drenada al cuerpo receptor.

10. Se buscará evitar y/o reducir el estrés en el cultivo de camarón manteniendo los parámetros ambientales (nivel de oxígeno, carga de algas, temperatura) y alimento en condiciones óptimas ya que estos pueden favorecer la susceptibilidad a enfermedades y la probable mortandad de los organismos.

11. Se llevará a cabo monitoreo de la calidad de agua tanto en los sitios de toma, estanques, así como en la descarga, a fin de controlar los probables factores que pudieran alterar la salud del camarón en el cultivo y en el medio natural.

12. Se restringirá el acceso a la granja a toda persona ajena a ella, salvo que cuente con autorización y se sujete a las medidas preventivas de acceso.

13. Se aplicará tratamiento preventivo de acuerdo a los resultados de las inspecciones. Las terapias químicas se evitarán cuando sea posible y sólo se utilizarán como herramientas de último recurso.

14. Se evitará la presencia de perros, gatos y otros animales que pudieran ser vectores o portadores de agentes patógenos, en el caso de tener perros de apoyo para vigilancia, éstos estarán sujetos a una revisión médico veterinaria constante.

Vigilancia, los aspectos a observar son:

1. Se vigilará el comportamiento de las postlarva, durante su aclimatación en la granja.

2. Se realizarán monitoreo semanales para inspeccionar y evaluar la salud del camarón mediante biopsias y necropsia.

3. En el momento en que se evalúen organismos enfermos, la revisión se enfocará a: tracto intestinal, musculatura, branquias, cutícula blanda, anormalidades (anatómicas), búsqueda de heridas, etc.

4. Ocasionalmente se monitoreará el fondo de los estanques buscando camarón enfermo o muerto.

Se realizarán recorridos diarios por el perímetro del predio de la granja a fin de localizar organismos muertos que pudieran portar patógenos y representar un riesgo para la salud del camarón en cultivo. Asimismo, durante el recorrido se buscará detectar probables ilícitos que pudieran estar afectando la producción.

c) Estructuras para control de organismos patógenos y evitar fuga de organismos.

Los estanques cuentan con muelles, a base de madera de 1x4x5', a razón de 5 unidades /estanque, con una longitud de 10 m contados a partir del final del talud del bordo del estanque.

Dicho muelle servirá para monitorear el consumo de alimento por los organismos cultivados; esto se hará a partir de canastas *nestier* forradas con tela mosquitera, que se sujetarán en el final del muelle referido.

Estructuras de alimentación y de cosecha:

Se tiene 7 estructuras alimentadoras y 7 estructuras de cosecha tipo sencillas (una respectivamente por estanque).

Colocación y sellado de bastidores y agujas de control. Los bastidores en la estructura alimentadora (entrada) y de cosecha (salida) de los estanques, serán selladas con una mezcla de sebo de res y cal hidratada, en las ranuras existentes entre el bastidor y la estructura, así mismo se realizará la misma operación para las agujas de control o contención de las aguas del canal reservorio en la entrada del estanque.

En las compuertas de entrada, se instalarán dos bastidores, en la 3ª y 4ª ranura de la estructura. En la 3ª ranura llevará un bastidor con un juego de mallas de tela mosquitera de 1000 micras al frente y tela criba de ¼" de luz de malla como respaldo. En la 4ª ranura se instalará el otro bastidor con un juego de mallas de tela dura de 500 micras al frente y tela mosquitera de 1000 micras al centro de malla criba de ¼" como respaldo.

En las compuertas de salida se instalarán dos bastidores, en la 1ª y 2ª ranura de la estructura. Los dos filtros llevarán tela mosquitera de 1000 micras al frente y malla criba de ¼" como respaldo.

Las tablas o agujas de control, estarán debidamente selladas, cuidando de que sobrepase 20 cm arriba del nivel máximo del canal reservorio en las entradas y del nivel máximo del estanque en las salidas.

Colocación de excluidores de fauna de acompañamiento en la entrada del canal reservorio. Este consiste en tubería de PVC de 8 pulgadas con una longitud de 50 metros, a las cuales se conectan bolsas filtradoras que captan el agua que se bombea del cárcamo de bombeo al canal reservorio y con la presión del agua la fauna estuarina que se encuentre

es enviada a la tubería de PVC y por medio de una manguera conectada a la tubería de PVC de nueva cuenta es enviada al canal de llamada.

Colocación de bolsas filtradoras. Todos los tubos de entrada con salida hacia el estanque contarán con 2 bolsas filtradoras, una confeccionada con tela tergalina de 250 micras de luz de malla, y la otra con tela mosquitera de 1000 micras cubriendo la primera. Las dos tendrán una longitud de 8 m y un diámetro de entrada al tubo de 1.2 m.

d) Características de las obras de toma y de descarga, particularmente relacionadas con la protección a diversos componentes del ambiente potencialmente afectados con su construcción y con la operación de la unidad de producción.

El canal de llamada del presente proyecto está conectado al estero "Tosalcahui", dando servicio a la Granja.

El dren de descarga de la Granja Acuícola Hermanos Álvarez. 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.

Para el control de los depredadores acuáticos, se emplearán mallas de diferente diámetro, tanto a la entrada del canal reservorio, como a la entrada y salida de estanques, a fin de que sirvan de filtro selectivo y no pasen al cultivo organismos depredadores del camarón, asimismo para evitar la transmisión de patógenos.

En cuanto a la incidencia de depredadores terrestres y aéreos, se ha visto que esta es irrelevante en la estanquería de las granjas de la zona y de la región, por lo que se presume que así ocurrirá en el presente proyecto, por lo que no se aplicará una tecnología especial para ahuyentar a dichos depredadores, éstos serán ahuyentados mediante sonidos emitidos por los vehículos y por movimientos con alguna prenda que efectúen el personal que labore en la estanquería.

c) Estructuras para control de organismos patógenos y evitar fuga de organismos.

d) Características de las obras de toma y de descarga, particularmente relacionadas con la protección a diversos componentes del ambiente potencialmente afectados con su construcción y con la operación de la unidad de producción.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

Se recomienda que en este apartado se relacionen las obras asociadas o que pueden complementar a cualquiera de las obras principales de los diferentes tipos de proyectos acuícolas tales como: áreas administrativas (oficinas), de servicios (almacenes, talleres, comedores, dormitorios, unidades para el registro de parámetros ambientales y de producción, etc.), aquellas que pueden ser necesarias para tener acceso a las unidades de producción, las obras para el control de avenidas entre otras, cuando éstas se realizan en paralelo a la construcción de la unidad. Asimismo se incluirán aquellas que tengan como objeto la prevención, mitigación y/o compensación de uno o más impactos adversos previstos, describiendo los procesos inherentes.

Los servicios de apoyo que enseguida se mencionan, existen y se ubican en el área del campamento (**ANEXO**):

Se cuenta con una palapa con piso de concreto y diámetro de 10 metros con techo de madera que soporta palma.

Un cuarto de material con piso y techo de concreto en un área de 40 m²,

Un aljibe para almacenar agua construido con material y concreto ocupa un área de 3 metros por 6 metros por 2 metros,

Un dique de contención de 3 metros por 5 metros por 0.80 metros donde se encuentra un tanque elevado con capacidad para 10,000 litros de diésel.

Un poste con un transformador de energía eléctrica.

Se cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos de 3 metros por 4 metros con piso de concreto, canaletas fosa de recuperación, techo de lámina galvanizada y sus paredes son de tela ciclónica, este módulo cuenta con una cerca perimetral de tela ciclónica soportada por tubos metálicos y base de concreto la cual tiene una distancia o longitud de 320 metros

Una oficina construida de material en una aula de 8 metros por 10 metros, techo y piso de concreto, baños y regaderas.

Un almacén construido de material (block y concreto) con piso y techo de concreto en un área de 10 metros por 5 metros.

Un taller mecánico construido de pilares (6) de madera, techo de lámina galvanizada y piso de concreto en un área de 4 metros por 8 metros

Una cancha de basquetbol de concreto armado en un área de 25 metros por 25 metros

Un cuarto de material (block y concreto) para resguardar la planta de emergencia de energía eléctrica en un área de 3 metros por 4 metros

Una caseta de vigilancia de material (block y concreto), con techo y piso de concreto en un área de 4 metros por 4 metros.

Un dormitorio construido de material (block y concreto) con techo y piso de concreto ocupa un área de 10X8 metros, así como baños y regaderas

En el campamento hay banquetas de concreto que sirven como andadores y cubren un área de 60 m por 0.80 m.

Se cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales de las descargas sanitarias y de comedor, contando con contenedores tipo rotoplas, el tratamiento consiste en pasar el agua a dos sistemas de tratamiento marca Star de Rotoplas, los cuales pasan por dos series de filtros, así mismo en este proceso es añadida una bacteria (probióticos), después del proceso de bacteria es añadido cloro para la limpieza y desinfección del agua residual ya tratada, la cual pasa al dren de descarga, no teniendo efecto nocivo en éste y en el estero, ya que los análisis de agua no presentan o se rebasan los límites máximos permisibles, que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

En este apartado se recomienda describir las obras provisionales, y/o aquellas que serán retiradas al término de la etapa de preparación y construcción del proyecto: campamentos, bodegas o almacenes, talleres, instalaciones sanitarias u otros, haciendo énfasis en las características que pudieran tener importancia por la alteración potencial a algún

componente del ambiente (por ejemplo letrinas o fosas de oxidación), o por el manejo o almacenamiento de sustancias que pudieran afectarlos (por ejemplo almacenes de aceites o combustibles, talleres, etc).

No se requieren de obras provisionales, ya que no hay etapa de preparación del sitio y construcción.

II.3 Programa de Trabajo

Presentar el programa de trabajo previsto, calendarizado de acuerdo a cada una de las etapas que constituyen al proyecto. Podrá utilizarse si se desea un diagrama de Gantt.

Para el período de construcción de las obras, se deberá considerar el tiempo de construcción y los tiempos estimados para la obtención de las autorizaciones, licencias y/o permisos correspondientes.

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

En este apartado se solicita la descripción general de las actividades programadas, incluye preparación del sitio y operación del proyecto, como: tala, desmonte, despalme, excavación, compactación, nivelación, cortes, rellenos en zona terrestre, dragado, volumen en el llenado de estanquería, acondicionamiento de la estanquería, aclimatación de la especie a cultivar, control de patógenos, recambio de volumen de agua por ciclo de cultivo, registro de parámetros ambientales, engorda, mantenimiento, medidas para mejorar la calidad del agua de descarga, etcétera.

Deberá prever el personal que se empleará durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Proporcionar el número de personas que intervendrá en la operación del proyecto.

El cultivo de camarón que se llevará a cabo en la **Granja Acuícola Hermanos Álvarez, S.P.R. DE R.I.** será en la modalidad semi-intensiva, siguiendo la técnica que se describe en seguida.

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 postlarva y culmina con la cosecha al finalizar el periodo de engorda.

A continuación se describen brevemente cada una de estas etapas.

1)- Adquisición de Postlarva.

Con el fin de tener la mejor calidad posible en las postlarva 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 postlarva mensualmente que representan el 68.29% de la oferta nacional.

2).- Actividades antes de la siembra.

Antes de recibir las postlarva 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 las 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.

Preparación de estanques:

Primeramente se prepararán los estanques colocando bastidores con diferentes mallas en las compuertas de entrada, para el llenado inicial se utilizarán mallas de 1/32", posteriormente se cambiará a 1/16", después a 1/8", 1/4", y 1/2". Por otro lado, se probarán los tabloncillos de las compuertas tanto de entrada como de salida ya que el sellado debe ser hermético en las primeras semanas de operación.

Una vez realizado lo anterior se procederá a llenar los estanques y a fertilizar con urea en cantidad de 50 kg/ha para favorecer la multiplicación de fitoplancton y demás organismos que forman parte de la alimentación de las postlarva de camarón.

Cuando los estanques alcancen un nivel de 50 a 60 cm, se encontrarán ya listos para recibir las postlarva, las cuales deberán estar ya aclimatadas.

El volumen de agua que se requiere para llenar un estanque es de 11,103.10 m³ en promedio y el volumen total para llenar todos los estanques de cultivo en un momento dado, es de 502,115.50 m³ de agua. Los estanques se llenarán paulatinamente en 2 semanas.

Los requerimientos de agua para la **Granja Acuícola Hermanos Álvarez, S.P.R. DE R.I.** no se suman a los volúmenes que requieren otras Granjas en el sitio de toma para llenar la estanquería), considerando que nuestro proyecto requiere de 502,115.50 m³ de agua para llenar todos los estanques, entonces se estarán extrayendo en general durante los recambios de 50,211.55 m³ a 75,317.33 m³ (10-15%) de agua diarios, durante aproximadamente 15 semanas ya que durante las dos primeras semanas no se realizan los recambios de agua, en este caso el estero "Tosalcahui", permite el abasto del volumen requerido para esta actividad, dada la influencia de sus aguas. Cabe destacar que los volúmenes que se extraerán no comprometen al cuerpo de agua, ni el abastecimiento de agua para otras granjas camaroneras que se abastecen de manera independiente del Estero Tosalcahui.

