

**SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
DIRECCIÓN GENERAL DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

PROYECTO:

**CULTIVO DE ALMEJA GENEROSA *Panopea generosa* Y PEPINO DE MAR *Parastichopus spp.*
EN EL ESTERO DE PUNTA BANDA,
DELEGACION MUNICIPAL MANEADERO,
ENSENADA, BAJA CALIFORNIA.**

PROMOVENTE:

**MARISCOS SUSTENTABLES,
S. P. R. DE R. L. DE C. V.**

ELABORO:

ESTERO SERVICIOS AMBIENTALES

JULIO' 2015

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

I.1. Datos generales del proyecto

1. Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría)

2. Nombre del proyecto

Cultivo de Almeja Generosa *Panopea generosa* y Pepino de Mar *Parastichopus spp.* en el Estero de Punta Banda, Delegación Municipal Maneadero, Ensenada, Baja California.

3. Datos del sector y tipo de proyecto

3.1 Sector

Pesquero

3.2 Subsector

Acuícola

3.3 Tipo de proyecto

El proyecto contempla el cultivo de almeja generosa y pepino de mar, en dos áreas del Estero de Punta Banda.

4. Estudio de riesgo y su modalidad

No aplica la elaboración de Estudio de Riesgo, ya que la actividad no es una actividad riesgosa.

5. Ubicación del proyecto

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

El proyecto se pretende ubicar en la parte suroeste del estero de Punta Banda, en el lugar conocido como El Rincón; y cerca de la boca, en la parte norte del estero, junto a la barra arenosa, Delegación Municipal Maneadero, Ensenada, Baja California.

5.2. Código postal

5.3. Entidad federativa

Baja California

5.4. Municipio(s) o delegación(es)

Maneadero, Ensenada

5.5. Localidad(es)

Esteros de Punta Banda.

5.6. Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos según corresponda:

A. Para proyectos que se localizan en un predio, señalar el punto de latitud y longitud, y/o las coordenadas X y Y en caso de que se trate de una coordenada UTM.

Coordenadas Geográficas:

Cuadro de construcción Polígono I (Norte).

| CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO I | | | | | | |
|---|----|-------------------|-----------|----|-----------------------|-------------|
| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | C O O R D E N A D A S | |
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | 1 | 3,515,076.000 | 535,884.870 |
| 1 | 2 | S 82°00'59.408" E | 125.741 | 2 | 3,515,017.000 | 536,105.910 |
| 2 | 3 | S 21°32'48.695" O | 752.805 | 3 | 3,514,318.800 | 535,828.440 |
| 3 | 4 | N 79°51'48.366" O | 343.823 | 4 | 3,514,400.700 | 535,496.320 |
| 4 | 5 | N 73°31'42.090" E | 23.830 | 5 | 3,514,407.400 | 535,518.980 |
| 5 | 6 | N 90°00'00" E | 20.390 | 6 | 3,514,407.400 | 535,538.370 |
| 6 | 7 | S 83°50'41.394" E | 20.516 | 7 | 3,514,405.200 | 535,559.770 |
| 7 | 8 | S 81°44'54.785" E | 18.028 | 8 | 3,514,402.900 | 535,575.830 |
| 8 | 9 | N 84°19'48.074" E | 45.543 | 9 | 3,514,407.400 | 535,620.830 |
| 9 | 10 | N 90°00'00" E | 27.200 | 10 | 3,514,407.400 | 535,648.150 |
| 10 | 11 | S 74°08'34.653" E | 32.972 | 11 | 3,514,388.400 | 535,678.870 |
| 11 | 12 | N 31°02'17.748" E | 13.188 | 12 | 3,514,409.700 | 535,686.870 |
| 12 | 13 | N 05°12'32.225" E | 25.003 | 13 | 3,514,434.800 | 535,688.940 |
| 13 | 14 | N 14°36'10.799" O | 53.943 | 14 | 3,514,486.900 | 535,675.340 |
| 14 | 15 | N 07°15'14.482" O | 125.805 | 15 | 3,514,811.400 | 535,659.480 |
| 15 | 16 | N 76°03'37.672" E | 18.580 | 16 | 3,514,615.900 | 535,677.610 |
| 16 | 17 | N 20°42'36.208" E | 89.896 | 17 | 3,514,699.800 | 535,709.330 |
| 17 | 18 | N 43°28'20.931" E | 59.288 | 18 | 3,514,742.800 | 535,750.120 |
| 18 | 19 | N 59°51'40.257" E | 49.791 | 19 | 3,514,787.900 | 535,793.180 |
| 19 | 20 | N 70°33'30.274" E | 40.860 | 20 | 3,514,781.400 | 535,831.710 |
| 20 | 21 | N 46°05'15.950" E | 84.925 | 21 | 3,514,840.300 | 535,882.890 |
| 21 | 22 | N 27°56'04.009" E | 43.571 | 22 | 3,514,878.800 | 535,913.290 |
| 22 | 23 | N 25°18'28.583" E | 137.829 | 23 | 3,515,003.400 | 535,872.210 |
| 23 | 24 | N 12°31'11.589" E | 20.997 | 24 | 3,515,023.900 | 535,976.740 |
| 24 | 25 | N 06°20'08.044" E | 41.051 | 25 | 3,515,084.800 | 535,981.270 |
| 25 | 1 | N 50°01'44.665" E | 17.746 | 1 | 3,515,076.000 | 535,884.870 |
| SUPERFICIE = 145,685.378 m² | | | | | | |

Cuadro de construcción Polígono II (Sur).

| CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO II | | | | | | |
|---|----|-------------------|-----------|----|-----------------------|-------------|
| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | C O O R D E N A D A S | |
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | 1 | 3,509,585.300 | 533,189.900 |
| 1 | 2 | S 68°58'47.901" E | 278.436 | 2 | 3,509,488.200 | 533,488.720 |
| 2 | 3 | S 37°00'11.584" O | 564.760 | 3 | 3,509,010.200 | 533,101.740 |
| 3 | 4 | N 63°30'26.006" O | 478.608 | 4 | 3,509,223.700 | 532,873.380 |
| 4 | 5 | N 88°38'52.578" O | 194.118 | 5 | 3,509,300.800 | 532,485.240 |
| 5 | 6 | N 34°08'19.818" O | 41.084 | 6 | 3,509,334.800 | 532,472.230 |
| 6 | 7 | N 48°23'20.883" E | 48.283 | 7 | 3,509,368.800 | 532,507.820 |
| 7 | 8 | N 23°12'13.230" O | 14.787 | 8 | 3,509,382.400 | 532,502.080 |
| 8 | 9 | N 53°10'11.310" E | 57.720 | 9 | 3,509,417.000 | 532,548.280 |
| 9 | 10 | S 63°38'53.547" E | 14.418 | 10 | 3,509,410.600 | 532,561.210 |
| 10 | 11 | N 68°23'40.706" E | 74.688 | 11 | 3,509,463.000 | 532,622.680 |
| 11 | 12 | N 80°57'12.031" E | 18.715 | 12 | 3,509,458.100 | 532,642.130 |
| 12 | 13 | S 82°14'29.254" E | 98.186 | 13 | 3,509,408.900 | 532,729.810 |
| 13 | 14 | S 18°11'29.982" E | 59.578 | 14 | 3,509,383.300 | 532,748.510 |
| 14 | 15 | S 38°06'28.469" E | 32.637 | 15 | 3,509,326.600 | 532,767.280 |
| 15 | 16 | S 54°35'27.458" E | 20.711 | 16 | 3,509,314.600 | 532,784.160 |
| 16 | 17 | S 87°01'21.280" E | 104.773 | 17 | 3,509,273.700 | 532,880.820 |
| 17 | 18 | S 03°07'58.326" E | 58.184 | 18 | 3,509,217.800 | 532,883.880 |
| 18 | 19 | N 78°20'38.896" E | 29.226 | 19 | 3,509,224.600 | 532,912.090 |
| 19 | 20 | N 04°28'52.817" E | 22.670 | 20 | 3,509,247.000 | 532,813.880 |
| 20 | 21 | N 28°06'51.885" E | 88.281 | 21 | 3,509,325.000 | 532,957.300 |
| 21 | 22 | N 78°06'36.487" E | 30.085 | 22 | 3,509,332.200 | 532,988.480 |
| 22 | 23 | N 53°02'17.840" O | 22.452 | 23 | 3,509,345.700 | 532,988.580 |
| 23 | 24 | N 28°01'00.817" E | 37.079 | 24 | 3,509,379.300 | 532,984.230 |
| 24 | 25 | N 02°27'40.314" E | 57.053 | 25 | 3,509,438.300 | 532,986.880 |
| 25 | 26 | N 31°50'25.012" E | 82.388 | 26 | 3,509,508.300 | 533,030.150 |
| 26 | 1 | N 88°02'35.481" E | 187.233 | 1 | 3,509,585.300 | 533,189.900 |
| SUPERFICIE = 244,308.718 m² | | | | | | |

6. Dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

| Características del proyecto | Superficie (Has) | % |
|------------------------------|------------------|--------|
| Área polígono I (Norte) | 14-56-85.378 | 37.36 |
| Área polígono II (Sur) | 24-43-08.713 | 62.64 |
| Área Total | 38-99-94.091 | 100.00 |

I.2. Datos generales del promovente

1. Nombre o razón social¹

[Redacted]

2. Registro Federal de Causantes (RFC)

“Protegido por IFAI”

3. Nombre del representante legal

[Redacted]

4. Cargo del representante legal

[Redacted]

5. RFC del representante legal

“Protegido por IFAI”

5. Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal

“Protegido por IFAI”

7. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

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

[Redacted]

7.2. Colonia, barrio

[Redacted]

7.3. Código postal

[Redacted]

7.4. Entidad federativa

[Redacted]

7.5. Municipio o delegación

[Redacted]

7.6. Teléfono(s)

“Protegido por IFAI”

7.7. Fax

7.8. Correo electrónico

“Protegido por IFAI”

¹ Ver Anexo I.

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

1. Nombre o razón social

ESTERO SERVICIOS AMBIENTALES

2. RFC

“Protegido por IFAI”

3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

[Redacted]

4. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio

“Protegido por IFAI”

5. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio

“Protegido por IFAI”

6. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio

“Protegido por IFAI”

7. Dirección del responsable del estudio

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

[Redacted]

7.2. Colonia, barrio

[Redacted]

7.3. Código postal

[Redacted]

7.4. Entidad federativa

[Redacted]

7.5. Municipio o delegación

[Redacted]

7.6. Teléfono(s)

“Protegido por IFAI”

7.7. Fax

“Protegido por IFAI”

7.8. Correo electrónico

“Protegido por IFAI”

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

El proyecto consiste en el cultivo de almeja generosa mediante la utilización de tubos de PVC y malla de Vexar; así como de pepino de mar en cuerpo de agua semicerrado.

Los organismos se cultivaran a partir de semillas que serán adquiridas en laboratorios certificados, y el proceso de cultivo se desarrollara hasta la obtención de organismos de talla comercial, lo cual se estima que ocurrirá después de 4 a 5 años para la almeja, y de 11 meses a un año para el pepino de mar.

Como medida de protección contra depredadores de la almeja, en la zona del intermareal se utilizaran tubos de PVC y en la zona del submareal se utilizara malla tipo Vexar, durante aproximadamente 18 meses; después de ese tiempo tanto los tubos como la malla serán retirados y enviados al almacén de la empresa.

II.1.1.1 Superficie Total y Distribución del Espejo de Agua.

- a) Indicar la superficie total del cuerpo de agua.

389,994.091 m²

- b) La superficie total de cultivo y la superficie de los diferentes elementos de infraestructura, de acuerdo a sus funciones.

| Características del proyecto | Superficie (Has) | % |
|------------------------------|------------------|--------|
| Área polígono I (Norte) | 14-56-85.378 | 37.36 |
| Área polígono II (Sur) | 24-43-08.713 | 62.64 |
| Área Total | 38-99-94.091 | 100.00 |

- c) Presentar en un plano o croquis debidamente georeferenciado, el conjunto de obras que integran el proyecto, en donde se señale la distribución y superficie de las áreas operativas y en su caso de la infraestructura de apoyo.

En el croquis de localización se ubican los polígonos que se pretenden utilizar dentro del cuerpo de agua del Estero de Punta Banda.

La superficie de agua para cultivo, va a ser de 389,994.091m², misma que se va a distribuir en parcelas de cuatro hectáreas cada una; ya que se pretenden sembrar 161,459 organismos por parcela anualmente.

Después de cuatro o cinco años de crecimiento y engorda de los organismos, se espera cosechar la primera parcela sembrada; y así continuar sucesivamente, sembrando y cosechando durante todo el tiempo que dure el proyecto.

- d) Las vías de acceso terrestres y acuáticas.

El acceso terrestre se logra siguiendo la Carretera Transpeninsular Federal # 1 desde la Ciudad de Ensenada hacia el Sur hasta llegar a Maneadero; siguiendo la desviación por un camino pavimentado hacia Punta Banda, en un recorrido de aproximadamente 10 km por carretera estatal, hasta llegar a una desviación hacia la barra del estero de Punta Banda.

- e) En un plano de dimensiones mínimas de 21.59 x 27.94 cm. a una escala tal que el cuerpo de agua abarque un 50% de su área total, señalar lo siguiente:
1. Los sitios de acopio, comercialización, conservación y procesamiento del producto.
 2. Las zonas relevantes por sus características ecológicas, como zonas de vegetación sumergida, zonas de anidación y/o reproducción en general, entre otras.

Ver Cartas 1 y 2.

II.1.1.2 Producción Estimada.

- a) Producción anual, por ciclo, indicando número de ciclos por año. Si la producción es continua, indicar el promedio mensual.

Producción estimada de almeja generosa.

Considerando una sobrevivencia de 60%, después de cinco años, se espera obtener aproximadamente 96,875 organismos por hectárea (de talla comercial),

Producción estimada de pepino de mar.

Las etapas de cultivo y crecimiento de los pepinos de mar, tienen una duración de once meses. Considerando una siembra inicial de un millón de organismos y una mortandad de 50%, se espera una producción de 500,000 pepinos con un peso promedio de 250 gramos cada uno, equivalentes a 125 toneladas de pepino de mar.

Proyección de las cosechas de almeja generosa a diez años:

| Tiempo (años) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| No. de parcelas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| No. de hectareas | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| No. de orgs./Ha (x10 ³). | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 |
| Total orgs. (x10 ³) | 646 | 1292 | 1938 | 2584 | 3230 | 3230 | 3230 | 3230 | 3230 | 3230 |
| Cosecha anual (miles) | - | - | - | - | 387.5 | 387.5 | 387.5 | 387.5 | 387.5 | 387.5 |

Proyección de las cosechas de pepino de mar a diez años:

| Tiempo (años) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Dique | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| No. orgs./dique (x10 ³). | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Total orgs. (x10 ³) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Cosecha (x10 ³) | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |

- b) En caso de policultivos, indicar la producción por tipo y especie o variedad.

Las especies que se pretenden cultivar son:

| | |
|------------------------|---|
| Almeja generosa | <u>Panopea generosa</u> |
| Pepino de mar | <u>Parastichopus parvimensis</u> |
| | <u>P. californicus</u> |

- c) De pretender la diversificación de productos, como procesado, enlatado, fileteado, ahumado, entre otros, o bien la venta de subproductos, indicar los volúmenes de producción por cada tipo.

No se pretende la diversificación de productos; tanto la almeja como el pepino de mar, que se cosechen se venderán en estado: fresco vivo.

II.1.1.3 Otra información relevante

Tipo y características del cuerpo de agua en donde se pretende instalar el cultivo.

El Estero de Punta Banda se localiza al Sur de la Bahía de Todos Santos en el Municipio de Ensenada, Baja California.

Es un cuerpo de agua que tiene forma de "L", con una longitud aproximada de diez kilómetros y un ancho promedio de dos kilómetros, incluyendo el area de marismas.

La barra de arena de aproximadamente ocho kilómetros de longitud separa al estero de la bahía; la boca se localiza en la parte Norte del estero, a través de la cual se lleva a cabo el intercambio de agua, sedimentos, materia orgánica y organismos.

El estero tiene un canal principal localizado a lo largo del cuerpo de agua; a los lados, se extienden zonas de marismas. La profundidad del canal en la boca es de diez metros, profundidad que disminuye a medida que se acerca hacia el sur, donde alcanza dos metros de profundidad.

La hidrodinámica del estero es controlada por la marea, observándose una velocidad máxima de flujo y reflujo en la boca de un metro por segundo.

La salinidad y temperatura, aumentan de la boca hacia el interior; durante la época de lluvias, el estero recibe agua dulce proveniente del arroyo San Carlos.

En el estero de Punta Banda se observan los siguientes ambientes: dunas de arena, marismas y bancos lodosos.

El estero de Punta Banda es un ambiente rico en materia orgánica, con aguas protegidas, por lo que es utilizado por muchos organismos acuáticos como zona de reproducción y desarrollo de juveniles; es también sitio de

alimentación de peces y de descanso y anidación de aves, tanto migratorias como residentes.

El paisaje representado por el estero es de incalculable valor, lo que ha propiciado la instalación de campos turísticos a su alrededor.

El estero de Punta Banda fue objeto de la modificación más importante, al autorizarse en 1984 la construcción de un dique para el ensamblado de plataformas petroleras, cuyas obras consistieron en la construcción de un dique, dragado y relleno; dicho proyecto no prosperó y el proyecto nunca operó. Esto derivó en un impacto al ambiente sin ningún beneficio para la comunidad.

Este dique es un área impactada del estero, en la que se pretende llevar a cabo el proyecto de cultivo de almeja generosa y pepino de mar; como puede verse, el proyecto permitirá la reutilización del área abandonada desde hace más de treinta años, para la realización de un proyecto ambientalmente sustentable.

Origen de los organismos.

Las semillas de almeja generosa y de pepino de mar serán adquiridos de laboratorios certificados de Alaska y Canadá.

Cultivo de especies forrajeras.

No se requiere el cultivo de especies forrajeras. Las almejas son filtroalimentadoras, por lo que se alimentan del plancton presente en el cuerpo de agua en forma natural; en el caso de la alimentación del pepino de mar, esta se va a realizar mediante una panga, con la cual diariamente se dispersarán macroalgas picadas en el área del dique donde se mantendrán los pepinos de mar.

Procedencia de los organismos a cultivar

Como se mencionó anteriormente, las semillas de almeja generosa y pepino de mar serán importados de laboratorios certificados de Canadá y Alaska.

Densidad de organismos por estadio y tipo de infraestructura.

Para el caso de la almeja generosa, la malla Vexar se utilizara en el cultivo submareal e intermareal, para evitar la depredación por cangrejos, peces, caracoles y aves; su luz de malla es de 1.3 cm, y será utilizada como protección aproximadamente 18 meses.

Para el cultivo intermareal, la malla se colocara en tubos de plástico de 20.3 cm de diámetro, de 30 cm de altura, enterrado 15 cm. En cada tubo se colocaran tres semillas de talla: 4-8 mm; cada tubo se enterrara en una cuadrícula imaginaria de 1 pie² (0.186m²).

En cada hectárea se colocaran 53,819 tubos, conteniendo un total de 161,459 semillas.

Para el cultivo submareal, no se utilizaran tubos. La malla Vexar, se colocara en rollos de plástico de 1.33 m de ancho y 6.0 m de largo sobre el sustrato (8 m²). Se colocaran 3 semillas de talla 4-8 mm en cada 0.186 m² con una densidad de 161,459 ubicadas debajo de 1,250 rollos de malla Vexar.

El cultivo de pepino de mar se va a realizar colocando semilla de aproximadamente 5 mm en el dique localizado al suroeste del estero de Punta Banda, con un total proyectado de un millón de organismos en crecimiento; donde permanecerán por un periodo de once meses, hasta alcanzar una talla de 5 a 10 cm. En esta etapa, los pepinos se alimentan con macroalgas, que serán picadas y suministradas a los organismos diariamente, mediante el uso de una lancha de aluminio.

Mecanismos de control sanitario de los organismos (patógenos y parasitos).

La semilla que se importe de Canadá y Alaska, será manejada conforme a las disposiciones de la COFEPRIS, para lo cual se dispondrá una unidad de cuarentena debidamente autorizada, la cual se localiza fuera del área del proyecto.

En el pasado, la cuarentena era considerada como una actividad separada, y como un procedimiento que debería ser aplicado a todas las importaciones de organismos acuáticos vivos, con el supuesto objetivo de lograr "riesgo cero" de entrada de enfermedades al país importador; actualmente se considera la cuarentena como un aspecto importante de la Estrategia Nacional de Salud de Animales Acuáticos de algunos países (FAO, 2008).

Para el manejo de los organismos durante el cultivo, la cosecha y empaque se aplicaran las Buenas Prácticas de manejo, dando cumplimiento a toda la normatividad aplicable en materia de salud.

II.1.1.4 Características de la infraestructura a instalar.

Como parte de las actividades de preparación del sitio, la única infraestructura que se va a instalar, son dos series de cinco tubos de ABS de 4 a 6 pulgadas con válvulas de control, en dos áreas que cruzan el camino que divide al dique con el agua del estero, con objeto de mejorar la calidad del agua dentro del dique, mediante el aprovechamiento de los flujos de marea dentro del cuerpo de agua del estero.

Es importante mencionar que no se va a llevar a cabo la instalación de ningún otro tipo de infraestructura de tipo permanente en las áreas del proyecto dentro del estero de Punta Banda.

Para el cultivo de almeja generosa, se utilizarán tubos de PVC de 4 a 6 pulgadas de diámetro por 8 a 12 pulgadas de largo, los cuales se enterrarán en el fondo de 6 a 8 pulgadas.

Cada tubo se colocará en un espacio de 1 pie², hasta cubrir cuatro hectáreas, superficie calculada para cada parcela.

Para el caso del cultivo de almeja en la zona submareal, se utilizarán rollos de malla Vexar de 4 pies de ancho por 20 pies de largo, hasta cubrir la superficie destinada a cada parcela. El objetivo de la malla es evitar que los predadores tengan acceso a los organismos que se están cultivando. Esta protección se mantendrá durante 18 meses, después serán retirados y enviados al almacén de la empresa.

Para el cultivo de pepino de mar, se utilizará el dique construido hace más de 20 años, en el que se colocarán un millón de semillas de talla 5 mm; la alimentación de los organismos se llevará a cabo diariamente, proporcionándoles macroalgas picadas mediante una lancha de aluminio.

El recambio de agua se realizará conforme a las necesidades de los organismos, en base al monitoreo de los siguientes parámetros: oxígeno, salinidad y temperatura y aprovechando el régimen de mareas, mediante el uso de tubos de 4 a 6 pulgadas de ABS y válvulas de control

II.1.2. Naturaleza del proyecto.

Con el proyecto se pretende dar continuidad al Permiso de Acuicultura de Fomento “Protegido por IFAI” emitido por CONAPESCA a la Empresa promovente con fecha 13 de Abril de 2015, con una duración de cuatro años comprendidos del 13 de Abril de 2015 al 13 de Abril de 2019, para el desarrollo del proyecto: Cultivo de Almeja Generosa en la parte Norte de de la entrada arenosa del Estero de Punta Banda en Ensenada, Baja California.

La empresa promovente también tiene en trámite la solicitud de Permiso de Acuicultura de Fomento para el proyecto: Cultivo de Almeja Generosa y Pepino de Mar en la parte Suroeste del Estero de Punta Banda.

El proyecto se pretende realizar en una superficie de 38-99-94.091 hectáreas y se pretende completar en cinco años, iniciando con cuatro hectáreas por año, para el caso de la almeja; y de un millón de pepinos de mar que serán introducidos en el dique, con los que se espera alcanzar la talla comercial a partir de los once meses.

En el caso de la almeja, se va a incrementar la superficie en cuatro hectáreas, anualmente, hasta el quinto año en el que se espera realizar la primera cosecha; a partir del sexto año, se reiniciará la siembra de organismos en la

primer parcela, y así sucesivamente. En el caso del pepino de mar, el ciclo de siembra cosecha se realizara anualmente.

La alimentación filtradora de las almejas, permite el aprovechamiento del plancton existente en el estero de Punta Banda, por lo que, estos organismos no requieren de alimentación adicional.

En el caso de los pepinos de mar, serán alimentados diariamente con macroalgas picadas, mismas que serán dispersadas en el dique mediante una lancha; este alimento será comprado a permisionarios autorizados por CONAPESCA, estimándose un consumo de 250 toneladas anuales.

No se realizara ninguna otra actividad en las áreas en las que se pretende realizar el proyecto.

La Zona Federal Marítimo Terrestre será solicitada en concesión únicamente para varar y desvarar las embarcaciones; en el caso del dique, la Zona Federal Marítimo Terrestre será conservada íntegramente, evitando el deterioro de la vegetación existente, e implementando un programa interno de conservación que garantice la integridad del humedal.

No se instalara ningún tipo de infraestructura, las bombas que se llegaran a utilizar serán colocadas en vehículos de la empresa.

II.1.3. Justificación y objetivos

Técnica.

El desarrollo del cultivo de los bivalvos a nivel mundial se ha enfocado principalmente a especies de alto precio en el mercado y el elevado interés en la producción. Sin embargo, ante los numerosos casos de sobreexplotación pesquera el desarrollo de tecnologías emergentes para el cultivo de especies nativas, coadyuvarán en gran medida la reducción de la presión a la que se encuentra sometida la gran mayoría de las especies silvestres por la actividad pesquera, propiciando con ello la diversificación productiva y el fortalecimiento de las bases de sustentabilidad de las comunidades costeras.

En México la acuicultura de moluscos bivalvos se realiza casi exclusivamente en las costas del Pacífico de Baja California y en el Golfo de California, ocupando el cuarto lugar en América Latina después de Chile, Brasil y Perú (Maeda-Martínez, 2008). Destacando en el Golfo de California el cultivo del ostión del Pacífico (*Crassostrea gigas*) y Ostión de placer (*C. corteziensis*).

En la península de Baja California la intensa explotación de bivalvos, aunado con el reconocido potencial de sus mares por su productividad, ha motivado el interés por la diversificación productiva hacia la maricultura y se han hecho

esfuerzos importantes por parte de las autoridades federales para el desarrollo de técnicas de producción de semilla de especies nativas como la almeja generosa (*P. generosa*).

La captura intensa de pepinos de mar en Baja California ha reducido notablemente sus poblaciones silvestres.

Considerando la importancia del insumo biológico (semillas), que resulta una condición limitante para el éxito de cultivos a escala comercial, se ha seleccionado a la almeja generosa (*P. generosa*), que es una especie nativa y para la cual existe disponibilidad de semilla producida en laboratorio aquí y a la vez resulta susceptible a cultivarse en la etapa de engorda en espacios donde se cuenta con autorización. Partiendo de tal consideración, se ha incluido al presente proyecto el cultivo de la especie *Panopea generosa*.