Cabe destacar que la granja Hermanos Álvarez Valdez, S.P.R. de R.I., estuvo operando desde 2001, con un volumen de agua autorizado de 3,103,000 m³ para el llenado inicial de la estanquería y para el recambio diario del 10% (310,300 m³) para la operación de la estanquería; el presente proyecto contempla un recambio del 10% diario (261,800 m³) y máximo del 15% (392,700 m³), lo cual es poco significativo al volumen con que se venía trabajando y como se mencionó será máximo el 15% de ser necesario y ocasional, por lo que el impacto ambiental en el consumo de agua no se considera mayor al que se tenía

con la granja en operación en los últimos años y al autorizado en su momento, por lo que no puede maximizarse el impacto ambiental por el volumen a utilizar de agua para la granja, estando estabilizado el sistema a este requerimiento de agua, mismo que se puede observar en la siguientes fotografías con el buen estado de conservación del manglar, mismo que observó la PROFEPA.

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 postlarva. 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 boleó 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 Postlarva.

Dependiendo del tiempo estimado, distancia, medio de transporte y cantidad de postlarva, 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 postlarva 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 postlarva.

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 postlarva.

Al concluir la aclimatación se estima el número de postlarva 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 postlarva, 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 o 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 transferencia 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 sacrifican 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.

Siembra:

La densidad de postlarva a sembrar será de 10.8 postlarva/m² con una talla de pl10-pl12. Por lo tanto, se sembrarán 4,623,191.83 millones de postlarva de camarón para las 44.2 Has de espejo de agua construidas.

Durante los primeros días de cultivo en los estanques no se recambiará agua ya que por el tamaño de las postlarva éstas se pueden pegar en el bastidor de salida, posteriormente a los 15 o 20 días se realizará intercambio superficial y se cambiarán los bastidores 1/16" a 1/8", a los bastidores se les dará limpieza dos veces al día.

Los parámetros físicoquímicos que se analizarán se presentan en la siguiente tabla	Rango	Periodicidad
Parámetro		
Temperatura	18-32OC	5-6 a.m., 5-7 p.m.
Salinidad	13-35%	5-7 p.m.
Oxígeno	3-9 ppm	5-6 a.m., 5-7 p.m.
PH	7.8-8.2	5-7 p.m., un día a la semana
Turbidez	30-35 cm	12-5 p.m.
Lectura de nivel		5-6 a.m., 5-7 p.m.
Recambio		5-6 a.m., 5-7 p.m.

El muestreo del crecimiento de camarón se realizará semanalmente, mediante recorridos de 10 a 15 m. y obteniendo muestras en tres lugares diferentes del estanque.

Respecto al alimento inicialmente se proporcionará alimento peletizado en pequeñas dosis para familiarizar al organismo con el alimento, posteriormente se suministrará en un 3% del peso promedio del camarón. El alimento se proporcionará en tres raciones durante el día, observando que las cantidades proporcionadas se hayan consumido, a fin de optimizar el aprovechamiento del alimento.

El alimento se suministrará empleando una tolva adaptada a un propulsor de aire montado sobre un vehículo que circulará sobre la borderia expulsando el alimento hacia el estanque. 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 postlarva 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 postlarva 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 alambazón 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 postlarva. 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.

Cosecha

Durante el ciclo de cultivo, se realizará una cosecha, con pretensión durante el mes de septiembre.

El nivel de agua en los estanques que se haya alcanzado durante la engorda se bajará paulatinamente en 36 horas, hasta el momento de iniciar la cosecha por la tarde, tiempo en el cual se habrá desalojado el 77% del volumen total del estanque, dejando entre 25 y 30 cm de agua listos para ser cosechados.

Previo a la cosecha, se prepararán los estanques de la siguiente forma:

Limpiando las estructuras de salida, desalojando los azolves acumulados y la colocación de un trasmallo para juntar aglomeración de camarones en las compuertas de salida; así mismo, se colocarán plataformas para transporte de personal, instalación de lámparas, equipo de transporte de camarón, tinas, taras, plantas generadoras de corriente eléctrica, etc. Posteriormente se procederá a la apertura de las compuertas y a la remoción del trasmallo contenedor.

La cosecha en sí se hará mediante el uso de maquinaria, la cual consiste de una bomba hidráulica instalada frente al tubo de descarga de la compuerta, la bomba estará conectada mediante mangueras hacia la toma de fuerza (motor Perkins de 3 cilindros), misma que se encontrará instalada en la corona del bordo. El camarón será transportado mediante el uso de mangueras hacia una tolva que está ubicada por encima de la toma de fuerza, ahí por medio de una parrilla de filtrado, el agua será descargada al dren de cosecha y el camarón depositado directamente en las tinas receptoras, se lavará y posteriormente se depositará en taras con capacidad de 45 Kg. para el enhielado y transporte a la planta maquiladora para su procesamiento (descabece, selección, clasificación, empaquetado y congelado) perteneciendo así a la compañía compradora, quien lo destinará al mercado en diferentes presentaciones (por tamaño y peso).

Se pretende lograr un ciclo por año con cosecha parcial, alcanzando una producción total de 88.4 ton de camarón entero, en un período de 120 días de engorda.

De las 88.4 toneladas de camarón entero, las cuales serán comercializadas.

En la granja, el camarón cosechado sólo será enhielado e inmediatamente trasladado a la Planta maquiladora.

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 completen 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 postlarva 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

Los recambios de agua en la **Granja Acuícola Hermanos Álvarez, S.P.R. DE R.I.** se efectuarán a partir de los 20 días de cultivo, siendo el 10 - 15% lo que se recambiará, es decir, 50,211.55 m³ a 75,317.33 m³ diarios, por todos los estanques. El agua residual será descargada al Dren agrícola que a su vez descarga al mar, como se ha mencionado anteriormente.

Por lo tanto, el Volumen de descarga de agua por día es:

50,211.55 m³ a 75,317.33 m³ , lo que se recambia de agua.

Volumen de descarga por ciclo:

3,514,809 m³ con una cosecha por ciclo de cultivo

La estación de bombeo está diseñada para realizar recambios continuos, por lo que los equipos de bombeo operarán aproximadamente 15 horas al día.

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.

Para el control de los depredadores acuáticos, se emplearán mallas de diferente diámetro, tanto a la entrada del canal reservorio, como a la entrada y salida de estanques, a fin de que sirvan de filtro selectivo y no pasen al cultivo organismos depredadores del camarón, asimismo para evitar la transmisión de patógenos.

En cuanto a la incidencia de depredadores terrestres y aéreos, se ha visto que esta es irrelevante en la estanquería de las granjas contiguas al sitio del proyecto, por lo que se presume que así ocurrirá en el presente proyecto, por lo que no se aplicará una tecnología especial para ahuyentar a dichos depredadores, éstos serán ahuyentados mediante sonidos emitidos por los vehículos y por movimientos con alguna prenda que efectúen el personal que labore en la estanquería.

En relación a los combustibles, se empleará principalmente el diésel, el cual se obtendrá de la Estación de servicio más próxima o bien será suministrado en pipas de PEMEX, directamente en la Granja.

En seguida se presenta el personal estimado a emplear en la operación del proyecto **Granja Acuícola Hermanos Álvarez Valdez, S.P.R. DE R.I.**

Requerimiento de Personal Etapa		Tipo de mano de obra		Tipo de empleo		Disponibilidad regional			
Permanente			Temporal			Extraordinario			
Operación y mantenimiento		No calificada		5		5		Si	
				2					
Calificada				Si					

PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO

Tabla 9

Programa de las Actividades de Mantenimiento a Estanquería Mantenimiento de estanquería	Periodicidad
Mantenimiento de fondos de estanquería, drenes y canal reservorio (desazolve, para permitir una mejor conducción de agua)	Una vez al año, al terminar las actividades de cultivo
Nivelación de taludes	Una vez al año, al terminar las actividades de cultivo
Mantenimiento de compuertas de estanques	Una vez al año, al terminar las actividades de cultivo
Mantenimiento a filtros para control de depredadores	Cada semana durante el ciclo de cultivo

Tabla 10

Programa de Mantenimiento a Sistema de Bombeo Mantenimiento de Sistema de Bombeo	Periodicidad
Limpieza general del área	Una vez por mes
Servicio a motores	Cada 200 horas de trabajo (cambio de aceite)
Limpieza de motores y bombas	Dos veces por ciclo

Tabla 11

Programa de Mantenimiento a Equipo de Monitoreo Mantenimiento a equipo de monitoreo	Periodicidad
Servicio de limpieza a pHmetro, oxímetro, refractómetro, balanza, disco de Secchi	Cada 15 días
Calibración de equipos (pHmetro, oxímetro, refractómetro)	Cada semana

Tabla 12

Programa de Mantenimiento de Oficinas-Habitación Mantenimiento de oficinas-habitaciones	Periodicidad
Limpieza general del área	Semanal
Pintado de paredes	Una vez por año
Mantenimiento a llaves de agua	Cada tres meses o cuando se requiera

Tabla 13

Programa de Mantenimiento de Almacén Mantenimiento de almacén	Periodicidad
Limpieza general del área	Mensual
Pintado de estructuras y paredes	Una vez por año

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

Presentar un plan de abandono del sitio en el que se defina el destino que se dará a las obras (provisionales y/o definitivas) una vez concluida la vida útil del proyecto.

Una descripción de las actividades de rehabilitación o restitución.

Una descripción de los posibles cambios en toda el área del proyecto como consecuencia del abandono (cese de dragados, azolvamiento de bocas).

Las actividades que se realizarán en la etapa de abandono del sitio se presentan en la siguiente tabla, aunque de acuerdo a la demanda de camarón en el mercado y el mantenimiento que se dé a las instalaciones, el momento de abandono del sitio puede alargarse, así como la vida útil de las instalaciones.

Tabla 14

Programa de Trabajo

Etapas de Abandono del Sitio

ETAPAS Y ACTIVIDADES	MES "A"	MES "B"	MES "C"	MES "D"
ABANDONO				
Descompactación de bordos				
Reacomodo del suelo a sus cotas originales				
Desmantelamiento de equipo y edificios				
Reforestación del área				

El escenario ambiental que quedará después de abandonar el sitio del proyecto y realizar las obras de restauración, se pretende sea similar al de las áreas naturales adyacentes que imperen en ese momento, a fin de tener un área ambiental homogénea.

.3.3 Otros insumos

Se deberá indicar si durante el proceso de operación en cualquiera de las instalaciones del proyecto se usa alguna sustancia peligrosa.

Enlistar las sustancias no peligrosas, tóxicas, su nombre común y técnico, su estado físico, las cantidades que serán almacenadas y utilizadas, así como su consumo mensual y el total anual.

El consumo de combustibles es el siguiente:

Consumo de 320 litros de diésel por día, 2,240 litros de diésel por semana para motores de bombas.

Para el almacenamiento de diésel, se cuenta con un tanque elevado de 10 000 litros de capacidad.

El tanque de almacenamiento se ubica a unos metros del cárcamo de bombeo, para facilitar el suministro de combustible a las bombas.

Gasolina

Se tiene un consumo de 65 litros diarios, empleándose para 6 vehículos que realizan movimientos internos y foráneos de la granja.

La gasolina se almacena en contenedores de 200 litros y se cuenta con 2.

Lubricante para vehículos: Se estima realizar 3 recambios de lubricantes, cambiando en cada ocasión 4 litros por cada vehículo.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el proyecto, a fin de establecer su correspondencia, por lo anterior, es conveniente considerar únicamente:

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (regionales o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.
- Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

- Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso, del centro de población. Se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos usos con los que propone el propio proyecto.
- Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.
- Normas Oficiales Mexicanas.
- Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. Se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará dentro de un Área Natural Protegida (ANP) o en su zona de amortiguamiento, también debe registrarse la categoría a la que ésta pertenece; asimismo, se deberá señalar claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo, la especie a cultivar y/o las especies forrajeras a utilizar y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle la poligonal de la ANP, la correspondiente al proyecto y algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, lo anterior para lograr una mejor referencia de la zona donde se establecerá el proyecto.
- Otros instrumentos aplicables
- Programas sectoriales.
- Plan de manejo de los parques acuícolas o bien de sus reglamentos internos.

En caso de que existan otros ordenamientos aplicables, es recomendable revisarlos e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones que estos establezcan.

III.1 Información sectorial

Es recomendable hacer una breve descripción de la dinámica del desarrollo de la acuicultura en la región, identificando cuales han sido los principales problemas ambientales derivados del desarrollo de esa actividad en la región y de qué forma se han venido corrigiendo esas situaciones.

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-operativa de proyectos similares promovidos por grupos sociales.

Las granjas más próximas como Camaronicultores de Sonora S.P.R. DE R.L., Tecno Mar Granja S.P.R. DE R.L. DE C.V, Camaronera Bes, S.P.R DE R.L., Llaos Acuicultura, S.A. DE C.V., Lombardo Acuícola, 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.