El presente proyecto estará encaminado a desarrollar actividades que permitan llevar a cabo un desarrollo sustentable de la actividad, se solicitó el permiso de fomento por 4 años ya que se requiere asegurar la viabilidad técnica y financiera del proyecto así como por el lento crecimiento de la almeja generosa. Una vez autorizado el Estudio de Impacto Ambiental se solicitará la concesión acuícola para garantizar la continuidad de la operación del proyecto.

Con el permiso de acuicultura de fomento se va a evaluar los parámetros de crecimiento y sobrevivencia de la almeja *P. generosa* y de los pepinos del Mar (*Parastichopus parvimensis* y *P. Californicus*) en Baja California bajo la aplicación de artes de cultivos y densidades alternativas con la finalidad de aportar referencias para fortalecer las bases técnicas a escala comercial y optimizar el aprovechamiento integral de la especie. Ya que el crecimiento de la almeja *P. Generosa* es lento, y se ocupa 5 años por lo menos para su cosecha, es importante también desde el punto de vista financiero empezar sembrando productos de valor como almeja *P. generosa* y Pepino de Mar lo más pronto posible.

Social

Un informe reciente financiado por el Fondo para la Defensa del Medio Ambiente de México (Un Análisis de Cadenas de Valor del Mercado Comercio Emergente de Geoduck en México, Grupo CapLog, febrero de 2013), dijo que en la publicación del informe, el 89 permisos de cosecha geoduck en Baja California habían sido autorizados por el Gobierno Mexicano. Lo que ha provocado una importante generación de empleos directos e indirectos generando una considerable derrama económica en la región. Sin embargo, esta actividad se puede ver amenazada por una alta presión de pesca sobre este recursos y si no se realizan algunas actividades alternativas de manejo sustentable del recurso como sería la actividad tanto de repoblación como de su cultivo lo que le permitiría bajar la presión ejercida a la población silvestre

del recurso y con ello seguir fomentando la generación de empleos y por ende la derrama económica en la región.

Ambiental

En materia de impacto ambiental, las actividades acuícolas basadas en el cultivo de moluscos bivalvos se ubican en el sector dentro de las que presentan menor impacto debido en parte a que durante la etapa de engorda no se requiere la aplicación de fertilizantes, ni de modificaciones significativas de hábitats, como ocurre con otras especies de peces y crustáceos

Además de proporcionar estructuras sólidas y estabilizar el sustrato, los bivalvos, tanto en sistemas de cultivo, como en poblaciones en estado natural, bombean continuamente a través de su cuerpo grandes cantidades de agua de la que extraen por filtrado una fracción importante de los materiales presentes en suspensión para obtener su alimento, principalmente fitoplancton y detritus orgánicos, aunque algunos organismos del zooplancton se integran en su dieta (McKindsey et al. 2006).

Si bien la producción orgánica primaria asociada al fitoplancton representa un proceso esencial en el flujo de energía y materiales a través de la estructura trófica de los ecosistemas, en sistemas semi-cerrados como las bahías, los florecimientos explosivos de fitoplancton que pueden observarse bajo condiciones normales en estos sistemas, pueden causar fluctuaciones extremas en los niveles de pH, de oxígeno y en la penetración de la luz; condiciones que pueden repercutir no solo en el mismo fitoplancton, sino a manera de rebote pone en peligro a otros componentes del plancton, necton y bentos. Es por ello, que la capacidad de regulación que ejercen los bivalvos en la calidad del agua, ha llevado a reconocerlos como especies clave que se integran como parte esencial de la comunidad biótica de los sistemas acuícolas sanos del mundo.

Los pepinos de mar pueden ser descritos en términos simples como largos tractos digestivos, rodeados de tejidos, a través de los cuales pasan sedimento de manera casi continua. Están adaptados a ingerir grandes cantidades de sedimento, un individuo de unos 30cm puede procesar 120 gr diarios de sedimentos, como unos 44 kg por año. La ingestión y expulsión de los sedimentos que pasan por tracto digestivo de los pepinos, tiene importantes efectos sobre el estado de los sedimentos marinos, porque destruye la estratificación de estos y modifica su estabilidad físico-química, además de ejercer una influencia fundamental en la estructuración de la micro comunidad bentónica.

Pesquerías

De acuerdo con información de la FAO en el análisis histórico de los rendimientos pesqueros indica que muchas de las pesquerías del mundo están en franco declive debido a la sobrepesca, y la degradación y pérdida de sus hábitats esenciales. Ante tal situación y en la medida que la demanda de alimentos provenientes del mar sigue aumentando, el reconocimiento generalizado de la acuicultura será el mecanismo para garantizar la futura producción de pescados y mariscos se hace más patente.

La almeja de sifón en Baja California es un recurso que por su alto precio y número de pescadores que participan en su aprovechamiento ha sido en los últimos años y sigue siendo de vital importancia para el desarrollo económico de las comunidades costeras establecidas en ambos litorales del estado. Sin embargo la naturaleza de poca movilidad de este recurso, lo hace muy vulnerable tanto a efectos ambientales como de sobre-pesca, por lo anterior, la promoción del presente proyecto acuícola queda plenamente justificada.

En los últimos años la demanda del pepino de mar presenta un incremento notable, tanto por la cada vez más escasa oferta mundial y el incremento del mercado asiático hacia este producto. Las poblaciones de valor comercial de pepino de mar están declinando o sobreexplotadas en muchas localidades a nivel mundial debido a una alta demanda de muchas de las especies, sus productos y el alto valor que tienen para los pescadores, principalmente en países en desarrollo donde esta pesquería provee un componente sustancial para sus sustento. El alto precio que puede alcanzar este recurso en el mercado internacional representa un constante peligro para estos animales en todo el mundo (Conand, 2004).

Para el caso de las dos especies de pepino de mar el INAPESCA ha realizado evaluaciones del recurso desde hace más de 20 años y se ha observado que la densidad poblacional ha disminuido notablemente.

En el caso de la almeja generosa, el potencial económico que representa su cultivo frente a la explotación de sus poblaciones finitas, no solo redundará en el beneficio de las poblaciones naturales sujetas a su creciente presión de pesca, y en consecuencia de los aspectos ambientales del sitio, sino que establece un marco de sustentabilidad para el aprovechamiento integral del recurso, inexistente a la fecha, lo que hace posible que un mayor número de personas en el mediano y largo plazo participe de los beneficios económicos que la actividad representa.

Dentro del Acuerdo por el que se da a conocer el Plan de Manejo para la Pesquería de Almeja Generosa (*Panopea spp.*) en las costas de Baja California, México. Publicado en el D.O.F. con fecha de 23 de marzo de 2012, en el numeral 6.3.1.3 de las Estrategias para el manejo establece: *“En relación a los derechos de propiedad, asignar preferentemente concesiones sobre permisos debido a que la duración máxima de las primeras (20 años) permite desde una perspectiva económica, recuperar los costos de la inversión realizada, aparte de otorgar exclusividad al concesionario, lo que genera incentivos económicos para proteger el recurso con una extracción que maximice la renta. Además de que los propietarios de dicho derecho de concesión pueden asumir los costos de vigilancia para prevenir la pesca furtiva y así cuidar las poblaciones ya que representan la materia prima de su inversión”*.

De igual manera en el numeral 7.2 Investigación tecnológica del Plan de Manejo establece: *“Repoblación y maricultivo, los usuarios del recurso deberán llevar a cabo un programa paralelo de repoblación y maricultivo, con la finalidad de reponer las poblaciones silvestres al mismo nivel en el que están siendo explotadas. Corto y mediano plazo”*.

El promovente, a través de su socio Porfirio Ángel León Cortes, en la actualidad cuenta con una solicitud de renovación de un Permiso de Pesca de Fomento para el aprovechamiento del recurso Almeja *Panopea generosa* en la zona de La Salina (Carretera a Tijuana). Es la intención del promovente de repoblar el área de captura, y así como de tener la posibilidad de poder repoblar en otras áreas permitidas en el Pacífico.

El proyecto se pretende iniciar con la siembra el primer año de 161,459 semillas de almeja por hectárea, para obtener un total de 645,836 organismos en cuatro hectáreas; se pretende incrementar en cuatro anualmente el número de hectáreas sembradas, hasta alcanzar veinte hectáreas sembradas con semillas de almeja generosa. Considerando una supervivencia de 60%, se espera una producción anual de 387, 501 almejas de talla comercial, a partir del quinto año.

En el caso del pepino, se van a colocar un millón de organismos de 5 mm, en el dique; considerando una mortandad de 50%, se espera una producción anual de 500,000 pepinos de 5 a 10 cm, cuya cosecha se realizara anualmente.

II.1.4. Inversión requerida

El monto de la inversión calculada del proyecto, es de \$“Protegido por IFAI” dólares, equivalentes a \$“Protegido por IFAI” M. N. de los cuales se esperan obtener ingresos de aproximadamente \$“Protegido por IFAI” dólares, a partir del quinto año.

II.1.5. Duración del proyecto.

Considerando que para el desarrollo del proyecto se requiere de una Concesion expedida por la CONAPESCA y que su vigencia es de veinte años como máximo, con posibilidades de renovación, se considera que el proyecto tendrá una duración indefinida, debido a la posibilidad de renovarse, conforme a la legislación aplicable.

II.1.6 Políticas de crecimiento a futuro.

Como se ha señalado anteriormente, el proyecto se pretende completar en cinco años, con un crecimiento de cuatro hectáreas anuales, hasta un total de veinte.

No se estima utilizar más de las 38-99-94.091 hectáreas destinadas para el proyecto; la Zona Federal Marítimo Terrestre en el área del dique se solicitara en concesión para varar y desvarar embarcaciones, destinándose principalmente como área de protección y conservación del humedal.

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Tecnología de Cultivo

II.2.1.1 Informacion de las especies a cultivar.

Almeja generosa (*Panopea generosa*).



Las almejas del genero *Panopea* incluyen ocho especies que se distribuyen en zonas templadas: *P. glycymeris*, desde Portugal hasta Africa del Sur, incluido el Mar Mediterráneo ; *P. bitruncata* en la Costa Atlantica de America; *P. abbreviata* en las costas de Argentina; *P. generosa* Costa del Pacifico de Norteamerica; *P. globosa* en el Golfo de California; *P. japonica* en el Pacifico Oeste, incluyendo Japon, China y Corea; *P. zelandica* en el Pacifico Sur; y *P. australis* en el Sur y Este de Australia.

El hábitat típico de estas almejas es en fondos blandos arenosos y arenolodosos desde la zona intermareal hasta mas de 110 m de profundidad, donde los adultos viven sedentarios, enterrados en el substrato, alimentándose por filtración del fitoplancton presente en la columna de agua mediante el sifón, estructura que en algunas especies llega a alcanzar hasta un metro de largo (Andersen, 1971). El sifón se compone de dos tubos fusionados, por uno entra el alimento y por el otro arrojan los desechos y gametos durante el periodo reproductivo.

El ciclo de vida comprende varios estadios que incluyen el huevo fertilizado, una larva trocófora, dos estadios de larva veliger, una fase postlarval, fase juvenil y adulto.

A pesar de la alta fecundidad, característica de este tipo de moluscos, su tasa de reclutamiento es muy baja; se ha encontrado que factores como la hidrodinámica y la depredación son determinantes para el asentamiento larval y sobrevivencia de los juveniles.

Después del reclutamiento, el crecimiento de los juveniles es acelerado. En *P. generosa* se han reportado incrementos de hasta 30-60 mm por año, durante los primeros años, con un descenso en la tasa de crecimiento a partir de los diez años.

Las tasas de crecimiento varían entre localidades, en función de las características de las corrientes, sedimento y profundidad.

Se entierran en el substrato desde que son juveniles, pero es hasta después de alcanzar su madurez sexual que lo hacen a mayor profundidad, donde quedan a resguardo de casi cualquier depredador, lo que ha dado como resultado que las poblaciones estén compuestas principalmente por individuos adultos que superan los diez años de edad y que pueden llegar a ser muy longevos.

La edad de adultos y juveniles puede ser estimada a partir de la lectura de marcas de crecimiento en las conchas, lo que ha permitido establecer las distribuciones de frecuencias por edades para diferentes especies y localidades.

Algunas especies de estas almejas, son capturadas comercialmente, por ejemplo *Panopea generosa* (manejada hasta 2010, como sinonimia de *P.*

abrupta (Conrad, 1849) soporta una pesquería relativamente estable desde hace mas de 30 años en las costas de Washington y British Columbia; las poblaciones de esta almeja tienen una alta susceptibilidad a la sobreexplotación, por lo cual se aplican esquemas de manejo riguroso (Orensaenz et al, 2014). En British Columbia, la pesquería es manejada a través de controlar el acceso y definir cuotas individuales de 1% de la biomasa virgen, mientras que en Washington se otorga el 2.7% de la biomasa y se rotan los bancos.

En México, la almeja generosa es un recurso pesquero de reciente explotación en la región Noroeste, iniciándose en la región del Alto golfo de California como una pesquería prospectiva en 2002; se establece como pesquería comercial en 2004. La actividad se extendió rápidamente a la costa del Pacífico de la Península de Baja California y parte central del Golfo de California.

La Carta Nacional Pesquera establece la pesquería de dos especies: **Panopea generosa**, distribuida a lo largo del litoral oriental de la Península de Baja California y **P. globosa** en el litoral occidental de la Península y costas de Sonora.

Actualmente esta pesquería se ha consolidado como la tercera en importancia en la región, solo después de la langosta y el abulón. Las capturas globales se estimaron en 2,000 toneladas en 2010 y 2011, superando las capturas de Canadá y Estados Unidos (Aragón-Noriega, 2012).

Actualmente el Instituto Nacional de Pesca ha establecido cuotas de captura en relación a la biomasa virgen como base a dictámenes técnicos del Instituto, asimismo ha establecido un Programa de Ordenamiento de la Pesquería de Almeja Generosa en la Región Noroeste de México, referida principalmente al manejo de **P. globosa** en las costas de Sonora, México.

Pepino de mar (*Parastichopus parvimensis*, *P. californicus*).



Parastichopus parvimensis



P. californicus

El pepino de mar *Parastichopus parvimensis* (Clark, 1913) es un equinodermo de la clase Holothuroidea, orden Aspidochirota, familia Stichopodiidae.

Los pepinos de mar comerciales son principalmente gonocócicos, es decir hay machos y hembras, los cuales no se pueden distinguir por su apariencia externa, sin embargo algunas especies son hermafroditas.

La mayoría de los pepinos desovan por difusión liberando esperama y oocitos directamente en la columna de agua; la liberación de los gametos es generalmente desencadenado por factores ambientales y señales químicas de individuos de la misma especie. Adicionalmente a la reproducción sexual cerca de 10 especies se reproducen asexualmente al dividir su cuerpo a la mitad; ambas partes regeneran los órganos necesarios formando un clon del organismo original.

Los huevos fertilizados se desarrollan en una larva de libre natación; la larva permanece en la columna de agua hasta completar el último estadio larval y asentarse en algún tipo de sustrato.

Se distribuye desde Monterey Bay, California, EUA hasta Bahía Tortugas, Baja California Sur, México. Habita aguas templadas, desde zonas someras hasta 40 m de profundidad, sobre fondos rocosos, pedregosos y arenosos, en donde promueve cambios fisicoquímicos por la ingestión del sedimento y por el enriquecimiento del sustrato por sus deposiciones. Esta especie presenta ausencia y/o atrofia estacional de vísceras (tracto digestivo, árbol respiratorio, gónada) o están poco desarrolladas.

En estas especies de pepino de mar se ha observado un ciclo reproductivo anual, mostrando una marcada estacionalidad reproductiva en invierno / primavera, lo cual es característico de la mayoría de las especies de aguas templadas. Algunos autores indican que muchos holotúridos desovan en respuesta al incremento en la duración en la intensidad de la luz del día, lo que implica el incremento en la biomasa de fitoplancton.

La ausencia estacional de vísceras es un fenómeno común en los Aspidochirotas (Byrne, 1985); algunos investigadores sugieren que la ausencia de vísceras es el resultado de la autoevisceración, otros opinan que se debe a la reabsorción de los órganos internos.

Los pepinos son más bien lentos, en función de su capacidad de desplazamiento y pueden ser considerados “sedentarios”.

La mayoría de los pepinos se alimentan de detritus, bacterias y diatomeas mezcladas con los sedimentos del fondo marino; en superficies duras “limpian” la materia orgánica particulada y vegetación béntica.

Los holoturias son un grupo bajo en la red trófica y ayudan a reciclar los detritus, algunas especies se entierran en el sedimento y ayudan a oxigenar las capas superficiales de los sedimentos y juegan un rol en la bioturbación.

Los pepinos de mar son depredados por otros invertebrados como estrellas de mar, cangrejos y algunos gasterópodos.

Los pepinos de mar han sido consumidos por los chinos y otros asiáticos por siglos, debido a sus propiedades curativas y alimenticias; muchos asiáticos creen que los pepinos de mar pueden ayudar a reducir el dolor en las articulaciones, ayudan a corregir la función intestinal y urinaria.

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

Para la operación del proyecto, no se va a construir ningún tipo de infraestructura, las actividades acuícolas se van a desarrollar en el cuerpo de agua del estero; se va a aprovechar el dique construido hace más de veinte años para el cultivo de los pepinos de mar, ya que representa una barrera natural contra los depredadores naturales de la especie.

A continuación se describe el procedimiento de cultivo o biotecnología de cultivo de almeja generosa y pepino de mar.

Para el caso de la almeja generosa, la malla Vexar se utilizara en el cultivo submareal e intermareal, para evitar la depredación por cangrejos, peces, caracoles y aves; su luz de malla es de 1.3 cm, y será utilizada como protección aproximadamente 18 meses.

Para el cultivo intermareal, la malla se colocara en tubos de plástico de 20.3 cm de diámetro, de 30 cm de altura, enterrado 15 cm. En cada tubo se colocaran tres semillas de talla: 4-8 mm; cada tubo se enterrara en una cuadrícula imaginaria de 1 pie² (0.186m²). En cada hectárea se colocaran 53,819 tubos, conteniendo un total de 161,459 semillas.

Para el cultivo submareal, no se utilizaran tubos. La malla Vexar, se colocara en rollos de plástico de 1.33 m de ancho y 6.0 m de largo sobre el sustrato (8 m²). Se colocaran 3 semillas de talla 4-8 mm en cada 0.186 m² con una densidad de 161,459 ubicadas debajo de 1,250 rollos de malla Vexar.

El cultivo de pepino de mar se va a realizar colocando semilla de aproximadamente 5 mm en el dique localizado al suroeste del estero de Punta Banda, con un total proyectado de un millón de organismos en crecimiento; donde permanecerán por un periodo de once meses, hasta alcanzar una talla de 5 a 10 cm. En esta etapa, los pepinos se alimentan con macroalgas, que serán picadas y suministradas a los organismos diariamente, mediante el uso de una lancha de aluminio.

II.2.3 Descripción de las obras y actividades provisionales y asociadas

| Tipo de infraestructura | Información específica. |
|---|--|
| Oficinas | Las oficinas de la empresa promovente se ubican en la ciudad de Ensenada, en la que se cuenta con todos los servicios urbanos necesarios. |
| Construcción de caminos de acceso | Para el acceso hacia las áreas del proyecto en el estero de Punta Banda no se requiere de ninguna construcción, ya que se cuenta con un camino pavimentado que conduce hasta dicho lugar. |
| Planta de procesamiento y empaque | El proceso de empaque de los organismos, se llevara a cabo en una planta de la empresa siguiendo las buenas prácticas para el manejo de productos acuáticos. |
| Almacenes, bodegas y talleres | En caso necesario, se rentara el espacio requerido para almacén, bodega o taller. |
| Laboratorios de análisis | Para el monitoreo de los parámetros físico químicos se contara con el equipo de campo necesario. En caso de requerirse de servicios de laboratorio, las muestras se enviaran a un laboratorio que tenga la capacidad técnica, el equipo y las certificaciones necesarias para realizar las pruebas requeridas. La empresa no va a generar residuos peligrosos biológico infecciosos. |
| Fabricas de hielo y/o cuartos fríos | Como se menciona anteriormente, en caso de requerir un cuarto frio, este será rentado con alguna empresa que lo tenga en operación. |
| Campamentos, dormitorios, comedores | No se tiene contemplada la construcción de campamentos o dormitorios. |
| Instalaciones sanitarias | No se van a generar aguas residuales de ningún tipo. |
| Planta de tratamiento de aguas residuales | No aplica. No se van a construir este tipo de instalaciones, por lo que no se requiere un programa de mantenimiento. |
| Sitios para la disposición de residuos | Los residuos que se generen por la operación del proyecto, se enviaran periódicamente al poblado Guerrero Negro para su disposición en el basurero municipal. |
| Otras | No se tiene contemplada la construcción de obras provisionales o asociadas diferentes a las especificadas en esta tabla. |

No aplica. No se va a construir ninguna obra ni a realizar ninguna actividad asociada.

II.2.4 Ubicación y dimensiones del proyecto

II.2.4.1. Ubicación física del sitio o la trayectoria del proyecto

En la *carta 1*, ubicar el sitio o la trayectoria del proyecto seleccionado. Señalar el nombre de la(s) localidad(es), municipio(s) y estado(s).

Ver Carta 1.

II.2.4.2. Dimensiones del proyecto.

Especificar la superficie total requerida por el proyecto; desglosar la superficie de construcción, la superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, helipuertos, etcétera, y la correspondiente a áreas libres o verdes. Para ello, presentar también una tabla donde se indiquen los datos (en hectáreas) de las siguientes superficies:

- a) La superficie total del predio².

**La superficie del polígono I (Norte) es de 14-56-85.378 Has.
La superficie del polígono II es de 24-43-08.713 Has.
La superficie total del proyecto es de 38-99-94.091 Has.**

- b) La que se verá afectada por las obras y actividades del proyecto.

La superficie total del proyecto es de 38-99-94.091 Has.

- c) La que se planea ocupar en el cuerpo de agua.

La superficie del espejo de agua por utilizar es de 38-99-94.091 Has.

- d) La superficie total que ocupan las áreas naturales y las afectadas por el aprovechamiento.

El estero de Punta Banda tiene una superficie de 2,000 hectáreas, de las cuales se pretende ocupar únicamente el 1.5% de su superficie.

- e) Las arboladas y no arboladas.

No se va a afectar ninguna superficie ocupada por ningún árbol, en este tipo de ambientes no hay árboles.

En la Zona Federal Marítimo Terrestre localizada junto al dique, se observa la presencia de vegetación de arbustiva característica; esta vegetación no será alterada, por lo que se establecerá un programa interno de conservación para garantizar su continuidad dentro del predio.

- f) Las que se ocuparán con infraestructura para la operación del proyecto.

En la Zona Federal Marítimo Terrestre, no se va a instalar ningún tipo de infraestructura.

Para el acceso a las áreas de cultivo, se van a utilizar caminos ya existentes, por lo que no se estimó la superficie ocupada por los mismos.

² Ver Anexo XII.

II.2.4.3. Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad

Indicará en la *carta 2* cuáles son las vías de acceso (terrestres, aéreas, marítimas y/o fluviales) al sitio propuesto para el desarrollo del proyecto. En caso de no existir éstas, señalar en la carta las que se propone habilitar. Asimismo, describir la distribución de las superficies que se verán afectadas por la construcción de caminos de acceso, como se muestra en la tabla 1.

Ver carta 2 para ubicar las vías de acceso terrestres. No se va a construir ningún camino adicional.

No aplica el uso de la tabla 1, ya que no se construirá ningún camino.

Tabla 1. Vías de acceso

| Camino de acceso | Longitud | Superficie total ¹ | En áreas naturales | | En áreas urbanas, agropecuarias y eriales | |
|------------------|----------|-------------------------------|--------------------|------------|---|------------|
| | | | Superficie | Porcentaje | Superficie | Porcentaje |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

1. La superficie total es la suma de la superficie ocupacional (longitud del tramo por el ancho del camino o del Derecho de Vía, en su caso)

II.2.4.4. Descripción de servicios requeridos y ofrecidos

Ver información contenida en la tabla del inciso II.2.3.

II.3. Descripción de las obras y actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto

II.3.1. Programa general de trabajo

Como Programa General de Trabajo, se han desarrollado las etapas de desarrollo del proyecto (Diagrama de Gantt), mismas que se muestran en el anexo IV.

Las actividades de preparación del sitio solo se van a realizar al principio, y consistirán de la colocación de la tubería que permita el flujo de agua hacia el dique, de tal manera que se puedan igualar las características del agua del estero, dentro y fuera del dique; en caso necesario, se apoyara con el bombeo de agua del interior del dique, para incrementar el volumen de agua entrante al dique, que permita igualar las condiciones del agua. Una vez realizado esto, se procederá a iniciar con la introducción de organismos, iniciando el proceso de cultivo de pepino de mar y almeja generosa.

Las actividades inherentes a la operación y mantenimiento se van a repetir durante todo el tiempo que dure el proyecto.

II.3.2. Selección del sitio

Explicar los criterios normativos, técnicos, ecológicos, económicos, sociales, políticos o fiscales que se consideraron para la selección del sitio. Señalar en el análisis las características de otros sitios que hayan sido evaluados y que representen una alternativa al propuesto. Además, indicar si alguno de estos sitios ha sido sometido a una evaluación de impacto ambiental y, en su caso, informar brevemente el dictamen obtenido.

El presente proyecto se basa en el Permiso de Acuicultura de Fomento No. "Protegido por IFAI" otorgado a la empresa promovente por la SAGARPA para el proyecto: Cultivo de Almeja Generosa en la parte Norte de de la entrada arenosa del Estero de Punta Banda en Ensenada, Baja California del 13 de Abril de 2015 al 13 de Abril de 2019.

El dique con el que se impacto al estero de Punta Banda hace más de veinte años, es un área actualmente sin uso, misma que se está deteriorando cada día, al acumularse basura en su margen, pudiendo llegar a convertir en una zona anóxica producto de la acumulación de materia orgánica, y por el escaso recambio de agua, con el resto del estero. Al instalar la tubería con la que se puede mejorar el recambio de agua del dique, mediante el uso de válvulas y aprovechando las mareas, este se convierte en un estanque natural, apropiado para el cultivo de pepino de mar y de almeja generosa, en donde se tiene control de posibles depredadores.

El cuerpo de agua del estero, está protegido del oleaje y de las corrientes de la Bahía de Todos Santos por una barra de arena, lo que hace posible el cultivo de la almeja generosa, autorizada en el permiso de acuicultura de fomento.

Cabe hacer mención que una de las estrategias del Gobierno del Estado, y asentada en el Plan de Desarrollo del Estado de Baja California considera por su importancia la diversificación de las actividades pesqueras tradicionales y el desarrollo de nuevas pesquerías de recursos no aprovechados, así como la promoción a la acuicultura, fortaleciendo la generación de empleos, el fomento a las exportaciones, el ordenamiento de las actividades económicas de la franja costera, mayor investigación y tecnología acuícola, y acciones específicas de capacitación y asistencia técnica.