Todas estas granjas están destinadas al cultivo de camarón en modalidad semi-intensiva, lo cual indica la calidad y aptitud de la zona para esta actividad; el presente proyecto **Granja Acuícola Hermanos Álvarez Valdez**, se sumará al potencial productivo de la zona generando empleos, divisas y mejoras de vida para los propietarios de la tierra y de las comunidades cercanas.

El proyecto **Granja Acuícola Hermanos Álvarez Valdez** se vincula con el dren agrícola que descarga al mar.

Dentro de los problemas que enfrenta esta actividad para su desarrollo óptimo están la falta y lentitud en la obtención de créditos financieros; la falta de voluntad de algunas granjas para sujetarse a una autorregulación ambiental que permita un manejo adecuado y la protección de los recursos naturales, previniendo que su actividad repercuta seriamente en el entorno ambiental y afecte el establecimiento y producción de otras granjas acuícolas u otras actividades.

Factores tales como el clima, meteorológicos y geológicos, no representan injerencia alguna ya que respecto al clima este siempre es muy caluroso (temperaturas mayores a los 38°C) no afectando la producción de camarón; los eventos meteorológicos como huracanes y grandes precipitaciones es muy raro que ocurran, los fuertes vientos y lluvias que ocasionalmente han sucedido en la localidad y región, no han representado problema alguno para las granjas acuícolas ya establecidas; y en cuanto a edafología y geología la constitución del suelo es de carácter limo arenoso con lentes superficiales a base de limos arcillosos o arcillas limosas para evitar la infiltración del agua.

Las afectaciones ambientales que pueden presentarse al desarrollar proyectos similares en la zona son: alteración de la dinámica ecológica del cuerpo receptor de las descargas de agua residual de los estanques, la cual al pasar por el proceso de cultivo pudiera alterarse

drásticamente causando eutrofización y muerte de organismos en el sitio de descarga, sin embargo, con una regulación ambiental este problema bien puede prevenirse y controlarse. Alteración de los cursos naturales de agua y creación de zonas de inundación por compactaciones deficientes de la borderia.

El presente proyecto no se vincula con acuerdos de vedas, ya que los organismos a cultivar no se obtendrán del medio natural; ni a decretos de Áreas Naturales Protegidas, debido a que el área del proyecto no se encuentra dentro o vecina a un área natural protegida; por otra parte, de acuerdo al **Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del estado de Sonora** el sitio donde se ubica la **Granja Acuícola Hermanos Álvarez Valdez**, corresponde a un área apta para el aprovechamiento acuícola.

III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

Identificar y analizar para su aplicación al proyecto, los artículos de los instrumentos normativos que regulan jurídicamente tanto el establecimiento como la operación del mismo. Algunos de los instrumentos que deben analizarse pueden ser:

- 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.

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 establece una estrategia clara y viable para avanzar en la transformación de México sobre bases sólidas, realistas y, sobre todo, responsables.

Está estructurado en cinco ejes rectores:

1. Estado de Derecho y seguridad.
2. Economía competitiva y generadora de empleos.
3. Igualdad de oportunidades.
4. Sustentabilidad ambiental.
5. Democracia efectiva y política exterior responsable.

En seguida se describen el EJE RECTOR, ESTRATEGIAS Y OBJETIVOS de este Plan y al final se realiza la vinculación que se da con el presente proyecto

Este Plan asume como premisa básica la búsqueda del Desarrollo Humano Sustentable; esto es, del proceso permanente de ampliación de capacidades y libertades que permita a todos los mexicanos tener una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras.

Dentro del eje rector de Sustentabilidad ambiental, se desprende el tópico Biodiversidad.

3 Biodiversidad

El territorio nacional alberga casi todos los paisajes naturales del planeta, desde zonas desérticas hasta selvas exuberantes, pasando por matorrales tropicales y páramos de altura casi en contacto con nieves perpetuas.

Aunque sólo ocupa el 1.4% de la superficie terrestre, en el territorio nacional se encuentra 10% del total mundial de especies conocidas, muchas de las cuales son endémicas, lo que convierte a México en uno de los llamados países "megadiversos". En cuanto a número de especies, México es el quinto país en plantas, cuarto en anfibios, segundo en mamíferos y segundo en reptiles. También tiene la mayor cantidad de especies de pinos y cactáceas del mundo, y es uno de los cinco centros de origen de las plantas comestibles cultivadas, como el maíz, el frijol, la vainilla, entre otros.

Acompañando a su diversidad biológica, México cuenta con una gran diversidad cultural, y ambas están relacionadas. Las comunidades rurales e indígenas son propietarias de más del 80% de los ecosistemas en buen estado de conservación, en donde se concentra gran parte de la biodiversidad. Cerca de 18 millones de hectáreas, de los 24 millones que ocupan los pueblos indígenas, están cubiertas por vegetación primaria y secundaria. La mitad de las selvas húmedas y de los bosques de niebla y la cuarta parte de los bosques templados están en territorios indígenas. En las partes altas de las cuencas donde habitan comunidades indígenas se capta el 21.7% de toda el agua del país. Esto muestra la importancia de esas comunidades y de los territorios que ocupan para la conservación de la biodiversidad y el aporte de servicios ambientales.

La transformación, sobreexplotación y contaminación de los ecosistemas, así como la introducción de especies invasoras y el cambio climático, son causas directas de la pérdida de la biodiversidad. Una de las causas principales de sobreexplotación de los ecosistemas es el tráfico ilegal de plantas y animales. Muchas y muy distintas especies mexicanas se exportan ilegalmente a diversos países, sobretodo plantas que llegan a representar entre 60 y 70% del comercio ilegal.

Para el periodo 1996-2003, se calculó que los costos monetarios del deterioro ambiental, incluyendo los desastres naturales, representaron un promedio anual de aproximadamente 10.36% del PIB en México. De no detenerse esta situación, el crecimiento económico del país, así como el bienestar de todos los mexicanos, se verá seriamente comprometido.

OBJETIVO 4

Conservar los ecosistemas y la biodiversidad del país.

La conservación de los ecosistemas y de las especies de flora y fauna del país requiere de un mayor conocimiento para lograr su manejo sustentable. Los mecanismos más efectivos para la conservación de la biodiversidad son el establecimiento de áreas naturales protegidas y los esquemas de manejo sustentable que permiten integrar la conservación de la riqueza natural con el bienestar social y el desarrollo económico.

ESTRATEGIA 4.1 Impulsar la generación de conocimiento sobre la biodiversidad del país y fomentar su difusión.

Incrementar el conocimiento sobre la biodiversidad del país es un aspecto fundamental para apoyar la toma de decisiones e instrumentar acciones efectivas en materia de conservación

y desarrollo sustentable. No obstante que el inventario de la riqueza biológica de México es reconocido como uno de los mejores del mundo, su integración es una tarea permanente, por lo que será necesario apoyar estudios científicos a nivel regional y nacional.

ESTRATEGIA 4.2 Aumentar la superficie bajo esquemas de conservación, manejo y uso sustentable en el territorio nacional.

La riqueza natural es un patrimonio de toda la nación, por lo que su utilización sustentable debe suponer beneficios, especialmente para las comunidades poseedoras de dicha riqueza y del conocimiento tradicional asociado a ella. Por esto, será prioritaria la protección de los centros de origen de la biodiversidad.

Por la importancia del capital natural como herramienta para el combate a la pobreza, se incrementará la superficie protegida de ecosistemas representativos, de alta biodiversidad o amenazados, así como la superficie donde los recursos naturales se manejen de manera sustentable.

Decretar nuevas áreas protegidas y establecer otras modalidades de conservación, resulta estratégico para avalar la viabilidad de los ecosistemas y su biodiversidad, así como para proveer certeza. Adicionalmente, la certificación de las unidades de manejo, conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre ofrece certeza al consumidor en los mercados internacionales.

ESTRATEGIA 4.3 Atender de manera prioritaria a las especies mexicanas en peligro de extinción.

Es fundamental promover las acciones necesarias para la recuperación, protección y uso responsable de aquellas especies de flora o fauna silvestre que, por su valor cultural, económico o de relevancia para los ecosistemas, deben ser recuperadas con urgencia.

OBJETIVO 5

Integrar la conservación del capital natural del país con el desarrollo social y económico.

El patrimonio natural del país es la base del desarrollo económico. Para evitar que se frene este desarrollo, es necesario modificar los patrones de producción y consumo y aprovechar la riqueza natural para producir bienestar y riqueza para todos los mexicanos.

Para conservar y poder aprovechar este patrimonio, se requiere un desarrollo económico basado en el uso eficiente de los recursos naturales, la generación de valor agregado y en el desarrollo de capacidades que ofrezcan más y mejores oportunidades para todos los mexicanos.

Los programas y estrategias de las distintas dependencias y organismos de la Administración Pública Federal serán diseñados tomando en cuenta los tres elementos indispensables para alcanzar el desarrollo sustentable, esto es, el beneficio social, el desarrollo económico y el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales. Un aspecto fundamental para lograr la sustentabilidad ambiental del país es que los habitantes de las zonas rurales, especialmente en donde se concentra la biodiversidad, cuenten con opciones para desarrollar actividades productivas que les permitan mejorar sus condiciones de vida sin dañar la naturaleza. En este sentido, es necesario promover el manejo

sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas alternativas como el ecoturismo y el turismo ambientalmente responsable.

El proceso de conciliación de lo ambiental con el desarrollo social y económico supone una valoración económica de los bienes y servicios ambientales, así como de su apreciación efectiva por parte de la sociedad.

ESTRATEGIA 5.1 Impulsar la instrumentación de tecnologías más limpias y amigables con el medio ambiente entre los sectores productivos del país.

El aprovechamiento eficiente de los recursos naturales es un elemento indispensable para reducir la demanda de los mismos y garantizar su disponibilidad en el futuro. Aunado a lo anterior, las materias primas y la energía que no se aprovechan en los procesos de producción se transforman en contaminantes y en efectos negativos a la salud humana y al ambiente, aumentando los costos de atención médica, afectando en muchos casos el equilibrio y la capacidad de los ecosistemas para proveer servicios ambientales.

Se fomentará la modernización tecnológica y el uso de tecnologías limpias en el sector productivo para reducir la presión sobre los recursos naturales, disminuir la contaminación y aumentar el valor agregado de las actividades económicas.

Se prestará especial atención a las pequeñas y medianas empresas mediante la difusión de información, la asistencia técnica y financiera y el desarrollo de capacidades para una gestión empresarial sustentable.

ESTRATEGIA 5.2 Fomentar el ecoturismo como herramienta para la conservación de la riqueza natural y el desarrollo económico en las zonas rurales.

Fomentará el ecoturismo a través de un esquema de trabajo intersectorial, que sirva como herramienta para la conservación de la riqueza natural y el desarrollo económico en las zonas rurales.

Se apoyará el desarrollo de empresas ecoturísticas comunitarias como fuentes de desarrollo para la población local, especialmente en zonas marginadas y comunidades indígenas, capacitando a las poblaciones anfitrionas e involucrándolas en la planificación y desarrollo de los proyectos.

ESTRATEGIA 5.3 Impulsar el manejo sustentable de los recursos naturales a través de proyectos productivos rurales.

Conservar el patrimonio natural a través de la restauración y corrección de los daños generados hasta el momento, para evitar colapsos y mejorar la calidad de vida del ser humano.

En este sentido, resulta fundamental fortalecer la Estrategia de Conservación para el Desarrollo 2007-2012, que tiene su sustento en los grupos que poseen una gran proporción de los ecosistemas naturales y dependen directamente de los servicios ambientales que éstos proveen.

Dentro del eje rector de Sustentabilidad ambiental, también se desprende el Ordenamiento ecológico.

Ordenamiento ecológico

El ordenamiento ecológico del territorio representa uno de los retos fundamentales en materia de desarrollo sustentable, promueve la maximización del consenso social y la minimización de los conflictos ambientales.

OBJETIVO 9

Identificar y aprovechar la vocación y el potencial productivo del territorio nacional a través del ordenamiento ecológico, por medio de acciones armónicas con el medio ambiente que garanticen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Para lograr la sustentabilidad ambiental es necesario coordinar acciones entre los tres órdenes de gobierno, de modo que se identifique la vocación y el potencial productivo de las distintas regiones que componen el territorio nacional. De esta manera, se orientarán las actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental. La prioridad se centrará en formular, expedir, ejecutar, evaluar y modificar, desarrollar y publicar los ordenamientos ecológicos del territorio, incluyendo zonas costeras y marinas. Se pretende formular políticas para el manejo integral de los recursos naturales que permitan una estrecha coordinación entre estados y municipios, para concluir los ordenamientos ecológicos locales en las zonas con alto potencial de desarrollo turístico, industrial, agropecuario, acuícola y pesquero.

ESTRATEGIA 9.1 Instrumentar acciones para ejecutar el ordenamiento ecológico del territorio nacional.

Con el ordenamiento ecológico general del Territorio se pretende orientar las acciones, programas y proyectos de la Administración Pública Federal mediante la construcción de un esquema de planificación integral del territorio nacional que identifique, bajo criterios de sustentabilidad, las áreas prioritarias para la protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como las áreas con mayor aptitud para la realización de las acciones y programas de los diferentes sectores del desarrollo y la construcción concertada de los lineamientos y estrategias ecológicas coherentes con los planes y programas de la Administración Pública Federal.

Para avanzar en esta estrategia se impulsará la coordinación institucional y se generará sinergia entre los sectores de la Administración Pública Federal estrechamente vinculados con el uso y manejo del territorio nacional; y se promoverá la realización y/o instrumentación de ordenamientos ecológicos en áreas prioritarias del territorio nacional.

ESTRATEGIA 9.2 Desarrollar políticas para el manejo integral y sustentable de los océanos y costas.

Sólo a través del ordenamiento se fortalecerá la sustentabilidad en mares y costas. Debe cuidarse que haya una constante recuperación de las especies marinas que se pescan y que se tenga una normatividad clara y transversal en cuanto al aprovechamiento sustentable y la conservación de recursos marinos y costeros, para que todos los sectores involucrados asuman el compromiso de protegerlos y conservarlos.

Fortalecer la sustentabilidad de mares y costas a través del ordenamiento ecológico, conducirá a mantener y recuperar la riqueza natural de estas las regiones. Esto requiere un

esquema de planeación integral, que ordene y gestione el desarrollo de las actividades sociales y productivas como la petrolera, turística y pesquera. Asimismo, es necesario establecer herramientas y mecanismos para la prevención y adaptación ante la vulnerabilidad a la que están expuestos los ecosistemas y las poblaciones humanas.

El desarrollo de este instrumento de planeación ambiental generará reglas eficaces para el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales y permitirá establecer lineamientos para corresponsabilizar a los sectores sociales en su cuidado, en el crecimiento económico y en el mejoramiento de la calidad de vida de la población asentada a lo largo del litoral del país.

ESTRATEGIA 9.3 Propiciar el desarrollo ordenado, productivo y corresponsable y la recuperación de los suelos nacionales con criterios de sustentabilidad, para aprovechar eficientemente su potencial a partir de su vocación.

Uno de los componentes naturales importantes en la determinación de la aptitud del uso del territorio lo constituye el suelo. Identificar su potencialidad y su deterioro permitirá identificar las áreas de mayor aptitud para la realización de las diferentes actividades sectoriales y promover la armonización de las competencias de los tres órdenes de gobierno para el uso del suelo.

De esta manera se recuperará y mantendrá la productividad de los suelos y el valor del patrimonio productivo de sus poseedores.

Vinculación

El proyecto **Granja Acuícola Hermanos Álvarez Valdez** se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo, en el aspecto del ordenamiento ecológico y usos del suelo, al ubicarse en zona de suelos con vocación acuícola. Asimismo, se vincula al aspecto de protección y conservación de la Biodiversidad, al tratarse el sitio que ocupa el proyecto de un área sin especies de flora y de hábitat para la fauna, así como sin especies silvestres protegidas, por lo que no se afecta a la biodiversidad y ésta permanece en la zona de influencia con mejor hábitat en la zona de manglar del estero tosalcahui.

Por otra parte, el presente proyecto, contribuirá al desarrollo económico del municipio y del estado.

El **Plan Estatal de Desarrollo de Sonora**, se vincula con la **Granja Acuícola Hermanos Álvarez Valdez**, en su eje dos: La Obra Humana:

Instrumentos: Medio Ambiente y Recursos Naturales

Situación actual:

La protección del medio ambiente es un tema central de la agenda pública en el mundo entero. Las reuniones internacionales y sus resoluciones dan cuenta de la catástrofe que se cierne sobre el planeta, de no actuar a tiempo para frenar la destrucción masiva de los recursos naturales, proteger y preservar la biodiversidad.

Es un tema clave para la existencia de la humanidad. Forma parte de las interdependencias que hay que gestionar para la calidad de vida en el mundo de hoy y garantizar a las nuevas generaciones un mundo amigable y habitable.

Por ello, es un imperativo ético y un derecho humano. La defensa del medio ambiente, de la Tierra, es un derecho que incumbe a todos y ha pasado en unos cuantos años de ser un tema estrictamente gubernamental a formar parte de las preocupaciones de las sociedades dando cuenta de la necesidad de nuevas alianzas para enfrentar los riesgos de destrucción masiva, como consecuencia de las agresiones contra la naturaleza medioambiental.

México se ha sumado a esta tarea mundial de defensa del medio ambiente y ha suscrito acuerdos, recomendaciones y orientaciones para preservar éste, que es nuestro hogar común.

Desde Sonora, vamos a trabajar para que se concreten, en el ámbito territorial que nos corresponde, estas estrategias con sentido de futuro.

En Sonora, los temas ambientales no han entrado en la agenda de riesgos. No obstante que el calentamiento global y el cambio climático son temas de interés público, social y gubernamental en otras entidades federativas, en Sonora no se cuenta con una sociedad ocupada y preocupada en los asuntos climáticos.

Las políticas públicas y los programas para la protección, conservación y restauración de ambientes naturales, deben iniciar un proceso de reencauzamiento en el ámbito legal, comenzando por renovar el marco normativo acorde a la nueva realidad que se está viviendo en el mundo en materia climática.

Por otra parte, nuestro estado es rico en recursos naturales, cuenta con gran biodiversidad y diversos ecosistemas recuperables. Las condiciones naturales han posibilitado el desarrollo de las actividades agropecuarias, pesqueras, turísticas, industriales y comerciales. Somos uno de los principales productores de granos, hortalizas y productos pesqueros.

Los esfuerzos se orientarán al cuidado del medio ambiente, entendiendo que los problemas ambientales más graves en la agenda climática son el calentamiento global por emisión de gases de efecto invernadero, la deforestación de los bosques, la pérdida de la biodiversidad, escasez de agua, contaminación y acidificación del mar, contaminación del aire, agua dulce y suelos, acumulación de residuos tóxicos y desechos sólidos en las ciudades.

Es menester contar con planes, programas de infraestructura para uso sustentable de tierras y el cuidado de los bienes naturales para mitigar los efectos del cambio climático o posibles desastres naturales.

Estamos obligados a realizar un diagnóstico puntual de los recursos naturales con que contamos y generar políticas públicas y programas ambientales sustentables.

Objetivos, Líneas Estratégicas y Acciones

Objetivo 1: Reforestar áreas naturales degradadas, preservar áreas protegidas y aprovechar el potencial forestal para el desarrollo sustentable.

Redimensionar los aspectos sociales, culturales y educativos de los problemas principales que aquejan a Sonora en materia ambiental para el desarrollo de acciones y estrategias de acuerdo con la situación actual.

- ↪ Con la participación de los gobiernos municipales, elaborar un diagnóstico para conocer la situación de los rellenos sanitarios y la apertura de rellenos sanitarios para el manejo de residuos, donde la necesidad de éstos lo demanden.
- ↪ Promover con los municipios la cultura del reciclaje, la separación de material orgánico e inorgánico de desechos y su aprovechamiento económico.
- ↪ Establecer un sistema estatal de información sobre los ecosistemas regionales y las áreas naturales protegidas.

Objetivo 2: Alentar esquemas educativos e institucionales en pro del medio ambiente.

Promover la educación ambiental y la protección de los recursos naturales, mediante el desarrollo de un programa permanente educativo y ambiental con visión a 2030, basado en el cuidado del medio ambiente a partir de la educación y fomentar la participación ciudadana en las políticas públicas ambientales.

- ↪ Promover el conocimiento de la biodiversidad, el medio ambiente y los recursos naturales de Sonora.
- ↪ Formar un consejo estatal para el desarrollo sustentable con participación ciudadana mayoritaria.
- ↪ Crear el Centro de Educación Ambiental.

REFORESTAR EL MEDIO AMBIENTE PARA ESTA Y LAS SIGUIENTES GENERACIONES.

- ↪ Crear nuevos viveros para producir árboles de especies endémicas.
- ↪ Elaborar un diagnóstico de los recursos forestales y del uso del suelo.
- ↪ Actualizar y reformar la legislación ambiental.
- ↪ Impulsar un marco legal sobre el medio ambiente y los recursos naturales, según la situación actual ambiental en el estado.
- ↪ Promover iniciativas de nuevas leyes de equilibrio ecológico y cambio climático, desarrollo forestal sustentable y manejo de desechos y residuos sólidos.

Metas

Estratégicas

- ↪ Plantar dos millones de árboles en espacios públicos recreativos, deportivos y culturales, y reforestar regiones seleccionadas para la conservación de bosques y selvas.
- ↪ Repoblar 80 hectáreas de mangle en la costa.
- ↪ Promover tres nuevas zonas naturales protegidas en Sonora municipio, San Ignacio Río Muerto.
- ↪ Poner en operación dos rellenos sanitarios.

- ↪ Capacitar a estudiantes del nivel básico y medio superior en la conservación y restauración de ambientes naturales.
- ↪ Elaborar un diagnóstico de los recursos forestales y del uso del suelo.
- ↪ Crear el Consejo Estatal de Cambio Climático.

De Gestión

- ↪ Establecer una vinculación formal con centros educativos y de investigación para coordinar esfuerzos y emprender acciones en materia ambiental.
- ↪ Gestionar la apertura de nuevos viveros para producir árboles de especies endémicas.
- ↪ Promover iniciativas de ley sobre:
 - Protección y Restauración de Ambientes Naturales.
 - Promoción de la Cultura y Educación Ambientales.
 - Desarrollo Forestal Sustentable.
 - Equilibrio Ecológico.
 - Cambio Climático.
 - Manejo de Desechos y Residuos Sólidos.

Eje Tres: La obra material

Instrumentos: Nuevo Impulso a la pesca y la acuicultura

Objetivo 1: Posicionar a Sonora como primer lugar a nivel nacional en volumen y valor de la producción pesquera, estableciendo la normatividad necesaria para ordenar integralmente al sector.

Impulsar la creación de la normatividad acuícola y pesquera estatal. Sonora es uno de los estados más ricos en recursos pesqueros; a pesar de ello, no posee una legislación estatal en materia de pesca y acuicultura, aun cuando tiene gran relevancia a nivel nacional.

La industria pesquera en el estado requiere de la normatividad necesaria que regule su crecimiento y le provea de atribuciones para que de manera local se ejecuten programas y políticas públicas en esta materia y que permita la coordinación territorial con las autoridades federales.

- ↪ Promover con los sectores productivos el impulso del proyecto de Ley Estatal de Pesca y Acuicultura Sustentables ante el Congreso local.
- ↪ Impulsar planes de manejo para las pesquerías con explotación permanente que no cuentan con regulación, ni aplican periodos de veda en las bahías del estado, como en el caso de la jaiba, almeja, entre otras.
- ↪ Fortalecer la inspección y vigilancia en bahías, boca-barras, presas y embalses para el cumplimiento de las medidas regulatorias establecidas en la captura de los diferentes recursos pesqueros en el estado.

- Continuar con el Programa de Ordenamiento Pesquero y Acuícola.
- Promover ante la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (Conapesca) del Gobierno Federal la creación de una norma que regule el uso y obligatoriedad de excluidores en los cárcamos de bombeo en las granjas acuícolas del estado.
- Fomentar y apoyar el reordenamiento hidráulico para las granjas acuícolas y la elaboración de estudios técnicos, impactos ambientales y de factibilidad para la construcción de canales y escolleras para la toma de agua marina.

Fortalecer la sanidad e inocuidad con la finalidad de asegurar las buenas prácticas de manejo y atienda la exigencia del mercado por productos sanos y seguros.

- Promover el manejo adecuado y las medidas sanitarias y de inocuidad necesaria, así como el fomento a la organización, para mantener bajo control las enfermedades en la industria acuícola.

Estratégicas

- Lograr un real ordenamiento pesquero y acuícola en el estado y lograr el uso obligatorio de los excluidores de larvas y alevines de diferentes especies en los cárcamos de bombeo en las granjas acuícola.

Vinculación

Nuestro proyecto no considera realizar desmontes de vegetación, dado que la **Granja acuícola Hermanos Álvarez Valdez** está construida desde hace más de 22 años, por lo que no afecta ecosistemas esenciales y la biodiversidad que poseen; la Granja se ubica en un sitio que por años se ha venido dedicando a la acuacultura, por lo que tiene esa vocación el uso del suelo, propio para el ordenamiento ecológico costero y no se afecta terrenos forestales, ya que el cambio de uso de suelo ocurrió hace más de 10 años cuando se construyó la granja, por lo anterior, al estar ya construida la Granja, se contribuye a proteger y conservar la biodiversidad existente en la zona, incluida la vegetación de manglar.