Se establecen en dicho Plan, metas a corto plazo, como la siguiente: El logro conjuntamente con los productores y los gobiernos federal y municipal, de la regionalización de la pesca para los recursos sedentarios, a fin de dar certidumbre de crecimiento económico a las comunidades pesqueras cercanas a los cuerpos de agua donde se desarrollan esos recursos, así como la consolidación de un proyecto específico de cultivo por grupo de especies que ya cuentan con bases sólidas de conocimiento biológico y tecnología disponible.

A mediano plazo: La puesta en marcha de proyectos acuiculturales mediante la estrategia de Parques Acuícolas, los cuales permitan incorporar al mayor

numero posible de empresarios, grupos del Sector Social, Instituciones de Educación e Investigación, organismos gubernamentales, etc.

A largo plazo: Lograr la diversificación de la acuicultura, mediante el desarrollo de un programa de maricultura, dirigido al aprovechamiento de los recursos potenciales de la costa occidental de la Península, en áreas cercanas a la costa.

Según la información disponible, el área de estudio no había sido evaluada anteriormente en materia de impacto ambiental.

Criterios Técnicos y Científicos

Los resultados de los estudios ambientales que se han conducido en el estero de Punta Banda, permiten concluir, que tanto en el dique como en el resto del cuerpo de agua del estero es factible la realización de actividades acuícolas, específicamente de almeja generosa y de pepino de mar, ya que estas no compiten entre si.

En el caso del dique, su rehabilitación permitirá utilizarlo como un estanque natural en el que se podrá tener control sobre los depredadores, asegurando la viabilidad del cultivo de pepino de mar y almeja generosa.

Comerciales

Otro aspecto importante en relación al manejo del producto es su localización cerca de la ciudad de Ensenada, lo que permite al promovente realizar envíos a mercados internacionales, a los que se puede llegar partiendo del aeropuerto de Los Angeles, California, EUA.

Sociales

El desarrollo del proyecto en el estero de Punta Banda, permitirá generar un promedio de 25 a 30 empleos, principalmente pobladores de la localidad.

II.3.2.1. Estudios de campo

El estero de Punta Banda ha sido objeto de innumerables estudios técnicos y científicos por las instituciones de enseñanza superior localizados en la ciudad de Ensenada, entre otras podemos citar las siguientes: Facultad de Ciencias Marinas, Instituto de Investigaciones Oceanológicas, CICESE, COLEF, etc.

Para determinar el sitio para la localización del proyecto se realizo la visita a los centros de investigación en Ensenada y Tijuana, realizándose la revisión bibliográfica de todos los estudios de la zona.

Físicamente se realizó un recorrido de prospección para identificar cualquier factor ambiental que pudiera poner en riesgo el desarrollo del proyecto, comprobándose visualmente las características reportadas para el sitio.

Se realizó también la verificación de la profundidad, determinándose la posición del sitio, utilizando un GPS Magellan Sport Track y ajustándose finalmente conforme a mapas batimétricos de la zona.

Los estudios realizados en la zona por las instituciones de investigación, permiten concluir que el área elegida en el Estero de Punta Banda es viable para el desarrollo del proyecto de cultivo de almeja generosa y pepino de mar.

II.3.2.2 Sitios alternativos

No se tienen sitios alternativos para el desarrollo del proyecto, las actividades acuícolas se están iniciando en base al Permiso de Acuicultura de Fomento No. **“Protegido por IFAI”** otorgado a la empresa promotora por la CONAPESCA.

II.3.2.3. Situación legal del predio y tipo de propiedad

El estero de Punta Banda es de propiedad nacional, según Declaratoria publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 21 de octubre de 1987.

En base a lo anterior, la empresa promotora ha tramitado permisos de acuicultura de fomento en dicho cuerpo de agua, habiendo obtenido a la fecha el Permiso de Acuicultura de Fomento No. **“Protegido por IFAI”** para el desarrollo del proyecto en la parte norte del estero; el correspondiente al dique se encuentra actualmente en trámite ante la CONAPESCA.

La ZFMT es competencia de la SEMARNAT, donde se tramitará la concesión del área localizada entre el camino y espejo de agua en el dique, misma que será utilizada únicamente para varar y desvarar una lancha; el resto de la superficie será manejada para la conservación del humedal en su condición natural, asegurando su permanencia en el tiempo.

No se tiene conocimiento que la zona en cuestión haya sido concesionada a alguna otra cooperativa u organismo social para su aprovechamiento.

II.3.2.4 Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias

En el cuerpo de agua donde se pretende desarrollar el proyecto, en la parte Norte, se realizan algunas actividades recreativas y deportivas; en el caso del dique, este se encuentra sin uso, lo que ha propiciado la acumulación de llantas y basura, deteriorando la calidad del agua y del paisaje. El proyecto pretende la recuperación de este espacio, reintegrándolo al ciclo productivo del

estero, mejorando sustancialmente la calidad del paisaje para beneficio de todos los habitantes de la zona.

No se contempla el cambio de uso de suelo de áreas forestales, selvas o zonas áridas.

II.3.2.5. Urbanización del área

El poblado de Punta Banda es un centro de población que cuenta con algunos servicios urbanos, como electricidad y agua potable, algunas de las casas tienen fosas sépticas.

II.3.2.6. Área natural protegida

El área del proyecto No es un área natural protegida.

II.3.2.7. Otras áreas de atención prioritaria

El estero de Punta Banda ha sido designado como humedal de importancia internacional, registrado por la Convención sobre los Humedales Ramsar con el No. 1604 con fecha 2 de febrero de 2006.

II.3.2.8 Políticas de crecimiento a futuro.

El proyecto contempla la utilización de 38-99-94.091 hectáreas, con un programa de crecimiento de cuatro hectáreas por año, hasta el quinto año en el que se alcanzaran las veinte hectáreas. No se tiene contemplado incrementar ni la superficie ni el número de organismos, fuera de lo proyectado anteriormente.

Con la finalidad de tener producto para su venta en forma permanente y sostenida, a partir del quinto año se cosechara la primer parcela sembrada con almeja generosa; misma que será sembrada el mismo año, para garantizar su continuidad.

Para el caso del pepino de mar, la cosecha se realizara anualmente, después del onceavo mes, cuando los organismos alcancen de 5 a 10 cm de longitud.

Proyección de las cosechas de almeja generosa a diez años:

| Tiempo (años) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| No. de parcelas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| No. de hectareas | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| No. de orgs./Ha (x10 ³). | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 |
| Total orgs. (x10 ³) | 646 | 1292 | 1938 | 2584 | 3230 | 3230 | 3230 | 3230 | 3230 | 3230 |
| Cosecha anual (miles) | - | - | - | - | 387.5 | 387.5 | 387.5 | 387.5 | 387.5 | 387.5 |

Proyección de las cosechas de pepino de mar a diez años:

| Tiempo (años) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Dique | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| No. orgs/dique (x10 ³). | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Total orgs. (x10 ³) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Cosecha (x10 ³) | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |

II.3.3. Preparación del sitio y construcción

Como parte de las actividades de preparación del sitio, la única infraestructura que se va a instalar, son dos series de cinco tubos de ABS de 4 a 6 pulgadas con válvulas de control, en dos áreas que cruzan el camino que divide al dique con el agua del estero; el objeto es mejorar la calidad del agua dentro del dique, mediante el aprovechamiento de los flujos de marea en el estero.

Para incrementar el recambio de agua del dique, se utilizarán dos bombas portátiles instaladas en vehículos de la empresa, cabe mencionar que dichas bombas operarán con energía eléctrica suministrada por la CFE.

La única obra civil que se va a construir, consiste en abrir el camino que limita el dique del estero, para colocar dos series de cinco tubos de ABS de 4 a 6 pulgadas, la excavación será cubierta con el mismo material del sitio, y se cubrirá con cemento para que el camino siga transitable y se mantenga la integridad de los tubos instalados.

No se tiene contemplada la realización de obras civiles en la ZFMT.

No se especifica la localización de los tubos ni de las mallas dentro del área solicitada, considerando que su ubicación dependerá de las necesidades técnicas del proyecto.

II.3.3.1. Preparación del sitio

Como parte de las actividades de preparación del sitio, la única infraestructura que se va a instalar, son dos series de cinco tubos de ABS de 4 a 6 pulgadas con válvulas de control, en dos áreas que cruzan el camino que divide al dique con el agua del estero; el objeto es mejorar la calidad del agua dentro del dique, mediante el aprovechamiento de los flujos de marea en el estero.

Para incrementar el recambio de agua del dique, se utilizarán dos bombas portátiles instaladas en vehículos de la empresa, cabe mencionar que dichas bombas operarán con energía eléctrica suministrada por la CFE.

La única obra civil que se va a construir, consiste en abrir el camino que limita el dique del estero, para colocar dos series de cinco tubos de ABS de 4 a 6 pulgadas, la excavación será cubierta con el mismo material del sitio, y se cubrirá con cemento para que el camino siga transitable y se mantenga la integridad de los tubos instalados.

Construcción

Como se ha mencionado anteriormente, no se tiene contemplada la realización de obras civiles aparte de las mencionadas en la etapa de preparación del sitio.

La etapa de construcción consistirá en el corte de los tubos y preparación de la malla Vexar, dichas actividades se van a llevar a cabo en talleres localizados en ensenada, y fuera de las áreas de cultivo.

II.3.4. Operación y mantenimiento

II.3.4.1. Programa de operación

Ver anexo IV. Programa de actividades.

A continuación se presenta el procedimiento de cultivo o biotecnología de cultivo de almeja generosa y pepino de mar .

Abastecimiento de semillas.

Las semillas se van a adquirir de laboratorios certificados, procedentes de Alaska y Canadá; las semillas que se reciban se someterán a cuarentena y se aclimatarán a la zona.

Engorda

Para el caso de la almeja generosa, la malla Vexar se utilizara en el cultivo submareal e intermareal, para evitar la depredación por cangrejos, peces, caracoles y aves; su luz de malla es de 1.3 cm, y será utilizada como protección aproximadamente 18 meses.

Para el cultivo intermareal, la malla se colocara en tubos de plástico de 20.3 cm de diámetro, de 30 cm de altura, enterrado 15 cm. En cada tubo se colocaran tres semillas de talla: 4-8 mm; cada tubo se enterrara en una cuadrícula imaginaria de 1 pie² (0.186m²). En cada hectárea se colocaran 53,819 tubos, conteniendo un total de 161,459 semillas.

Para el cultivo submareal, no se utilizaran tubos. La malla Vexar, se colocara en rollos de plástico de 1.33 m de ancho y 6.0 m de largo sobre el sustrato (8 m²). Se colocaran 3 semillas de talla 4-8 mm en cada 0.186 m² con una densidad de 161,459 ubicadas debajo de 1,250 rollos de malla Vexar.

El cultivo de pepino de mar se va a realizar colocando semilla de aproximadamente 5 mm en el dique localizado al suroeste del estero de Punta Banda, con un total proyectado de un millón de organismos en crecimiento; donde permanecerán por un periodo de once meses, hasta alcanzar una talla de 5 a 10 cm. En esta etapa, los pepinos se alimentan con macroalgas, que serán picadas y suministradas a los organismos diariamente, mediante el uso de una lancha de aluminio.

El cultivo requiere del control y seguimiento de parámetros como: crecimiento, supervivencia y de parámetros ambientales.

Cosecha.

En el caso de la almeja, esta actividad se llevara a cabo a partir del quinto año. Cabe recordar que el cultivo se lleva a cabo en la zona intermareal y en la zona submareal; para el primer caso, la cosecha será mediante un chorro de agua de alta presión que permita reblandecer el sustrato, para retirar la almeja manualmente. Para la zona submareal, se utilizara una embarcación y la extracción se realizara en la misma forma en la que se realiza la pesca comercial.

En el caso del pepino de mar, la cosecha se va a llevar a cabo a partir del onceavo mes; la recolección de organismos será manual, mediante el buceo y una embarcación.

Los organismos cosechados se enviaron a la planta de la empresa para su limpieza y colocación en el medio adecuado para su envío al mercado como organismos vivos.

El diagrama de flujo de la actividad se localiza en el Anexo III.

Como parte de la operación del proyecto no se contempla la generación de residuos líquidos o sólidos, sin embargo los organismos cosechados serán lavados con agua de mar, misma que será descargada conteniendo únicamente los posibles residuos sólidos adheridos a los organismos, materiales que se encuentran en forma natural en el cuerpo de agua, donde se pretende realizar la actividad.

Una vez concluida la cosecha, se iniciaran las actividades de siembra tanto de semillas de almeja como de pepino de mar.

La Distribucion de actividades en el tiempo puede verse en el anexo IV.

A.1. Actividades productivas

A.1.1. Manejo Productivo

a) Demanda de organismos

Como se menciona anteriormente, se tiene contemplado sembrar 161,459 semillas de almeja generosa por hectárea, de tamaño de 4-8 mm; considerando una densidad de tres semillas por tubo, en una superficie de 0.186 m², hasta cubrir cuatro hectáreas por año. Para fines del proyecto, se considera una parcela, compuesta por cuatro hectáreas de superficie. Es decir para cada parcela se van a sembrar un total de 645,836 semillas de almeja generosa anualmente, hasta alcanzar las veinte hectáreas al quinto año del proyecto.

La demanda de semilla de pepino de mar, será de un millón de organismos anualmente, y considerando una supervivencia del 50%, se espera una cosecha anual de 500,000 organismos de talla 5 a 10 cm, con un peso aproximado de 125 gramos, para un total de 125,000 kg.

Las siembras se llevaran a cabo, al concluir cada etapa de cosecha, siendo para la almeja anual a partir del quinto año, y para el pepino de mar, será anual a partir del primer año.

Esta programación de demanda de organismos (semilla) se notificara a los laboratorios de producción con los que se tiene una relación comercial, para que la programen dentro de su calendario de producción.

El manejo productivo de cada una de las etapas del cultivo se han detallado ampliamente en los apartados anteriores, por lo que no se considera necesario adicionar más información sobre el tema.

Para el desarrollo del proyecto, no se requiere la captura de organismos, ya que el insumo biológico será adquirido de laboratorios certificados en la región.

b) Calendarización

Ver anexo IV. Programa de actividades.

c) Métodos de control y dispersión de depredadores acuáticos y terrestres

Los métodos de control y dispersión de depredadores acuáticos y terrestres, serán físicos, es decir, se establecerán barreras (malla Vexar), para las almejas; para los pepinos de mar, los tubos que permitan el recambio de agua del dique, contarán con válvulas y mallas para evitar el ingreso de fauna no deseada.

d) Indicar si se pretende el uso de herbicidas para el control de malezas

No aplica. El proyecto es acuático.

A.2 Cosecha y manejo post-productivo.

a) método y temporadas de cosecha

Se espera que las almejas alcancen la talla comercial (8-10 cm) en un periodo de cinco años a partir de la fecha de siembra, con un peso estimado de 750 gramos, para obtener un total de 290.6 toneladas anuales a partir del quinto año.

En el caso de los pepinos de mar, a partir del onceavo mes, se estima que alcance entre 5-10 cm con un peso de 250 gramos, para un total de 125 toneladas anuales.

b) formas de comercialización del producto

Tanto las almejas como los pepinos de mar, se van a vender como producto fresco vivo, en contenedor, enhielado a granel o en cajas de plástico o cartón, dependiendo de los requerimientos del cliente.

c) productos y subproductos

El primer año se estima una producción anual de 500,000 pepinos de mar de aproximadamente 250 gramos de peso por organismos, con un total de 125 toneladas. Esta será la producción anual esperada de pepino de mar.

Para la almeja generosa, la primera cosecha se espera hasta el quinto año, esperando la cosecha de 387,500 organismos, con un peso aproximado de 750 gramos, con un total de 290.6 toneladas.

La presentación del producto será vivo-fresco. El producto será enviado al mercado vía terrestre, dependiendo del mercado de destino.

No se tiene contemplada la producción de subproductos.

II.3.4.2. Programa de mantenimiento.

El mantenimiento general del cultivo consistirá en la revisión de todos los tubos colocados, verificando que sigan firmemente colocados en el sustrato, y limpiando la malla Vexar que los protege, de la cual será retirado todo el “fouling” que se haya acumulado; esto mismo se realizara para el mantenimiento de los rollos de malla Vexar colocados en el submareal.

Para el caso de los pepinos, el mantenimiento de los organismos consistirá en el suministro diario de macroalgas picadas, mismas que se proporcionaran a los organismos, dispersándolas desde una embarcación.

Para el desarrollo del proyecto no se contempla la realización de ningún tipo de dragado, en ninguna de sus etapas.

No se va a generar ningún residuo peligroso durante el mantenimiento de los cultivos.

II.3.5. Abandono del sitio

Se considera que la vida útil del proyecto sea indefinida, aunque la SAGARPA actualmente otorga concesiones por 20 años, estas pueden ser renovadas cumpliendo con la legislación aplicable en su momento.

Se considera que el proyecto reúne las características de sustentabilidad, cumpliéndose en todo momento con las adecuaciones a la normatividad que aplique conforme al paso del tiempo.

En caso de abandono del proyecto, se procederá conforme a lo siguiente:

- 1.- Se cosechara la totalidad de organismos que se conserven en cultivo.**
- 2.- Se realizara el retiro de los tubos colocados, así como de los rollos de malla Vexar que sigan colocados, llevándose hacia el almacén de la empresa, considerando su posible reutilización; en caso necesario se dispondrán en sitios autorizados para tal efecto.**

Se considera que una vez retiradas todas las embarcaciones de la ZFMT, el área no será afectada como consecuencia del abandono, esperando que los procesos naturales continúen.

Considerando las características del proyecto y la capacidad autodepurativa del cuerpo de agua, no es necesario desarrollar un programa de rehabilitación o restitución del área.

Al dejar libre el área concesionada, esta podría ser utilizada para la realización de cualquiera de las actividades que se llevan a cabo actualmente, pudiéndose inclusive desarrollar algún otro proyecto acuícola.

II.4. Requerimiento de personal e insumos

II.4.1. Personal

Para el desarrollo de las actividades propias del proyecto, el personal técnico se integra con los Sres. Ron Zebal y Stephen Lacroix expertos en el tema; el Dr. Julio Said Palleiro Nayar, Técnico responsable del proyecto. Se contratara a 2 responsables de panga, 2 cabos de vida y 10 buzos. El resto del personal será temporal, y será contratado para las actividades de siembra de semilla y cosecha de organismos.

El numero de personas contratadas se incrementara conforme se desarrolle el proyecto, aunque no se prevé que se provoque algún fenómeno migratorio, se estima que la política de contratación de personas de la zona apoyara la economía de la población local.

Tabla 3. Personal

| Etapa ¹ | Número de trabajadores | Tiempo de empleo ² | Turno | Sitios de labor |
|-------------------------|------------------------|-------------------------------|--------|-----------------|
| Personal técnico admvo. | 3 | permanente | Diurno | Ofna/campo |
| Preparación del sitio | 5 | 30 días | Diurno | Campo |
| Operación | 14 | Permanente | Diurno | Campo |
| mantenimiento | 14 | Permanente | Diurno | Campo |
| Siembra/cosecha | 40 | 3 meses | Diurno | Campo |

1. Las etapas son: preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono.

2. Especificar la unidad empleada (día, semana, mes).

II.4.2. Insumos

Para la preparación de los tubos, estos se compraran en Ensenada, incluyendo los combustibles y otros insumos que se requieran para el desarrollo del proyecto; en el caso de la malla Vexar, será importada.

No se corre el riesgo de provocar desabasto por el incremento de la demanda.

El insumo biológico será adquirido de laboratorios certificados de Alaska y Canadá.

II.4.2.1. Recursos naturales renovables

El recurso natural renovable que se requiere para el desarrollo del proyecto, son las macroalgas, que serán compradas a permisionarios de la región que estén debidamente autorizados por CONAPESCA.

Se estima un consumo anual de 250 toneladas, mismas que serán picadas y dispersadas en el dique para la alimentación de los pepinos de mar. Por lo que toca a la almeja generosa, por ser un organismo filtroalimentador, el recurso natural renovable que será utilizado es el plancton existente en el estero de Punta Banda, con el cual se alimentaran los organismos en forma natural.

Tabla 4. Recursos naturales

| Recurso empleado | Volumen, peso o cantidad empleada | Forma de obtención | Etapa de uso ¹ | Lugar de obtención ² | Modo de empleo | Método de extracción | Forma de traslado a la planta industrial |
|------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------|--|----------------------|--|
| macroalgas | 250 ton/año. | Compra a empresas locales. | Cultivo | compra | Suministro diario de macroalgas picadas. | pesca | Vehículos de carga (pick up) |

1. Preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono.

2. La ubicación del sitio donde se obtenga el recurso natural deberá estar indicada en esta tabla.

Para cada uno de los recursos empleados, indicar la ubicación de las fuentes de abasto alternativas.

Agua

Se diseñó un programa de monitoreo de parámetros fisicoquímicos y biológicos para conocer las variaciones de la calidad del agua y prevenir posibles daños a los organismos, por condiciones naturales o por agentes externos.

Durante la cosecha se utilizara agua de mar a presión para el reblandecimiento del sustrato, y la extracción manual de las almejas; los pepinos de mar serán buceados en el dique y colectados manualmente.

El agua dulce será utilizada únicamente para consumo humano.

Tabla 5. Consumo de agua

| Etapa | Agua | Consumo ordinario | | Consumo excepcional | | | |
|-----------------------|---------|-------------------|----------|---------------------|--------|---------|----------|
| | | Volumen | Origen | Volumen | Origen | Periodo | Duración |
| Preparación del sitio | Cruda | | | | | | |
| | Tratada | | | | | | |
| | Potable | 200 l/sem | Garrafón | | | | |
| Construcción | Cruda | | | | | | |
| | Tratada | | | | | | |
| | Potable | 200 l/sem | Garrafón | | | | |
| Operación extracción | Cruda | | | | | | |
| | Tratada | | | | | | |
| | Potable | 200 l/sem | Garrafón | | | | |
| Operación beneficio | Cruda | | | | | | |
| | Tratada | | | | | | |
| | Potable | 200 l/sem | Garrafón | | | | |
| Mantenimiento | Cruda | | | | | | |
| | Tratada | | | | | | |
| | Potable | 200 l/sem | Garrafón | | | | |
| Abandono | Cruda | | | | | | |
| | Tratada | | | | | | |
| | Potable | 200 l/sem | Garrafón | | | | |

Indicar los volúmenes totales estimados por cada etapa.

Materiales y sustancias

Ver información asentada en la Tabla 6.

Tabla 6. Materiales e insumos.

| Material | Etapas | Fuente de suministro | Forma de manejo y traslado | Cantidad requerida |
|---|-----------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Tubos ABS 4-6" | Preparación del sitio | Local | En vehículo propio de la empresa | 10 |
| Sacos de cemento | Preparación del sitio | Local | En vehículo propio de la empresa | 30 |
| Grava/arena | Preparación del sitio | Local | En vehículo propio del proveedor. | 10 |
| Varilla 3/4" | Preparación del sitio | Local | En vehículo propio de la empresa | 10 |
| Tubos PVC 4-6" x 20' Cortados @ 12" | Cultivo | Mexicali | | 10,768 |
| Rollo malla Vexar 4' x 20' | Cultivo | Importación | | 1,000 |
| Equipos de trabajo guantes, botas, etc. | Cultivo | Importación | | 20 |
| Semillas almeja generosa (4-8 mm). | Cultivo | Importación | Vivos en contenedor. | 645,836 |
| Semillas pepino de mar (5 mm). | Cultivo | Importación | Vivos en contenedor. | 1'000,000 |

Sustancias

No se empleara ningún tipo de sustancias peligrosas o tóxicas, por lo que se omite la presentación de las tablas 7 y 8.

II.4.2.3 Energía y combustibles

La energía eléctrica será suministrada por la CFE.

El combustible requerido para los vehículos y embarcaciones será gasolina, misma que será adquirida en estaciones de servicio de Maneadero o Ensenada.

II.4.2.4 Maquinaria y equipo

En la tabla 9 se presenta la relación de maquinaria y equipo por utilizar en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 9. Equipo y maquinaria utilizados durante cada una de las etapas del proyecto

| Equipo | Etapas | Cantidad | Tiempo empleado en la obra ¹ | Horas de trabajo diario | Decibeles emitidos ² | Emisiones a la atmósfera (g/s) ² | Tipo de combustible |
|--------------------------------|---------------------------------|----------|---|-------------------------|---------------------------------|---|---------------------|
| Bomba portátil eléctrica 20 Hp | Preparación del sitio | 2 | Permanente | 5 | | | Electricidad |
| Lancha de aluminio | Construcción, Operación y mant. | 1 | Permanente | 8 hrs. | | | |
| Motor Evinrude 15 Hp | Construcción, Operación y mant. | 1 | Permanente | 8 hrs. | | | Gasolina |
| Panga de madera | Construcción, Operación y mant. | 1 | Permanente | 8 hrs. | | | |
| Motor Johnson 40 Hp | Construcción, Operación y mant. | 1 | Permanente | 8 hrs. | | | Gasolina |
| Pick up | | 2 | Necesario | 8 hrs. | | | Gasolina |

1. Días o meses.

2. Se pueden poner los datos proporcionados por el fabricante del equipo cuando éste sea nuevo o, en su caso, presentar los resultados de la verificación más reciente.

II.5. Generación, manejo y disposición de residuos

Para el cultivo de la almeja generosa se van a cortar los tubos de PVC en talleres fuera de las áreas de cultivo.

No se contempla la generación de residuos y no se van a tener emisiones de fuentes fijas.

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

III.1 Información sectorial

Según el Diagnostico y Planificación Regional de la Pesca y Acuicultura en México: “Para promover un desarrollo organizado y saludable de la actividad pesquera y acuícola, es necesario avanzar en cada uno de los diversos componentes del sistema en el que ambas actividades se desarrollan. Por lo que es preciso que los procesos de ordenación incorporen procedimientos mucho mas informados, abiertos, participativos y corresponsables, que permitan capitalizar las diferentes capacidades institucionales y compartir los costos derivados de la conservación y protección del sistema. A este panorama se suman las nuevas necesidades que impone la globalización como son la participación comunitaria en planes de manejo u recuperación, en esquemas corresponsables de vigilancia y protección al ambiente; y en el desarrollo tecnológico que permita ver reflejados altos niveles de eficiencia y bajos costos ambientales”.

Según el mismo documento, antes citado, la ecoeficiencia se apoya en dos pilares: reducir la sobreexplotación de los recursos naturales (lograr un uso más sostenible) y disminuir la contaminación asociada a los procesos productivos, buscando un incremento de la productividad de los recursos naturales, así como a reducir los impactos ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos de la producción.

La necesaria relación entre lo económico, lo social y lo ambiental que la sostenibilidad implica ha significado para muchos sectores, una manera de enfocar el tema desde una perspectiva convirtiéndose en protagonistas respetables del proceso de mejoramiento ambiental en el contexto de que sus objetivos de producir, generar empleo, obtener ganancias e invertir no aparecen como nuevos enemigos del medio ambiente, sino como aliados.

Operar de manera ecoeficiente significa pues aunar los conceptos de desarrollo económico sostenible y protección ambiental, en un marco de aplicación a procesos concretos del sector productivo.

Cabe mencionar además, que la ecoeficiencia es un enfoque que apunta a desarrollar acciones de tal forma que el bienestar de la sociedad aumente y, al mismo tiempo, los perjuicios sobre el medio ambiente disminuyan.

En relación a la problemática y perspectivas del sector pesquero de Baja California el Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019 establece lo siguiente:

“La pesca y la acuicultura constituyen temas de seguridad nacional y parte relevante del quehacer económico y social del país. En el ámbito estatal, las actividades pesqueras y acuícolas se han convertido, además en un componente fundamental del ingreso directo de poco más de seis mil personas, y en una fuente de divisas que ha contribuido a mantener una balanza comercial históricamente superavitaria en el ramo. Pero sobre todo, representan actividades complejas que requieren especial atención, por la biodiversidad de los hábitats y la riqueza de los ecosistemas marinos, costeros, continentales y oceánicos donde tienen lugar.

La acuicultura, por su parte, se ha convertido en los últimos años en una alternativa real e importante para ampliar la oferta alimentaria del estado y crear fuentes permanentes de empleo, así como un medio para disminuir la presión sobre los recursos pesqueros, en particular los de las riberas. Al respecto, se han tenido avances significativos, tanto en el desarrollo biotecnológico como en lo social. La producción acuícola en el estado se ha incrementado de 441 toneladas en 1991 a 4,871 en 2006, destacando por su volumen de producción, atún aleta azul, ostión, camarón, mejillón, abulón y almeja”.

El tipo de organización que han adoptado los pescadores constituye una condición para la defensa de sus intereses y condiciones de vida. Es en la pesca ribereña donde se encuentra la más importante fuente de empleos del sector, con un gran impacto social y una problemática muy compleja.

III.1.1 Información del Subsector

Tomando en consideración el Plan Estatal de Desarrollo de Baja California la acuicultura es un medio para impulsar el desarrollo económico y social del Estado, ya que genera divisas, alimentos y empleos que contribuyen a satisfacer las necesidades de la sociedad.

El estado se distingue en el contexto pesquero nacional por contar con los más amplios litorales con respecto a otras entidades federativas. Su ubicación geográfica privilegiada favorece la existencia de una de las riquezas pesqueras más importante de México, tanto en diversidad como abundancia, distribuidas en su plataforma continental adyacente y en las aguas interiores de las bahías, lagunas costeras y esteros.

La variedad de ambientes ecológicos hacen posible el cultivo de una gran cantidad de especies de alto valor comercial, como peces marinos, camarón, abulón, mejillón, almejas, ostión, callo de hacha, madre perla y concha nácar, lo cual ofrece una gran oportunidad para diversificar los cultivos y crear mejores condiciones de fortalecimiento económico.

Por otra parte, los cuerpos de agua de Baja California son los mas limpios del país. Diversos estudios realizados por el grupo interinstitucional que conforma el Programa Estatal de Sanidad de Moluscos Bivalvos, demuestran una elevada calidad sanitaria del agua y de los productos acuícolas que en ellas se producen.

El gobierno dara un gran impulso a la actividad acuícola de la entidad, consolidando los cultivos actuales, mediante la promoción y ejecución de programas de calidad acuícola y sanitaria del agua y del producto. Adicionalmente, esta promoviendo y apoyando la creación de nuevas granjas acuícolas en áreas propicias para el desarrollo de esta actividad, promoviendo la acuicultura de alto rendimiento con el fin de generar nuevos empleos y divisas para el país.

Se prevé en la actual administración del gobierno estatal, el desarrollo de programas de fomento para el aseguramiento de la calidad de los productos marinos, mediante programas enfocados a la planta industrial y a la certificación sanitaria de areas de desarrollo de especies marinas, asi como los productos de la pesca y la acuicultura destinados a la exportación.

Asimismo, se están programando eventos para promocionar la actividad pesquera y acuícola estatal, para dar a conocer las potencialidades a los inversionistas nacionales y extranjeros, las oportunidades que ofrecen estos sectores, asi como diversos tópicos acerca de oportunidades de comercio, desarrollo tecnológico, campos de inversión e intercambio de información.

Se espera en el corto plazo la consolidación de proyectos específicos de cultivo por grupos de especies que ya cuentan con bases solidas de conocimiento biológico y tecnología sostenible y en el largo plazo poner en marcha dos proyectos acuaculturales mediante la estrategia de “Parques Acuicolas”, los cuales permitan incorporar al mayor numero de empresarios, grupos del sector social, instituciones de educación e investigación y organismos gubernamentales.

En relación al desarrollo sustentable de la actividad pesquera y acuícola establecido en el Plan Estatal de Desarrollo del estado de Baja California 2014-2019 se establece las siguientes estrategias y perspectivas para 2019:

Estrategias y perspectivas para 2019

| Estrategias: | Situación a lograr al 2019: |
|--|--|
| <p>1. Incrementar el desarrollo y modernización de infraestructura para la pesca y la acuicultura en el estado.</p> <p>2. Gestionar mayor inversión para capacitación, modernización y equipamiento del sector acuícola y pesquero.</p> <p>3. Gestionar e implementar esquemas de financiamiento y garantías en apoyo a los productores pesqueros y acuícolas.</p> <p>4. Promover la certificación de calidad en sanidad acuícola e inocuidad de productos acuícolas.</p> <p>5. Impulsar y potenciar el desarrollo sustentable de la pesca y acuicultura en el estado.</p> <p>6. Promover la inversión en investigación para la innovación, desarrollo y transferencia tecnológica de la pesca y la acuicultura.</p> | <p>1. Caminos y dotación de infraestructura de atraque y desembarque en puntos estratégicos de los campos pesqueros rehabilitados.</p> <p>2. El 100% de la flota menor esta modernizada.</p> <p>3. Los productores se encuentran organizados, capacitados y desarrollan productos de valor agregado.</p> <p>4. Financiamiento acorde a las necesidades del sector, adi como servicios financieros que permitan el acceso a la banca a los pequeños productores.</p> <p>5. Se cuenta con mas cuerpos de agua certificados, con laboratorios de sanidad e inocuidad en otras regiones y la certificación del laboratorio estatal de sanidad e inocuidad de B. C.</p> <p>6. Aprovechamiento sustentable de la pesca, un crecimiento en la acuicultura que alcanza las seis mil toneladas y una inversión privada en acuicultura por 200 millones de pesos.</p> <p>7. Se cuenta con investigación de ingeniería pesquera y de nuevas artes de pesca.</p> <p>8. En acuicultura se cuenta con la tecnología y acompañamiento técnico para el cultivo de nuevas especies.</p> |

En relación al Ordenamiento de la actividad pesquera y acuícola se establece:

| Estrategias: | Situación a lograr al 2019: |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Promover el desarrollo de programas, proyectos e inversiones que contribuyan al ordenamiento de la actividad pesquera y acuícola. 2. Gestionar ante la Federación la descentralización de facultades para la administración de los recursos pesqueros y acuícolas del Estado. 3. Fortalecer las acciones de vigilancia contra la pesca furtiva y el respeto a las vocaciones pesqueras de las comunidades del Estado. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Se cuenta con una pesca y acuicultura ordenada con un programa estratégico regional que responde a las necesidades del sector y con los instrumentos de ordenamiento para el aprovechamiento sustentable de los recursos. 2. Baja California cuenta con mayores facultades en materia de permisos, concesiones y autorizaciones. 3. Se dispone convenios con la Federación para la coadyuvancia en labores de inspección y vigilancia. |

III.2 Análisis de los instrumentos de planeación

- Ordenamientos ecológicos decretados (regionales o locales).

En base a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (2013), se obtiene la siguiente información:

El predio se localiza en la UGA-2 URBANO, está compuesta por 12 subsistemas y con una superficie total de 679,658,649 Has. En esta Unidad de Gestión se aplica una Política Ambiental de aprovechamiento Sustentable con Consolidación. Usos compatibles: Turismo, suburbano, agrícola.

Lineamientos ecológicos y/o metas:

- **Se aprovecha al máximo el espacio desarrollado y los recursos naturales disponibles con criterios de sustentabilidad y adaptación al cambio climático.**
- **Se crece con apego y vigilancia a los instrumentos de planeación.**
- **Se adoptan criterios de sustentabilidad urbana con base en la LGEEPA buscando la disminución de la huella ambiental de los asentamientos humanos.**

- **Las zonas urbanas evitan crecer a expensas del territorio agrícola productivo, tampoco sobre áreas expuestas a riesgos naturales ni antropogénicos.**
- Plan o programa parcial de desarrollo urbano estatal o de centro de población (anexar copia de la carta urbana vigente del centro de población).

Se tiene el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Ensenada 2030.

Entre los objetivos del Proyecto Estratégico “Calidad de Vida a través del Espacio Público y la Armonía con el Entorno”, se establece:

“Promover el aprovechamiento sustentable de las áreas naturales del CP para la recreación, turismo, investigación científica, difusión del conocimiento y promoción de los valores ambientales.”

Conforme a la Carta Urbana, el proyecto se localiza en el Sector Maneadero, dentro de los Subsectores: M.7 y M.8.

En base al análisis de la Matriz de Compatibilidad de Usos del Suelo, se encontró que la acuicultura animal, es compatible con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Ensenada, Baja California.

- Programas sectoriales.

En el Programa Nacional de Pesca y Acuicultura se establece que el país cuenta con las condiciones necesarias para el desarrollo del maricultivo, principalmente de especies como moluscos, peces y algas especialmente en la región Noroeste del país.

Su objetivo principal es lograr la diversificación de la producción acuícola mediante el aprovechamiento de los recursos pesqueros, mediante el desarrollo y consolidación de maricultivos, utilizando técnicas y biotecnología probada.

- Programas de manejo de áreas naturales protegidas, cuando sea el caso.

El estero de Punta Banda no es un área natural protegida.

III.3 Análisis de los instrumentos normativos

Identificar y analizar los instrumentos normativos que regulan la totalidad o parte del proyecto; entre otros, los siguientes:

- Leyes: LGEEPA, leyes estatales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales, Ley Forestal y otras regulaciones relacionadas con el sector eléctrico.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Esta Ley establece el Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental para los nuevos proyectos, además de definir las competencias en la materia para los tres niveles de gobierno.

Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.

Esta Ley establece las bases para el aprovechamiento de los recursos pesqueros del país y la operación de su flota.

- Convenios internacionales y nacionales.

México forma parte de la Convención Sobre los Humedales RAMSAR, en la cual se encuentra registrado el estero de Punta Banda con el No. 1604 como humedal de importancia internacional

México tiene un Acuerdo de Entendimiento con la FDA de los Estados Unidos de Norteamérica para la Certificación de cuerpos de agua donde se lleve a cabo la acuicultura de moluscos bivalvos, cuyo liderazgo tiene la Secretaría de Salud.

El Estero de Punta Banda, es un área de importancia para la conservación de las aves por la Conabio. Se le asignó la clave: AICA No. 14.

Por otro lado, la Región Punta Banda-Eréndira es considerada por la Conabio como Región Prioritaria Terrestre RTP-9.

El área del proyecto se localiza dentro del Área Prioritaria Marina de México, RPM-1 Ensenadense de Conabio.

- Reglamentos: Reglamentos de la LGEEPA, reglamentos de las leyes estatales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, entre otras.

Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Establece los requisitos que deben cumplirse en el Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental.

Reglamento de la Ley de Pesca.

Establece las reglas para la obtención de concesiones o permisos de pesca y acuicultura, así como la operación de la flota pesquera.

Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar. Establece los requisitos que deben cumplirse para obtener la Concesión de ZFMT.

- Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, Normas de Referencia y acuerdos normativos.

| NORMAS OFICIALES MEXICANAS RELACIONADAS CON EL PROYECTO. | CONGRUENCIA | OBSERVACION |
|---|--|--|
| Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que son relevantes para las operaciones a desarrollar durante las actividades del presente proyecto. | | |
| NOM-041-SEMARNAT-1996 | | |
| Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible. | Nuestro proyecto es congruente con esta norma | La empresa tiene programas de mantto de vehículos y maq. |
| NOM-045-SEMARNAT-1996 | | |
| Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible. | | |
| NOM-052-SEMARNAT-1993 | | |
| Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. | Nuestro proyecto es congruente con esta norma. | Se identificarán adecuadamente los residuos. |
| NOM-059-SEMARNAT-2010 | | |
| Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres de México, terrestres y acuáticas, en peligro de extinción, las probablemente extintas del medio silvestre, amenazadas y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección inclusión, exclusión o cambio. | Nuestro proyecto considera esta norma para el manejo de Spp. en el area. | Se reubicaran las Spp. que se encuentren listadas en la norma. |
| NOM-080-SEMARNAT-1994 | | |
| Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. | Nuestro proyecto es congruente con esta norma. | Ya que los vehículos que se utilizarán tendrán mantto. |
| NOM-081-SEMARNAT-1994 | | |
| Establece los límites máximos permisibles | Ya que los | Se realizará un |

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| <p>de emisión de ruido en fuentes fijas y su método de medición. Establece los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST), así como el valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST), en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.</p> | <p>vehículos que se utilizarán tendrán un mantenimiento adecuado.</p> | <p>muestreo perimetral de ruido.</p> |
| <p>NOM-011-PESC-1993</p> | | |
| <p>Para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura y ornato en los Estados Unidos Mexicanos.</p> | <p>Nuestro proyecto cumplirá con esta norma.</p> | |
| <p>NOM-014-SAG/PESC-2015.</p> | | |
| <p>Especificaciones para regular el aprovechamiento de almeja generosa, en aguas de jurisdicción federal del Océano Pacífico y Golfo de California.</p> | <p>Esta norma es aplicable únicamente a la actividad pesquera.</p> | |

- Decretos de Áreas Naturales Protegidas.

El estero de Punta Banda no es un área natural protegida.

- Bandos municipales.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

En base a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (2013), se obtiene la siguiente información:

El predio se localiza en la UGA-2 URBANO, está compuesta por 12 subsistemas y con una superficie total de 679,658,649 Has. En esta Unidad de Gestión se aplica una Política Ambiental de aprovechamiento Sustentable con Consolidación. Usos compatibles: Turismo, suburbano, agrícola.

Lineamientos ecológicos y/o metas:

- **Se aprovecha al máximo el espacio desarrollado y los recursos naturales disponibles con criterios de sustentabilidad y adaptación al cambio climático.**
- **Se crece con apego y vigilancia a los instrumentos de planeación.**
- **Se adoptan criterios de sustentabilidad urbana con base en la LGEEPA buscando la disminución de la huella ambiental de los asentamientos humanos.**
- **Las zonas urbanas evitan crecer a expensas del territorio agrícola productivo, tampoco sobre áreas expuestas a riesgos naturales ni antropogénicos.**

a) Dimensiones del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto se tiene contemplado solicitar en concesión el polígono I con una superficie de 145,685.378 m² y el polígono II 244,308.713 m², con una superficie total de 38-99-94.091 hectáreas.

Cuadro de construcción Polígono I (Norte).

| CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO I | | | | | | |
|---|----|-------------------|-----------|----|-----------------------|-------------|
| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | C O O R D E N A D A S | |
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | 1 | 3,515,076.000 | 535,884.870 |
| 1 | 2 | S 82°00'59.406" E | 125.741 | 2 | 3,515,017.000 | 536,105.910 |
| 2 | 3 | S 21°32'48.885" O | 752.805 | 3 | 3,514,318.800 | 535,829.440 |
| 3 | 4 | N 75°51'48.366" O | 343.523 | 4 | 3,514,400.700 | 535,496.320 |
| 4 | 5 | N 73°31'42.090" E | 23.830 | 5 | 3,514,407.400 | 535,518.980 |
| 5 | 6 | N 90°00'00" E | 20.390 | 6 | 3,514,407.400 | 535,538.370 |
| 6 | 7 | S 83°50'41.384" E | 20.518 | 7 | 3,514,405.200 | 535,559.770 |
| 7 | 8 | S 81°44'54.785" E | 18.028 | 8 | 3,514,402.900 | 535,575.630 |
| 8 | 9 | N 84°19'46.074" E | 45.543 | 9 | 3,514,407.400 | 535,620.930 |
| 9 | 10 | N 90°00'00" E | 27.200 | 10 | 3,514,407.400 | 535,648.150 |
| 10 | 11 | S 74°08'34.663" E | 32.972 | 11 | 3,514,398.400 | 535,678.870 |
| 11 | 12 | N 31°02'17.748" E | 13.188 | 12 | 3,514,409.700 | 535,688.670 |
| 12 | 13 | N 05°12'32.225" E | 25.003 | 13 | 3,514,434.800 | 535,688.940 |
| 13 | 14 | N 14°36'10.799" O | 53.943 | 14 | 3,514,486.900 | 535,675.340 |
| 14 | 15 | N 07°15'14.482" O | 125.805 | 15 | 3,514,811.400 | 535,859.480 |
| 15 | 16 | N 76°03'37.672" E | 18.580 | 16 | 3,514,615.900 | 535,677.610 |
| 16 | 17 | N 20°42'36.208" E | 89.898 | 17 | 3,514,699.800 | 535,709.330 |
| 17 | 18 | N 43°29'20.931" E | 59.288 | 18 | 3,514,742.800 | 535,750.120 |
| 18 | 19 | N 58°51'40.257" E | 49.791 | 19 | 3,514,787.900 | 535,793.180 |
| 19 | 20 | N 70°33'30.274" E | 40.860 | 20 | 3,514,781.400 | 535,831.710 |
| 20 | 21 | N 46°05'15.950" E | 84.925 | 21 | 3,514,840.300 | 535,882.890 |
| 21 | 22 | N 27°56'04.009" E | 43.571 | 22 | 3,514,878.800 | 535,913.290 |
| 22 | 23 | N 25°18'29.583" E | 137.829 | 23 | 3,515,003.400 | 535,872.210 |
| 23 | 24 | N 12°31'11.589" E | 20.997 | 24 | 3,515,023.900 | 535,976.740 |
| 24 | 25 | N 08°20'08.044" E | 41.051 | 25 | 3,515,084.800 | 535,881.270 |
| 25 | 1 | N 50°01'44.665" E | 17.746 | 1 | 3,515,076.000 | 535,884.870 |
| SUPERFICIE = 145,685.378 m² | | | | | | |

Cuadro de construcción Polígono II (Sur).

| CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO II | | | | | | |
|---|----|-------------------|-----------|----|-----------------------|-------------|
| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | C O O R D E N A D A S | |
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | 1 | 3,509,585.300 | 533,189.900 |
| 1 | 2 | S 68°58'47.901" E | 278.436 | 2 | 3,509,489.200 | 533,469.720 |
| 2 | 3 | S 37°00'11.584" O | 564.790 | 3 | 3,509,010.200 | 533,101.740 |
| 3 | 4 | N 63°30'26.006" O | 478.608 | 4 | 3,509,223.700 | 532,873.380 |
| 4 | 5 | N 68°35'52.576" O | 194.118 | 5 | 3,509,300.800 | 532,485.240 |
| 5 | 6 | N 34°05'19.816" O | 41.084 | 6 | 3,509,334.800 | 532,472.230 |
| 6 | 7 | N 48°23'20.883" E | 48.283 | 7 | 3,509,368.800 | 532,507.920 |
| 7 | 8 | N 23°12'13.230" O | 14.787 | 8 | 3,509,382.400 | 532,502.080 |
| 8 | 9 | N 53°10'11.310" E | 57.720 | 9 | 3,509,417.000 | 532,548.280 |
| 9 | 10 | S 63°38'53.547" E | 14.418 | 10 | 3,509,410.600 | 532,561.210 |
| 10 | 11 | N 55°23'40.705" E | 74.688 | 11 | 3,509,463.000 | 532,622.680 |
| 11 | 12 | N 80°57'12.031" E | 18.715 | 12 | 3,509,458.100 | 532,642.130 |
| 12 | 13 | S 82°14'29.254" E | 98.196 | 13 | 3,509,408.900 | 532,729.910 |
| 13 | 14 | S 18°11'29.982" E | 58.578 | 14 | 3,509,353.300 | 532,748.510 |
| 14 | 15 | S 38°08'28.469" E | 32.637 | 15 | 3,509,326.600 | 532,767.280 |
| 15 | 16 | S 54°35'27.458" E | 20.711 | 16 | 3,509,314.600 | 532,784.160 |
| 16 | 17 | S 87°01'21.280" E | 104.773 | 17 | 3,509,273.700 | 532,880.820 |
| 17 | 18 | S 03°07'58.326" E | 58.184 | 18 | 3,509,217.600 | 532,883.880 |
| 18 | 19 | N 76°20'38.896" E | 29.226 | 19 | 3,509,224.600 | 532,912.090 |
| 19 | 20 | N 04°28'52.817" E | 22.670 | 20 | 3,509,247.000 | 532,813.880 |
| 20 | 21 | N 28°06'51.885" E | 88.281 | 21 | 3,509,325.000 | 532,857.300 |
| 21 | 22 | N 78°06'36.487" E | 30.085 | 22 | 3,509,332.200 | 532,988.480 |
| 22 | 23 | N 53°02'17.840" O | 22.452 | 23 | 3,509,345.700 | 532,988.550 |
| 23 | 24 | N 25°01'00.817" E | 37.079 | 24 | 3,509,379.300 | 532,984.230 |
| 24 | 25 | N 02°27'40.314" E | 57.053 | 25 | 3,509,438.300 | 532,886.880 |
| 25 | 26 | N 31°50'25.012" E | 82.388 | 26 | 3,509,508.300 | 533,030.150 |
| 26 | 1 | N 65°02'35.481" E | 187.233 | 1 | 3,509,585.300 | 533,189.900 |
| SUPERFICIE = 244,308.718 m² | | | | | | |

b) Conjunto y tipo de obras a desarrollar.

Se tiene proyectado abrir el camino que limita el dique del estero, para colocar dos series de cinco tubos de ABS de 4 a 6 pulgadas, la excavación será cubierta con el mismo material del sitio, y se cubrirá con cemento para que el camino siga transitable y se mantenga la integridad de los tubos instalados.

La única infraestructura que se va a instalar, va contar con dos series de cinco tubos de ABS de 4 a 6 pulgadas con válvulas de control y malla para controlar el ingreso de fauna nociva al dique. Esto se instalara en dos áreas que cruzan el camino que divide al dique con el agua del estero; el objeto es mejorar la calidad del agua dentro del dique, mediante el aprovechamiento de los flujos de marea en el estero.

Para incrementar el recambio de agua del dique, se utilizaran dos bombas portátiles instaladas en vehículos de la empresa, cabe mencionar que dichas bombas operaran con energía eléctrica suministrada por la CFE.

No se tiene contemplada la realización de obras civiles en la ZFMT.

No se especifica la localización de los tubos ni de las mallas dentro del área solicitada, considerando que su ubicación dependerá de las necesidades técnicas del proyecto.

Por lo que toca a los tubos de PVC y las mallas para la protección de las almejas, estos se prepararan en talleres fuera del area de cultivo. Estas serán semi-fijas, localizándose dentro del área concesionada, y permanecerán colocadas aproximadamente por dieciocho meses, hasta asegurar la integridad de los organismos contra los depredadores.

c) Ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales.

No se tiene contemplada la construcción de ninguna obra civil en la ZFMT.

El proceso de lavado y empaque del producto se llevara a cabo en una planta de la empresa, fuera del área del proyecto; los organismos extraídos durante la cosecha serán enviados a dicha planta

d) Sitios para la disposición de desechos.

La limpieza de las mallas generara únicamente partículas solidas, así como “fouling” que dejaran en el cuerpo de agua, es decir, se van a descargar productos que estaban en el agua adheridos a las mallas protectoras del cultivo y las almejas.

No se tiene contemplada la generación de ningún tipo de residuos en las áreas de cultivo.

- e) Factores sociales y económicos (poblados, mano de obra, etcétera).
- f) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos, tipos de vegetación, entre otros.
- g) Tipo, características, homogeneidad, distribución y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas y/o sociosistemas).

Para los puntos e), f) y g), ver la información detallada mas adelante

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema

En este apartado se analizan los elementos que integran el medio ambiente natural y socioeconómico utilizando las siguientes tablas:

Medio físico.

Tabla. Medio físico

| Aspectos físicos mínimos a considerar | |
|---|----------------|
| Clima | |
| <ul style="list-style-type: none"> Tipo de clima. Describir según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (<i>Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen</i>, Instituto de Geografía, UNAM, 1983). Anexar el respectivo climograma³. | |
| <p>El clima es de tipo muy seco semicálido y régimen de lluvias en invierno y se clasifica como: BSks(e)⁴</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> Temperaturas promedio mensual, anual y extremas. | |
| Temperatura promedio mensual (INEGI,2001): | |
| Enero: | 12.6 °C |
| Febrero: | 13.2 °C |
| Marzo: | 13.9 °C |
| Abril: | 15.5 °C |
| Mayo: | 16.6 °C |
| Junio: | 17.8 °C |
| Julio: | 19.9 °C |
| Agosto: | 20.7 °C |
| Septiembre: | 19.9 °C |
| Octubre: | 17.8 °C |
| Noviembre: | 15.7 °C |
| Diciembre: | 13.7 °C |
| Temperatura promedio anual: | 16.4 °C |
| Temperatura máxima: | 31.6 °C |
| Temperatura mínima: | 5.3 °C |

³ Anexo V. Climograma.

⁴ Clasificación de Köppen, modificada por E. García (1964).

Aspectos físicos mínimos a considerar

- Precipitación promedio mensual, anual y extremas (mm).

Precipitación promedio mensual:

| | |
|--------------------|----------------|
| Enero: | 50.3 mm |
| Febrero: | 49.9 mm |
| Marzo: | 37.2 mm |
| Abril: | 21.5 mm |
| Mayo: | 7.5 mm |
| Junio: | 1.6 mm |
| Julio: | 1.5 mm |
| Agosto: | 1.4 mm |
| Septiembre: | 5.0 mm |
| Octubre: | 13.2 mm |
| Noviembre: | 16.1 mm |
| Diciembre: | 44.8 mm |

Precipitación promedio anual: 20.8 mm

- Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.

La dirección promedio del viento es NW con una velocidad de 2.3 m/s.

- Humedad relativa y absoluta.

La humedad relativa es del orden del 78%.

- Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).

La precipitación media anual es de 20.8 mm y la evaporación media anual es de 300 mm, lo cual significa que la evaporación excede la precipitación, lo cual causa un aumento en la salinidad, ya que el aporte permanente de agua dulce por arroyos es prácticamente nulo.

- Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.

En la zona son poco frecuentes los ciclones y huracanes, afectando principalmente a la mitad Sur de la Península.

El 78% de estos eventos han ocurrido entre Junio y Septiembre. Asimismo los meteoros de gran incidencia son las tormentas tropicales, de las cuales, por lo menos, una afecta a la región del Golfo de California cada año.