La **Granja acuícola Hermanos Álvarez Valdez** asume el compromiso de cumplir con las leyes ambientales, de cultura y educación ambiental, forestal, del equilibrio ecológico, de cambio climático y del manejo de residuos que emanen del H. Congreso del Estado y que regulen la actividad acuícola, así como impartir cursos de capacitación que generen concientización ambiental al personal que labore en la granja.

Por otro lado, en relación a los residuos, la misma operación de la granja, establecerá un programa para el manejo de residuos sólidos comunes, peligrosos y de manejo especial, dándoles su adecuada disposición, contribuyendo con el estado a la regulación de la generación y manejo integral de residuos.

También se contribuirá a la identificación y propuesta de acciones vinculadas a la operación de la Granja Acuícola que requiera de una regulación normativa, que ayude a mantener los servicios ambientales y la sustentabilidad de esta actividad en la zona, vertiéndolas en reuniones de consultas de involucramiento público que lleven a cabo las autoridades

gubernamentales y representantes del H. Congreso del Estado, y que contribuyan a las nuevas iniciativas de Ley.

La operación de la **Granja acuícola Hermanos Álvarez Valdez** contribuirá a incrementar la producción estatal de camarón en la modalidad acuicultura y a que se siga reconociendo a Sonora como primer productor de camarón, para ello, también se trabajará en el aspecto sanitario para lograr una buena producción y de calidad para el mercado, capacitando al personal en forma constante y realizando monitoreo de la calidad del agua de toma y de descarga, tomando de base la NOM-001-SEMARNAT-1996 a fin de prevenir situaciones adversas con la descarga de agua al estero La Julio y, estar preparados para ejecutar las acciones pertinentes que nos lleven a sacar adelante la producción. Se mantendrá en el cárcamo de bombeo el excluidor de larvas y alevines.

Se establecerán buenas prácticas de producción acuícola para la inocuidad, y que esto favorezca la mejor comercialización del camarón.

El presente proyecto, por otra parte, mantendrá una gestión ambiental permanente con las autoridades ambientales y, la empresa asume un compromiso de operar la Granja respetando al medio ambiente, de forma tal que se contribuya a lograr un medio ambiente saludable para las generaciones futuras.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.

El Golfo de California es un mar altamente productivo, en el que existe una gran variedad de ecosistemas marinos y costeros que incluyen alrededor de 350,000 hectáreas de manglares aproximadamente 383 especies endémicas de fauna marina, 5 géneros de tortugas marinas, 32 especies de mamíferos marinos que incluyen el 38% de las especies de cetáceos que se conocen en el mundo, y 875 especies de peces, de las cuales 77 son consideradas endémicas.

El capital natural del Golfo de California es además la base de la economía de la región, sustentada principalmente en el turismo, actividad emergente que atrae aproximadamente a cinco millones de personas al año y genera importantes cantidades de empleo y de divisas.

Las actividades de acuicultura y pesca en el Golfo de California aportan el 71.16% del volumen de la producción pesquera nacional y el 56.85 % del valor de la misma, destacando especies de importancia y valor comercial como camarón, sardina, calamar, atún, lisa, chano nortño o berrugata, curvina golfita, sierra, manta, guitarra, tiburón, jaiba y almeja, entre otras, la producción de camarón es la más importante, representando el 52.72% de las capturas nacionales de la especie y el 94.76% del total que se produce mediante el cultivo en el país, y sus beneficios socioeconómicos van más allá de las divisas y los empleos directos que genera, pues también son de gran importancia los encadenamientos productivos con diferentes ramas de la industria y el comercio que directa o indirectamente generan estas actividades.

La región del Golfo de California es una zona muy dinámica y en pleno crecimiento donde las tendencias actuales muestran que, para el 2010, el 28% de la franja costera estará

transformada para uso agrícola, acuícola, urbano o turístico, con un incremento poblacional que llegará a los casi diez millones de habitantes, por lo que es posible prever la pérdida de hábitat, la contaminación de las lagunas costeras y la afectación de las zonas de reproducción y crianza de especies de gran valor comercial, así como la pérdida de la vegetación de dunas costeras, la alteración de los patrones hidrológicos y una fuerte presión sobre las áreas naturales protegidas, y

Que el 29 de noviembre de 2006, salió publicado en el Diario Oficial de la Federación el Decreto mediante el cual se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, aplicable en 15 unidades de gestión ambiental costeras y siete unidades de gestión ambiental oceánicas, que incluyen las zonas marinas mexicanas y las zonas federales adyacentes en los términos de la Ley General de Bienes Nacionales y la Ley de Aguas Nacionales, teniendo como límite al Sur una línea recta que une Cabo San Lucas, Baja California Sur, a la desembocadura del Río Ameca en Nayarit.

En cuanto al marco legislativo el presente proyecto se vincula con las siguientes leyes y reglamentos:

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

Art. 28. El cual se refiere a contar con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAP (hoy SEMARNAT); y su fracción XII (actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daño a los ecosistemas).

Art. 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de impacto ambiental. El presente documento constituye la Manifestación de impacto ambiental

Art. 35. Respecto a la evaluación de la manifestación de impacto ambiental y su autorización, por parte de la Secretaría.

Art. 117. Fracciones I, II y III, referentes a criterios para la prevención y control de la contaminación del agua.

Fracción I: La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;

Fracción II: Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.

Fracción III: El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, con lleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarlas en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.

En el presente proyecto se considera descargar un agua de buena calidad, que no comprometa su uso en otras actividades y que no provoque la contaminación del medio, por ello se analizará el agua de descarga de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996, para que este la calidad del agua de acuerdo a esta norma; además, en el apartado

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, de este documento, se cita una serie de acciones que se llevarán a cabo para tratar el agua residual antes de su descarga al dren Rivas y estero La Julia y se cumpla con la prevención y control de la contaminación del agua.

Art. 123. Cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas a las cuales deben apegarse las descargas de agua. Al presente proyecto le aplica la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, la cual se describe más adelante

Reglamento en materia de impacto ambiental de la LGEEPA, publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo del 2000:

Art. 5. Respecto a los tipos de obras y actividades que requieren de autorización en materia de impacto ambiental

Inciso A: Hidráulicas: Fracción III: Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas. PARA EL PRESENTE PROYECTO CORRESPONDE LA FRACCION III, DE ESTE INCISO A, POR EL CANAL DE LLAMADA DE LA GRANJA CONTENIENDO AGUAS NACIONALES.

Inciso R: Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales y zonas federales.

PARTE DE LA GRANJA COMO EL CANAL DE LLAMADA Y CARCAMO DE BOMBEO, SE ENCUENTRA EN ZONA DE HUMEDAL, ZONA FEDERAL Y EN CONTACTO CON EL ESTERO LA JULIA, POR LO QUE LE APLICA AL PROYECTO LAS FRACCIONES I Y II DE ESTE INCISO R, FRACCION I: CUALQUIER TIPO DE OBRA CIVIL, Y FRACCION II: CUALQUIER ACTIVIDAD QUE TENGA FINES U OBJETIVOS COMERCIALES, COMO LO ES LA GRANJA FINCAMAR.

Inciso U: Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, AL PRESENTE PROYECTO LE APLICA LA FRACCION I: CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE GRANJAS, ESTANQUES O PARQUES DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA.

NO LE APLICA LA FRACCION II DE ESTE INCISO, YA QUE NO SE PRODUCIRA POSTLARVA, SEMILLA O SIMIENTE EN LA GRANJA, SOLO SE REALIZARA LA ENGORDA DE LA POSTLARVA DE CAMARON

Art. 9. Presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, Esta construcción está amparada con la manifestación de impacto ambiental numero D.O.O.DEGOIEA-006636, del proyecto parque Acuícola Álamo Hueco promovido por el Ejido Liliba. , con fecha 14 de Octubre de 1999.

Manifestación del Impacto Ambiental, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para las obras y actividades realizadas por la empresa denominada GRANJAS OJAI SA DE CV, por ello es que se presenta este Manifiesto de impacto ambiental en

modalidad Particular ordenado por la Delegación de la PROFEPA en el Estado de Sonora para obtener autorización en materia de impacto ambiental para la **Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Hermanos Álvarez**.

Art. 10. El cual señala la presentación de la Manifestación de impacto ambiental, en la modalidad: Fracc. I.- Regional o II.- Particular. En este caso se presenta en Modalidad Particular, de acuerdo a los criterios del Art. 11.

Art. 12. Contenido de la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular.

Reglamento en materia de Residuos peligrosos (LGEEPA)

Art. 7. Estipula señalar en la manifestación de impacto ambiental los residuos peligrosos que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad.

Art. 8. Referente al manejo de residuos peligrosos y la inscripción en el registro como generador de residuos peligrosos.

Ley de Aguas Nacionales

Art. 85. De la protección de la calidad del agua.

Art. 86. Fracción III. Sobre la vigilancia en el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga de las aguas residuales vertidas en aguas y bienes nacionales.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Art. 133, 134 y 135. Respecto a establecer medidas para la prevención y control de la contaminación del agua así como del monitoreo de ésta.

En el apartado **VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**, de este documento, se cita una serie de acciones que se llevarán a cabo para tratar el agua residual antes de su descarga al dren Rivas y estero La Julia y se cumpla con la prevención y control de la contaminación del agua. Además, se estará monitoreando la calidad del agua de descarga de acuerdo a la norma NOM-001-SEMARNAT-1996.

Ley General de Vida Silvestre

En la presente ley, se especifica en el Art. 4º que es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre, y prohíbe cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la nación.

El presente proyecto no afectará vida silvestre, ya que la Granja Hermanos Álvarez fue construida en 2001, y no se requiere de efectuar desmontes y destruir hábitat, de la fauna, por lo tanto se operará la infraestructura existente de la Granja Hermanos Álvarez

Art. 56 La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y su nombre común más utilizado...

Del listado de especies de la norma **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo, las únicas especies de este listado de la norma que está en contacto con la Granja es *Avicennia germinans* (mangle cenizo) y *Laguncularia racemosa* (mangle negro) que se encuentran en la categoría de Protección Especial, estas especies habitan en el estero La Julia y además, están en el canal de llamada y en algunas partes de la bordería de la Granja y en el Dren Rivas, EL MANGLAR NO SE REMOVERA Y SE MANTENDRA COMO HASTA HORA, LA CUAL HA DADO ESTABILIDAD A LA BORDERIA Y AL PROPIO CANAL DE LLAMADA.

Art. 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

En el presente proyecto no se llevará a cabo actividades de remoción y tampoco se interrumpirá el flujo hidrológico, ya que la obra de canal de llamada que existe, y con su operación desde hace más de 22 años se ha mantenido la integridad ecológica del manglar, incluso se ha sembrado manglar al interior de la Granja, dándole estabilidad a la infraestructura acuícola, como se observa en las fotografías del ANEXO, por lo tanto, se estará cumpliendo con este apartado.

Cabe mencionar que desde hace 22 años que se sembró en el canal de la Granja, manglar, éste sigue creciendo en forma natural incluso al interior de la Granja, por lo que se ha asegurado su reposición y se considera que con la operación de la Granja se estará propagando aún más el manglar de manera natural, no habiendo deterioro de la vegetación de manglar.

Art. 61. La Secretaría elaborará las listas de especies y poblaciones prioritarias para la conservación y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación.

*Se verificó el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con el fin de identificar las especies prioritarias para la conservación, encontrando a las especies *Avicennia germinans* (mangle cenizo) y *Laguncularia racemosa* (mangle negro) que se encuentran en la categoría de Protección Especial, a fin de proceder con cuidado en las zonas donde se encuentra esta especie.*

En cuanto a Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de carácter ambiental y otro, el proyecto se relaciona con las siguientes:

NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales

Se realizara diariamente monitoreo de la calidad del agua que se descarga, tanto con el equipo de medición de la Granja, como contratando los servicios de un laboratorio especializado en análisis de agua, este último se realizará una vez durante los meses de junio- julio, por un lado, por el elevado costo que representa y por otro, porque la CNA, considera que es el momento adecuado para un monitoreo representativo del ciclo de cultivo, dado que la descarga no es continua a lo largo del año. A la vez que se hace el monitoreo del agua de descarga se tomarán muestras de agua del canal de llamada para comparar la calidad que entró con la que sale. Se analizarán los parámetros que establece la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, poniendo especial interés en los parámetros que más se alteran y que se ha visto ocurre en algunas granjas, los cuales son sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno, y coliformes fecales. De rebasar los límites permitidos, se aplicarán las medidas que se señalan en el apartado **VI. MEDIDAS**

PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES de este documento, lo que permitirá reducir su concentración en el agua de descarga.

NOM-045-SEMARNANT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

Dado que el funcionamiento de los motores de las bombas genera emisiones a la atmósfera, estas deberán sujetarse a una verificación. La verificación será efectuada por un prestador de servicios especializado en este tipo de equipos, el cual emitirá un documento en el que especifique que las emisiones de la maquinaria están dentro o no de los límites permitidos por la presente norma, con esta verificación se busca minimizar los efectos de contaminación al medio y/o se establecerán acciones correctivas.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

El funcionamiento de motores de bombas en la operación de la Granja, genera ruido, el cual se disipará en el medio al tratarse de un área abierta, pasando desapercibido su efecto, sin embargo, se medirá el ruido para determinar sus decibeles y que este no afecte la salud del personal de las áreas de generación del ruido y áreas de trabajo anexas, así como severamente a la fauna silvestre que se llegue a presentar, de lo contrario, se establecerán de ser necesario medidas correctivas o preventivas para lograr una salud ambiental en el trabajo y el menor impacto sobre la fauna silvestre.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgos

En relación a esta norma, el proyecto no afecta a especies de fauna y flora silvestres, listadas en esta norma NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que no se realizará desmontes al estar ya construida la **Granja Hermanos Álvarez**, las únicas especies de este listado de la norma que está en contacto con la Granja son *Avicennia germinans* (mangle cenizo) y *Laguncularia racemosa* (mangle negro) que se encuentran en la categoría de Protección Especial, estas especies habitan en el estero La Julia y además, están en el canal de llamada y en algunas partes de la borderia de la **Granja** y dren, EL MANGLAR NO SE REMOVERA Y SE MANTENDRA COMO HASTA AHORA, LA CUAL HA DADO ESTABILIDAD A LA BORDERIA Y AL PROPIO CANAL DE LLAMADA Y DREN .

NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Las especificaciones de esta norma son las siguientes:

4.0 Especificaciones

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre

e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;
- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;
- Su productividad natural;
- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;
- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;
- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;
- Cambio de las características ecológicas;
- Servicios ecológicos;
- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).

4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.

El presente proyecto no interrumpirá el flujo hidrológico hacia el manglar, ya que la obra de canal de llamada existe y ha operado desde hace más de 10 años y se ha mantenido la integridad ecológica del manglar, incluso se ha sembrado manglar al interior de la Granja, dándole estabilidad a la infraestructura acuícola, como se observa en las fotografías del ANEXO, por lo tanto, se estará cumpliendo con este apartado.

4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.

Desde hace 22 años se sembró en el canal de la Granja manglar, y sigue creciendo en forma natural incluso al interior de ésta, por lo que se ha asegurado su reposición y se considera que con la operación de la Granja se estará propagando aún más el manglar de manera natural.

4.3 Los promovente de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.

El presente proyecto contempla operar el canal de llamada existente, por lo tanto no abrirá canales nuevos que fragmenten el ecosistema.

4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta. *La Granja, no considera establecer infraestructura que gane terreno a la zona de manglar. Existe el cárcamo de bombeo, sin embargo, este se construyó hace 22 años y en sitio donde no había en ese entonces manglar.*

4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.

4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.

Se contribuirá a mantener libre de contaminación y asolvamiento el humedal, esto conviene a la Granja, a fin de tener una calidad de agua adecuada para el cultivo de camarón, se mantendrá una malla para retener residuos que ocurran en el agua y serán retirados, de este modo se evitará la degradación del humedal.

4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.

El presente proyecto para su operación tomará agua del estero La Julia y la descargará al mismo en otro sitio, el agua que se descargue será monitoreada en los parámetros señalados de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996, a fin de descargar una calidad de agua que no deteriore el sistema estuarino.

4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.

La descarga de agua de la Granja Hermanos Álvarez al estero la Julia será tratada con las medidas que se señalan en el apartado VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES de este documento, lo que permitirá tratar el agua y cumplir con la norma NOM-001-SEMARNAT-1996.

4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.

Se solicitará a la Comisión Nacional del Agua, el permiso correspondiente.

4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.

El presente proyecto no contempla realizar extracción de agua subterránea.

4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.

*El presente proyecto no contempla la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, sólo se realizará el cultivo de la especie nativas *Litopenaeus stylirostris*, comúnmente conocido como camarón azul y *Litopenaeus vannamei*, camarón blanco.*

4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca

continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.

El cuerpo abastecedor de agua estero tosalcahui recibe aportes de flujo de agua de mareas del mar de cortes en forma franca durante la mayor parte del año, mismo que superan los 2 nudos y la granja sólo operará durante 140 días, tomando y descargando el agua al mismo cuerpo de agua en puntos diferentes y a una distancia de 3.56 km uno del otro, por lo que el agua estuarina se renueva y no se ocasiona su abatimiento en el cuerpo de agua, mantenido las condiciones del agua estuarina, por ello es que se observa el buen estado de conservación del manglar y del medio estuarino.

Las variaciones de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto son normales y semejantes a otros ecosistemas costeros de la región. Los cambios en salinidad están directamente relacionados con los aportes de agua dulce, ocurren los valores bajos en las zonas donde descargan los escurrimientos continentales, mientras que los más altos y estables corresponden a las zonas de mayor influencia de las mareas. El presente proyecto no irrumpe el flujo hidrológico continental, por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de agua, manteniéndose las condiciones estuarinas.

4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.

El presente proyecto no contempla trazar una vía de comunicación en el humedal.

4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.

El presente proyecto no contempla la construcción de vías de comunicación.

4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.

El presente proyecto no contempla la instalación de postes, ductos, torres y líneas.

4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.

Las obras de la Granja Hermanos Alvares, cumplen con la distancia mínima de 100 m respecto al límite de vegetación de manglar y la actividad productiva (estanquería), habiendo una distancia mínima de 300 metros.

4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.

El presente proyecto no requiere de material para construcción, ya que la Granja Hermanos Álvarez está construida desde el año de 2001, y se busca obtener autorización para su operación.

4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.

El presente proyecto no contempla realizar este tipo de actividades.

4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.

Se mantendrá libre de material de dragado la zona de manglar y se evitará obstruir los escurrimientos hacia el estero, a fin de tener una calidad de agua adecuada en el sistema estuarino y para el cultivo de camarón.

4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.

Se informara al personal que labore en la Granja sobre esta prohibición, en caso de detectar residuos, se enviará una brigada para su recolección y darles su adecuada disposición en el relleno sanitario.

4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.

La Granja Hermanos Álvarez, se encuentra construida en la zona de marisma y terrenos más elevados, por lo que se cumple con este apartado.

En el punto 4.22 de esta norma se cita que No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales. La granja cuando se construyó en 2001, contaba con su autorización para la toma y descarga de agua, el presente proyecto no contempla realizar desmontes de manglar.

4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.

El presente proyecto operará con el canal de llamada existente que fue autorizado en su momento en 2001, no se abrirá nuevos canales.

4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.

El presente proyecto operará con el canal de llamada y su cárcamo de bombeo y dren de descarga existentes, autorizados en 2001, a fin de no fragmentar con obras nuevas el humedal y su vegetación de manglar estabilizados desde hace años y que se ha visto no se provoca deterioro del humedal, con la operación de dichas obras por la granja, encontrándose en buenas condiciones la vegetación de manglar, mismo que constato PROFEPA.

En el punto **4.25** de esta norma se cita que: La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio, la operación de esta granja se hará con postlarva adquiridas de laboratorio, con las cuales se tendrá más certeza de su estado de salud y un mayor porcentaje de sobrevivencia en el cultivo, no afectando poblaciones silvestres.

En el punto **4.26** de esta norma se cita que: Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos. El presente proyecto contempla implementar en el cárcamo de bombeo y canal reservorio mallas filtradoras con excluidor de fauna acuática, de este modo se evita su afectación.

4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.

El presente proyecto no contempla actividades relacionas con la producción de sal.

4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.

El presente proyecto no contempla la instalación de infraestructura turística.

4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.

El presente proyecto no contempla actividades de turismo náutico en el humedal.

4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.

El presente proyecto no contempla motores fuera de borda en el humedal.

4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.

El presente proyecto no contempla llevar a cabo turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero.

4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud, del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.

El presente proyecto no contempla la fragmentación del humedal costero con caminos de acceso al humedal, ya que se tiene acceso desde el interior de la Granja al cárcamo de bombeo que está en contacto con el humedal.

4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.

El presente proyecto operará con el canal de llamada existente, evitando de este modo fragmentar el ecosistema con nuevos canales, además, el canal de llamada existente desde hace 22 años, se ha integrado como una vena más del estero tosalcahui y se encuentra bordeado con vegetación de manglar, dando continuidad ecológica al sistema estuarino.

4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.

No se realizará la compactación de sedimentos en el humedal y marismas, ya que la granja está construida y sólo será operada, no afectándose al humedal.

4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.

El presente proyecto Granja hermanos Alvares, desde su origen en 2001, ha propiciado la restauración, propagación y conservación de la zona de manglar, incluso al interior de la Granja, por lo que seguirá en esta postura de protección y conservación del manglar, tanto al interior como al exterior de la Granja.

4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.

El presente proyecto Granja Acuícola Hermanos Álvarez, desde su origen en 2001, ha propiciado la restauración, propagación y conservación de la zona, incluso al interior de la Granja, por lo que seguirá en esta postura de protección y conservación del manglar, tanto al interior como al exterior de la Granja.

4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.

Se mantendrán los escurrimientos terrestres laminares que corren hacia el estero y será tratada el agua de descarga con las medidas que se propone en el apartado VI de este documento, de este modo se mantendrá la condición natural de la unidad hidrológica, lo cual favorecerá la operación del presente proyecto para el cultivo de camarón en un ambiente sano.

4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.

El presente proyecto no afectara manglar, ya que la granja está construida, por lo que no se contempla ejecutar proyectos de restauración de manglar.

4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.

El presente proyecto no implica la restauración de humedales costeros con zonas de manglar, ya que el objetivo es operar la infraestructura acuícola existente de la Granja Hermanos Álvarez, sin realizar obras y actividades fuera de esta y en zona del humedal y con zona de manglar.

4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.

Será considerada esta medida cuando en su momento se requiera de realizar restauración.

4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.

Será considerada esta medida cuando en su momento se requiera de realizar restauración.

4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.

El presente manifiesto considera la relación del proyecto Granja Hermanos Álvarez con el humedal costero: estero Tosalcahui

Proyecto de norma 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 críticos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas.

Esto se aplicará con el fin de prevenir y controlar los agentes causales de enfermedades, con el propósito de obtener una producción con buen estado sanitario, lo cual favorezca su comercialización, para ello se aplicarán los criterios que establece esta norma, tales como: Cuarentenas a los organismos a cultivar, asegurar una calidad del agua adecuada para el cultivo practicando análisis a los parámetros fisicoquímicos del agua de toma, impedir el acceso general al público, asegurar un control fiable del caudal y el nivel del agua a través de las entradas y salidas de los estanques, higiene de los estanques (secado y encalado); que con las instalaciones para la manipulación de desechos se evite la contaminación de los organismos cultivados, así como de los insumos, el agua, el equipo y los edificios.

Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-05-PESC-2002, Que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la dispersión de enfermedades de alto impacto y para el uso y aplicación de antibióticos en la camaronicultura nacional.

Esta norma se considerará para prevenir la dispersión de enfermedades a través del agua hacia otros estanques y a través del agua de descarga, hacia el cuerpo de agua receptor, situación que puede propiciar el riesgo de que otras unidades de producción que se abastezcan del mismo cuerpo de agua, introduzcan a sus instalaciones al patógeno causal de la enfermedad, con la consecuente amenaza del brote o epizootia que representa esta situación, para ello se instalarán mallas a la entrada de la toma de agua para evitar la entrada de organismos acuáticos ajenos al cultivo, también se utilizarán larvas certificadas en el aspecto sanitario.

Por otro lado, se obtendrá los permisos para siembra en el cual se autoriza la introducción de postlarva a las instalaciones de cultivo, asimismo se obtendrán los permisos para cosecha, ambos del Comité de Sanidad Acuícola del estado de Sonora.

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

En la zona se encuentran autorizados en materia ambiental La **Granja Hermanos Álvarez** con el oficio resolutivo Esta construcción 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.

Por otro lado y de acuerdo al **Programa de Ordenamiento Ecológico Costero** el sitio donde se ubica la **Granja Acuícola Hermanos Álvarez** corresponde a un área de aprovechamiento.

III.3 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

Se recomienda describir el uso actual del suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo y de los cuerpos de agua.

- Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, Área Natural Protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.
- Usos de los cuerpos de agua: abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuaria, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc.

En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas o de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado (1).

El uso del suelo en la zona de acuerdo a la cartografía de Uso del suelo y vegetación del INEGI, (SPP, 1981), señala que el uso del suelo era de vegetación halófila, y con áreas de inundación, sin embargo, hoy existe la construcción de infraestructura Acuícola de la **Granja**

Hermanos Álvarez Valdez, desde el año de 2001 (**ANEXO**). En el sitio del proyecto predomina el tipo de suelo aluvial del cuaternario [Q(al)], el tipo de suelo Solonchak órtico + Solonchak gleyico de textura media (Zo+Zg/2). se tiene un coeficiente de escurrimiento del 0-5%, y suelo de fase sódica salina, por lo que el predio era área de inundación (marisma), misma que fue sustituida con la infraestructura de la Granja.