Aspectos físicos mínimos a considerar

Geología y geomorfología

- Características litológicas del área (descripción breve, acompañada de un mapa geológico)⁵.

El área del proyecto esta conformada por suelos de aluvión; los terrenos colindantes están formados por rocas sedimentarias del Cretácico Superior (areniscas).

- Características geomorfológicas más importantes (descripción en términos generales). Se sugiere acompañar este punto con figuras ilustrativas que indiquen la ubicación del predio.

El origen geológico de la laguna es tectónico y de tipo III. *Plataforma de barrera interna*. Depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental, al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas.

La antigüedad de la formación de la barrera data del establecimiento del nivel del agua actual, dentro de los últimos 5 mil años. Los ejes de orientación paralelos a la costa. Batimétricamente son típicamente muy someros, excepto en los canales erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos; se localiza sedimentación terrígena.

Las geoformas costeras están controladas principalmente por los procesos marinos, los cuales a su vez están condicionados por factores como litología, estructura geológica, orientación de la costa, nivel de energía del oleaje, altura de marea y movimiento de materiales por arrastres torrenciales, entre otros.

Hacia el Sur el área de estudio se limita por formaciones de areniscas de pendientes mayores de 20 y 30%; hacia el Norte, se encuentra limitado por el Estero de Punta Banda y terrenos de pendiente escasa.

- Características del relieve (descripción breve).

El estero de Punta Banda tiene forma de "L" y mide aproximadamente 8 km de largo por un promedio de 0.35 km de ancho. Es la orilla del Valle de Maneadero, que fue formado por el hundimiento de un bloque localizado entre la península rocosa de Punta Banda y las tierras altas al norte de la boca del estero.

La formación de la barra arenosa, que es la que da origen a la laguna, se debió a la última variación del nivel del mar, aunada a las características oceanográficas existentes en la zona. La barra arenosa ha crecido hacia el norte en épocas recientes. El extremo norte de la barra de arena presiona el canal de entrada contra tierra firme en el lado norte, el cual está formado por el acantilado de la línea de falla norte del Valle de Maneadero. El extremo de la barra, conocido como Punta Estero, parece haber alcanzado una posición de equilibrio. Por otra

⁵ Anexo VII Carta Geológica INEGI.

Aspectos físicos mínimos a considerar

parte, el lado interno (norte) de la península de Punta Banda, que se extiende hacia el mar y perpendicular a la barra arenosa del estero, está siendo erosionado y está aportando cantos rodados, grava gruesa y arena fina a la base de la barra.

La batimetría se caracteriza por un canal principal bien definido a lo largo del cuerpo del estero y a cuyos lados se extienden zonas de marisma, que se cubre y descubren con la marea. La profundidad del canal principal disminuye gradualmente desde 10 m en la boca hasta 2 m en la cabeza

- Presencia de fallas y fracturamientos.

En la Península de Punta Banda y la Barra El Estero, situadas al sur de la Bahía de Todos los Santos, B.C., se han realizado dos levantamientos geofísicos, uno magnetométrico y el otro gravimétrico. Como resultado de estos dos levantamientos se han obtenido los mapas de anomalías magnéticas de campo total y de anomalías de Bouguer que, junto con los datos aportados por la carta topográfica de la zona, muestran la presencia de tres lineamientos que cruzan la Península de Punta Banda con dirección NNW-SSE, identificados como fallas secundarias de desplazamiento lateral derecho, asociadas al sistema de fallas Agua Blanca (Gonzalez-Fernandez, A. et al.,).

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

La Península de Punta Banda se encuentra al sur de la Bahía de Todos los Santos, B.C. Está formada por un cordón montañoso de dirección N50°W que representa a un horst cuyos flancos están controlados por fallas de desplazamiento lateral derecho que limitan topográficamente sus costas por el norte y el sur y que componen el sistema de fallas Agua Blanca.

Este sistema atraviesa la Península de Baja California de este a oeste y conecta los sistemas de fallas de la margen continental del Pacífico con el sistema transforme San Andrés-Golfo de California, a través de una serie de fallas subparalelas.

El sistema de fallas Agua Blanca es activo con presencia de actividad sísmica.

Suelos

- Tipos de suelos en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI. Incluir un mapa de suelos donde se indiquen las unidades de suelo.

Los medios ambientes presentes en el Estero de Punta Banda son básicamente tres: playa, duna y marisma. Playa y duna son zonas de erosión, a diferencia de la marisma que es un medio ambiente depositacional, que muestra cuatro

Aspectos físicos mínimos a considerar

facies: marisma de planicie, marisma de barra, marisma de cantil y zona de canales.

Según la clasificación de INEGI⁶ el suelo colindante es: Regosol eutrico + Litosol / 2 (Clase textural media).

- Características fisicoquímicas: estructura, textura, porosidad, capacidad de retención del agua, salinización, capacidad de saturación.

El suelo está formado de la siguiente manera: 6% arcilla, 14% limo y 80% arena; alta porosidad y poca capacidad de retención de agua. No se observa la presencia de materia orgánica.

- Grado de erosión del suelo.

No se observan cárcavas en la zona del aprovechamiento, la erosión es principalmente eólica y pluvial.

- Estabilidad edafológica

La estabilidad se da principalmente por la presencia de vegetación arbustiva en los suelos colindantes; en el caso de las zonas de inundación (marismas) la vegetación existente principalmente halófitas, resulta en una especie de trampa para los sedimentos y la materia orgánica, lo cual también da estabilidad al suelo, contra la erosión fluvial.

- Con base en el análisis de los aspectos anteriores, se deberá indicar la compatibilidad del proyecto con el tipo de suelo existente en el área de estudio.

El proyecto es compatible con el tipo de suelo existente en el área de estudio. La composición granulométrica del piso, en el que se van a colocar las almejas, permite fácilmente que esta se entierre para protegerse de los depredadores.

Debe recordarse que la almeja generosa es un organismo filtroalimentador que utilizara para su subsistencia, la absorción del plancton presente en el estero de Punta Banda, el cual por la cantidad de materia organica acumulada en el fondo, lo hace un cuerpo de agua muy productivo, para el desarrollo de casi cualquier especie acuícola.

El estero es una zona de resguardo y reproducción para la fauna de la Bahía de Todos Santos, gracias a estar protegida del fuerte oleaje y por su alta productividad.

⁶ Anexo VIII. Carta Edafológica INEGI.

Aspectos físicos mínimos a considerar

Hidrología superficial y subterránea

- Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. Describir brevemente, con énfasis en los que tengan relación directa con el proyecto. La descripción debe ir acompañada de un mapa (usar como base la *carta 2*) en el que se ubique el predio del proyecto y la distancia a la que se localizan los recursos hidrológicos, y en el que se señale la cuenca y subcuenca (de acuerdo con el INEGI) en donde se desarrollará el proyecto.

El área de estudio se localiza en la Región Hidrológica 1 en las subcuencas g (A. Las Animas) y a (A. de Maneadero)⁷.

En esta parte se encuentra una corriente superficial intermitente, el Arroyo Maneadero. Justo al oeste del estero se origina el acuífero del Valle de Maneadero. Este valle de origen aluvial parte de un extenso relleno costero conformado por materiales como grava, arena y arcilla. El material en el valle es consolidado, con permeabilidades altas.

El agua en el valle se destina principalmente al uso agropecuario, seguido del doméstico.

El balance hídrico indica una marcada sobreexplotación, lo que ha generado un efecto de intrusión salina proveniente del agua de mar del estero.

Aunque no hay aporte permanente de agua dulce superficial hacia el estero, cuando llueve se presentan dos afluentes: el arroyo La Grulla, que drena un área de 980 km²; incluye a los arroyos Las Ánimas y El Zorrillo, tiene una longitud de 58 km y desemboca al sureste del estero, y el arroyo San Carlos, que drena un área de 815 km², posee una longitud de 60 km y descarga en la boca del humedal.

- *Hidrología superficial*

El área del proyecto se localiza en el Estero de Punta Banda, el cual tiene una extensión aproximada de 21 km² con forma de “L”; es un cuerpo de agua permanente que se alimenta a través de su boca de la Bahía Todos Santos y su uso es principalmente recreativo; en este desemboca en forma temporal el arroyo de Maneadero.

- Embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, presas, lagunas, ríos, arroyos, etcétera).

En la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, se observa la localización de la Presa Emilio López Zamora; estructura construida para el control de avenidas de agua.

No se tienen otras fuentes de agua superficiales importantes dentro de la zona.

⁷ Anexo IX. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales INEGI.

Aspectos físicos mínimos a considerar

- Localización y distancias al predio del proyecto.

La presa Emilio López Zamora, se localiza a más de veinte kilómetros del área del proyecto.

- Extensión (área de inundación en hectáreas).

La presa Emilio López Zamora tiene una extensión aproximada de 80 hectáreas y una capacidad de almacenamiento de tres millones de metros cúbicos de agua.

- Especificar si son permanentes o intermitentes.

La presa Emilio López Zamora es un sistema de almacenamiento de agua dulce permanente que depende del régimen de lluvias.

- Usos principales o actividad para la que son aprovechados.

La presa Emilio López Zamora se utiliza principalmente para el control de avenidas de agua, y para el suministro de agua a la ciudad de Ensenada, B. C. para uso domestico.

- Análisis de la calidad del agua: pH, color, turbidez, grasas y aceites, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, conductividad eléctrica, alcalinidad, dureza total, N de nitratos y amoniacal, fosfatos totales, cloruros, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales, coliformes fecales, detergentes (sustancias activas al azul de metileno, SAAM).

No aplica. La presa Emilio López Zamora está muy retirada del área del proyecto.

- *Hidrología subterránea*

Según la carta hidrológica de aguas subterráneas de INEGI, el área de interés se localiza en unidades geohidrológicas con material no consolidado con posibilidades altas, con agua recomendada para uso domestico y pecuario.

Oceanografía.

Si el proyecto se asocia o esta en un área de influencia marina, presentar la siguiente información:

- Procesos costeros.

El estero de Punta Banda esta situado al sur de la Bahía de Todos Santos; tiene forma de “L”, con una longitud aproximada de 10 km y un ancho promedio de 2 km que incluye el area de marismas. Una barra de arena de 8 km de longitud separa la bahía del estero.

El intercambio de agua y de sedimento entre la bahía y el estero se realiza a través de la boca, de aproximadamente 125 m de ancho, situada en el extremo norte.

La batimetría se caracteriza por un canal principal bien definido a lo largo del cuerpo del estero y a cuyos lados se extienden zonas de marisma que se

Aspectos físicos mínimos a considerar

cubren y descubren con la marea. La profundidad del canal principal disminuye gradualmente desde 10 m en la boca hasta 2 m en la cabeza.

La hidrodinámica del estero esta dominada por la marea; la velocidad máxima del flujo y reflujo de agua es de aproximadamente 1 m/s en la boca. La magnitud de la velocidad del reflujo es mayor que la del flujo, debido a que durante las mareas vivas el nivel del mar sube en dos etapas, y baja en una sola.

Bajo condiciones normales de baja precipitación pluvial en la zona, la salinidad aumenta de la boca hacia el extremo interno del estero. Los valores de S^o/oo varían en un rango anual de 33.2 a 37.4^o/oo, con valores máximos en verano y en el extremo interno.

Durante la época de lluvias, el estero recibe aportes de agua dulce a través del Arroyo San Carlos. Para el periodo 1978-1988 los años lluviosos fueron 1978, 1980 y 1983 con una precipitación media anual de 504.2 mm, el resto del periodo tuvo un promedio de 233.5 mm.

El estero de Punta Banda en su condición actual, mantiene un equilibrio natural de autodragado de arenas en la boca y en el canal principal en la región de la boca. El hecho de que la velocidad de reflujo sea mayor que la velocidad de flujo propicia una circulación residual hacia fuera del estero, con la cual se previene la acumulación de sedimento en suspensión que continuamente esta siendo diluido durante el flujo y es expulsado del estero durante el reflujo.

La cabeza del estero y la parte del canal principal, no tienen capacidad para transportar sedimento por tracción, lo que convierte a la cabeza en una trampa para todo grano de arena aportado por el arroyo.

La magnitud del reflujo es proporcional al volumen de agua que se evacua del estero en el lapso de tiempo comprendido entre la pleamar y la bajamar, y a que pequeños cambios en la magnitud del reflujo ocasionan grandes cambios en la capacidad de arrastre de sedimento.

Medio biótico.

Presentar la información de acuerdo con el medio en donde se desarrolla el proyecto: zona terrestre o acuática (aguas interiores, salobres o marinas), o ambas. Identificar en la carta 2 las áreas de distribución de los sistemas naturales. Considerar, por lo menos, los elementos que se anotan en la tabla 16.

Tabla. Medio biótico

| <i>Aspectos bióticos mínimos a considerar.</i> |
|---|
| <p>Vegetación terrestre y/o acuática</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipos de vegetación y distribución en el área del proyecto y zona circundante, de acuerdo con la clasificación del INEGI, o bien de Rzedowski (<i>Vegetación de México</i>, Editorial Limusa, México, 1ª. ed., 1978) y/o Miranda y Hernández-X. ("Los tipos de vegetación de México y su clasificación", <i>Boletín de la Sociedad Botánica de México</i> 28, 1963). Señalar qué clasificación se utilizó. <p>En el área del proyecto se observa una total ausencia de vegetación terrestre, a continuación se describe la vegetación existente en los terrenos cercanos fuera del estero.</p> <p>Según la clasificación de INEGI⁸ la zona del proyecto está cubierta por Matorral Costero</p> <p>El matorral costero se ubica de manera discontinua a lo largo del litoral Pacífico, desde la línea internacional hasta El Rosario y se le considera una transición entre la vegetación de desierto y el chaparral. Tienen entre 0.5 a 2.0 m de altura y dominan las especies arbustivas y deciduas. Las especies representativas son el <u>Agave shawii</u>, <u>Rosa minutifolia</u>, <u>Dudleya sp.</u>, <u>Mesembryanthemum crystallinum</u>, <u>Machaerocereus (Stenocereus) gummosus</u>.</p> <p>Según reporta Martínez (1994) la flora característica del estero está dominada por <u>Spartina foliosa</u>, <u>Salicornia pacifica</u>, <u>Batis maritima</u> y <u>Suaeda esteroa</u> siendo la primera la mas abundante. En la parte extrema interna existen praderas de algas verdes <u>Enteromorpha sp.</u> y <u>Ulva sp.</u> pero el alga dominante es <u>Gracilaria pacifica</u> con dominancia de <u>S. foliosa</u>.</p> <p>A continuación se enlista la vegetación reportada para la zona (Aguilar, 1980):</p> |

⁸ Ver Carta de Uso de Suelo y Vegetación.

| Aspectos bióticos mínimos a considerar. | | | | | |
|--|------------------|--|---|---|---|
| Listado de la vegetación reportada en el estero de Punta Banda. | | | | | |
| DIVISION | CLASE | ORDEN | FAMILIA | GENERO | ESPECIE |
| Chlorophyta | Clorophyceae | Ulotrichales | Monostromataceae Ulvaaceae | <i>Monostroma</i> <i>Enteromorpha</i> <i>E.</i> <i>E.</i> <i>Ulva</i> | <i>sp.</i> <i>clathrata</i> <i>flexuosa</i> <i>intestinalis</i> <i>lactuca</i> |
| Phaeophyta | Phaeophyceae | Cladoporales Ectocarpales | Cladoporaceae Ectocarpaceae | <i>Rhizoclonium</i> <i>Ectocarpus</i> <i>Giffordia</i> <i>G.</i> <i>Dictyota</i> | <i>riparium</i> <i>corticulatus</i> <i>mittelliae</i> <i>sandriana</i> <i>flabellata</i> |
| Rhodophyta | Bangiophyceae | Dictyotales Fucales Goniotrichales | Dictyotaceae Sargassaceae goniotrichaceae | <i>Sargassum</i> <i>Gontotrichum</i> | <i>muticum</i> <i>alsidii</i> |
| DIVISION | CLASE | ORDEN | FAMILIA | GENERO | ESPECIE |
| | | Bangiales | Eritropeltidaeae | <i>Eritrotrichia</i> <i>E.</i> | <i>carnea</i> <i>sp.</i> |
| | Florideophyceae | Cryptonemiales Gigartinales | Dumontiaceae Gracilariaceae | <i>Pikea</i> <i>Gracilaria</i> <i>G.</i> | <i>califónica</i> <i>ajoestedtii</i> <i>Verrucosa</i> |
| | | Ceramiales | Ceramiaceae | <i>Centroceras</i> <i>Ceramium</i> <i>C.</i> <i>Griffithsia</i> <i>Spyridia</i> | <i>clavulatum</i> <i>caudatum</i> <i>pacifucum</i> <i>furcellata</i> <i>filamentosa</i> |
| | | | Delesseriaceae Rhodomelaceae | <i>Acrosorium</i> <i>Polysiphonia</i> <i>P.</i> <i>Pterosiphonia</i> | <i>uncinatum</i> <i>pacifica</i> <i>sp.</i> <i>pennata</i> |
| CLASE | SUBCLASE | FAMILIA | TRIBU | GENERO | ESPECIE |
| Angiospermae | Monocotyledoneae | Zannichelliaceae Zosteraceae Juncaginaceae Gramineae Subfam. Festucoideae | | <i>Syringodium</i> <i>Zostera</i> <i>Triglochin</i> | <i>sp.</i> <i>marina</i> <i>maritima</i> |
| | | | Acrostideae Chlorideae Hordeae Festuceae | <i>Polypogon</i> <i>Spartina</i> <i>Parapholis</i> <i>Distichlis</i> <i>Monanthochloe</i> | <i>monspeliensis</i> <i>foliosa</i> <i>incurva</i> <i>spicata</i> <i>littoralis</i> |
| | | Cyperaceae Juncaceae | | <i>Scirpus</i> <i>Juncus</i> | <i>olneyi</i> <i>Acutus</i> |
| | Dicotyledoneae | Chenopodiaceae | | <i>Atriplex</i> <i>Salicornia</i> <i>S.</i> <i>Suaeda</i> <i>S.</i> <i>Abronia</i> | <i>Semibaccata</i> <i>Bigelovii</i> <i>Pacifica</i> <i>Califónica</i> <i>Torreyana</i> <i>Maritima</i> |
| | | Nyctaginaceae Batidaceae Aizoaceae | | <i>Batis</i> <i>Mesembryanthum</i> <i>M.</i> <i>M.</i> | <i>Maritima</i> <i>Chiliense</i> <i>Crystallinum</i> <i>nudiflorum</i> |
| | | Frankeniaceae Plumbaginaceae Compositae | | <i>Frankenia</i> <i>Limonium</i> <i>Haplopappus</i> <i>Jaumea</i> | <i>Grandifolia</i> <i>Californicum</i> <i>Venetus</i> <i>Carnosa</i> |
| | | | Astereae helenieae | | |

Aspectos bióticos mínimos a considerar.

- Usos de la vegetación en la zona (especies de uso local y de importancia para etnias o grupos locales y especies de interés comercial).

En el área del estero hay algunas especies de algas comestibles, sin embargo no se explotan comercialmente..

- Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES; convenios internacionales, etcétera) en el área de estudio y de influencia.

Las siguientes especies, se encuentran en algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNATA-2010:

Especie/estatus
Egretta rufescens Pr
Branta bernicla A
Larus heermanni Pr
Sterna antillarum Pr
Sterna elegans Pr
Asio flammeus Pr
Buteo swainsoni Pr
Aquila chrysaetos A
Falco peregrinus Pr
Falco mexicanus A
Rallus longirostris Pr
Passerculus sandwichensis A

Fauna terrestre y/o acuática

- Composición de las comunidades de fauna presentes en el predio.

La fauna silvestre en la zona del proyecto es escasa, debido a la existencia de asentamientos humanos en las inmediaciones del estero, por lo que no se describe esta.

El Estero de Punta Banda es importante como área de reproducción, alimentación y descanso de muchas especies de aves residentes y migratorias. Sin embargo, el acelerado crecimiento urbano de la ciudad de Ensenada, la contaminación y el uso desordenado de sus recursos amenaza su presencia y supervivencia.

Este ecosistema forma parte del corredor del Pacífico que es utilizado por millones de aves para migrar entre sus áreas de reproducción en el Ártico y subártico y las áreas de hibernación de latitudes medias.

En consecuencia, constituye uno de los paradores que utilizan estas aves migratorias antes de continuar su viaje y proporciona un importante apoyo a las poblaciones que dependen de los hábitats intermareales o praderas de pastos marinos para obtener alimento.

Aspectos bióticos mínimos a considerar.

En el estudio “Avifauna del Estero de Punta Banda, B. C.” Jimenez-Perez, L. et al. (2009), identificaron 10,948 individuos pertenecientes a 35 familias que incluyeron a 104 especies de las cuales 64 están asociadas con el ambiente acuático. Entre ellas, se encuentran quince especies de anseriformes, una de falconiformes, 2 gallinitas de agua, 3 pelicaniformes, 2 podiciformes, una gaviforme, 7 ciconiformes y 32 charadriformes. Entre las 40 especies de afinidad terrestre se registraron 8 Falconiformes (un águila, 2 aguilillas, 4 halcones, un milano), dos palomas (*Zenaida macroura* y *Columba livia*), un galliforme (*Callipepla californica*, codorniz de California), un ibis (*Plegadis chihi*) y 28 passeriformes.

A continuación se presenta un listado de la avifauna representativa del estero de Punta Banda.

Aspectos bióticos mínimos a considerar.

Listado de la avifauna representativa del estero de Punta Banda.

| Familia | Nombre científico | Familia | Nombre científico |
|--------------------------|--------------------------------------|--------------|---|
| Gaviidae | <i>Gavia arctica</i> | | <i>Tringa melanoleuca</i> |
| Podicipedidae | <i>Aechmophorus occidentalis</i> | | <i>Limnodromus griseus</i> |
| | <i>Podiceps nigricollis</i> | | <i>Numenius americanus</i> |
| Pelecanidae | <i>Pelecanus erythrorhynchos</i> | | <i>Numenius phaeopus</i> |
| | <i>Pelecanus occidentalis</i> | | <i>Arenaria interpres</i> |
| Phalacrocoracidae | <i>Phalacrocorax auritus</i> | | <i>Arenaria melanocephala</i> |
| Ardeidae | <i>Ardea herodias</i> | | <i>Calidris alpina</i> |
| | <i>Egretta caerulea</i> | | <i>Calidris canutus</i> |
| | <i>Egretta rufescens</i> Pr | | <i>Calidris minutilla</i> |
| | <i>Egretta thula</i> | | <i>Calidris mauri</i> |
| | <i>Ardea alba</i> | | <i>Calidris alba</i> |
| | <i>Egretta tricolor</i> | | <i>Phalaropus fulicaria</i> |
| | <i>Nycticorax nycticorax</i> | | <i>Phalaropus lobatus</i> |
| <i>Threskiornithidae</i> | <i>Plegadis chihi</i> | Lariidae | <i>Larus occidentalis</i> |
| <i>Cathartidae</i> | <i>Cathartes aura</i> | | <i>Larus heermanni</i> Pr |
| <i>Anatidae</i> | <i>Branta bernicla</i> A | | <i>Larus delawarensis</i> |
| | <i>Anser albifrons</i> | | <i>Sterna forsteri</i> |
| | <i>Anas americana</i> | | <i>Sterna caspia</i> |
| | <i>Anas acuta</i> | Lariidae | <i>Sterna antillarum</i> Pr |
| | <i>Anas platyrhynchos</i> | | <i>Sterna hirundo</i> |
| | <i>Anas discors</i> | | <i>Sterna maxima</i> |
| | <i>Anas cyanoptera</i> | | <i>Sterna elegans</i> Pr |
| | <i>Anas clypeata</i> | | <i>Rynchops niger</i> |
| | <i>Aythya americana</i> | Columbidae | <i>Zenaida macroura</i> |
| | <i>Aythya affinis</i> | | <i>Columba livia</i> |
| | <i>Bucephala albeola</i> | Cucullidae | <i>Geococcyx californianus</i> |
| | <i>Melanitta perspicillata</i> | Stringidae | <i>Asio flammeus</i> Pr |
| | <i>Melanitta fusca</i> | | <i>Athene cucularia</i> |
| | <i>Mergus serrator</i> | Trochilidae | <i>Calypte costae</i> |
| | <i>Mergus merganser</i> | Alcedinidae | <i>Ceryle alcion</i> |
| <i>Accipitridae</i> | <i>Pandion haliaetus</i> | Tirannidae | <i>Sayornis nigricans</i> |
| | <i>Circus cyaneus</i> | | <i>Sayornis saya</i> |
| | <i>Elanus leucurus</i> | | <i>Pyrocephalus rubinus</i> |
| | <i>Buteo swainsoni</i> Pr | | <i>Tyrannus vociferans</i> |
| | <i>Buteo jamaicensis</i> | | <i>Tyrannus verticalis</i> |
| | <i>Aquila chrysaetos</i> A | Laniidae | <i>Lanius ludovicianus</i> |
| Falconidae | <i>Falco sparverius</i> | Corvidae | <i>Corvus corax</i> |
| | <i>Falco peregrinus</i> Pr | Hirundinidae | <i>Petrochelidon pyrrhonota</i> |
| | <i>Falco mexicanus</i> A | | <i>Petrochelidon fulva</i> |
| Odontophoridae | <i>Callipepla californica</i> | | <i>Hirundo rustica</i> |
| Rallidae | <i>Rallus longirostris</i> Pr | Turdidae | <i>Myadestes townsendi</i> |
| | <i>Fulica americana</i> | Mimidae | <i>Mimus polyglottos</i> |
| Charadriidae | <i>Charadrius semipalmatus</i> | Sturnidae | <i>Sturnus vulgaris</i> |
| | <i>Charadrius vociferus</i> | Emberizidae | <i>Passerculus sandwichensis</i> A |
| | <i>Charadrius alexandrinus</i> | | <i>Zonotrichia leucophrys</i> |
| | <i>Pluvialis squatarola</i> | Cardinalidae | <i>Guiraca caerulea</i> |
| Recurvirostridae | <i>Recurvirostra americana</i> | Icteridae | <i>Agelaius phoeniceus</i> |
| | <i>Himantopus mexicanus</i> | | <i>Sturnella neglecta</i> |
| Scolopacidae | <i>Limosa fedoa</i> | | <i>Euphagus cyanocephalus</i> |
| | <i>Catoptrophorus semipalmatus</i> | | <i>Molothus ater</i> |
| | <i>Tringa solitaria</i> | | <i>Icterus cucullatus</i> |
| | <i>Tringa flavipes</i> | Fringillidae | <i>Carpodacus mexicanus</i> |

Aspectos bióticos mínimos a considerar.