Por otro lado, el área inmediata al sitio de la **Granja Hermanos Álvarez Valdez**, está ocupada por terrenos dedicados a la agricultura y próximos a estas otras Granjas acuícolas. Por otra parte, el cuerpo de agua cercano es el estero Toscalahui y es utilizado como fuente de agua para las Granjas de la zona (incluyendo a la **Granja Hermanos Álvarez Valdez**) y como área de pesca.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Inventario ambiental

El objetivo de este capítulo es el de ofrecer una caracterización del medio físico en sus elementos bióticos y abióticos, analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto acuícola, todo ello para hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios para delimitar el área de estudio:

a) Dimensiones del proyecto; b) conjunto distribución y tipo de obras; c) ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales; d) sitios para la disposición de desechos; e) factores sociales (poblados cercanos); f) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos, entre otros; g) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para el desarrollo de esta sección se recomienda que se haga un análisis integral de los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis autorice

considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con interpretaciones que permitan a la autoridad inferir el estado actual que guarda el equilibrio ambiental o de la alteración del área donde se ubica el sitio seleccionado para el establecimiento del proyecto.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

- Tipo de clima: describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981). De ser el caso, centrar el análisis en aquellos componentes del clima que pudieran verse afectados por la magnitud del proyecto (por ejemplo la evaporación en granjas costeras de grandes dimensiones).

- Fenómenos climatológicos: (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos). Relacionar esos eventos a otros problemas que puedan presentarse en la unidad de cultivo (por ejemplo: rompimiento de diques por inundaciones, escape de organismos cultivados al medio natural, etc.).

b) Geología y geomorfología

- Características del relieve: Presentar un plano topográfico del predio. El plano deberá elaborarse en mica, papel herculene u otro material flexible y transparente que permita hacer sobreposiciones.

- Presencia de fallas y fracturamientos: en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará más adelante. El plano deberá elaborarse en mica, papel herculene u otro material flexible y transparente que permita hacer sobreposiciones).

- Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

c) Suelos

- Tipos de suelo: en el predio del proyecto de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO o INEGI. Hacer un análisis objetivo de los atributos y de las debilidades que ofrece el tipo de suelo identificado en relación a las características de las obras a ejecutar, la operación de la unidad de cultivo y problemas potenciales de incremento de la cuña salina o de afectaciones a zonas agrícolas aledañas.

d) Hidrología superficial y subterránea

- Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. Describir la hidrología superficial del área donde se establecerá el proyecto. Representarla en un plano a una escala que permita visualizar la hidrología superficial, permanente y la intermitente

Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia.

Localización y distancias al predio del proyecto. Extensión, especificar temporalidad, usos. En el caso de la hidrología subterránea: localización del recurso; profundidad y dirección; usos principales y calidad del agua (sólo en el caso de que se prevean afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto al cuerpo de agua subterráneo). En general, los análisis de la calidad del agua, deberán hacer énfasis en los parámetros que ofrezcan un diagnóstico objetivo de las características del recurso. El análisis recomendado

deberá realizarse si el o los cuerpos de agua involucrados fueran a ser afectados directa o indirectamente en alguna de las etapas del proyecto.

Para obras y actividades que se ubiquen en un cuerpo de agua marino (bahía, ensenada, etc., salobre o en mar abierto), cuando proceda, (por ejemplo: granjas camaroneras, corrales para cultivos en el mar, etc.), es recomendable analizar los aspectos particulares que permitan a la autoridad inferir las características del sitio y las afectaciones potenciales que el ambiente puede recibir:

- Zona marina: descripción general del área, fisiografía, mareas, batimetría (perfil batimétrico, plano isobatimétrico, características del sustrato bentónico), perfil de playa, circulación costera, sistema de transporte litoral y, caracterización física de las masas de agua (salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, características generales del ambiente abiótico). Los elementos respectivos de la relación anterior son muy importantes, sobre todo si el proyecto considera la construcción de espigones, muelles, dársenas u obras similares que pudieran poner en riesgo la estabilidad del litoral.
- Zona costera (lagunas costeras y esteros): configuración de los márgenes del sistema lagunar; batimetría del frente costero y batimetría del sistema lagunar; determinación del transporte litoral; calidad del agua (salinidad, oxígeno disuelto, nitritos, nitratos, fosfatos y amonio). Circulación y patrones de corrientes (patrón de corrientes costeras y estimación de las velocidades medias de las corrientes); ciclo de mareas.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

De ser el caso que el proyecto se establezca en tierra, la vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades asociadas al mismo debido a: a) ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales; b) aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto; c) incremento del riesgo de incendios, y d) efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas, biocidas) y los contaminantes atmosféricos. En la definición de la situación pre operativa, se recomienda analizar los siguientes aspectos complementarios: las formaciones vegetales presentes en el área, su composición florística, la importancia ambiental de las mismas y la situación particular de las principales especies indicadoras de las características ambientales del área.

Para definir las formaciones vegetales existen varias metodologías que se fundamentan en diferentes criterios de clasificación y ordenación, dos son las más comúnmente utilizadas, la primera es la fitosociológica, la cual establece un sistema jerárquico de clasificación de la vegetación, semejante al taxonómico. La segunda es la cuantitativa, que se apoya en una tipificación y ordenación estadística de los resultados obtenidos en los inventarios que se levanten en campo. Ambos sistemas de ordenación suelen utilizarse posteriormente a una fotointerpretación del paisaje, en la que los criterios de las especies dominantes y la estructura de la vegetación definen los distintos tipos de unidades.

Con respecto a los sistemas de muestreo, cuyo diseño está ligado a la metodología aplicada para definir las unidades de vegetación, se distinguen tres tipos básicos:

- Muestreo al azar: en este modelo, cada punto del territorio tiene la misma probabilidad de ser muestreado, sin estar condicionado por puntos anteriores
- Muestreo regular: en este caso, la determinación de los puntos de muestreo se realiza mediante una malla, a intervalos regulares.
- Muestreo estratificado: los muestreos se efectúan en unidades previamente establecidas con uno o varios factores determinados a priori.

Estos modelos no son excluyentes entre sí, pudiendo efectuarse muestreos con una combinación de ellos. El promovente podrá seleccionar el modelo que mejor se ajuste a sus posibilidades, sin embargo es importante que lo describa y lo fundamente.

Por otra parte, el muestreo puede ser cualitativo (presencia/ausencia), semicuantitativo o francamente cuantitativo, recomendándose se haga una evaluación analizando variables tales como abundancia, cobertura, biomasa, diversidad, riqueza, etcétera.

El resultado final deberá reflejarse en un plano a escala disponible, en el que se deben evidenciar las unidades diferenciadas, especificando para cada una de ellas las especies presentes y su abundancia y/o cobertura a escala disponible. De identificarse especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-ECOL-2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.), deberán destacarse tanto en los listados, como en los análisis recomendados.

El análisis debe integrarse de tal forma que sea la base del diagnóstico que se deberá detallar en el capítulo IV.2.5.

b) Fauna

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas en un estudio de impacto ambiental radica, por un lado, en la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico; así, dependiendo del grupo taxonómico al que pertenezca un organismo presente en el área de estudio, la fauna puede mostrar, bien una respuesta integral a toda una serie de factores ambientales, bien a un determinado factor, siendo por tanto un excelente grupo para interpretar estas condiciones ambientales.

Por lo anterior, esta etapa de la evaluación se orienta a satisfacer tres objetivos, uno es el de seleccionar un grupo faunístico que describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto o la actividad, el segundo se orienta a identificar a especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-ECOL-2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) y el tercero es el considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección.

Para el primer objetivo conviene destacar que deben considerarse los siguientes aspectos:

- La dificultad taxonómica derivada del conocimiento poco difundido que se tiene sobre la mayoría de los grupos taxonómicos presentes en nuestro territorio. Ello se traduce en: a) dificultad para clasificar a los organismos, tarea propia de especialistas y que en muchas ocasiones sólo puede realizarse en laboratorio y b) dificultades de muestreo, al no conocerse bien el comportamiento de los organismos. Esta limitación se manifiesta sobre todo en los invertebrados, que son los más abundantes y diversificados del planeta.

- La escala espacial de su distribución: el espacio vital de ciertos grupos, como es el caso de los ácaros del suelo, es muy reducido y presenta grandes variaciones a pequeñas escalas, por lo cual resulta muy costoso y en parte inútil realizar muestreos representativos para áreas relativamente extensas.

- La estacionalidad. Determinadas especies tienen su etapa adulta (en muchas ocasiones la más visible), reducida a un período de tiempo muy corto, presentándose el resto del año como formas resistentes (por ejemplo: huevos, larvas, etc), que resultan imposibles de clasificar para quien no es especialista en el tema. El estudio de estas especies implicaría muestreos casi continuos a lo largo del ciclo anual, con las dificultades que esto implica.

Por lo anterior, en el momento de definir el grupo faunístico indicador de la situación del ambiente, hay que tener en cuenta esas limitaciones; para ello frecuentemente se utiliza a los vertebrados, sin embargo las dificultades no son menores, por lo que se recomienda asesorarse de especialistas que conozcan la zona donde se establecerá el proyecto y que puedan recomendar grupos zoológicos reconocidos, fáciles de muestrear y que sean tipificados como excelentes indicadores de la estabilidad de una zona determinada.

Así, se recomienda que el estudio faunístico incorpore los siguientes aspectos:

a) Un inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia, indicando su distribución espacial y abundancia.

Hay que considerar la fenología de las especies a incluir en el inventario, con el fin de efectuar los muestreos en las épocas apropiadas.

b) Identificar el dominio vital de las especies que puedan verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos, por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres.

c) Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza.

Estos datos deben representarse espacialmente, en un plano de unidades faunísticas.

Los puntos especialmente sensibles a los procesos constructivos o que tengan un interés especial.

El estudio de la fauna no debe circunscribirse a la terrestre, puesto que cuando existan humedales, cuerpos de agua o un frente marino aledaño al proyecto, la fauna acuática puede verse igualmente afectada.

IV.2.3 Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento de proyectos acuícolas.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

- La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos

tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

- La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

- La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para asimilar los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares, etc).

Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. El inventario del paisaje se complementa con la inclusión de las singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial. Por último se suelen incluir en el inventario del paisaje los elementos que contienen recursos de carácter científico, cultural e histórico. Los componentes del paisaje pueden sintetizarse posteriormente en un plano único basado en criterios jerárquicos aglutinadores. Una buena descripción de estas metodologías puede consultarse en MOPU (1987) y Escribano et al. (1987).

IV.2.4 Medio socioeconómico

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social está íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio. Dentro de este capítulo se deben estudiar los factores que configuran el medio social en sentido amplio, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar.

a) Demografía

Se recomienda este análisis para determinar la cantidad de población que será afectada, sus características evolutivas, estructurales y culturales, para finalmente diseñar la proyección demográfica previsible, sobre la que se han de incorporar las variaciones que genere el proyecto o la actividad. Algunos de los factores a considerar pudieran ser:

- Evolución de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto. Su estudio debe realizarse a través de un análisis comparativo de los datos estadísticos disponibles, pudiendo tomarse un período de referencia de al menos 30 años. Es recomendable utilizar los datos de la población total, ya que reflejan el dato de las personas que comúnmente residen en las localidades.
- Crecimiento y distribución de la población.
- Estructura por sexo y edad.
- Natalidad y mortalidad.
- Migración.
- Población económicamente activa.

El análisis de este capítulo debe concluir con la perspectiva del comportamiento de los parámetros demográficos en la zona donde se establecerá el proyecto, esa perspectiva debe considerar el efecto de otras actividades económicas que se desarrollan en la zona sobre estos componentes.

b) Factores socioculturales

Este concepto es referido al conjunto de elementos que, bien sea por el peso específico que les otorgan los habitantes de la zona donde se ubicará el proyecto, o por el interés evidente para el resto de la colectividad, merecen su consideración en el estudio. El componente subjetivo del concepto puede subsanarse concediendo a los factores socioculturales la categoría de recursos culturales y entendiendo en toda su magnitud que se trata de bienes escasos y en ocasiones, no renovables.

Los recursos culturales de mayor significado son:

- a) El sistema cultural: entendida la cultura como modelos o patrones de conocimiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad, los elementos a tener en cuenta en el análisis son los siguientes: 1) aspectos cognoscitivos, 2) valores y normas colectivas, 3) creencias y 4) signos. El análisis del sistema cultural debe relacionarse tanto al uso que se da a los recursos naturales de la zona de influencia al área donde se ubicará el proyecto como a las características de éste, así, el análisis deberá identificar: 1) nivel de aceptación del proyecto, y 2) sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión o de aprovechamiento colectivo.
- b) El patrimonio histórico: las características específicas que poseen este tipo de proyectos permiten, en sentido genérico, salvaguardar los monumentos histórico-artísticos que puedan ubicarse en su zona de influencia. Sin embargo, si bien los sitios ya descubiertos y registrados son fácilmente respetables, no sucede lo mismo con los sitios arqueológicos no descubiertos todavía, o con los conjuntos urbanos singulares. Por lo tanto se debe inventariar el patrimonio histórico existente dentro de los terrenos donde se establecerá el proyecto y en su zona de influencia, de ser el caso, localizarlos espacialmente en un plano del sitio.