En base a estudios de la fauna acuática, se reporta para el estero lo siguiente:

Para determinar la abundancia se cuantificaron 16,274 organismos, de los que se identificaron a nivel de familia el 88.7%. Al descender en la escala taxonómica, se observó la dominancia de grupos faunísticos como: poliquetos, oligoquetos, anfípodos y gasterópodos.

La densidad total del macrobentos fue de 17,262 organismos por metro cuadrado, en la taxocenosis se determinaron 11 phylla: Cnidaria, Plathelmintha, Nemertea, Nematoda, Annelida, Arthropoda, Mollusca, Sipuncula, Phoronidea, Chaetognata y Echinodermata. En siete de de estos phylla se identificaron 83 familias.

Lista sistemática de la macrofauna del estero de Punta Banda.

| PHYLLUM | CLASE | SUBCLASE | ORDEN | FAMILIA | | |
|----------|------------|------------|----------------------------|---|--|--|
| Cnidaria | Anthozoa | Alcyonaria | Pennatulacea | Virgularidae Renillidae | | |
| | | | Actinariia | Actiniidae Lyanthiidae | | |
| Nemertea | Anopla | | Paleonemertea | Carinomidae Tubulanidae | | |
| | | | Heteronemertea | Lineidae | | |
| Annelida | Polychaeta | | Capitellida | Llidae Maldaniae | | |
| | | | Eunicida | Super familia Eunicea Dorvilleidae Eunicidae Lumbrineidae Onuphidae | | |
| | | | Opheliida | Opheliidae | | |
| | | | Orbiniida | Orbiniidae Paraonidae | | |
| | | | Phyllodocida | Eulepethydae | | |
| | | | Suborden Aphroditiformia | Superfamilia Aphroditaceae Aphroditidae Polynoidae Sigalionidae Superfamilia Chrysopetalacea Chrysopetalidae | | |
| | | | Suborden Glyceriformia | Glyceridae Goniadidae | | |
| | | | Suborden Nereidiformia | Nephtyidae Hesionidae Nereidae Pilargiidae Syllidae | | |
| | | | Spionida | Spionidae | | |
| | | | Suborden Spioniformia | Magelonidae Chaetopteridae | | |
| | | | Suborden Chaetopteriformia | Cirratulidae | | |
| | | | Suborden Cirratuliformia | Sabellidae Serpulidae | | |
| | | | Sabellida | Terebellidae | | |
| | | | Terebellomorpha | Phyllodocidae Tubificidae Indet-Oligo A Indet-Oligo B | | |
| | | | | Oligochaeta | | |

| <i>Aspectos bióticos mínimos a considerar.</i> | | | | |
|--|---------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| PHYLLUM | CLASE | SUBCLASE | ORDEN | FAMILIA |
| Subphyllum Crustacea | Malacostraca | Eumalacostraca | Superorden Peracarida | Amphipodidae |
| | | | Amphipoda | Aoridae |
| | | | | Corophiidae |
| | | | | Gammaridae |
| | | | | Haustoriidae |
| | | | | Ischyraceridae |
| | | | | Oedicerotidae |
| | | | | Phoxocephallidae |
| | | | | Podoceridae |
| | | | | Stenothoidae |
| | | | | Caprellidae |
| | | | | Photidae |
| | | | | Lyssianasidae |
| | | | | Eusidae |
| | | | | Cumacea |
| | | Gynodastylidae | | |
| | | Nannastacidae | | |
| | | Paratanaididae | | |
| | | Sphaeromatidae | | |
| | | Tanaidacea | | |
| | | Isopoda | | |
| | | Superorden Eucarida | | |
| | | Decapoda | Ocypodidae | |
| | | Myoidea | Myidae | |
| | | Veneroidea | Tellinidae | |
| | | | Solenidae | |
| | | | Psamobiidae | |
| | | | Donacidae | |
| | | | Mytillidae | |
| | | | Aglagidae | |
| | | | Bullidae | |
| | | | Cylichnellidae | |
| | | | Calyptraeidae | |
| | | | Potamidae | |
| | | | Littorinidae | |
| | | | Naticidae | |
| | | | Nassaridae | |
| | | | Lacunidae | |
| | | | Melampidae | |
| | | | Acteonidae | |
| | | | Gastropteridae | |
| | | | Synaptidae | |
| | | | Molpadidae | |
| | | | Holoth c | |
| | | | Amphiuridae | |
| | | | Phoronid-indet. | |
| Mollusca | Pelecypoda | Heterodonta | | |
| | | | | |
| | Gasteropoda | Pterimorpha | Mytiloidea | |
| | | | | |
| Echinodermata | Holothuroidea | | Apodida | |
| | | | | |
| Phoronida | Stelleroidea | Ophiuroidea | Dendrochirotida | |
| | | | Ophiurida | |

Aspectos bióticos mínimos a considerar.

Desde el año 1982, se ha estudiado la ictiofauna de la bahía de Todos Santos y el estero de Punta Banda. Hasta el momento, se conocen un total de 129 especies incluidas en 47 familias.

En 48 solamente se presentaron en la fase larvaria. En el estero, se encontraron 36, 10 de ellas, deben ser consideradas como follajeras. La especie más abundante fue el lenguado (*Paralichthys californicus*).

En el Estero de Punta Banda tres especies de peces son las más importantes: el lenguado de California (*Paralichthys californicus*) y dos especies de cabrillas (*Paralabrax clathratus* y *Paralabrax nebulifer*).

- Especies existentes en el predio. Proporcionar nombres científicos y comunes y destacar aquéllas que se encuentren en estado de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010, en veda, en el calendario cinegético, o que sean especies indicadoras de la calidad del ambiente.

En el predio, no se observa ninguna especie acuática listada en la Norma Oficial citada, ni de interés cinegético o indicadoras de la calidad del ambiente. Las especies de aves listadas en la norma se detallan mas adelante.

- Abundancia, distribución, densidad relativa y temporadas de reproducción de las especies en riesgo o de especial relevancia que existan en el predio del proyecto y su zona de influencia.

Doce especies de aves registradas en este estudio se encuentran incluidas en alguna categoría de protección por la NOM-059; dos de esas especies son residentes del estero y nueve son migratorias. Las especies residentes son el gorrión sabanero *Passerculus sandwichensis*, una subespecie amenazada (condición A en la NOM-059) y el rascón picudo *Rallus longirostris*. *P. sandwichensis* presentó una distribución amplia, ocupando la zona de la marisma alta donde predominan las matas de *Salicornia sp.* o del pasto playero (*Monanthochloe littoralis*). Las principales poblaciones del rascón picudo se encontraron en la parte baja de la marisma principal (entre plantas de *Spartina sp.*), pero también se les observó en la unidad principal de marisma de la barra, así como cruzar los canales y planicies de marea de esa zona.

Entre las nueve aves migratorias protegidas detectadas en este estudio se encuentran cinco poblaciones acuáticas y cuatro terrestres. Entre las especies acuáticas el charrán mínimo *Sterna antillarum*, el charrán elegante *Sterna elegans*, la gaviota ploma *Larus heermanni* y el ganso de collar *Branta bernicla* y la garceta rojiza *Egretta rufescens*. *S. antillarum* se detectó forrajeando en la zona de la boca del estero, así como volando a lo largo del canal principal entre mayo y agosto. Por su parte, *L. heermanni* se registró parada o volando exclusivamente en la boca entre agosto y diciembre, mientras *B. bernicla* se observó entre octubre y marzo, nadando en las inmediaciones de la desembocadura del Arroyo San Carlos, así como volando o caminando en la orilla de la marisma principal *E. rufescens*, especie

Aspectos bióticos mínimos a considerar.

protegida (condición Pr) se detectó entre abril y septiembre, en las charcas y canales de marea en la marisma principal y la barra.

Las aves terrestres que aparecen en la NOM-059-SEMARNAT-2010, son el búho cuerno corto *Asio flammeus*, el cual se registró en febrero y marzo de 2005; el águila real *Aquila chrysaetos*, que se le vio parada en la cresta de una duna, cerca de la punta de la barra; el halcón peregrino *Falco peregrinus*; el halcón mexicano *F. mexicanus*, individuos juveniles de la aguililla cola roja *Buteo jamaicensis* e individuos juveniles de la aguililla de Swainson *Buteo swainsoni*. Estos últimos fueron registrados ocasionalmente en los caminos que conducen hacia la marisma del campo de aerodelismo y Tony's Camp.

En términos de abundancia relativa, las aves acuáticas representaron más del 90% de las aves observadas en cada salida de campo. Los resultados del SIMPER demostraron que *Catoptrophorus semipalmatus*, *Limosa fedoa*, *Larus occidentalis*, *Rynchops niger*, *Himantopus mexicanus*, *Pelecanus occidentalis*, *Phalacrocorax auritus*, *Fulica americana* y *Egretta thula* fueron las especies que mejor caracterizan la avifauna del estero de Punta Banda.

Las especies terrestres más representativas fueron *C. livia*, *Z. macroura*, *S. vulgaris*, *E. cyanocephalus* y *Petrochelidon pyrrhonota*. En conjunto, estas 5 especies contribuyeron con el 73 % de la similitud estimada entre las especies terrestres.

- Localización en cartografía a escala adecuada, de los principales sitios de distribución de las poblaciones de las especies en riesgo presentes en el área de interés. Destacar la existencia de zonas de reproducción y/o alimentación.

Todas las áreas lodosas (marisma), son utilizadas por las aves como zonas de alimentación; las zonas de anidación se localizan tanto en las dunas como en los caminos que conducen hacia la parte del salitral.

- Especies de valor científico, comercial, estético, cultural y para autoconsumo.

En la zona del estero se pueden encontrar especies de peces que son pescados para autoconsumo; las más importantes: el lenguado de California (*Paralichthys californicus*) y dos especies de cabrillas (*Paralabrax clathratus* y *Paralabrax nebulifer*).

Aspectos socioeconómicos

El propósito es analizar de qué manera se relacionan con su entorno las comunidades humanas asentadas en el área de estudio del proyecto. Dicho análisis permitirá conocer los aspectos demográficos, de hábitat, recursos naturales y servicios ambientales. A la vez, se identificarán los elementos relevantes que, de verse modificados por el proyecto, afectarían la distribución y abundancia de la población, la forma de aprovechamiento de los recursos naturales, los servicios ambientales que determinarán la calidad de vida, así como las costumbres y tradiciones.

Tabla. Aspectos socioeconómicos

| <i>Aspectos sociales mínimos a considerar</i> |
|---|
| <p>Demografía</p> <ul style="list-style-type: none"> Número de habitantes por núcleo de población identificado. <p>Según datos de INEGI (Censo, 2005) el centro de población de Ensenada tenía una población total de 298,874 habitantes, de los cuales 148,171 son hombres y 150,027 mujeres.</p> <ul style="list-style-type: none"> Tasa de crecimiento de población considerando por lo menos 20 años antes de la fecha en que se realiza la manifestación de impacto ambiental. <p>Según el Consejo Nacional de Población, las proyecciones de crecimiento para Ensenada, indican que en 2007 habrá 304,241 habitantes; en 2010 326,411 individuos; para 2015, 363,260, y en 2030, 470,227 habitantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> Procesos migratorios, con especificación de la categoría migratoria (emigración o inmigración significativa). <p>La distribución poblacional de los habitantes nacidos fuera de la entidad, según datos censales del año 2000, se concentraba en Chapultepec, zona actualmente incorporada al centro de población. También se observa mayor densidad de población no nativa del estado hacia el sur de la ciudad de Ensenada, lo que corresponde a Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero) era la zona del área de estudio con mayor concentración de población migrante para el año mencionado.</p> <ul style="list-style-type: none"> Distribución y ubicación (en la <i>carta 2</i>) de núcleos de población cercanos al proyecto y a su área de estudio. <p>Los núcleos de población cercanos al área de estudio son: Centro de población del Ejido Esteban Cantú. Maneadero y Ensenada. Para su localización ver la carta 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo de centro de población conforme al esquema de sistema de ciudades (Secretaría de Desarrollo Social, Sedesol). <p>El centro de población de Ensenada, es la cabecera municipal; es una ciudad que cuenta con todos los servicios urbanos necesarios.</p> |

| <i>Aspectos sociales mínimos a considerar</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|---------------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------|--------------|-----------------|-------------|------------------------------------|-------------|--|-------------|---|-------------|-----------------|-------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| <p>Vivienda</p> <ul style="list-style-type: none"> Oferta y demanda (existencia y déficit) en el área y cobertura de servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) por núcleo de población. <p>Para el centro de población de Ensenada, INEGI reporta que existen 92,336 casas habitación; habitan 370,730 habitantes en 84,137 casas, de las cuales 74,977 tienen agua entubada, 62,554 tienen drenaje, y 79,202 cuentan con energía eléctrica.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Urbanización</p> <ul style="list-style-type: none"> Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento. De existir asentamientos humanos irregulares, describirlos y señalar su ubicación. <p>Al poblado de Ensenada, se tiene acceso a través de la Carreteras Federales Tijuana-Ensenada, Tecate-Ensenada y Ojos Negros-Ensenada.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Salud y seguridad social</p> <ul style="list-style-type: none"> Características de la morbilidad y la mortalidad y sus posibles causas. <p>Para el Municipio de Ensenada, el INEGI (1998) reporta como las diez principales causas de muerte para 1996, las siguientes:</p> <table border="0"> <tbody> <tr> <td>Enfermedades del corazón</td> <td>16.5%</td> </tr> <tr> <td>Tumores malignos</td> <td>11.8%</td> </tr> <tr> <td>Accidentes</td> <td>11.8%</td> </tr> <tr> <td>Diabetes</td> <td>7.9%</td> </tr> <tr> <td>Enfermedad cerebro vascular</td> <td>5.3%</td> </tr> <tr> <td>Afecciones en periodo perinatal</td> <td>4.9%</td> </tr> <tr> <td>Cirrosis y enfermedades del hígado</td> <td>4.6%</td> </tr> <tr> <td>Neumonía</td> <td>3.7%</td> </tr> <tr> <td>Homicidio y lesiones</td> <td>3.6%</td> </tr> <tr> <td>Anomalías congénitas</td> <td>2.7%</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> Sistema y cobertura de la seguridad social (se pueden emplear variables o indicadores como: médicos por cada mil habitantes, enfermeras por cada mil habitantes, camas hospitalarias por cada mil habitantes, centros hospitales por cada mil habitantes, población derechohabiente por cada mil habitantes, entre otros). <p>En la ciudad de Ensenada se cuenta con cobertura de seguridad social, con varias Clínicas del IMSS y un hospital regional; dentro del sector salud se cuenta con el Hospital General. Se tienen también varias clínicas y hospitales de primer nivel; así como hospitales en la guarnición militar y en el sector naval. En el municipio de Ensenada, el sector salud cuenta con 39 unidades médicas en servicio.</p> <p>Según datos de INEGI (2002), el 51.5% de la población es derechohabiente a servicios de salud; no se considera el porcentaje de la población con servicios del Seguro Popular.</p> | | Enfermedades del corazón | 16.5% | Tumores malignos | 11.8% | Accidentes | 11.8% | Diabetes | 7.9% | Enfermedad cerebro vascular | 5.3% | Afecciones en periodo perinatal | 4.9% | Cirrosis y enfermedades del hígado | 4.6% | Neumonía | 3.7% | Homicidio y lesiones | 3.6% | Anomalías congénitas | 2.7% |
| Enfermedades del corazón | 16.5% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tumores malignos | 11.8% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Accidentes | 11.8% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diabetes | 7.9% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Enfermedad cerebro vascular | 5.3% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Afecciones en periodo perinatal | 4.9% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cirrosis y enfermedades del hígado | 4.6% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Neumonía | 3.7% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Homicidio y lesiones | 3.6% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Anomalías congénitas | 2.7% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| <i>Aspectos sociales mínimos a considerar</i> |
|--|
| <p>Educación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Población de 6 a 14 años que asiste a la escuela, promedio de escolaridad, población con el mínimo educativo, índice de analfabetismo. <p>En el municipio de Ensenada de la población de 15 años y mas, equivalente a 222,617 habitantes, 8.3% no tienen instrucción Primaria; 15.9% tienen incompleta la Primaria; 16.7% la tienen completa y 58.6% tienen instrucción post-Primaria.</p> <p>El índice de analfabetismo en población de 15 años y más es del 5.6 %</p> |
| <p>Aspectos culturales y estéticos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presencia de grupos étnicos y religiosos. <p>Hacia el Municipio de Ensenada, se observa la migración de grupos étnicos, entre los que se pueden citar: Mixtecos, Zapotecas, Triquis, Paipai, Cochimies, etc. mismos que regularmente se dirigen hacia los valles de Maneadero, San Vicente, Camalú, San Quintín, Ojos Negros, etc. para realizar actividades relacionadas con la agricultura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localización y caracterización de recursos y actividades culturales y religiosos identificados en el sitio donde se ubicará el proyecto. <p>La actividades culturales y religiosas se pueden observar en la ciudad de Ensenada, pudiéndose citar entre otros el Centro Estatal de las Artes, el Centro Cultural Riviera del Pacifico, el Museo Goldbaun, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valor del paisaje en el sitio del proyecto <p>El rasgo característico e inmediato al centro de población de Ensenada es su franja costera, desde Saldamando hasta Punta Banda, con una conformación variada que incluye cantiles, playa arenosa, dunas y laguna costera con riqueza faunística y florística endémica y especies clave, comestibles, medicinales, ornamentales y de utilidad industrial, por lo que el potencial paisajístico y recreativo de la costa es muy alto.</p> |
| <p>Índice de pobreza Según el Consejo Nacional de Población (Conapo)</p> <p style="text-align: center;">El Índice de marginación es bajo.</p> |
| <p>Índice de alimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expresado en porcentaje de la población que cubre el mínimo alimenticio. <p style="text-align: center;">No se cuenta con esta información.</p> |

| <i>Aspectos sociales mínimos a considerar</i> |
|--|
| <p>Equipamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Ubicación y capacidad de los servicios para el manejo y la disposición final de residuos, fuentes de abastecimiento de agua, energía eléctrica, etcétera. <p>En el centro de población de Ensenada se cuenta con todos los servicios y equipamiento para el funcionamiento adecuado, desde el abastecimiento de agua, alimentos y energía eléctrica, hasta la disposición final de residuos sólidos, mediante un relleno sanitario, así como diversas plantas de tratamiento de aguas residuales.</p> |
| <p>Reservas territoriales para el desarrollo urbano</p> <p>En la Ciudad de Ensenada y en las diversas ciudades del estado, se cuenta con reservas territoriales para el desarrollo urbano.</p> |
| <p>Tipos de organizaciones sociales predominantes</p> <ul style="list-style-type: none"> Describir la sensibilidad social en relación con los aspectos ambientales. Señalar si existen asociaciones participantes y referir los antecedentes de su participación. <p>En la ciudad de Ensenada existen organismos no gubernamentales que participan activamente en el desarrollo de la comunidad, particularmente en relación al cuidado del ambiente, dada la alta población científica en dicha ciudad.</p> |

| <i>Aspectos económicos mínimos a considerar</i> |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Región económica a la que pertenece el sitio del proyecto, según la clasificación del INEGI, y principales actividades productivas. Indicar su distribución espacial (es posible auxiliarse con los mapas del uso del suelo elaborados por el INEGI, o del municipio). <p>En el centro de población de Ensenada, de la población ocupada el 0.6% de la población se ocupa en actividades del sector primario; 40.7% en el sector secundario y 52.6% en el sector terciario.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> Ingreso per cápita por rama de actividad productiva, población económicamente activa (PEA) con remuneración por tipo de actividad, salario mínimo vigente, PEA que cubre la canasta básica. <p>Para el año 2000 la población económicamente activa es de 243,876 habitantes.</p> <p>El salario mínimo general para la zona en 2015, es de aproximadamente \$70.10.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> Empleo: PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo, relación oferta-demanda. <p>De la población económicamente activa 16.3% son artesanos y obreros; 14.5% son trabajadores agropecuarios; 12% son comerciantes y</p> |

Aspectos económicos mínimos a considerar

dependientes; 8.3 son operadores de maquinaria fija; 6.9% son oficinistas; 6.1% son trabajadores en servicios personales; 4.2% son operadores de transporte; 4% son trabajadores de la educación; 3.8% profesionistas; 3.6% técnicos; 3.2% trabajadores en protección y vigilancia; 3.1% son ayudantes, peones y similares; 2.7 son trabajadores domésticos; 2.4% son funcionarios y directivos; 2.2% son inspectores y supervisores en la industria; 2.1% son jefes y supervisores administrativos; 1.4% son trabajadores ambulantes; y 0.7% trabajadores del arte.

- Estructura de tenencia de la tierra.

En el centro de población de Ensenada de las viviendas habitadas, el 71.5% es propia y el 28.5 es no propia

Cerca de la zona de estudio, algunos predios son ejidales.

Para el aprovechamiento del cuerpo de agua para la acuicultura, se tramitara ante la CONAPESCA la Concesión correspondiente.

La ZFMT es administrada por la SEMARNAT, ante la cual se solicitara la Concesion correspondiente para el uso de la zona federal marítimo terrestre para actividad primaria (varar y desvarar embarcaciones) .

- Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales.

No se tiene conocimiento de alguna otra persona interesada en la concesión de los polígonos enunciados en el presente estudio,, además de que el promovente cuenta con un Permiso de Acuicultura de Fomento en el polígono I (norte), y se tiene en trámite la solicitud de Permiso de Acuicultura de Fomento para el polígono II (sur), en los que se pretende desarrollar la totalidad del proyecto.

- Identificación de los posibles conflictos por el uso, demanda y aprovechamiento de los recursos naturales entre los diferentes sectores productivos.

No se espera que el desarrollo del proyecto acuicola, vaya a generar algún posible conflicto con los otros sectores productivos.

Descripción de la estructura del sistema

A partir de la caracterización realizada en el apartado anterior, describir en forma cualitativa la estructura del sistema ambiental del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto. Identificar aquellos componentes clave, relevantes o críticos para el funcionamiento del sistema.

El estero de Punta Banda, es un cuerpo de agua de alta productividad primaria, con un alto potencial para el cultivo de moluscos filtradores; resultados que se han comprobado con una considerable cantidad de estudios científicos realizados en la zona.

El estero de Punta Banda se comunica con la Bahía de Todos Santos, con la que se da el intercambio de agua, materia orgánica, sedimentos y organismos; debido principalmente al flujo de mareas dentro de la laguna costera.

La calidad del agua es optima para el desarrollo del proyecto, ya que no hay descargas de aguas residuales directas al cuerpo de agua; el cultivo de almeja generosa tanto en la parte Norte como Suroeste del estero, no afectara su calidad, ya que el producto de la excreción de los organismos se difundirá e incorporara al sistema, formando parte de los ciclos biogeoquímicos, incrementando la productividad primaria del cuerpo de agua. Por lo que toca al pepino de mar, este va a ser alimentado con macroalgas picadas que se dispersaran diariamente para la alimentación de los organismos dentro del área del dique.

No se espera que el cultivo de almeja generosa y de pepino de mar en el estero de Punta Banda, vayan a tener efectos negativos sobre otras especies o sobre el medio ambiente.

Por otro lado, considerando las características imperantes en Ensenada, el desarrollo del proyecto, permitirá la generación de empleos, para personas que vivan en la localidad.

En la zona del proyecto, se encuentran doce especies de aves con algún estatus de protección en la Norma Oficial Mexicana, cabe hacer mención que ninguna de las actividades del proyecto alterara la dinámica del estero, por el contrario, se tiene contemplado solicitar la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante con el dique, para uso primario (varar y desvarar embarcaciones), sin embargo, en dicha área se implementara un programa interno de protección y restauración, para asegurar la permanencia de las aves que utilizan al estero como área de descanso, de alimentación o de anidación.

La existencia de caminos hacia el banco da mayor viabilidad al proyecto, ya que se evita la construcción de infraestructura.

Análisis de los componentes ambientales relevantes y/o críticos

Realizar un análisis de cada uno de los componentes relevantes y/o críticos del sistema ambiental para determinar su potencial de afectación. El resultado de dicho análisis permitirá establecer en el capítulo V la magnitud e importancia de los posibles impactos ambientales.

El único componente que se identifica que pudiera considerarse crítico, es la existencia de doce especies de aves presentes y listadas en la Norma oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo como se explico anteriormente, ninguna de las actividades inherentes al proyecto afectara a estos organismos.

En caso de detectar, algún nido cerca de las áreas de cultivo, se colocaran señalamientos y se implementaran medidas de seguridad que garanticen el cumplimiento del proceso productivo de las aves.

No se identifican otros componentes que pudieran considerarse críticos para el funcionamiento del proyecto.

Diagnóstico ambiental

La presentación del diagnóstico se hará por escrito y en forma sintética, con apoyo gráfico específico de la problemática ambiental, tomando como punto de partida los procesos de aprovechamiento (explotación y/o transformación) y deterioro de los recursos naturales en detrimento de los ecosistemas y la calidad de vida de la población.

El estero de Punta Banda, es un cuerpo de agua, con características ideales para el desarrollo del proyecto de cultivo de almeja generosa y de pepino de mar, cuya viabilidad se podrá demostrar, para el pepino de mar, después del primer año; y para la almeja generosa, después del quinto año. Cabe hacer mención que las pruebas iniciales se encuentran en proceso en base al Permiso de Acuacultura de Fomento otorgado a la empresa promovente, para el polígono I (Norte), y las del polígono II, cuando se obtenga el Permiso que emita la CONAPESCA.

Para el desarrollo del proyecto, se va a mejorar el flujo de agua existente entre el dique y el flujo de marea del estero. Se van a colocar tubos de ABS en dos áreas, cruzando el camino de acceso a la barra del estero y que separa al dique (obra realizada hace más de veinte años).

Una vez igualada la calidad del agua dentro y fuera del dique, se colocaran las semillas de pepino de mar dentro del dique, iniciando su alimentación diariamente, hasta alcanzar en el onceavo mes, la talla de cosecha.

En el caso de la almeja generosa, la colocación de tubos de PVC y malla Vexar, se llevara a cabo para la protección de los organismos contra los depredadores; cabe hacer mención que dicha protección solo se colocara durante los primeros dieciocho meses de estadía de las almejas, ya que

después de ese tiempo, los organismos se entierran en el sustrato, asegurando su protección contra la depredación.

Al alcanzar el quinto año, las almejas se cosecharán utilizando agua a presión, para aflojar el sustrato y retirar las almejas del fondo en forma manual.

Los organismos cosechados, se manejarán y empacarán conforme a las condiciones solicitadas por los clientes, siguiendo las Buenas Prácticas establecidas para el manejo del producto.

El proyecto permitirá la generación de empleos, principalmente de la localidad, con lo que se apoyará la economía de la zona.

El proyecto se va a desarrollar en dos polígonos: P_I: 14-56-85.378 hectáreas; y P_{II}: 24-42-08.713 hectáreas, con una superficie total de P_T: 38-99-94091 hectáreas.

La actividad que se pretende desarrollar es compatible con los usos de suelo establecidos para la zona en la Matriz de Compatibilidades de Uso de Suelo del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Ensenada 2030.