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 interaccionan 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 proveedora 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 el la flora y la fauna terrestre del lugar.

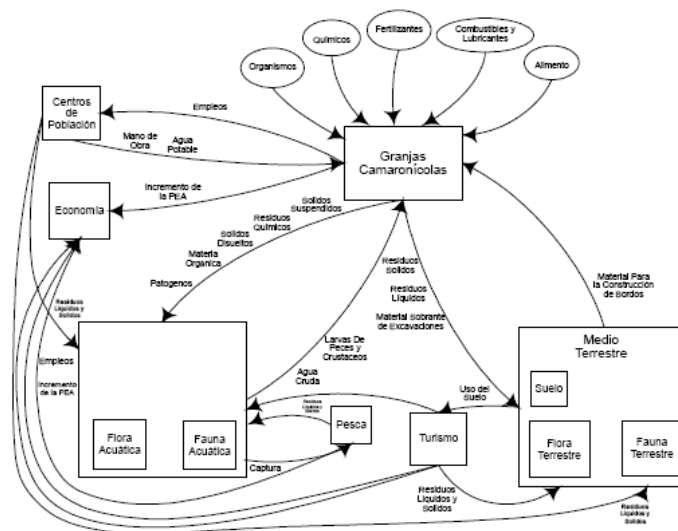


Fig. 7 . Componentes e interacciones del sistema regional.

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 acarrean 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

La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo de los proyectos acuícolas está condicionada por tres situaciones: la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el estudio de impacto ambiental. Todos ellos contribuyen a que la identificación de los impactos presente cierta dosis de incertidumbre, cuya magnitud resulta difícil de evaluar.

En relación a lo anterior, al elaborar el estudio de impacto ambiental es recomendable que se tomen en cuenta estas situaciones y se identifiquen y apliquen aquellos análisis o previsiones que pudieran derivar de estudios o reportes de investigaciones científicas que se refieran a los ciclos básicos de los ecosistemas de la región donde se pretenda desarrollar la obra o la actividad.

V.I 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.I.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es «un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio» (Ramos, 1987). En esta guía sugerimos que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Representatividad: grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.

- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que, dentro de lo que cabe, permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

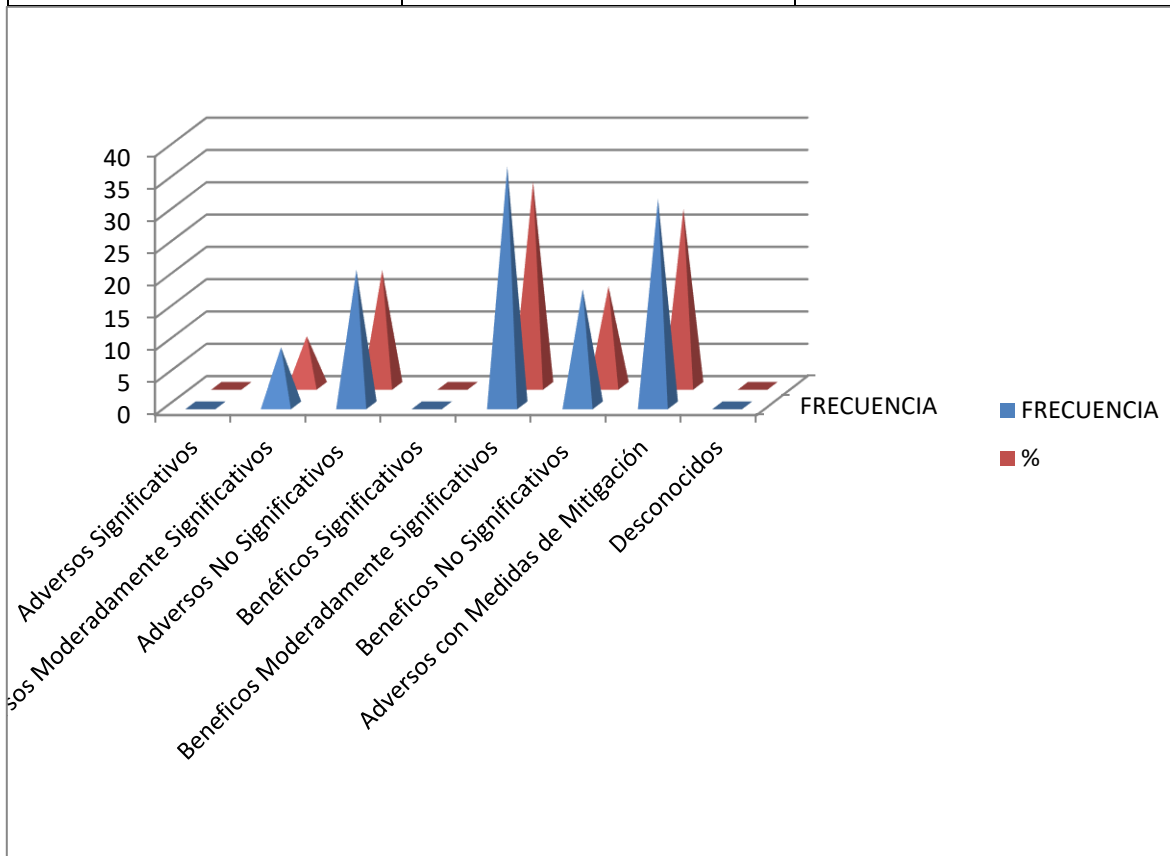
V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto

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 los 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 proporciona 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	AMM	D	
CLIMATOLOGIA			1						1
GEOLOGIA		2					1		3
SUELO		1			11	5	7		24
RIOS Y ARROYOS									0
CUERPOS DE AGUA		2	2		1				5
AGUAS SUBTERRANEAS									0
VEGETACION TERRESTRE					2				2
FAUNA TERRESTRE							3		3
ECOSISTEMAS		4					13		17
MEDIO SOCIOECONOMICO					23	7			30
PAISAJE Y CONSERVACION DE LA NATURALEZA			4			2			6
LEGISLACION AMBIENTAL			14			4	8		26
SUMA	0	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
SELECCIÓN DEL SITIO		
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
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	Sin efectos de consideración sobre la estructura y funcionamiento del sistema

	sobranse (cambio en la topografía)	
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 de la Demanda Biológica de Oxígeno, asolve, 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.	Efectos sobre la flora y fauna acuática e indirectamente 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”.

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental de proyectos acuícolas pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de esos proyectos sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

V.2.1 Criterios

Los criterios de valoración del impacto que pueden aplicarse en un estudio de impacto ambiental de un proyecto acuícola son variados y su selección depende en gran medida del autor y del estudio. A continuación se incluyen unos cuantos que suelen estar entre los más utilizados:

- **Dimensión:** Se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar

cuantificarse. Un ejemplo de este criterio sería el caso de la afectación de una granja para el cultivo semintensivo de tilapia, aledaña a un humedal de superficie menor o igual a la propia granja, en este caso la magnitud puede determinarse en términos numéricos y/o proporcionales; el impacto producido por las emisiones derivadas de la maquinaria que trabajará en las diferentes etapas de la obra será, en general, de escasa magnitud, mientras que la destrucción de la cubierta vegetal por la construcción de las obras puede tener una magnitud elevada, etc.

- **Signo:** Muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (0). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra, o la alteración (positiva) de la dinámica hidrológica de un estero, al favorecer el ingreso continuo de agua marina a su interior como consecuencia del movimiento de sus masas de agua con la extracción de la misma para la alimentación de un complejo de granjas acuícolas, etc.
- **Desarrollo:** Considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar en los proyectos acuícolas, sin embargo cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente.
- **Permanencia:** Este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).
- **Certidumbre:** Este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.
- **Reversibilidad:** Bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen estas medidas.
- **Sinergia:** El significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. Un buen ejemplo en un proyecto turístico-hotelero-campo de golf es el impacto sinérgico sobre petenes o sobre manglares, derivado de los impactos parciales: alteración del acuífero superficial, eliminación de la cubierta vegetal, compactación del suelo, generación de ruido (ahuyenta a la fauna), etc.

- Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativa (por ejemplo, mucho, poco, nada), sin embargo en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos.

V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los Estudios de Ordenamiento Ecológico del Territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental.

La disponibilidad de metodologías van desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental.

Para ofrecer un apoyo más completo a los profesionales que elaboran estudios de impacto ambiental, en el anexo único de esta guía se ofrece una relación de las metodologías más comúnmente utilizadas para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales, señalando en cada caso la fuente bibliográfica en la cual pueden encontrarse detalles más precisos de la misma.

Es recomendable que, la metodología que seleccione el profesional o el equipo responsable de la elaboración de los estudios sea justificada considerando principalmente el grado de interacción o complejidad del proyecto o actividad bajo análisis y el nivel de certidumbre que ofrece el modelo seleccionado.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental

En cualquier tipo de proyecto acuícola, es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos que establecer tales medidas; su ejecución implica costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo pueden evitarse si no se producen los impactos; a esto hay que agregar que en la mayoría

de los casos las medidas correctivas eliminan una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.

Por otra parte, los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción.

Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, la afectación de la estabilidad de las dunas, etc. El diseño no sólo es importante como limitante para estas medidas, sino porque puede ayudar a disminuir considerablemente el costo de las mismas.

Otro aspecto importante a considerar sobre las medidas de mitigación es la escala espacial y temporal de su aplicación. Con respecto a la escala espacial es conveniente tener en cuenta que la mayoría de estas medidas tienen que ser aplicadas, no sólo en los terrenos donde se construirá el proyecto, sino también en las áreas de amortiguamiento, por lo que en los trabajos de campo debe considerarse su inclusión.

Por lo que se refiere al momento de su aplicación se considera que, en términos generales, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se puede evitar que la magnitud del impacto se incremente.

Por todo lo expuesto, el responsable del estudio deberá asegurar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental. Es recomendable que la descripción incluya cuando menos lo siguiente:

- La medida de mitigación, con explicaciones claras sobre su mecanismo y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-científicos o experiencias en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación.
- Duración de las obras o actividades correctivas o de mitigación, señalando la etapa del proyecto en la que se requerirán, así como su duración.
- Especificaciones de la operación y mantenimiento (en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras). Las especificaciones y procedimientos de operación y mantenimiento deberán ser señaladas de manera clara y concisa.
- Supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y concisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas correctivas o de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación o correctivas, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas de mitigación que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras depende en gran medida de como se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse solo aquellas medidas correctivas o de mitigación que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas correctivas va a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Se recomienda presentar un programa de vigilancia ambiental que tenga por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctivas o de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Otras funciones adicionales de este programa deberán ser:

- Que permita comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.
- Que sea una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que deberá permitir evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
- Detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, éstos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medible y representativos del sistema afectado. Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información, con una visión que supere la posición que ha prevalecido entre algunos consultores de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante, anterior a la obra o su control en zonas testigo. Retroalimentación de resultados: deberá identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de un determinado proyecto acuícola está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todos y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

VII.3 Conclusiones

Finalmente, con base en una auto evaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la economía local, regional o nacional, así como la influencia del proyecto en la modificación de los procesos naturales.

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.

Es importante señalar que la información solicitada está completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

VIII.1.1 Planos de localización

Se elaborarán los planos que se describen en la presente guía. A efecto de facilitar el análisis de los evaluadores de la institución, se recomienda que estos tengan el mismo tamaño y la misma escala, contener, por lo menos: el título; el número o clave de identificación; los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; la escala gráfica y numérica y la orientación.

VIII.1.2 Fotografías

Es recomendable integrar un anexo fotográfico en el que se identifique el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desea destacar del proyecto. El anexo fotográfico deberá acompañarse con un croquis en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y relacionarse con el texto.

De manera opcional se podrán anexar fotografías aéreas del área del proyecto (incluidos campamentos, pista aérea, helipuertos, etcétera). Se recomienda la escala 1:10 000. Se deberá especificar: fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico, línea y altura de vuelo. Además, anexar un croquis de ubicación en el que se identifique la foto que corresponde a cada área o tramo fotografiado.

VIII.1.3 Videos

De manera opcional se puede anexar un videocasete con grabación del sitio. Se deberá identificar la toma e incluir la plantilla técnica que describa el tipo de toma (planos generales, medianos, cerrados, etcétera), así como un croquis donde se ubiquen los puntos y dirección de la toma y los recorridos con cámara encendida.

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.

VIII.3 Glosario de términos

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o

en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

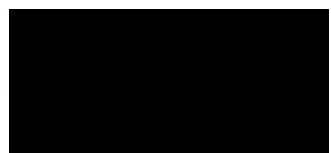
Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas

Atentamente


C. Mónica Magallanes Muñoz
Representante Legal


C. Jaime Anaya Rodríguez
Técnico