Las actividades por realizar dentro del proyecto acuícola, son compatibles con lo establecido en el Programa de Manejo del Sitio Ramsar No. 1604 Estero de Punta Banda.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

Presentar el procedimiento y las técnicas empleadas para identificar, caracterizar (medir, calificar, clasificar) y evaluar los impactos ambientales que causará el proyecto. Incluir las definiciones de los conceptos utilizados durante dicha evaluación y de los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos.

Describir los criterios que serán utilizados para clasificar los impactos ambientales, considerando las siguientes características como mínimo (el promovente podrá incluir otras características en caso de que considere conveniente hacerlo).

- a) Naturaleza del impacto (benéfico o adverso).
- b) Magnitud.
- c) Duración.
- d) Reversibilidad (impacto reversible o irreversible).
- e) Necesidad de aplicación de medidas correctoras.
- f) Importancia.

La clasificación incluirá las categorías y escalas de medición de los impactos, que serán propuestas por el responsable técnico del estudio de impacto ambiental. La escala de valores se establecerá considerando el diagnóstico ambiental y los modelos de predicción empleados.

Para identificar los posibles impactos por el desarrollo del proyecto, se hizo un recorrido por las áreas que serán solicitadas en concesión tanto a CONAPESCA como a SEMARNAT, se verifico la presencia / ausencia de especies en estatus de protección, se constato el estatus actual del área impactada hace más de veinte años (dique) y se estimó la magnitud de los efectos que pudiera generar el nuevo proyecto.

El proyecto de acuicultura de fomento autorizado en una superficie de 19-11-32.5 hectáreas, no se ha iniciado, por lo que no se observa ningún efecto negativo sobre el medio ambiente, observándose un alto potencial en el desarrollo del nuevo proyecto.

Una vez identificadas las actividades que se van a llevar a cabo, se relacionaron con el medio ambiente natural y socioeconómico, considerando si el impacto era positivo o negativo, si su magnitud y duración lo hacían significativo o no, así como la necesidad de implementar medidas de mitigación.

V.2. Impactos ambientales generados

El responsable técnico del estudio de impacto ambiental desarrollará los procedimientos que propuso en el punto V.1 para evaluar los impactos ambientales que se derivarán de la ejecución del proyecto.

V.2.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental, elaborar el escenario resultante al introducir el proyecto en la zona de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

El escenario modificado se concluiría en aproximadamente cinco años tiempo en el que se estima se tendría en el cuerpo de agua, un total de veinte hectáreas sembradas con cinco parcelas de cuatro hectáreas cada una, con almeja generosa en proceso de desarrollo. Cabe hacer mención, que en el quinto año se cosecharía la primer parcela sembrada, con lo que se podrán ver los resultados de la actividad productiva al final del primer ciclo de siembra-cosecha de almeja generosa.

En el caso del pepino de mar, el éxito del proyecto se puede evaluar a partir del onceavo mes, a partir de la siembra de la semilla en el dique; estos organismos a diferencia de las almejas, requieren ser alimentados, por lo que, diariamente se dispersara alimento, consistente en macroalgas picadas, mismas que serán compradas con permisionarios de la región.

El proyecto contempla la utilización de 38-99-94.091 hectáreas, con un programa de crecimiento de cuatro hectáreas por año, hasta el quinto año en el que se alcanzaran las veinte hectáreas. No se tiene contemplado incrementar ni la superficie ni el número de organismos, fuera de lo proyectado anteriormente.

Con la finalidad de tener producto para su venta en forma permanente y sostenida, a partir del quinto año se cosechara la primer parcela con almeja generosa; misma que será sembrada el mismo año, para garantizar su continuidad.

Para el caso del pepino de mar, la cosecha se realizara anualmente, después del onceavo mes, cuando los organismos alcancen de 5 a 10 cm de longitud.

Proyección de las cosechas de almeja generosa a diez años:

| Tiempo (años) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| No. de parcelas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| No. de hectareas | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| No. de orgs./Ha (x10 ³). | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 | 161.5 |
| Total orgs. (x10 ³) | 646 | 1292 | 1938 | 2584 | 3230 | 3230 | 3230 | 3230 | 3230 | 3230 |
| Cosecha anual (miles) | - | - | - | - | 387.5 | 387.5 | 387.5 | 387.5 | 387.5 | 387.5 |

Proyección de las cosechas de pepino de mar a diez años:

| Tiempo (años) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Dique | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| No. orgs/dique (x10 ³) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Total orgs. (x10 ³) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Cosecha (x10 ³) | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |

El estero de Punta Banda tiene una superficie aproximada de 21 Km², considerando una superficie por ocupar del cuerpo de agua de 38-99-94.091 hectáreas, se observa que el proyecto ocupara una mínima superficie del estero.

La almeja generosa es un organismo filtroalimentador, por lo que no requiere ser alimentado. En el caso del pepino de mar, este será alimentado diariamente con macroalgas picadas; cabe hacer mención que el pepino es detritofago, por lo que con su forma de alimentación remueve el sustrato, promoviendo su oxigenación y limpieza.

Con ninguna de las dos especies en cultivo se espera algún impacto negativo sobre el medio ambiente.

En un espíritu de llevar a cabo un proyecto sustentable, la empresa promotora tiene contemplado solicitar en concesión la superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre colindante con el dique para uso primario (varar y desvarar embarcaciones), implementando un programa interno de protección de la vegetación de marisma, garantizando la existencia de sitios que puedan ser usados por las aves como sitios de descanso, alimentación y anidación

V.2.2. Identificación de los efectos en el sistema ambiental

Identificar y describir los efectos y los procesos de cambio (de manera cuantitativa o cualitativa) que ocurrirán en el sistema ambiental a causa de las acciones del proyecto. A partir de ello, en las siguientes secciones identificar, caracterizar y evaluar los impactos ambientales a fin de establecer su relevancia en los procesos de cambio del sistema.

Como resultado de la correlación de las actividades de preparación del sitio y operación del proyecto: el cultivo de los organismos, el mantenimiento de los tubos y malla Vexar, la cosecha y preparación para envío a la planta de los organismos; y los parámetros tanto ambientales como socioeconómicos, se obtuvo la matriz de impactos siguiente:

Matriz de Identificación de Impactos.

| Efecto sobre | Medio Ambiente Natural | | | | | | Medio Socioeconómico | | | | |
|---|------------------------|------|------|-------|-------|---------|----------------------|----------|---------|------------|-----------------|
| | estero | Aire | Agua | Flora | Fauna | Paisaje | Empleo | Economía | Mercado | Desarrollo | Calidad de vida |
| Excavación camino y movimiento materiales | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | -1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Colocación tubos ABS | 2 | -1 | 2 | 2 | 0 | -1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Relleno, compactación y terminado de camino | 2 | -1 | -1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Construcción caja de división | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | -1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Construcción de esclusas y compuertas | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | -1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Instalar válvulas y malla de contención | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Corte y preparación de tubos PVC y malla Vexar | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Colocación tubos en substrato intermareal | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Colocación malla Vexar en substrato submareal | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Siembra de semilla de almeja | -1 | 0 | -1 | 0 | 0 | -1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Mantenimiento de malla en tubos y substrato | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | -1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Cosecha de almeja generosa | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | -1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Envío de almeja a Planta p/ limpieza y preparación | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Siembra de semilla de pepino en dique | 1 | -1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Compra y picado de macroalgas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Alimentación diaria de pepino de mar con macroalgas | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | -1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Cosecha de pepino de mar (onceavo mes) | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | -1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Envío de pepino a Planta p/limpieza y preparación. | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | -1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Programa interno de protección y conservación humedal | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

Claves:

- 2:** Efecto positivo significativo
- 1:** Efecto positivo no significativo
- 0:** Sin efecto
- 1:** Efecto negativo no significativo
- 2:** Efecto negativo significativo.

V.2.3. Identificación y caracterización de los impactos

Una vez identificados los efectos en el sistema ambiental, proceder a identificar y caracterizar los impactos. Para ello, considerar, entre otros elementos, las estimaciones cualitativas o cuantitativas que hayan realizado con anterioridad.

La Matriz de Impactos nos permite ver que los efectos del aprovechamiento sobre el área de estudio en su mayoría son negativos no significativos; no se identifican sobre el ambiente efectos negativos significativos.

Algunas de las actividades identificadas, no tienen ningún efecto sobre el medio ambiente.

El parámetro que recibe mayor cantidad de efectos negativos no significativos es el aire, debido a que se relaciona con la emisión de partículas suspendidas, producto del corte del camino y excavación para la colocación de la tubería, así como de la preparación de concreto para la construcción de esclusas y compuertas, en la etapa de preparación del sitio. En la etapa operativa del proyecto, se cita el funcionamiento de los motores de las embarcaciones, a la generación de ruido por su operación.

El siguiente parámetro con efectos negativos no significativos es el paisaje, lo cual se deriva de la presencia de personal de la empresa, realizando las labores propias de la misma. Cabe señalar que la presencia de campos pesqueros y grupos de pesca ribereña, así como de acuicultores, se ha venido haciendo característico del paisaje natural de nuestro estado, por lo que el efecto sobre este es mínimo.

Los parámetros ambientales que menos se afectan son la flora y fauna, a pesar de la existencia en el estero de especies de aves, en estatus de protección. Es importante señalar, que por ningún motivo se van a afectar las áreas de anidación de las aves, tampoco se van a afectar las áreas de alimentación y descanso.

Las actividades que generan la mayor cantidad de efectos negativos no significativos, son las que se relacionan con el mantenimiento de la malla, tanto en tubos como en el substrato, al retirar el fouling que pudiera acumularse en la malla; sin embargo, considerando que el fouling, ya existe en el medio y solo se retira cuando se adhiere a la malla, y su temporalidad es tan corta que el efecto final es mínimo sobre el medio ambiente.

Por lo que toca al Medio Ambiente Socioeconómico, no podemos negar la importancia de la actividad y sus repercusiones en la zona, así que en la Matriz de Impactos encontramos efectos positivos significativos.

Es importante señalar los impactos positivos significativos, sobre todos los parámetros ambientales, de la implementación del Programa Interno de Protección y Conservación del Humedal, que será aplicado para la Zona

Federal Marítimo Terrestre colindante con el dique, misma que será solicitada en concesión para actividad primaria, sin embargo solo se utilizara en el dique una lancha de aluminio. El resto de la superficie, en esta zona será considerada como zona de conservación y protección de la marisma.

V.2.4. Evaluación de los impactos

Incluir un análisis global que permita la evaluación integral del proceso de cambio generado por el proyecto, así como una conclusión. Para tal fin, analizar los principales cambios que sufrirá el sistema ambiental y realizar una evaluación global de los impactos que tendrá el proyecto y del costo ambiental de los impactos que afecten las estructuras y las funciones críticas.

El cultivo de almeja generosa se pretende llevar a cabo en dos polígonos del estero de Punta Banda, tanto en la zona intermareal como en la zona submareal; en el caso del pepino de mar, este se va a cultivar en el dique existente en el estero, mismo que se encuentra sin ser utilizado, siendo afectado principalmente por depósitos clandestinos de basura. Estos materiales que alteran la calidad del dique, serán retirados.

La instalación de tubería a través del camino que limita el dique, permitirá un flujo mayor de agua con el estero, aprovechando las corrientes de marea, que permitan igualar la calidad en el area donde se va a cultivar almeja y pepino de mar.

En la ZFMT no se va a realizar ninguna actividad productiva, con excepción del varado y desvarado de la embarcación por utilizar en la zona.

El proyecto pretende iniciar en el primer año, con cuatro hectáreas, para siembra de semilla de almeja generosa en dos polígonos del estero de Punta Banda; el pepino de mar se va a sembrar en el dique construido en el estero hace más de veinte años. Al reactivar su uso, esta estructura dejara de ser depósito de basura, convirtiéndose en una fuente importante de alimentos, bajo un manejo totalmente sustentable.

El programa de trabajo contempla el incremento del número de parcelas anualmente, hasta llegar al quinto año, en el que se espera tener un total de veinte hectáreas.

El escalamiento en el incremento de la superficie, permitirá a la empresa prever cualquier efecto negativo sobre el medio ambiente que no se haya contemplado en el presente estudio; para lo cual se harán los cambios que el desarrollo del proyecto requiera para su óptima operación.

El cuerpo de agua en el que se pretende desarrollar el proyecto, tiene una comunicación con la Bahía de Todos Santos, en la que el flujo de corrientes de marea, permite el intercambio de agua dentro del estero, aportando nutrientes a la bahía.

Aun cuando el proyecto se pretende realizar en un sitio Ramsar, el cultivo pretendido, no se contrapone con el Programa de Manejo Ramsar propuesto para el estero de Punta Banda

El estero también es considerado como Área de Importancia para las Aves; siendo el ÁICAS No. 14. La actividad no tendrá ningún efecto negativo sobre ninguna especie de ave en status de protección, además de que no se tendrán que abrir caminos de acceso hacia la zona, ya que se cuenta con un camino pavimentado. No se afectara ninguna zona de anidación, de descanso ni de alimentación de aves.

El desarrollo del proyecto, puede ser un factor importante en el desarrollo económico de Punta Banda y de Maneadero, aunque sabemos que la principal actividad de la zona es la agricultura.

Es importante recordad que la acuicultura, es la solución alterna a la pesca, ya que la demanda de pescados y mariscos ha ido incrementándose; y a pesar del incremento del esfuerzo pesquero, los volúmenes de pesca han disminuido, dejando sin abastecer al mercado.

En el balance justo de los costos ambientales y los beneficios al desarrollo del Estado, se puede concluir que el proyecto: “Cultivo de Almeja Generosa *Panopea generosa* y Pepino de Mar *Parastichopus spp.* en el Estero de Punta Banda, Delegación Municipal Maneadero, Ensenada, B. C.” es viable según los conocimientos técnicos disponibles a la fecha.

V.2.5. Determinación del área de influencia

Indicar, en una superposición en la *carta 2*, el área de influencia y los eventos generados por el proyecto que influyen sobre ella. Sobre la superficie se considerará la totalidad de los componentes del sistema ambiental que resultan afectados (por ejemplo, cambios en el relieve, en la vegetación o en la distribución de organismos; cambios hidrodinámicos en cuerpos de agua; dispersión estimada de contaminantes en el aire, el suelo y las aguas superficiales y subterráneas, así como de ruido, y las rutas de que seguirán los contaminantes, etcétera).

Si como resultado del análisis anterior se determina que el área de influencia es mayor a la de estudio, se integrará la información que en su caso hiciera falta, una vez que se iguale el área de estudio con la de influencia.

El área de influencia, se circunscribe al cuerpo de agua denominado estero de Punta Banda y al dique construido hace más de veinte años, en dos polígonos del estero.

No se afectarán los terrenos colindantes al dique; el proyecto acuícola, se llevara a cabo en el área que la CONAPESCA y SEMARNAT otorguen en concesión.

El proyecto no va a generar cambios en el cuerpo de agua, ni va a afectar la distribución de organismos, no va a generar contaminantes y no se van a generar residuos en las áreas de cultivo.

Los residuos resultantes del corte y preparación de los tubos y la malla Vexar, se van a depositar en el relleno sanitario de Ensenada.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se darán a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y compensar los impactos adversos que el proyecto pueda provocar en cada etapa de su desarrollo.

Las medidas y acciones se presentarán en forma de un programa en el que se precisen los impactos que se mitigarán en cada una de las etapas del proyecto, los alcances y su momento de ejecución.

En la descripción de cada medida de mitigación se mencionará en qué grado se prevé abatir cada impacto adverso. Para ello, tomar como referencia, entre otras, las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Mexicanas existentes para el parámetro o parámetros analizados.

De ser necesario, se propondrán y analizarán varias alternativas para la mitigación de impactos críticos (tanto directos como indirectos), a fin de determinar las medidas más adecuadas en función del costo y la eficacia en la mitigación de dichos impactos.

VI.1. Medidas preventivas

Describir cada una de las medidas adoptadas para evitar impactos ambientales; tanto las consideradas desde la fase de planeación y diseño del proyecto, como las adoptadas a raíz de los análisis realizados a lo largo de esta guía. Señalar la importancia de estas medidas para la reducción de los posibles impactos acumulativos y/o sinérgicos.

La primer medida preventiva que se va a llevar a cabo como parte del programa de operación, es establecer un Programa de manejo de residuos sólidos y líquidos, estableciendo las políticas y normas que regirán el manejo de estos.

La segunda medida preventiva será la adquisición de semillas de almeja generosa y pepino de mar, únicamente de laboratorios certificados, donde se garantice la calidad e inocuidad de la semilla.

No se permitirá la extracción o captura de vegetación o fauna acuáticas o terrestres, que estén en algún status de protección.

No se permitirá la cacería de aves en el área del proyecto, resguardando cualquier nido que se localice en la zona.

La limpieza de las mallas, se hará únicamente con agua de mar a presión; no se utilizara ningún compuesto químico para inhibir la presencia de “fouling” en las artes de cultivo.

La actividad acuícola se llevara a cabo siguiendo las buenas prácticas en Granjas Acuícolas, determinadas por el Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California.

Adicionalmente se cumplirá con todas las disposiciones que determine la autoridad correspondiente.

VI.2. Descripción de la medida o sistema de medidas de mitigación

Describir los elementos de juicio utilizados para formular las medidas de mitigación, e indicar el o los impactos que se mitigarán. La descripción deberá incluir, por lo menos:

- La medida de mitigación, con explicaciones claras sobre su mecanismo y efectos.
- Planos y especificaciones técnicas o procedimientos (en caso de que corresponda). Cuando la medida de mitigación consista en una obra particular y no esté incluida en el capítulo de descripción del proyecto (por ejemplo, un alambrado diseñado para permitir el paso de ciertas especies de mamíferos pequeños o reptiles), indicar las especificaciones técnicas de la obra e incluir los planos de diseño, así como los procedimientos.
- Duración de las obras o actividades de mitigación. Señalar 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). De manera clara y concisa, indicar las especificaciones y procedimientos de operación y mantenimiento de aquellas medidas de mitigación que así lo requieran. En este último caso, anotar los periodos o fechas de mantenimiento predictivo y preventivo. Asimismo, informar el tiempo estimado de operación y de desmantelamiento, en caso necesario.
- Supervisión de la acción u obra de mitigación. De forma clara y concisa, apuntar los procedimientos para supervisar si se cumple con la medida de mitigación (diseño, operación, mantenimiento, etcétera). Establecer los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Si como resultado del análisis desarrollado en el capítulo V se determina que el proyecto causará impactos ambientales críticos, se desarrollará todo el capítulo VII. En caso contrario, sólo se deberá desarrollar el apartado VII.3, correspondiente a las conclusiones.

Dadas las características del proyecto, no se ha considerado el establecimiento de medidas de mitigación diferentes a las señaladas como medidas preventivas anteriormente.

Por lo tanto, y como resultado del análisis desarrollado en el Capítulo V, no se considera que el proyecto vaya a generar Impactos Ambientales Críticos.

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

VII.1. Pronóstico de escenario

Con apoyo en el escenario ambiental elaborado en la sección V.2.1, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas preventivas y de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Esto dará como resultado un nuevo escenario en el que se considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Los resultados de la proyección del escenario permitirán desarrollar un programa de seguimiento y valoración de la desviación entre los valores esperados (resultados de la proyección) y los observados (resultados del programa de monitoreo) para obtener una medida del desempeño ambiental. En caso de que el desempeño ambiental sea negativo, se tomarán las acciones correctivas necesarias para corregir las desviaciones.

VII.2. Programa de monitoreo

Presentar un programa para realizar el monitoreo de las variables físicas, químicas, biológicas, sociales y económicas que indiquen cambios en el comportamiento del sistema ambiental como resultado de la interacción con el proyecto. En caso de que ya exista un programa de monitoreo, indicar sólo las adecuaciones de los cambios. La selección de variables se realizará de acuerdo con las características del ambiente y del proyecto, e incluirá aquellas mediciones ya establecidas por la ley y las normas aplicables.

El programa de monitoreo debe incluir los siguientes aspectos:

- Objetivos.
- Selección de variables (se pueden seleccionar los componentes ambientales relevantes o críticos, identificados en el punto IV.2.3).
- Unidades de medición.
- Procedimientos y técnicas para la toma, transporte, conservación, análisis, medición y almacenamiento de las muestras.
- Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.
- Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.
- Logística e infraestructura.
- Calendario de muestreo.
- Responsables del muestreo.
- Formatos de presentación de datos y resultados.
- Costos aproximados.
- Valores permisibles o umbrales.
- Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia.
- Procedimientos para el control de calidad.

VII.3. Conclusiones

Finalmente, con base en una autoevaluación 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. Con la evaluación anterior, concluir si el proyecto es ambientalmente viable o el impacto ambiental potencial se considera inadmisibles.

El cultivo de almeja generosa Panopea generosa y pepino de mar Parastichopus spp. en el estero de Punta Banda, tiene un amplio potencial de éxito, debido a la experiencia acumulada del equipo técnico que integra la empresa.

Se considera que el desarrollo del cultivo de ostión en un programa escalable en cinco años, permitirá al promovente realizar los ajustes necesarios para lograr el objetivo de colocar en el quinto año un total de veinte hectáreas sembradas con almeja generosa, logrando así la sustentabilidad del proyecto.

El ciclo de crecimiento del pepino de mar es más corto, por lo que a partir del onceavo mes, se puedan cosechar organismos, que puedan ser enviados al mercado, para mantener liquidez en la empresa hasta llegar al quinto año, en el que se espera que pueda cosecharse la primer parcela sembrada con almeja generosa.

Cabe hacer mención que la acuicultura es un asunto de seguridad nacional que permitirá la producción de proteínas de buena calidad, generando fuentes de empleo, con una administración adecuada del cuerpo de agua en el que se pretende su desarrollo.

La actividad acuícola, es compatible con la Matriz de Usos de Suelo del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Ensenada 2030.

La calidad del cuerpo de agua, es requisito indispensable para el buen desarrollo del proyecto, por lo que se cuidara el recurso, como el elemento básico para el logro del proyecto.

Como se especifico anteriormente, no se afectara ninguna de las especies de aves en status de protección conforme a la Norma Oficial correspondiente.

Por lo anterior, se puede concluir que en base a la información proporcionada por el promovente, a la evaluación de las áreas de interés y a todo lo descrito en el presente documento, el proyecto: “Cultivo de Almeja Generosa Panopea generosa y Pepino de Mar Parastichopus spp. en el Estero de Punta Banda, Delegación Municipal Maneadero, Ensenada, Baja California” promovido por la empresa Mariscos Sustentables, S. P. R. de R. L. de C. V., es viable en los términos expuestos.

VII.4. Bibliografía

Especificar toda la información documental que se utilizó para la elaboración del estudio, incluyendo información científica, técnica, oficial y legal.

| | |
|-----------------------------|---|
| ARRIAGA C., L. et al. 2009. | Regiones Prioritarias y Planeación para la Conservación de la Biodiversidad, en: Capital Natural de México vol. II. Conabio. |
| EDA.- | Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Ensenada 2030. |
| FAO, 2008 | Procedures for the Quarantine of Live Aquatic Animals. 74pp. |
| FAJARDO-LEON et al. 2008. | Reproductive Biology of the sea cucumber <i>Parastichopus parvimensis</i> (Echinodermata: Holothuroidea) at Isla Natividad and Bahía tortugas. Cs. Mar. 34(2) 165-177. |
| GOB. BC, 2014 | Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019. |
| GONZALEZ, 2013 | Almeja Generosa de Bahía Magdalena, Dinámica Poblacional y Consideraciones para el Manejo. Tesis. Cibnor. 110pp. |
| GLEZ.-FEZ, A. et al. | Identificación de Fallamiento en la península de Punta Banda, B. C., a Partir de Datos de Topografía, Magnetometría y Gravimetría. Geos. Vol. 20 No. 2 pp. 98-106. |
| INEGI, 1997. | Carta Topográfica. H11B22-H11B12 Escala 1:50,000. |
| INEGI, 1982. | Carta Geológica. Estatal BC. Escala 1:1'000,000 |
| INEGI, 1982. | Carta Edafológica. Estatal BC. Escala 1:1'000,000. |
| INEGI, 1981. | Carta de Aguas Superficiales. Estatal BC. Esc. 1:1'000,000. |
| INEGI, 1981. | Carta de Aguas Subterráneas. Estatal BC. Esc. 1:1'000,000. |
| INEGI, 1981. | Carta Uso de Suelo y Vegetación. Estatal BC. Escala 1:1'000,000. |
| INEGI-UNAM 1970. | Carta de Climas. Estatal BC. Escala 1:1'000,000 |
| INEGI, 1991 | Baja California. Datos por Ejido y Comunidad Agraria. |
| INEGI, 2001. | Anuario Estadístico del Estado de Baja California. |
| INEGI, 2000 | Ensenada Estado de Baja California. Cuaderno Estadístico Municipal. |
| JIMENEZ P. et al, 2009 | Avifauna del Estero de Punta Banda, Baja California, México. Acta Zoológica Mexicana 25(3) 589-608. |
| ROBERTS, N. C. 1989. | Baja California Plant Field Guide. Natural History Publishing Co. La Jolla, Ca. 309 pp. |
| SAGARPA, | Ley de Pesca y Acuacultura Sustentables. |
| SAGARPA, | Reglamento de la Ley de Pesca. |
| SENASICA, 2003 | Manual de Buenas Prácticas de Manufactura en el Procesamiento Primario de Productos Acuícolas. SAGARPA. |
| SEMARNAT, 1997. | Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. |
| SEMARNAT, 2014. | Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. |
| SEMARNAT, | Guía para elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular de Proyectos Acuícolas. |
| SEMARNAT, | Apéndices de la Guía para elaborar Informes Preventivos y Manifestaciones de Impacto Ambiental de Proyectos Acuícolas. |
| SEMARNAT, 2010 | Norma Oficial Mexicana 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. |
| SPA-GOB BC., 2013. | Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. Versión abreviada. |
| WW. PURCELL S. 2010. | Manejo de las Pesquerías de Pepino de Mar con un Enfoque Ecosistémico. FAO. 170pp. |

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

VIII.1. Formatos de presentación

VIII.1.1. Planos de localización

Para la ubicación del área del proyecto, elaborar los mapas y planos de localización que se describen el Apéndice VI.

Ver Cartas 1 y 2.

VIII.1.2. Fotografías

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. 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.

Ver Anexo XIII.

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 las tomas y los recorridos con cámara encendida.

VIII.2. Otros anexos

Presentar las memorias que se utilizaron para la realización del estudio de impacto ambiental, así como la siguiente documentación:

- a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.

Ver Anexo II.

- b) Cartografía consultada (INEGI, Secretaría de Marina, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, etcétera)
Copia legible y a escala original.

Ver Anexos V-XI.

- c) –Planos. Deberán 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 y la orientación.

Ver Anexo XII.

- d) Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas.

Ver Anexos III y IV.

- e) 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.
- f) 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.
- g) 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 los tipos) estándar, justificar y detallar su desarrollo.
- h) 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).
- i) Tablas de datos. Todas las tablas y cuadros de datos deberán elaborarse en el programa de cómputo Excel de Microsoft.
- j) 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).
- k) Análisis estadísticos. Explicar 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

En este apartado se definirán los términos técnicos que se utilizaron en la caracterización del proyecto.

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

Impacto Ambiental Significativo. 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.

Efecto Positivo Significativo. Impacto Ambiental cuyo efecto es positivo, de gran magnitud o de larga duración.

Efecto Positivo No significativo. Impacto Ambiental positivo de poca magnitud o poca duración.

Sin efecto. Que por el desarrollo de la actividad, no se produce ningún tipo de impacto en el medio ambiente natural o socioeconómico.

Efecto Negativo Significativo. Impacto Ambiental Significativo, con una gran magnitud o duración.

Efecto Negativo No significativo. Impacto Ambiental negativo, con poca magnitud o duración.

Los abajo firmantes bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en el Estudio de Impacto Ambiental, modalidad Particular del proyecto denominado “Cultivo de Almeja Generosa *Panopea generosa* y Pepino de Mar *Parastichopus spp.* en el Estero de Punta Banda, Delegación Municipal Maneadero, Ensenada, Baja California”, bajo su leal saber y entender es real y fidedigna y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante Autoridad Administrativa distinta de la Judicial, tal y como lo establece el Artículo 247 del Código Penal.

PROMOVENTE:

**PORFIRIO ANGEL LEON CORTES
REPRESENTANTE LEGAL DE
MARISCOS SUSTENTABLES, SPR. DE RL. DE CV.**

ELABORO:

ESTERO
SERVICIOS AMBIENTALES

OCEAN. JAIME NOGUERA PEREZ
Ced. Prof. “**Protegido por IFAI**”

Fecha de conclusión del estudio: 24 de Julio de 2015.

ANEXOS

ANEXO IV. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

| ACTIVIDAD \ MES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| EXCAVACION CAMINO Y MOV. MATS. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COLOCACION TUBOS ABS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RELLENO, COMPACTAC. Y TERMINADO CAMINO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONSTRUCCION CAJA DE DIVISION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONSTRUCCION EXCLUSAS Y COMPUERTAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INSTAL VALVULAS Y MALLAS CONTENCIÓN. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CORTE PREPARAC. TUBOS PVC Y MALLA VEXAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COLOCACION TUBOS SUBSTRATO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COLOCACION MALLA VEXAR EN SUBSTRATO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COMPRA Y CUARENTENA DE SEMILLA ALMEJA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIEMBRA DE SEMILLA DE ALMEJA GENEROSA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MANT. MALLA EN TUBOS Y SUBSTRATO. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COMPRA Y CUARENTENA DE SEMILLA PEPINO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIEMBRA DE SEMILLA DE PEPINO DE MAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COMPRA MACROALGAS Y PICADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ALIMENTACION DIARIA DE PEPINO DE MAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MUESTREO DE ORGANISMOS EN CULTIVO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MONITOREO DE PARAMETROS AMBIENTALES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COSECHA DE PEPINO DE MAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COLOCACION TUBOS SUBSTRATO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COLOCACION MALLA VEXAR EN SUBSTRATO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COMPRA Y CUARENTENA DE SEMILLA ALMEJA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIEMBRA DE SEMILLA DE ALMEJA GENEROSA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MANT. MALLA EN TUBOS Y SUBSTRATO. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COMPRA Y CUARENTENA DE SEMILLA PEPINO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIEMBRA DE SEMILLA DE PEPINO DE MAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Página 1

ANEXO V. CLIMOGRAMA.



ANEXO VI. CARTA TOPOGRAFICA INEGI.



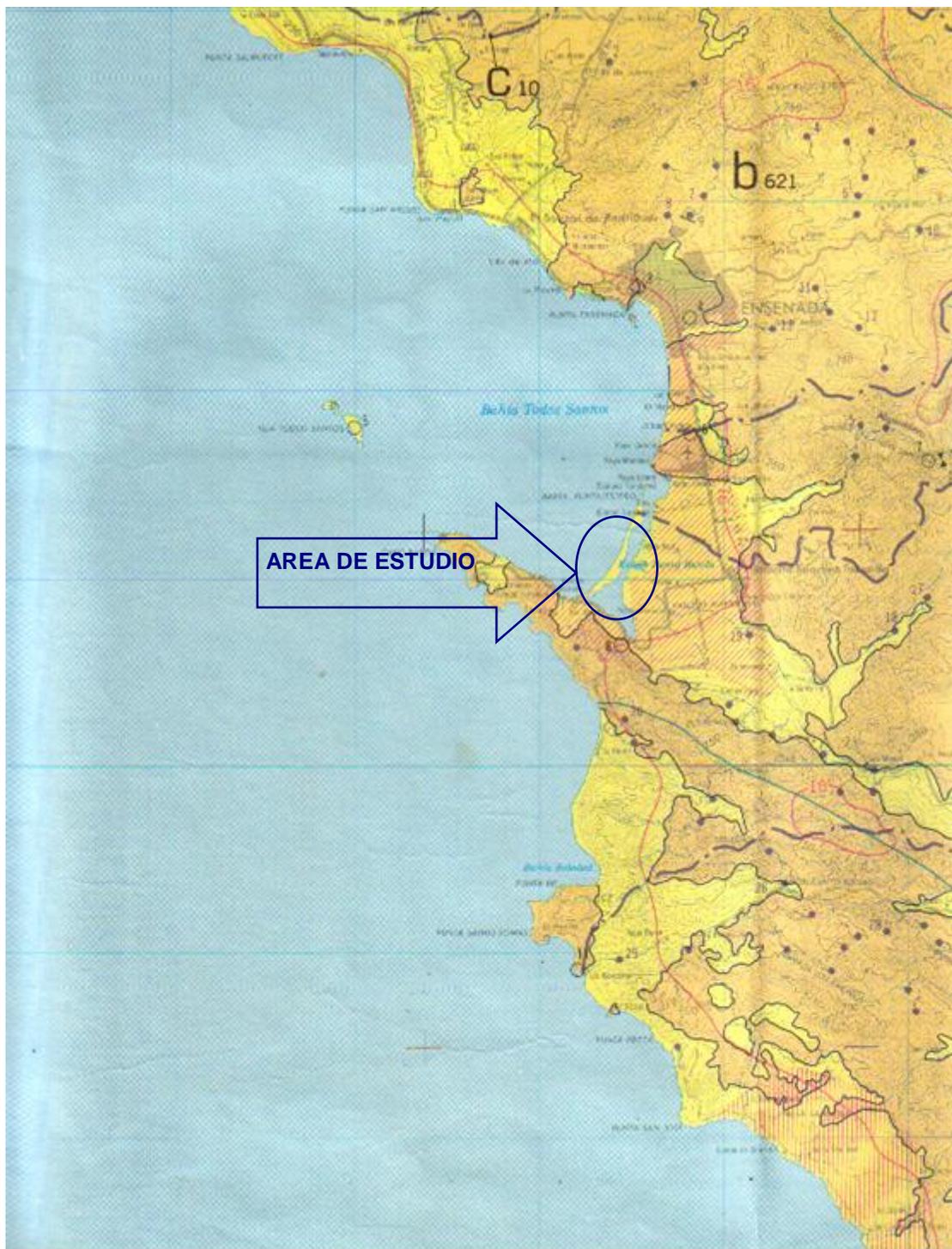
ANEXO VII. CARTA GEOLOGICA INEGI.



ANEXO VIII. CARTA EDAFOLÓGICA INEGI.



ANEXO IX. CARTA HIDROLÓGICA DE AGUAS SUPERFICIALES INEGI



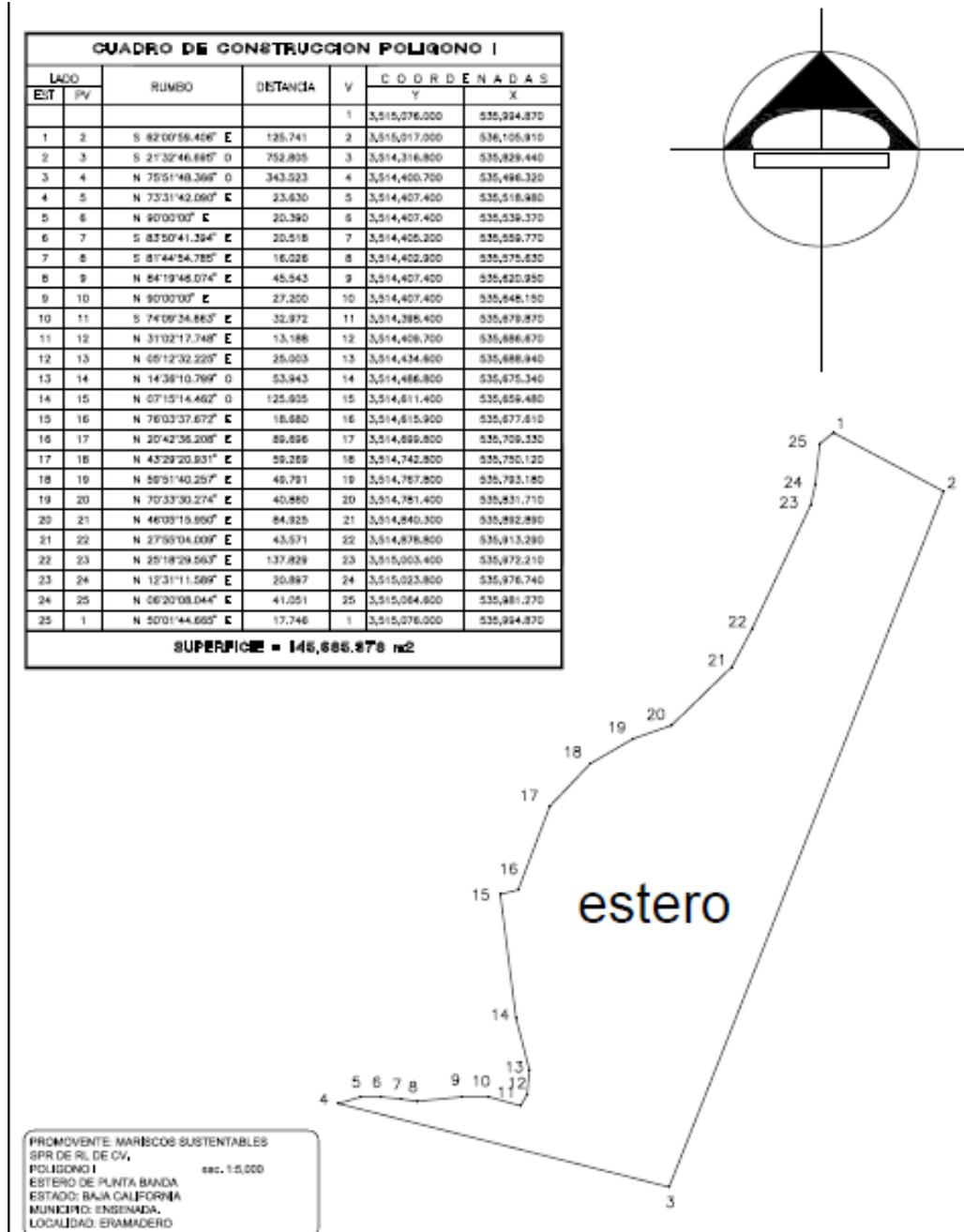
ANEXO X. CARTA HIDROLÓGICA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS INEGI.

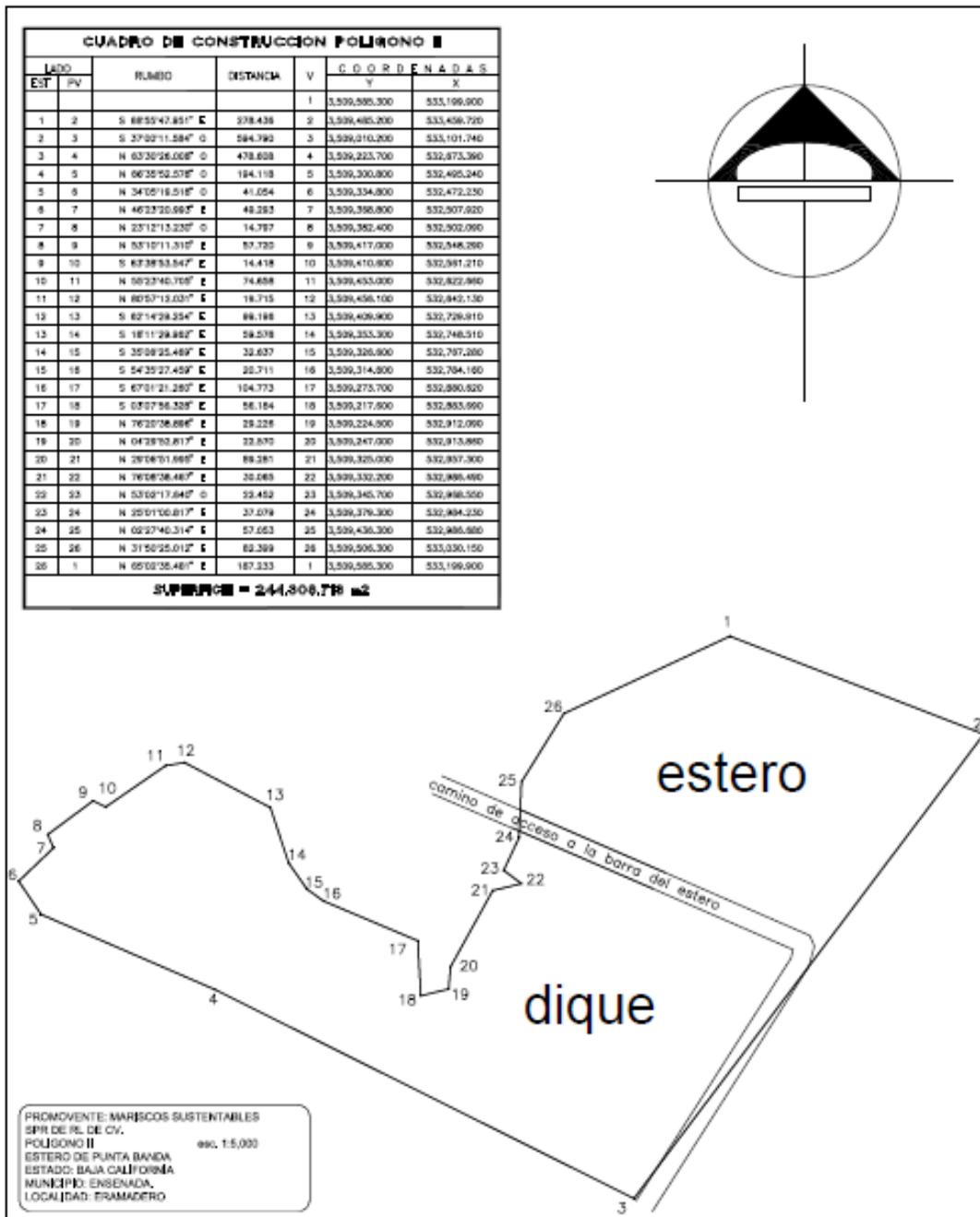


ANEXO XI. CARTA USO DE SUELO Y VEGETACIÓN INEGI.



ANEXO XII. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.





ANEXO XIII. INFORME FOTOGRAFICO



EN LAS IMÁGENES SE DELIMITAN LAS AREAS DE PRESERVACION.





AVES PRESENTES EN LA LAGUNA JUNTO A LA ZONA DE PRESERVACION.





PEQUEÑAS PROPIEDADES COLINDAN CON LOS TERRENOS GANADOS AL MAR





**ESTADO ACTUAL DEL DIQUE DONDE SE PRETENDE
DESARROLLAR EL CULTIVO DE PEPINO Y ALMEJA GENEROSA**

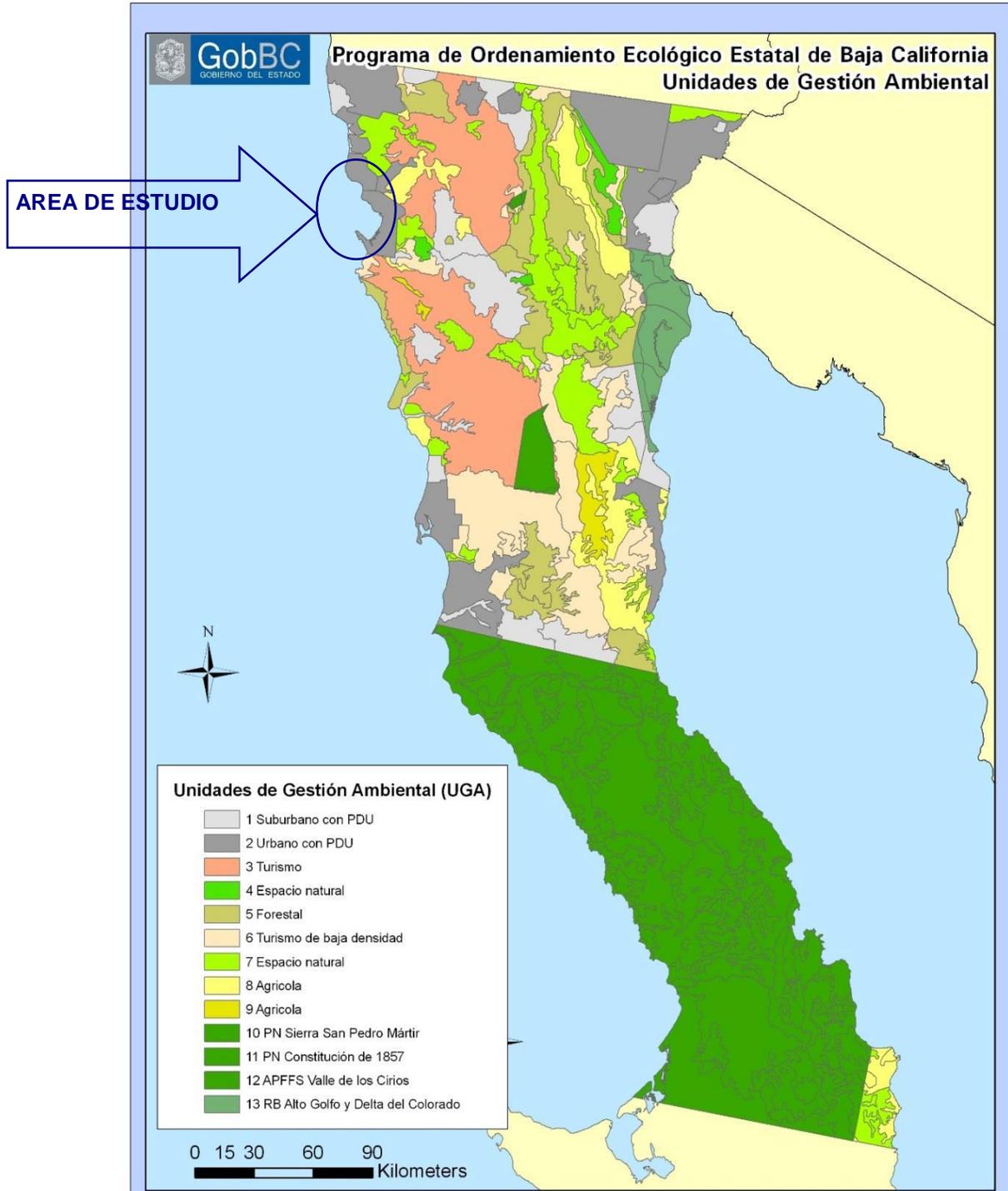


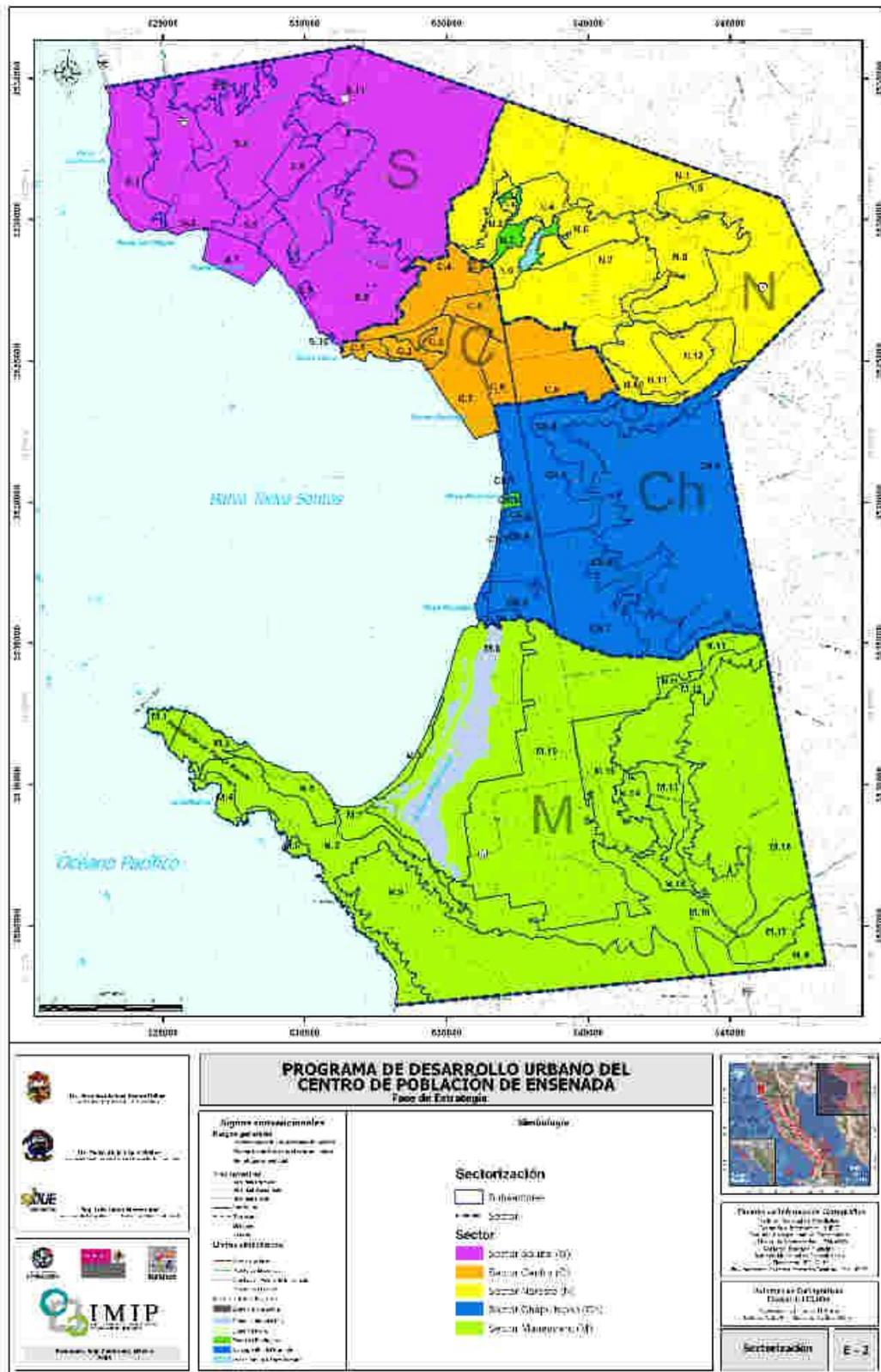


VISTA DEL ESTERO, SE OBSERVA LA VEGETACION DE LA ZONA.



ANEXO XIV. UGA-URBANO (POE, 2013).





PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA 2030

MATRIZ DE COMPATIBILIDAD DE USOS DEL SUELO

| SECTOR | SUBSECTOR | USOS DEL SUELO | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 | M10 | M11 | M12 | M13 | M14 | M15 | M16 |
| URBANA | RESIDENCIAL COMPACTA | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | RESIDENCIAL DISPERSA | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | RESIDENCIAL DE ALTA DENSIDAD | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | RESIDENCIAL DE BAJA DENSIDAD | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | RESIDENCIAL DE ALTA DENSIDAD CON SERVICIOS | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | RESIDENCIAL DE BAJA DENSIDAD CON SERVICIOS | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | RESIDENCIAL DE ALTA DENSIDAD CON SERVICIOS Y COMERCIO | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | RESIDENCIAL DE BAJA DENSIDAD CON SERVICIOS Y COMERCIO | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | RESIDENCIAL DE ALTA DENSIDAD CON SERVICIOS Y COMERCIO Y INDUSTRIA | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | RESIDENCIAL DE BAJA DENSIDAD CON SERVICIOS Y COMERCIO Y INDUSTRIA | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| INDUSTRIAL | INDUSTRIAL DE ALTA DENSIDAD | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | INDUSTRIAL DE BAJA DENSIDAD | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | INDUSTRIAL DE ALTA DENSIDAD CON SERVICIOS | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | INDUSTRIAL DE BAJA DENSIDAD CON SERVICIOS | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | INDUSTRIAL DE ALTA DENSIDAD CON SERVICIOS Y COMERCIO | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | INDUSTRIAL DE BAJA DENSIDAD CON SERVICIOS Y COMERCIO | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | INDUSTRIAL DE ALTA DENSIDAD CON SERVICIOS Y COMERCIO Y INDUSTRIA | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | INDUSTRIAL DE BAJA DENSIDAD CON SERVICIOS Y COMERCIO Y INDUSTRIA | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | INDUSTRIAL DE ALTA DENSIDAD CON SERVICIOS Y COMERCIO Y INDUSTRIA Y AGRICULTURA | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | INDUSTRIAL DE BAJA DENSIDAD CON SERVICIOS Y COMERCIO Y INDUSTRIA Y AGRICULTURA | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| COMERCIO Y SERVICIOS | COMERCIO Y SERVICIOS DE ALTA DENSIDAD | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | COMERCIO Y SERVICIOS DE BAJA DENSIDAD | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | COMERCIO Y SERVICIOS DE ALTA DENSIDAD CON SERVICIOS | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | COMERCIO Y SERVICIOS DE BAJA DENSIDAD CON SERVICIOS | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | COMERCIO Y SERVICIOS DE ALTA DENSIDAD CON SERVICIOS Y COMERCIO | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | COMERCIO Y SERVICIOS DE BAJA DENSIDAD CON SERVICIOS Y COMERCIO | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | COMERCIO Y SERVICIOS DE ALTA DENSIDAD CON SERVICIOS Y COMERCIO Y INDUSTRIA | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | COMERCIO Y SERVICIOS DE BAJA DENSIDAD CON SERVICIOS Y COMERCIO Y INDUSTRIA | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | COMERCIO Y SERVICIOS DE ALTA DENSIDAD CON SERVICIOS Y COMERCIO Y INDUSTRIA Y AGRICULTURA | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| | COMERCIO Y SERVICIOS DE BAJA DENSIDAD CON SERVICIOS Y COMERCIO Y INDUSTRIA Y AGRICULTURA | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |