

WENCESLAO VALDEZ SOSA

PRESENTA LA SIGUIENTE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR PESQUERO, SUB SECTOR ACUÍCOLA.



Relativa a la Construcción, Operación y Mantenimiento de una Granja para el Cultivo de Camarón Blanco y Azul (*Litopenaeus vannamei* y *L. stylirostris*) en Estanquería Rústica en una superficie de 115-48-65.84 Has, a ubicarse en las Marismas del Estero El Mechudo, Ejido El Molino de Sataya, Sindicatura de Sataya en el Municipio de Navolato, Sinaloa.

Navolato, Sinaloa, Marzo del 2015

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	4
II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	11
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, ENCASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO.	47
IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.	68
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	120
VI. MAEDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	149
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	159
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	171

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS.

ANEXO 1.
PAGO DE DERECHOS

ANEXO 2.
CARTA BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD
(FIRMADA POR EL CONSULTOR Y EL PROMOVENTE)

ANEXO 3.
CURP DEL PROMOVENTE.
IFE DEL PROMOVENTE.
RFC DEL PROMOVENTE.

ANEXO 4.
PLANOS GENERALES DEL PROYECTO CON CUADRO DE
CONSTRUCCIÓN EN COORDENADAS UTM.

CAPITULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

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

I.1 Proyecto

1.1.1. Nombre del proyecto.

Construcción, Operación y Mantenimiento de una Granja para el Cultivo de Camarón Blanco y Azul (*Litopenaeus vannamei* y *L. stylirostris*) en Estanquería Rústica en una superficie de 115-48-65.84 Has, a ubicarse en las Marismas del Estero El Mechudo, Ejido El Molino de Sataya, Sindicatura de Sataya en el Municipio de Navolato, Sinaloa.

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

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto de ampliación de granja, se encuentra en el Estado de Sinaloa, frente a las Costas del Golfo de California, en marismas del estero El Mechudo del Ejido El Molino de Sataya, de la Sindicatura de Sataya, Municipio de Culiacán Sinaloa.

La localización geográfica del predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene las coordenadas extremas siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO TOTAL									
LADO EST-PV	AZUMIT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD	
			ESTE (X)	NORTE (Y)					
1-2	83°20'44"	914.67	232,958.8526	2,715,763.0232	-1°5'42.310705"	1.00048083	24°31'57.897820" N	101°38'9.024365" W	
2-3	174°30'13"	543.83	233,867.3575	2,715,869.0171	-1°5'29.090699"	1.00047484	24°32'1.903553" N	101°37'36.840007" W	
3-4	93°47'29"	455.87	233,919.4481	2,715,327.6905	-1°5'27.437046"	1.00047450	24°31'44.353679" N	101°37'34.624496" W	
4-5	205°40'16"	233.06	234,374.3248	2,715,297.5463	-1°5'20.683014"	1.00047151	24°31'43.655710" N	101°37'18.454349" W	
5-6	259°49'1"	311.11	234,273.3612	2,715,087.4873	-1°5'21.827978"	1.00047217	24°31'36.770691" N	101°37'21.897106" W	
6-7	208°29'37"	243.15	233,967.1495	2,715,032.4842	-1°5'26.251058"	1.00047419	24°31'34.794973" N	101°37'32.731383" W	
7-8	270°0'0"	291.58	233,851.1513	2,714,818.7843	-1°5'27.610938"	1.00047495	24°31'27.782331" N	101°37'36.705161" W	
8-9	251°28'28"	167.75	233,559.5714	2,714,818.7843	-1°5'31.907830"	1.00047687	24°31'27.601879" N	101°37'47.056903" W	
9-10	276°25'12"	326.56	233,400.5120	2,714,765.4850	-1°5'34.164450"	1.00047792	24°31'25.772220" N	101°37'52.667762" W	
10-11	281°27'49"	298.46	233,076.0000	2,714,802.0000	-1°5'39.006434"	1.00048005	24°31'26.757029" N	101°38'4.213333" W	
11-12	08°6'40"	398.99	232,783.4937	2,714,861.3175	-1°5'43.414349"	1.00048198	24°31'28.502076" N	101°38'4.638141" W	
12-1	13°13'24"	520.51	232,839.7881	2,715,256.3149	-1°5'43.233592"	1.00048161	24°31'41.366313" N	101°38'12.907676" W	
AREA = 1,154,865.84 m2				PERIMETRO = 4,705.55 m					



Imagen I.1.- Macrolocalización del polígono que pretende ocupar Granja .



Imagen I.2.- Macrolocalización del polígono que pretende ocupar Granja .

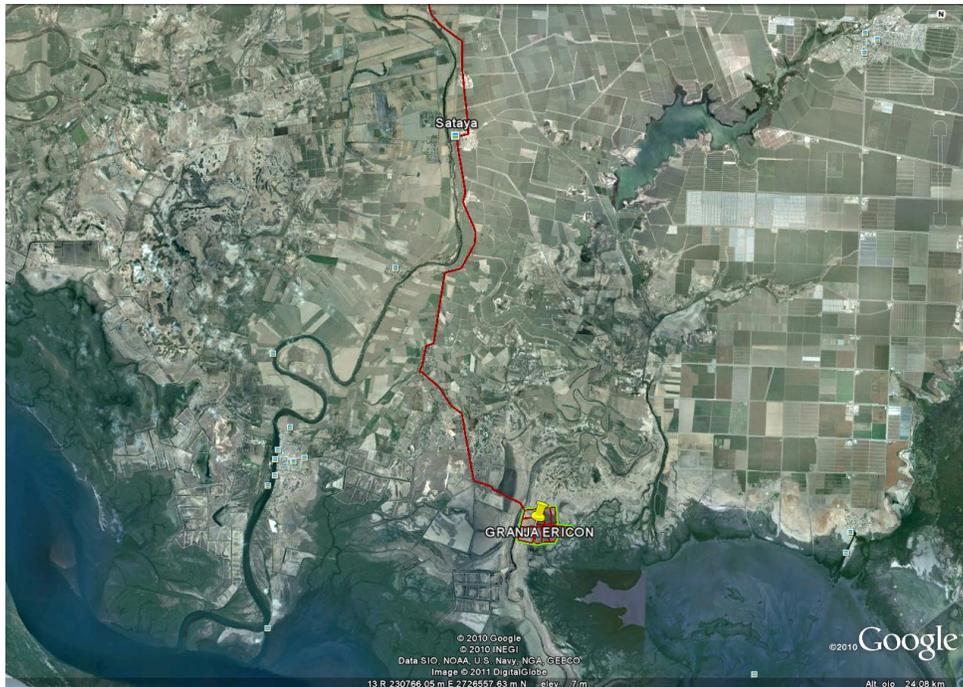


Imagen I.3.- Microlocalización de Granja Vs. Sindicatura Sataya

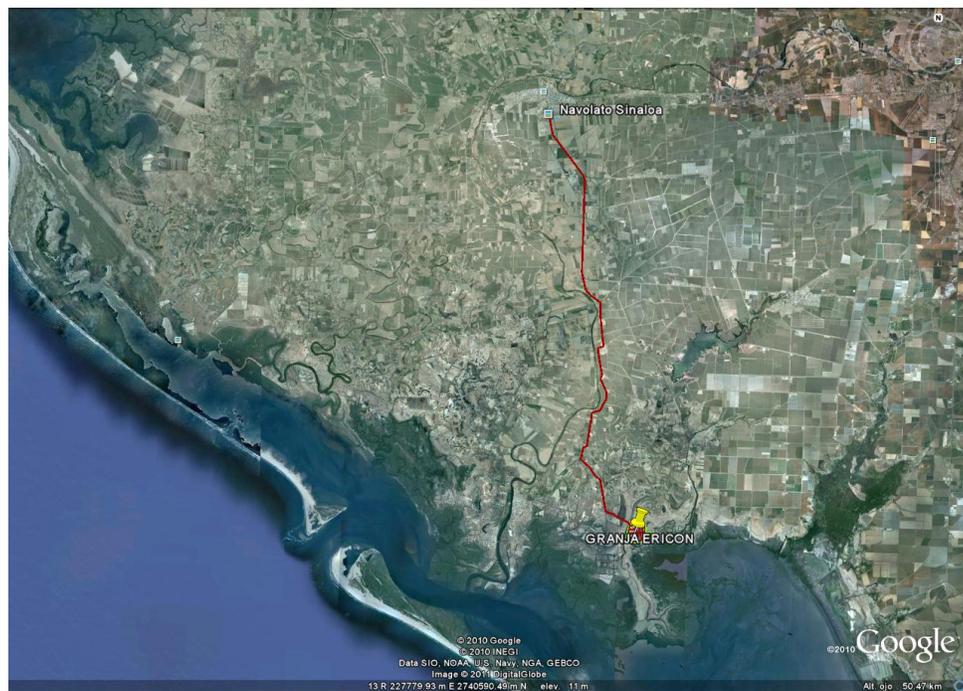


Imagen I.4.- Localización de Granja .

1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de 115-48-65.84 Has, y se proyecta operar en las siguientes áreas.

Área	Superficie (m2)
Estanque 1	88,866.70
Estanque 2	99,261.10
Estanque 3	104,818.84
Estanque 4	65,958.82
Estanque 5	76,447.88
Estanque 6	84,526.46
Estanque 7	60,290.62
Estanque 8	81,332.89
Estanque 9	79,442.48
Estanque 10	97,381.45
Estanque 11	92,839.97
Reservorio	43,842.09
Dren	46,701.92
Borderia	133,154.62
Total	1,154,865.84 m2

1.1.4. Duración del proyecto.

- Total: se refiere a la consideración del período que ocupará el desarrollo de todas las etapas del proyecto y puede concretarse a definirlo en el tiempo estimado de vida útil del proyecto.

La duración del proyecto, desde su preparación del sitio, se estima en 10 años, considerando la vida útil de la obra civil, pero con un buen programa de mantenimiento preventivo, éste período se puede prolongar hasta por otros 10 años más.

- Parcial: en este rubro deberá indicarse si el proyecto se va a construir en varias etapas, en este caso, es recomendable justificar de manera fehaciente esta situación, para evitar crear la impresión de una supuesta acción tendiente a simplificar un proyecto que, en otro sentido pudiera ser más complejo. De igual forma y de ser el caso, es preciso indicar si el estudio que se presenta a evaluación corresponde a una de las etapas antes citadas. Por lo expuesto, es necesario que se indique el tiempo estimado en que podrá desarrollarse cada etapa.

El proyecto de granja esta considerado llevarlo a cabo en una sola etapa, debido a que el área está abierta presenta solo algunos organismos rastreros y arbustos de chamizo, a su vez cuenta con obras existentes que solo será necesario adecuar.

Para la parte que cubra el estudio en evaluación, su duración debe ser desglosada en: preparación del sitio, construcción y operación.

La etapa de preparación del sitio será de 3 meses, al cabo de lo cual iniciará la construcción, con una duración de 8 meses y una vez terminada, dará inicio la operación de la granja y su duración dependerá de la rentabilidad del proyecto básicamente.

Ver programa de trabajo en el punto II.3.

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block containing multiple paragraphs of obscured content]

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto objeto del presente estudio, se encuentra ubicado en las Marismas del Estero El Mechudo, Estero El Mechudo, Ejido El Molino de Sataya, Sindicatura de Sataya en el Municipio de Navolato, Sinaloa, (Ver en anexo No. 4 plano general de la granja).

La Granja pretende desarrollarse en una superficie de 115-48-65.84 Has, donde operarán 11 estanques de engorda, canal reservorio y drenes de descarga.

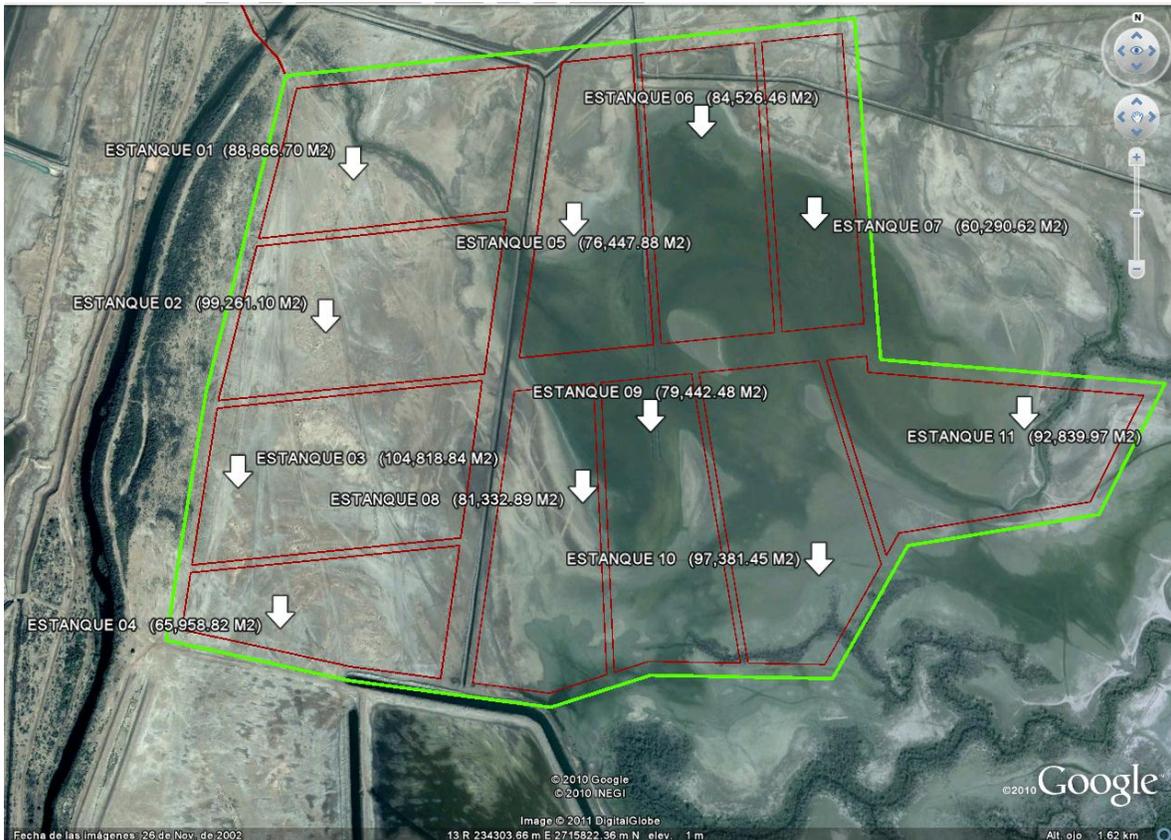


Imagen II.1.- Vista de la infraestructura proyectada de la granja.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO TOTAL								
LADO EST-PV	AZUMIT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	83°20'44"	914.67	232,958.8526	2,715,763.0232	-1°5'42.310705"	1.00048083	24°31'57.897820" N	101°38'9.024365" W
2-3	174°30'13"	543.83	233,867.3575	2,715,869.0171	-1°5'29.090699"	1.00047484	24°32'1.903553" N	101°37'36.840007" W
3-4	93°47'29"	455.87	233,919.4481	2,715,327.6905	-1°5'27.437046"	1.00047450	24°31'44.353679" N	101°37'34.624496" W
4-5	205°40'16"	233.06	234,374.3248	2,715,297.5463	-1°5'20.683014"	1.00047151	24°31'43.655710" N	101°37'18.454349" W
5-6	259°49'1"	311.11	234,273.3612	2,715,087.4873	-1°5'21.827978"	1.00047217	24°31'36.770691" N	101°37'21.897106" W
6-7	208°29'37"	243.15	233,967.1495	2,715,032.4842	-1°5'26.251058"	1.00047419	24°31'34.794973" N	101°37'32.731383" W
7-8	270°0'0"	291.58	233,851.1513	2,714,818.7843	-1°5'27.610938"	1.00047495	24°31'27.782331" N	101°37'36.705161" W
8-9	251°28'28"	167.75	233,559.5714	2,714,818.7843	-1°5'31.907830"	1.00047687	24°31'27.601879" N	101°37'47.056903" W
9-10	276°25'12"	326.56	233,400.5120	2,714,765.4850	-1°5'34.164450"	1.00047792	24°31'25.772220" N	101°37'52.667762" W
10-11	281°27'49"	298.46	233,076.0000	2,714,802.0000	-1°5'39.006434"	1.00048005	24°31'26.757029" N	101°38'4.213333" W
11-12	08°6'40"	398.99	232,783.4937	2,714,861.3175	-1°5'43.414349"	1.00048198	24°31'28.502076" N	101°38'4.638141" W
12-1	13°13'24"	520.51	232,839.7881	2,715,256.3149	-1°5'43.233592"	1.00048161	24°31'41.366313" N	101°38'12.907676" W
			AREA = 1,154,865.84 m2			PERIMETRO = 4,705.55 m		

Infraestructura que se proyecta construir y operar en La Granja, en las siguientes áreas y Superficies:

Área	Superficie (m2)
Estanque 1	88,866.70
Estanque 2	99,261.10
Estanque 3	104,818.84
Estanque 4	65,958.82
Estanque 5	76,447.88
Estanque 6	84,526.46
Estanque 7	60,290.62
Estanque 8	81,332.89
Estanque 9	79,442.48
Estanque 10	97,381.45
Estanque 11	92,839.97
Reservorio	43,842.09
Dren	46,701.92
Borderia	133,154.62
Total	1,154,865.84 m2

Las obras a realizar para la construcción de la granja consistirán básicamente en el movimiento de tierras a fin de conformar la bordería que delimitará los 11 estanques, así como a su vez delimitarán los **43,842.09 m2** de los canales reservorios, los cuales son los encargados de abastecer agua a la estanquería, se requerirá a su vez de la conformación de **46,701.92 m2** de drenes de descarga.

A cada estanque le será construida un número variable de estructuras de cosecha, de 1-3 y de alimentación de agua de 1-2, lo cual dependerá de las dimensiones y polígono de cada uno de ellos.

Respecto al canal de llamada este ya existe y lo abastece de agua el Estero El Mechudo.

En lo que corresponde al canal reservorio este tendrá una anchura de 28 metros y taludes de 3:1, y el dren de descarga tendrá como características constructivas un ancho de 3 metros y taludes de 2:1 (Ver en sección 4 de anexos, los planos generales del proyecto).

Entre las áreas que pretende realizar **LA GRANJA**, tenemos la construcción de un cárcamo de bombeo, mismo que contempla instalar 3 bombas axiales de 30 pulgadas cada una, y se desea instalar 3 bombas más con las mismas características y capacidades, se contará en zona adyacente al cárcamo con tanque de combustible (diesel) con capacidad de 10,000 litros, el cual contará con muro de contención de derrames de 1 metro de altura y piso de concreto a fin de prevenir contaminación en caso de presentarse un posible derrame, se contará con campamento de block y concreto de 20 m², así como un almacén de residuos peligrosos de 16 m².

Se contempla a su vez la construcción de un canal reservorio, el cual será el encargado de surtir agua a cada uno de los 11 estanques y un dren de descarga que conducirá las aguas hasta el punto de descarga en el Estero El Mechudo.

El motivo principal de la cantidad de superficie proyectada obedece a que la empresa desea hacer sostenible el cultivo de camarón en dicha zona, puesto que resultados en otras acuícolas reflejan que en estanques pequeños y con densidades de siembra bajas (6-8 pl's/m²), se evitan los problemas de estrés y enfermedades de los organismos, a su vez se tiene a su vez ahorro considerable de alimento balanceado y recambios de agua, por lo que los costos de operación y producción son relativamente bajos, lo que hace que el presente proyecto sea un sistema productivo rentable y ambientalmente viable.

Tecnología y Características de Cultivo a Implementarse.

Los organismos a cultivar pertenecen al género *Litopenaeus*, y sus especies serán; *L. vannamei*, *L. stylirostris* (camarón blanco y azul respectivamente).

El criterio para esta selección, se basa en que son las especies de camarones que mejor se han adaptado a las condiciones de cultivo en estanquería rústica, y las que mejor precio y demanda tienen en el mercado tanto nacional y extranjero.

Dado que estas especies son las que se cultivan en la región y se encuentran de manera normal en el medio silvestre y además existe disponibilidad en los laboratorios de la región, se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

Se requerirá de organismos que no generará el proyecto, los cuales serán de procedencia externa y no se contempla que sean del medio silvestre, ya que se adquieren en laboratorios de producción de postlarvas existentes tanto en la región, como en el país.

Se pretenden sembrar organismos que se han seleccionado, por la sobrevivencia que presentan a diferentes condiciones adversas, en edades fluctuantes entre PL12 y PL14, y en densidades de 6-8 orgs/m², con una disponibilidad de 93-16-72.10 has de espejo de agua, requiriéndose un estimado de 7,453,376 post-larvas.

Para iniciar el cultivo de camarón, antes de la siembra, primero se llenarán los estanques.

El agua que se utilizará para el llenado de éstos, proviene directamente del Estero El Mechudo. Existe un canal de llamada de una granja vecina con la que se harán los convenios necesarios para el abastecimiento de agua en su totalidad de los estanques proyectados, sobre este se construirá cárcamo de bombeo.



Imagen II.2. Canal de llamada existente de granja acuícola vecina

Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, será filtrada mediante la utilización de mallas de diferente abertura colocadas a la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores y/o competidores de camarón).

Una vez colocados los filtros y con la compuerta de salida herméticamente sellada, se iniciará el llenado de la estanquería una semana antes de la siembra, el agua deberá cubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 1.20 m de profundidad antes de introducir los organismos.

La fertilización consistirá en facilitar el desarrollo del fitoplancton mediante un aporte de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo. Se considerarán importantes 2 tipos de fertilización:

- ≈ Fertilización inicial, para inducir la proliferación de microalgas.
- ≈ Fertilización de mantenimiento para mantener la productividad de los estanques durante el ciclo del cultivo.

Es pertinente mencionar que la fertilización se dará en base a los requerimientos del suelo, previo estudio de nutrientes presentes en éste, de lo contrario se corre el riesgo de una sobrefertilización que podría originar un problema de anoxia nocturna (reducción drástica de oxígeno en el agua) en contra del cual, durante los primeros 15 días de cultivo, no existe remedio, ya que no es posible renovar el agua debido al tamaño de las postlarvas.

Cuando, por ser el primer ciclo de la granja o bien por sus características naturales, el suelo no tiene una gran riqueza en materia orgánica, se aconseja una fertilización inicial calculada según los resultados obtenidos de los análisis del suelo, ya que cada granja tiene características específicas y por consiguiente no se puede aplicar una misma dosis que dé siempre un buen resultado.

Se probarán diferentes calidades y dosis de fertilizantes hasta encontrar la más conveniente. Se aplicarán fertilizantes inorgánicos (superfosfato triple) que dan buenos resultados con dosis bajas y no ocasionen problemas sanitarios.

Se iniciará con una dosis de 1 Kg/Ha de superfosfato triple mismo que se aplicará durante 3 días. La dosis diaria se diluirá con el agua del precriadero en un recipiente colocado encima de la compuerta de entrada, y se verterá paulatinamente durante el transcurso de la mañana.

Una vez que se han solicitado las postlarvas, al igual que la preaclimatación en laboratorio y se ha realizado la verificación del conteo y despacho, se dispondrá a recibir en fecha programada a los organismos en la granja.

En granja se les realizan ciertas pruebas de calidad a las postlarvas como, son:

- ≈ Análisis de comportamiento:
Este consistirá en colocar para esta prueba una alícuota (muestra) en un recipiente de vidrio transparente para observar su comportamiento. Las postlarvas en buen estado se muestran activas, se distribuyen bien en el agua y tienen un color amarillo cristalino. Las postlarvas en mal estado nadan lentamente en el fondo o en forma errática en la superficie y tienen un color blanquecino.

≈ Análisis al microscopio:

En esta se observará el tubo digestivo, mismo que deberá estar siempre lleno, no deberá tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis, además será necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

Una vez que las postlarvas han sido previamente revisadas por el personal técnico de la granja, se dispondrá paulatinamente a aclimatarlas al agua del estanque antes de ser sembradas.

La aclimatación consistirá en colocar a las postlarvas en una tina a una densidad máxima de 500 postlarvas/litro. Si el transporte se hizo en tina, ésta debe tener una válvula en la que se conectará una manguera de una pulgada de diámetro para vaciar las postlarvas directamente a la tina de aclimatación.

Si el transporte se realizó en bolsas, éstas se vaciarán a la tina de aclimatación limpiándolas bien con agua del estanque para evitar que queden algunas adentro. Al tiempo que son vaciadas las postlarvas, debe llenarse la tina de aclimatación con agua del estanque.

El aereador deberá iniciarse con una buena distribución de los difusores. Se deberá utilizar aire y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llegará al punto de saturación y no varía (aproximadamente 6 ppm).

Además que las grandes burbujas de aire permitirán una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina de aclimatación, como del estanque, se registrarán en la hoja de aclimatación.

Durante esta actividad se deberá verificar el estado de las postlarvas, tomando muestras con un vaso de precipitado cada 15 minutos.

Se deberán alimentar las postlarvas cada 2 horas; dicha alimentación consistirá básicamente en una porción de alimento balanceado microencapsulado o bien alimento vivo (nauplios de *Artemia sp*).

Una vez que los parámetros de la tina de aclimatación se han igualado a los del estanque se dispondrá a iniciar el proceso de siembra, en donde solo será accionada la válvula de la tina, misma que permitirá el ingreso de los organismos al estanque.

Debido a la riqueza fitoplanctónica y por consiguiente de zooplancton existente en el estanque, se considera que los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días serán satisfechos.

El alimento balanceado empezará a suministrarse a partir de los 0.2 grs. de peso promedio, a razón de 40 Kg diarios para 1'000, 000 de juveniles aproximadamente.

Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, éste deberá suministrarse en dos raciones diarias, 40% por la mañana (6-9 a m) y el 60% restante al atardecer (4-8 p m).

El alimento deberá contener por lo menos un 35% de proteína y una calidad constante. Su tamaño deberá ser de 2 a 3 mm y de menos de 1 cm de largo; eventualmente podrá administrarse en migajas con un peletizado más grande.

El proceso de alimentación podrá darse en charolas o bien al boleó en panga, en donde se realizará una plena distribución de alimento.

Monitoreo de Parámetros fisicoquímicos:

Consistirá esta actividad en valorar la calidad del agua, esto se logrará mediante la evaluación de parámetros fisicoquímicos, tales como temperatura, oxígeno, salinidad, turbidez, pH y fitoplancton (productividad primaria).

La toma de estos parámetros se efectuará en el extremo de un muelle de 15 m de largo ubicado cerca de la compuerta de salida y a 20 cm de la superficie del agua. Dichos monitoreos se harán 2 veces al día en los horarios de 4-6 a. m y de 3-5 p. m

Se utilizarán equipos tales como el oxímetro de campo con sonda para oxígeno y temperatura, refractómetro para salinidad, disco de secchi para turbidez y potenciómetro de campo para el pH.

Los resultados deberán registrarse en una bitácora, con el fin de contar con el historial de cada estanque y con las herramientas necesarias para la toma oportuna de decisiones en caso de presentarse algún problema en la calidad del agua.

Muestras Poblacionales:

Estos consistirán al igual que los muestreos de crecimiento, en realizar desde una panga, cierto número de atarrayazos según las dimensiones del estanque, en donde se contarán, pesarán y medirán los camarones extraídos, y se tendrá así una visión de la densidad existente, el porcentaje de sobrevivencia, el peso de los organismos y obviamente de sus necesidades exactas de alimentación, éstos se realizarán semanalmente.

Recambios de Agua:

El agua nunca deberá ser un factor limitante para el funcionamiento de una granja.

Existen muchas granjas que carecen de la posibilidad de renovación y que buscan la causa de sus problemas en otros factores, el agua deberá considerarse éste caso como el axioma No. 1 de la granja, ya que funciona como medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc., así como medio de evacuación de los desechos: heces, urea, amoniaco, materia orgánica, etc.

La renovación o recambio, consistirá en la obtención de agua fresca y rica en nutrientes para el buen desarrollo de los camarones, al realizarla es importante tener cuidado de no autocontaminar el criadero.

En cultivos semiintensivos, como el que desarrollará Granja , los recambios son aproximadamente del 8 al 10% diario.

La granja inicialmente será llenada con 1,118,006.400 m³ de agua salobre, y por necesidades de mejoramiento en la calidad de agua de cultivo y con la intención de reponer volúmenes evaporados, se realizarán recambios diarios que pueden ir de 8% (89,440.512 m³) al 10% (111,800.640 m³).

Cosecha:

Esta actividad tendrá dos funciones principales; sacar todos los organismos del criadero y evitar la muda de los camarones.

Durante la cosecha se realizarán las siguientes actividades:

- ≈ Disminuir los niveles de agua hasta que solo se cuente con 20 cm de la lámina de agua.
- ≈ Cambiar los filtros por otros de 1 cm de abertura.
- ≈ Preparar sacos de tierra para sellar las compuertas de entrada y salida, una vez terminada la cosecha.

Se recogerán los camarones que quedan finalmente después del vaciado del mismo, manualmente de manera ordenada y rápida.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

a) El sitio donde se establecerá el proyecto o el cuerpo de agua que se aprovechará para el cultivo.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto de ampliación de granja, se encuentra en el Estado de Sinaloa, frente a las Costas del Golfo de California, en marismas del estero El Mechudo del Ejido El Molino de Sataya, de la Sindicatura de Sataya, Municipio de Culiacán Sinaloa.

La localización geográfica del predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene las coordenadas extremas siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO TOTAL								
LADO EST-PV	AZUMIT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	83°20'44"	914.67	232,958.8526	2,715,763.0232	-1°5'42.310705"	1.00048083	24°31'57.897820" N	101°38'9.024365" W
2-3	174°30'13"	543.83	233,867.3575	2,715,869.0171	-1°5'29.090699"	1.00047484	24°32'1.903553" N	101°37'36.840007" W
3-4	93°47'29"	455.87	233,919.4481	2,715,327.6905	-1°5'27.437046"	1.00047450	24°31'44.353679" N	101°37'34.624496" W
4-5	205°40'16"	233.06	234,374.3248	2,715,297.5463	-1°5'20.683014"	1.00047151	24°31'43.655710" N	101°37'18.454349" W
5-6	259°49'1"	311.11	234,273.3612	2,715,087.4873	-1°5'21.827978"	1.00047217	24°31'36.770691" N	101°37'21.897106" W
6-7	208°29'37"	243.15	233,967.1495	2,715,032.4842	-1°5'26.251058"	1.00047419	24°31'34.794973" N	101°37'32.731383" W
7-8	270°0'0"	291.58	233,851.1513	2,714,818.7843	-1°5'27.610938"	1.00047495	24°31'27.782331" N	101°37'36.705161" W
8-9	251°28'28"	167.75	233,559.5714	2,714,818.7843	-1°5'31.907830"	1.00047687	24°31'27.601879" N	101°37'47.056903" W
9-10	276°25'12"	326.56	233,400.5120	2,714,765.4850	-1°5'34.164450"	1.00047792	24°31'25.772220" N	101°37'52.667762" W
10-11	281°27'49"	298.46	233,076.0000	2,714,802.0000	-1°5'39.006434"	1.00048005	24°31'26.757029" N	101°38'4.213333" W
11-12	08°6'40"	398.99	232,783.4937	2,714,861.3175	-1°5'43.414349"	1.00048198	24°31'28.502076" N	101°38'4.638141" W
12-1	13°13'24"	520.51	232,839.7881	2,715,256.3149	-1°5'43.233592"	1.00048161	24°31'41.366313" N	101°38'12.907676" W
AREA = 1,154,865.84 m2				PERIMETRO = 4,705.55 m				

El predio cuenta con una superficie total de 115-48-65.84 Has, en la cual se construirán 11 estanques de engorda, el canal reservorio a fin de abastecer agua a la estanquería, y de la misma manera se construirán 46,701.92 m2 de dren de descarga.

El sitio de donde se abastecerá de agua la granja, será el Estero El Mechudo. (Ver Plano de Polígono y Distribución de Estanquería en el Anexo 4).

b) Presencia de áreas naturales protegidas o bien zonas que sean relevantes por sus características ambientales, como áreas de vegetación sumergida, sitios de anidación, etc., entre otras.

En la zona de establecimiento del proyecto de granja no se tiene ningún área natural protegida, ni se encuentra vegetación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 categorizadas como "especies protegidas".

c) Sitio(s) propuesto(s) para la instalación de infraestructura de apoyo.

No se tiene contemplado en el presente proyecto construir infraestructura de apoyo, puesto la totalidad de las obras complementarias para la óptima operación de la sección de ampliación, como el canal de llamada para jalar agua a los estanques desde el Estero El Mechudo ya se tienen construidas y en perfecto estado, puesto que las otras Granjas aledañas se encuentran operando actualmente.

d) Vías de comunicación.

Al predio se puede acceder, por dos vías: terrestre y acuática.

Vía Terrestre:

Partiendo de la Cd. de Navolato, al Sur se toma la carretera hacia el Campo Pesquero El Castillo por la que se recorren aproximadamente 22.5 Km., hasta llegar al poblado El Molino de Sataya por donde se sigue el rumbo de la carretera pero ya siendo este un camino de terracería y que atravesando esta comunidad nos dirigiremos hacia el Suroeste por el que se recorren aproximadamente 5.8 Km, y pasando por caminos y borderías tanto de parcelas agrícolas, granjas camaronícolas y predios destinados a la producción de sal en grano. El camino atraviesa por varias parcelas agrícolas del Ejido El Molino de Sataya, tomando rumbo hacia las marismas que se conectan con el Estero El Mechudo, a una distancia de aproximadamente 500 metros de este.

Vía Acuática:

Al predio también se puede tener acceso por vía acuática, partiendo de los campos pesqueros más cercanos al sitio tales como Las Puentes, El Castillo, El contrabando, Las arenitas, entre otros campos pesqueros que se localizan en las cercanías, por medio del Estero El Mechudo, mismo que conduce hasta la zona de estudio, pero con una profundidad para la navegación menor.

e) Principales núcleos de población existentes.

El Poblado más cercano al sitio del Proyecto es El Molino de Sataya, el cual se encuentra aproximadamente a 5.5 Km, al Noroeste del mismo.

f) Otros proyectos productivos del sector.

En la zona de establecimiento del proyecto se localizan alrededor de 3 granjas, de las cuales se desconocen sus datos generales.

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

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto de ampliación de granja, se encuentra en el Estado de Sinaloa, frente a las Costas del Golfo de California, en marismas del estero El Mechudo del Ejido El Molino de Sataya, de la Sindicatura de Sataya, Municipio de Navolato, Sinaloa.

La localización geográfica del predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene las coordenadas extremas siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO TOTAL								
LADO EST-PV	AZUMIT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	83°20'44"	914.67	232,958.8526	2,715,763.0232	-1°5'42.310705"	1.00048083	24°31'57.897820" N	101°38'9.024365" W
2-3	174°30'13"	543.83	233,867.3575	2,715,869.0171	-1°5'29.090699"	1.00047484	24°32'1.903553" N	101°37'36.840007" W
3-4	93°47'29"	455.87	233,919.4481	2,715,327.6905	-1°5'27.437046"	1.00047450	24°31'44.353679" N	101°37'34.624496" W
4-5	205°40'16"	233.06	234,374.3248	2,715,297.5463	-1°5'20.683014"	1.00047151	24°31'43.655710" N	101°37'18.454349" W
5-6	259°49'1"	311.11	234,273.3612	2,715,087.4873	-1°5'21.827978"	1.00047217	24°31'36.770691" N	101°37'21.897106" W
6-7	208°29'37"	243.15	233,967.1495	2,715,032.4842	-1°5'26.251058"	1.00047419	24°31'34.794973" N	101°37'32.731383" W
7-8	270°0'0"	291.58	233,851.1513	2,714,818.7843	-1°5'27.610938"	1.00047495	24°31'27.782331" N	101°37'36.705161" W
8-9	251°28'28"	167.75	233,559.5714	2,714,818.7843	-1°5'31.907830"	1.00047687	24°31'27.601879" N	101°37'47.056903" W
9-10	276°25'12"	326.56	233,400.5120	2,714,765.4850	-1°5'34.164450"	1.00047792	24°31'25.772220" N	101°37'52.667762" W
10-11	281°27'49"	298.46	233,076.0000	2,714,802.0000	-1°5'39.006434"	1.00048005	24°31'26.757029" N	101°38'4.213333" W
11-12	08°6'40"	398.99	232,783.4937	2,714,861.3175	-1°5'43.414349"	1.00048198	24°31'28.502076" N	101°38'4.638141" W
12-1	13°13'24"	520.51	232,839.7881	2,715,256.3149	-1°5'43.233592"	1.00048161	24°31'41.366313" N	101°38'12.907676" W
			AREA = 1,154,865.84 m2			PERIMETRO = 4,705.55 m		

(Ver Plano del polígono y planta de conjunto Anexo 4 planos que reúnen los requisitos solicitados en el presente punto).

El predio colinda y tendrá influencia sobre la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) UGC 12 Sinaloa Centro-Culiacán, la cual es una de las 22 UGA'S que conforman el Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California, cuyo Programa fue expedido en el DOF 15 de Diciembre del año 2006.

El lineamiento ecológico para la UGA colindante al predio, se describe a continuación: Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental (UGA) deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio en la parte norte y alto en la parte sur, así como por un nivel de presión marino alto.

Por lo anteriormente descrito puede claramente establecerse que la actividad que desarrollará la Granja se enmarca en el lineamiento ecológico del programa del OEM del Golfo de California, puesto que sus procesos están fundamentados en principio estrictos de sustentabilidad, por lo que no considera la deforestación de especies vegetativas y en especial de manglares, la totalidad de sus aguas son y serán tratadas mediante oxidación en sistemas lagunarios y el estricto control sanitario implementado evitar enfermedades de camarón las cuales pueden afectar poblaciones silvestres.

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

Se anexa plano de conjunto, con distribución de estanquería, reservorio y dren de descarga. Ver anexo No. 4.

1. El cuerpo de agua de donde se abastecerá y/o la descargará, así como sus usos y aprovechamientos.

El cuerpo de agua del cual se abastecerá la granja será del Estero El Mechudo, y la descarga de las aguas residuales será conducida a un dren común para las descargas de las aguas residuales de las parcelas y granjas de la microzona, mismo que descargará las aguas al mismo Estero El Mechudo en un sector contrario al del canal de llamada, y que finalmente después de un largo recorrido por zonas de manglar estas aguas llegaran a la misma bahía que surte de agua a las granjas y a dicho estero.

2. Los trazos de la obra de toma y de descarga.

Los trazos de la obra hidráulica (Toma y Descarga) se encuentran en los planos de construcción de la obra en el anexo No. 4, e imágenes satelitales, es importante mencionar que estos no serán construidos pues ya existen desde hace años atrás.

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

a) Superficie total del predio o del cuerpo de agua.

El predio cuenta con una superficie total de 115-48-65.84 Has.

b) Superficie a desmontar respecto a la cobertura vegetal arbórea del área donde se establecerá el proyecto.

El área de establecimiento del proyecto presenta una cubierta vegetal, caracterizada por chamizo, vidrillo, salicornia y pino salado, aunque en varias partes se encuentra desprovista de vegetación, por lo que será necesario el desmonte de las áreas ocupadas por ésta vegetación, la cual ocupa un 1 % de la superficie total del predio, misma que no se caracteriza por ser vegetación forestal, por lo que no requerirá presentar un Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF), ante la SEMARNAT, para llevar a cabo esa actividad.

c) Superficie para obras permanentes.

La superficie que ocuparan las obras a realizar en el predio son las siguientes:

Área	Superficie (m2)
Estanque 1	88,866.70
Estanque 2	99,261.10
Estanque 3	104,818.84
Estanque 4	65,958.82
Estanque 5	76,447.88
Estanque 6	84,526.46
Estanque 7	60,290.62
Estanque 8	81,332.89
Estanque 9	79,442.48
Estanque 10	97,381.45
Estanque 11	92,839.97
Reservorio	43,842.09
Dren	46,701.92
Borderia	133,154.62
Total	1,154,865.84 m2

II.1.3 Inversión requerida

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

La inversión del proyecto asciende a \$ 5'600,000.00 (Cinco millones, seiscientos mil pesos 00/100 m.n.) aproximadamente, cantidad referida a la inversión fija del mismo, ya que los gastos de operación serán variables.

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

El período de recuperación de la inversión para la construcción y operación de la granja está estimada en 3 años aproximadamente, teniendo en consideración los costos de construcción, los costos de producción y el precio del producto, estimado para tallas de 18 gramos como peso promedio del camarón a talla de cosecha.

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

A continuación se presentan los costos que se estima aplicar en las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ocasionados por la ejecución del proyecto.

COSTOS DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN				
Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Mano de obra para la recolección de basura, considerando 1 persona.	Día	1	\$100.00	\$100.00
Retiro de la basura en camión.	Día	1	\$500.00	\$500.00
Retiro de residuos peligrosos	Litros	600	\$10.00	\$6000.00
Gastos de adquisición de plántulas de mangle (500), monitoreo y vigilancia	Plántula	500	\$ 15.00	\$ 7,500.00
	Años	3	\$26,880.00	\$80,640.00
Gastos de monitoreo de calidad del agua de estanquería, descarga y cuerpo receptor.	Muestras	12/año	\$5,500.00	\$66,000.00
Mantenimiento a letrinas.	Día	1	\$700.00	\$7,000.00
Elaboración y colocaron de letreros, preventivos	Piezas	5	\$400.00	\$2,000.00
Capacitación al personal sobre aspectos de Educación Ambiental y técnicas acuícolas sustentables	Cursos	4/año	5000.00	20,000.00
			Total ==>	\$189,740.00

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar.

a) Especie a cultivar y descripción de sus atributos y/o amenazas potenciales que pudieran derivar de su incorporación al ambiente de la zona donde se desarrollará el proyecto. Esta información deberá derivar de la consulta a fuentes bibliográficas actualizadas (máximo cinco años atrás). El proyecto objeto del presente estudio, pertenece al ramo acuícola y requiere ser evaluado por el procedimiento de Impacto Ambiental de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental y consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una granja para el cultivo de camarón, mediante el método de cultivo semiintensivo en estanquería rústica, para lo cual contará con las siguientes instalaciones:

Área	Superficie (m2)
Estanque 1	88,866.70
Estanque 2	99,261.10
Estanque 3	104,818.84
Estanque 4	65,958.82
Estanque 5	76,447.88
Estanque 6	84,526.46
Estanque 7	60,290.62
Estanque 8	81,332.89
Estanque 9	79,442.48
Estanque 10	97,381.45
Estanque 11	92,839.97
Reservorio	43,842.09
Dren	46,701.92
Borderia	133,154.62
Total	1,154,865.84 m2

En cada estanque serán construidas obras complementarias, como lo son las estructuras de cosecha y alimentación.

El predio donde se pretende construir la granja está ubicado dentro del sistema de marismas pertenecientes a la Sindicatura de Sataya en el Municipio de Navolato, Sinaloa.

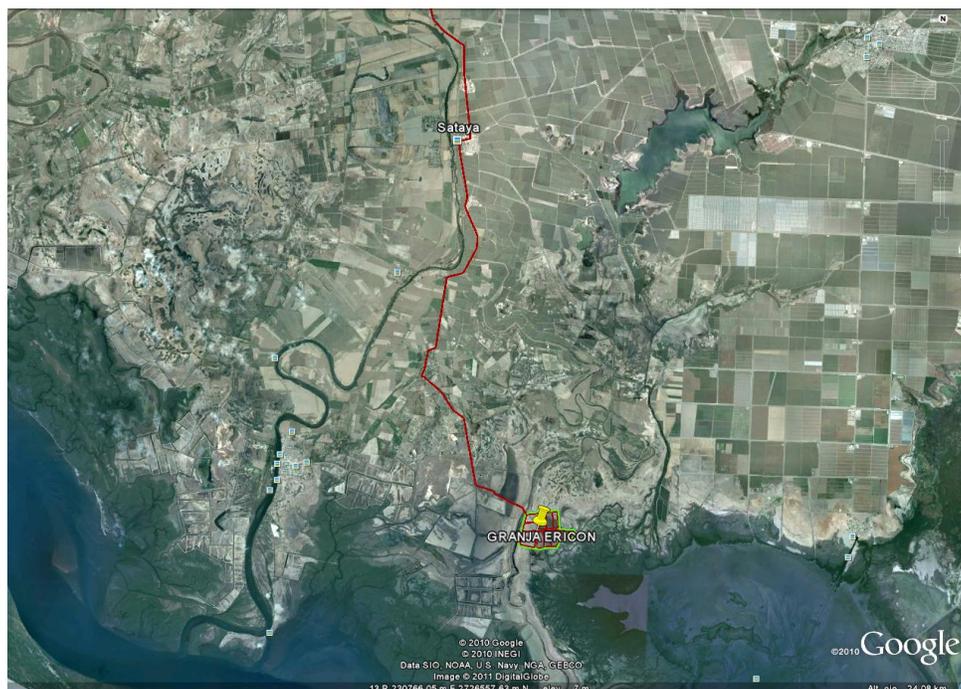


Imagen II.3 . Microlocalización del predio.

El terreno de construcción ocupa una superficie total de 115-48-65.84 Has, en las cuales se construirán 11 estanques de tipo rústico para el desarrollo del cultivo (Ver Plano de Polígono y Distribución de Estanquería en el Anexo 4).

Las especies a cultivar serán camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), con la posibilidad de que en un momento determinado se pueda optar por el cultivo de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*), como especie alternativa. La adquisición de las postlarvas se realizará en los laboratorios productores existentes en la región y el país. El criterio utilizado para la selección de la especie, se basa en el dominio de la tecnología que actualmente se tiene para el desarrollo de su cultivo, adaptándose mejor a las condiciones de climáticas y de calidad del agua prevaeciente en el Estado de Sinaloa, además de ser las que alcanzan el mejor precio y demanda tanto en el mercado nacional, como en el extranjero. Además de ser las especies que se cultivan en la región, se encuentran de manera normal en el medio silvestre y existe disponibilidad en los laboratorios de la región, por lo que se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

El sistema de cultivo que se implementará en la granja será el semi-intensivo, manejando una densidades de siembra de 6 a 8 post-larvas/m² en estadio pl-12 a pl 14 preferentemente, con recambios de agua que van del 8 al 10% y estos solo

dependerán de la necesidad extrema de mejorar la calidad del agua de engorda, mientras que la fertilización se programará de acuerdo a la cantidad y calidad de la productividad primaria que se registre en cada uno de los estanques.

La aplicación de alimento balanceado estará sujeta al monitoreo de charolas de alimentación colocadas en los estanques, así como de la observación visual de los intestinos de los organismos sembrados.

La duración del ciclo de engorda será entre 100 a 120 días, estimando una sobrevivencia del 80 % y un peso individual estimado al final del ciclo de 18 gr, esperando obtener cosechas con un rendimiento promedio de 1152 Kg/Ha/ciclo, utilizando dos ciclos por año.

Es pertinente señalar que no se pretende el cultivo de especies exóticas, ya que las que se manejarán tienen una amplia distribución en las costas del pacífico (organismos silvestres), además tampoco se pretende cultivar organismos silvestres ya que se cuenta con suficientes laboratorios de producción tanto en el estado, como en el país, los cuales mantienen una producción de post-larvas de excelente calidad.

INFRAESTRUCTURA DE LA GRANJA (Descripción)

La infraestructura de la ampliación de la granja consistirá solamente de:

- **Estanquería:**

La superficie que ocuparán los estanques a construir, representa el 80.629% de la superficie total del predio, estos estanques serán de forma irregular pero tendiendo a un rectángulo y/o romboide para facilitar el manejo de los mismos y el flujo de agua.

Los estanques estarán conformados por el bordo perimetral y bordo interior, ambos tipos serán de forma trapezoidal con una altura promedio de 1.4 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1 en el lado interno y 2:1 en la parte exterior.

Las dimensiones de cada estanque, serán las siguientes:

Área	Superficie (m2)
Estanque 1	88,866.70
Estanque 2	99,261.10
Estanque 3	104,818.84
Estanque 4	65,958.82
Estanque 5	76,447.88
Estanque 6	84,526.46
Estanque 7	60,290.62
Estanque 8	81,332.89
Estanque 9	79,442.48
Estanque 10	97,381.45
Estanque 11	92,839.97
Total	931,167.21 m2

- **Canal reservorio y Dren de descarga:**

En lo que corresponde al canal reservorio este tendrá una anchura de 28 metros y taludes de 3:1, y el dren de descarga tendrá como características constructivas un ancho de 3 metros y taludes de 2:1

- **Estructuras de cosecha y alimentación:**

Dependiendo las dimensiones de cada estanque se construirán compuertas tanto de entrada de agua y salida de agua así también para el efecto de cosecha, tipo monje hechas a base concreto armado y reforzadas con varilla; la estructura estará modificada por dos aleros con un giro de 30° respecto al muro de contención, donde las alimentadoras de agua solo presentaran aleros en conexión con el reservorio y las de cosecha las tendrán tanto interna como externamente, ósea por el lado del estanque y por el lado de drenes, lo cual formará una transición de entrada.

A cada estanque le será construida un número variable de estructuras de cosecha, de 1-3 y de alimentación de agua de 1-2, lo cual dependerá de las dimensiones y polígono de cada uno de ellos.

La altura de cada estructura llegará al límite de la corona del bordo, para evitar el derrumbe del muro de tierra y el azolvamiento de la estructura, el piso de la misma estará hecho de concreto con un espesor de 10 cm.

La entrada y salida de agua a través de los muros será por medio de un ducto de concreto armado de 24" de diámetro con una varilla de 3/8".

El tubo que descarga al interior del estanque contará con un piso hecho a base de piedra y concreto, el cual amortiguará la fuerza del agua, evitando en cierta medida la erosión y transporte de material terrígeno a otras zonas del estanque.

A la salida del tubo que descargará al dren se construirá una caja de cosecha de concreto con varilla, lo que facilitara las actividades al momento de la cosecha.

Las paredes y el piso que conforman las compuertas de entrada y salida contarán con 4 ranuras paralelas que se utilizarán para colocar bastidores de madera con filtros de malla plástica y el juego de tablas que controlarán el flujo de agua.

- **Canal de llamada:**

La Granja no construirá canal de llamada, ya que se abastecerá de agua de canal contiguo perteneciente a una granja vecina, del cual se servirá por medio de convenios que convengan a las partes interesadas, en este caso mayormente a la granja de nueva creación.

- **Estación de bombeo:**

La granja, aprovechará canal de llamada existente, solo construirá dársena con columnas de concreto reforzado y armado con varillas que soportarán el peso de 3 motores estacionarios y 3 bombas de 30 pulgadas.

- **Obras auxiliares:**

La granja tiene proyectado a su vez construir un cárcamo de bombeo, un muro de contención de derrames con piso de concreto mismo que su interior albergará un tanque de diesel de 10000 litros de capacidad, si construirá campamento con adecuados materiales de construcción de 20 m² de superficie, sanitarios con fosa séptica y almacén temporal de residuos peligrosos de 16 m².

PROGRAMA DE OPERACIÓN.

1) Toma de Agua:

Para iniciar el cultivo de camarones, antes de la siembra, primero se llenarán los estanques, los cuales serán llevados hasta 1.2 m de altura en la columna de agua.

El agua que se utilizará para el llenado de éstos, provendrá directamente del estero El Mechudo, aprovechándose el canal de llamada ya construido, mismo que se adecuara y conducirá el agua hasta la dársena del cárcamo de bombeo donde el agua será enviada hacia el canal reservorio mediante la utilización de tres bombas tipo axial de 30 pulgadas de diámetro.

Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, será filtrada mediante la utilización de mallas de diferente abertura colocadas a la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón).

2) Llenado de Estanques:

Una vez colocados los filtros y con las compuertas de salida herméticamente selladas, se iniciará el llenado de la estanquería una semana antes de la siembra, el agua deberá recubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 1.20 m de profundidad antes de introducir los organismos.

3) Fertilización:

La fertilización consistirá en facilitar el desarrollo fitoplanctónico mediante un aporte de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo considerándose importantes 2 tipo de fertilización:

- ≈ Fertilización inicial, para inducir la proliferación de microalgas.
- ≈ Fertilización de mantenimiento; para mantener la productividad de los estanques durante el ciclo del cultivo.

Es pertinente mencionar que la fertilización se dará en base a los requerimientos del suelo, previo estudio de nutrientes presentes en éste, de lo contrario se corre el riesgo de una sobrefertilización que podría originar un problema de anoxia nocturna (reducción drástica del oxígeno disuelto en el agua) en contra del cual, durante los primeros 15 a 20 días de cultivo, no existe remedio, ya que no es posible realizar recambios de agua debido al tamaño de las postlarvas, además de ocasionar un gasto inadecuado.

Cuando por ser el primer ciclo de la granja, o bien por sus características naturales el suelo no tiene una gran riqueza en materia orgánica, se recomienda una fertilización inicial calculada en base a los resultados obtenidos de los análisis de suelo, ya que cada granja tiene características y condiciones específicas y por consiguiente no se puede aplicar una misma dosis, que dé siempre un buen resultado.

Lo más adecuado es probar diferentes calidades y dosis de fertilizantes hasta encontrar la más conveniente. Es recomendado el uso de fertilizantes inorgánicos (superfosfato triple) que den buenos resultados con dosis bajas y que no ocasionen problemas sanitarios.

Se iniciará con una dosis de 1 Kg/Ha de superfosfato triple mismo que se aplicará durante 3 días. La dosis diaria se diluirá con el agua del estanque en un recipiente colocado encima de la compuerta de entrada, y se verterá paulatinamente durante el transcurso de la mañana.

4) Recepción y Aclimatación de Postlarvas:

Una vez que se han solicitado las postlarvas, al igual que la preaclimatación en laboratorio y se ha realizado la verificación del conteo y despacho, se dispondrá a recibir en fecha programada a los organismos en la granja, una vez en ella, a los organismos se les realizarán ciertas pruebas de calidad, tales como:

- ≈ Análisis de comportamiento: Con esta prueba se colocará una alícuota (muestra) en un recipiente de vidrio transparente para observar su comportamiento. Las postlarvas en buen estado se muestran activas, se distribuyen bien en el agua y tienen un color amarillo cristalino, sin embargo las post-larvas en mal estado nadan lentamente en el fondo o en forma errática en la superficie y tienen un color blanquecino.
- ≈ Análisis al microscopio: En esta se observará el tubo digestivo, el cual deberá estar siempre lleno, no tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis, además será necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

Una vez que las postlarvas han sido previamente revisadas por el personal técnico de la acuícola, se dispondrá paulatinamente a aclimatarlas al agua de la estanquería antes de llevar a cabo la siembra.

Aclimatación:

La aclimatación consistirá en colocar a las postlarvas en una tina a una densidad máxima de 500 postlarvas/litro. Si el transporte se hizo en tina, ésta deberá tener una válvula en la que se conecte una manguera de una pulgada de diámetro para vaciar las postlarvas directamente a la tina de aclimatación.

Si la transportación se llevó a cabo en bolsas de polietileno, éstas se vaciarán a la tina de aclimatación, limpiándolas bien con agua del estanque para evitar que queden algunas adentro. Al tiempo que serán vaciadas las postlarvas, deberá llenarse la tina de aclimatación con agua del estanque. La aireación deberá iniciarse con una buena distribución de los difusores, utilizándose aire comprimido y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llegará, al punto de saturación y no varía (aproximadamente 6 ppm). Además que las grandes burbujas de aire permitirán una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina como del estanque, se registrarán en la hoja de aclimatación.

Durante esta actividad se deberá verificar el estado de las postlarvas, tomando muestras con un vaso de precipitado cada 15 minutos.

Las postlarvas se alimentarán cada 2 horas; dicha alimentación consistirá básicamente en una porción de alimento balanceado microencapsulado o bien alimento vivo (nauplios de *Artemia sp.*).

5) Siembra:

Una vez que los parámetros de la tina de aclimatación se han igualado a los del estanque se dispondrá a iniciar el proceso de siembra, en donde solo será accionada la válvula de la tina, misma que permitirá el ingreso de los organismos al estanque.

6) Alimentación:

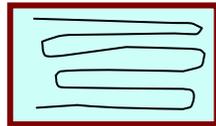
Debido a la riqueza planctónica (fitoplancton y zooplancton), existente en el estanque, se considera que los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días estarán satisfechos.

El alimento balanceado empezará a suministrarse a partir de los 0.5 grs. de peso promedio, a razón de 40 Kg diarios para 1'000, 000 de juveniles aprox. de alimento con un 40 % de proteínas.

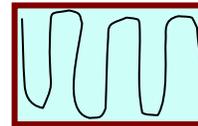
Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, éste deberá suministrarse en dos raciones diarias, 40 % por la mañana (6-9 a. m.) y el 60% restante al atardecer (4-7 p. m.).

El alimento deberá contener por lo menos un 35% de proteína y una calidad constante. Su tamaño deberá ser de 2 a 3 mm de espesor y de menos de 1 cm de largo; eventualmente puede administrarse en migajas con un peletizado más grande.

El alimento podrá darse en charolas dispuestas a lo largo y ancho del estanque, o bien al boleado en panga, en donde se realizará una plena distribución del alimento de acuerdo al siguiente esquema.



Mañana



Tarde

La cantidad de alimento administrado mensualmente será fluctuante según las necesidades o requerimientos alimenticios de los organismos y en concordancia con la tabla abajo descrita; sin embargo, se estiman promedios de 500-800 Kg.

El alimento balanceado se adquirirá en las empresas comercializadoras que actualmente operan en el Estado, mismas que ya suman 5 en la región.

Tabla Semanal Teórica de Alimentación
Semanas de cultivo vs porcentaje de alimento a suministrar:

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
%	10	10	8	8	6	6	6	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1

Según los requerimientos se solicitarán a las empresas las toneladas de alimento, mismas que serán dispuestas en el almacén de insumos localizado en la granja, en donde se estibarán sobre tarimas de madera.

El tipo de alimento que se utilizará para la alimentación tanto de postlarvas como de juveniles será balanceado con un porcentaje de proteína del 35% para organismos mayores de 0.5 g al 40% para menores de 0.5g, suministrando éste en migas y pelet, según el tamaño de los camarones.

7) Monitoreo de Parámetros Físicoquímicos y Ambientales:

Esta actividad consistirá en valorar la calidad del agua, lo cual se logra mediante la medición de los parámetros físicoquímicos, tales como: temperatura del agua, oxígeno disuelto, salinidad, turbidez, pH, amonía, temperatura ambiental, nubosidad, velocidad y dirección del viento.

La toma de éstos parámetros se efectuará en el extremo de un muelle de 15 m de largo ubicado cerca de la compuerta de salida y a 20 cm de la superficie del agua, será recomendable hacer dichos monitoreos dos veces al día en los horarios de 4-6 a. m. y de 3-5 p. m.

Para la toma de los parámetros anteriormente señalados, se deberán utilizar equipos tales como el oxímetro de campo con sonda para oxígeno y temperatura, refractómetro para salinidad, disco de secchi para turbidez y potenciómetro de campo para el pH y disponer de una estación meteorológica para los parámetros ambientales.

Se registrarán los resultados en una bitácora, con el fin de contar con el historial de cada estanque y con las herramientas necesarias para la toma oportuna de decisiones en caso de presentarse algún problema en la calidad del agua.

Otros muestreos que deberán considerarse, y no menos importantes que los arriba mencionados serán la demanda bioquímica de oxígeno, la demanda química de oxígeno, la productividad primaria, la concentración de amoníaco y nitrógeno amoniacal y la cantidad y tipo de microalgas existentes en los estanques.

También será necesario evaluar por lo menos una vez por año la presencia de metales pesados y agroquímicos en los sedimentos, sobre todo en áreas con zonas agrícolas cercanas al área de establecimiento del proyecto.

8) Muestreos Poblacionales:

Estos consistirán al igual que los muestreos de crecimiento, en realizar desde una panga, cierto número de atarrayazos según las dimensiones del estanque, en donde se contarán, pesarán y medirán los camarones extraídos, y se tendrá así una visión de la densidad poblacional existente, el porcentaje de sobrevivencia, el peso de los organismos y obviamente de sus necesidades exactas de alimentación, debiéndose realizar semanalmente.

9) Recambios de Agua:

El agua nunca deberá ser un factor limitante para el funcionamiento de la granja, considerando que las bombas pierden rápidamente su eficiencia, se deberá considerar éste como el axioma No. 1 de la granja.

El agua funciona como:

- ≈ Medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc.
- ≈ Medio de evacuación de los desechos: heces, urea, amoníaco, materia orgánica, etc.

La renovación o recambio, consistirá en la obtención de agua fresca y rica en nutrientes para el buen desarrollo de los camarones, al realizarla es importante tener cuidado de no autocontaminar el criadero.

10) Cosecha:

Esta actividad tendrá dos funciones principales:

- a) Sacar todos los camarones del criadero.
- b) Evitar la muda de los camarones.

Durante la cosecha se realizarán las siguientes acciones:

- a) Disminuir los niveles de agua hasta que solo se cuente con aprox. 20 cm de la lámina de agua.
- b) Cambiar los filtros por otros de 1 cm de abertura.
- c) Preparar sacos de tierra para sellar las compuertas de entrada y salida, una vez terminada la cosecha.

Finalmente los camarones que quedan después del vaciado del estanque, serán recogidos manualmente de manera ordenada y rápida.

El proceso de producción anteriormente descrito, es el típico, implementado por todas las granjas de la región, en donde dicho proceso comienza por el análisis y tratado de suelos en caso de ser requerido, con el fin de eliminar impurezas y contaminantes que durante el proceso de siembra y engorda pudiesen tener consecuencias severas sobre la calidad del agua y la salud del camarón.

Una vez tratado el suelo, se continúa con el lavado y llenado de estanques, en donde se aplicarán a su vez fertilizantes, mismos que permitirán el desarrollo de la productividad primaria de la cual se alimentarán los organismos a cultivar.

Se hace la solicitud de compra-venta de las post-larvas necesarias para el cultivo al laboratorio de producción de post-larvas, donde se programa la entrega de los organismos en la granja.

Una vez que dichas post-larvas son recibidas y previamente aclimatadas, son sembradas en los estanques con una densidad de siembra promedio de 6-8 orgs/m², posteriormente se dispone a realizar los monitoreos de parámetros poblacionales y fisicoquímicos, los que permitirán caracterizar el medio y determinar las necesidades nutricionales del camarón.

Al alcanzarse el peso promedio deseado del camarón, se dispone finalmente a programar y efectuar las actividades de cosecha y comercialización del producto final. El principal mercado hacia donde se destinará el producto cosechado será el nacional.

La comercialización se efectuará directamente de la granja a través de intermediarios nacionales, aplicando las normas de calidad sanitaria que en su caso requiera.

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

El origen de los organismos a cultivar será de laboratorio, ya que éstos garantizan las mejores condiciones sanitarias mediante la expedición de un certificado que garantiza el estado de salud de las postlarvas.

El número de organismos necesarios para el primer ciclo productivo del área será de 7, 453,376 organismos, para obtener una producción de 134.16 toneladas con un peso promedio de 18 gr., esto en un 100% de sobrevivencia, que

considerando un 80% de sobrevivencia se estaría produciendo 107.262 toneladas en los promedios de peso mencionados.

Las fases del desarrollo de las especies a cultivar (*Litopenaeus vannamei* y *L. stylirostris*), son de manera general las siguientes:

CICLO DE VIDA: (PENAEIDAE)

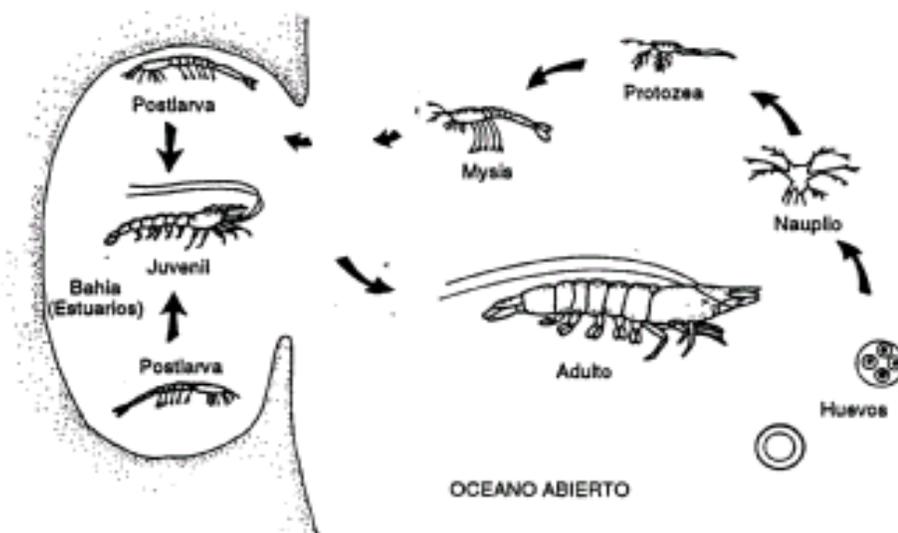


Imagen II.4 DESARROLLO LARVARIO GENERAL DEL CAMARÓN
(PENAEIDAE)

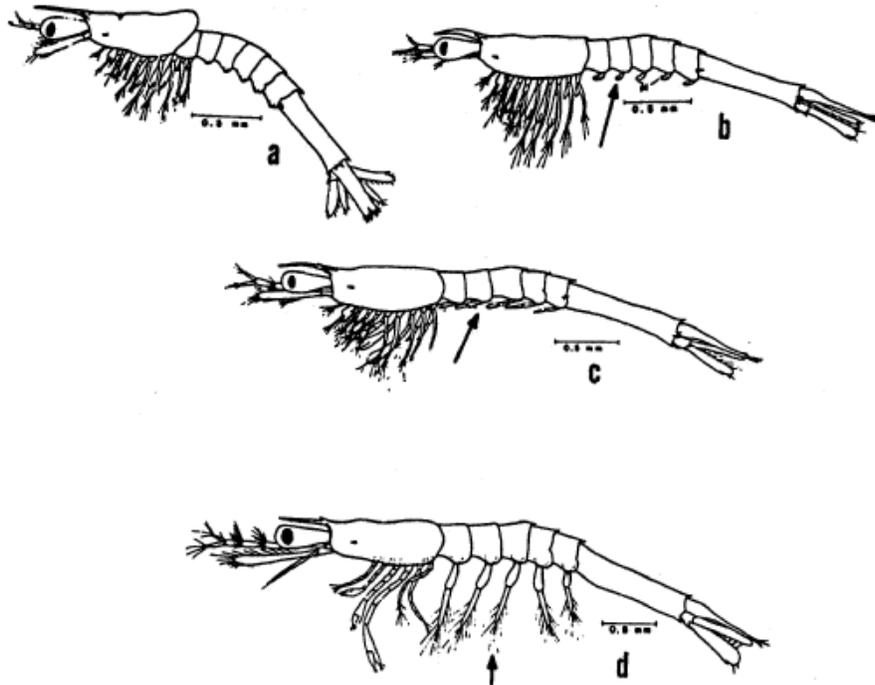
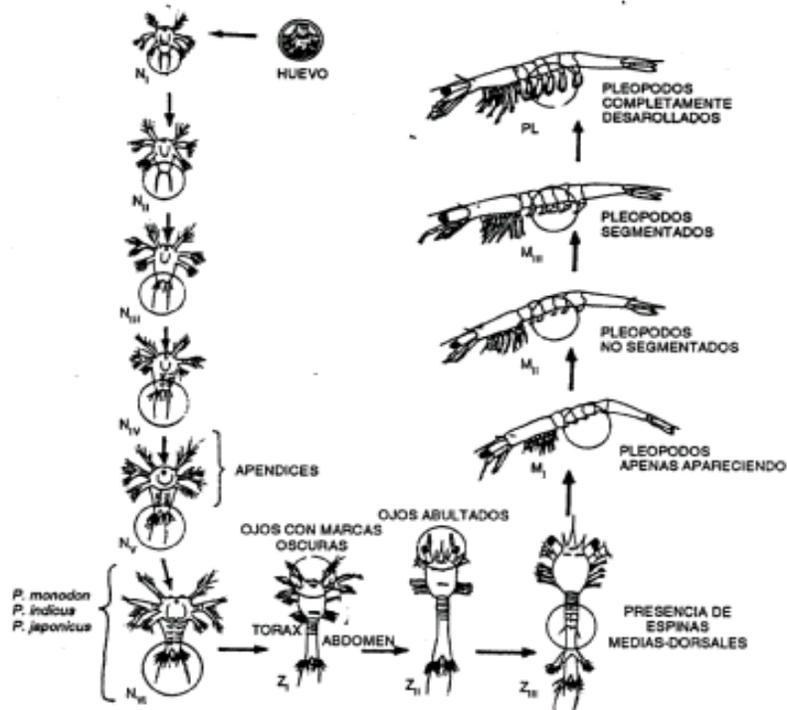


FIGURA 10: Subetapas mysis y postlarval del *Penaeus duorarum*: P1—pleópodo (en Dobkin, 1961).

- a) Mysis I: Estructura semejante al camarón.
- b) Mysis II: Presencia de pleopodos no segmentados.
- c) Mysis III: Pleopodos alargados y segmentados.
- d) Postlarva I (P1): Las setas de natación presente en pleopodos.

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

No se pretende cultivar ninguna especie exótica, ya que los organismos objeto de cultivo son residentes del Pacífico Mexicano y Golfo de California, por lo que no será necesaria la introducción de ninguna especie, además las especies que se producen en la región son las que se pretende cultivar.

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

No aplica ya que la especie a cultivar es nativa de las costas del Pacífico mexicano y Golfo de California.

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

No aplica, ya que la especie, como ya se mencionó en el inciso c, es residente de la zona zoogeográfica donde se realizará el cultivo, existiendo poblaciones silvestres de éstos organismos en los cuerpos de agua circundantes al área y en las costas del litoral adyacente, así como disponibilidad suficiente en los laboratorios productores de post-larvas de la región.

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

No se pretende el cultivo de especie forrajera alguna, ya que los organismos a cultivar se alimentan de elementos del plancton comúnmente encontrados en el agua proveniente de la fuente de abastecimiento de la zona, además se les proporcionará alimento suplementario, por lo cual no será necesaria la introducción de especies forrajeras.

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

a) Número de ciclos de producción al año.

El número de ciclos de cultivo al año para la especie oscila entre 2 y 2.5, dependiendo del manejo que se le dé a la especie, aunque para el proyecto se pretende realiza solo dos ciclos por año mediante la técnica de producción semi-intensiva.

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

La biomasa inicial será de 2.5 toneladas, con un peso máximo aproximado de 0.5 g por organismo y la esperada a la cosecha la cual dependerá directamente del porcentaje de sobrevivencia la cual será variable de 107.262 (80%) a 134.16 (100%) toneladas de camarón con cabeza. 134.16 toneladas con un peso promedio de 18 gr., esto en un 100% de sobrevivencia, que considerando un 80% de sobrevivencia se estaría produciendo 107.262 toneladas

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

El tipo de alimento a suministrar será, dependiendo de la talla de los organismos y de su requerimiento nutricional: pelet no mayor de un cm de longitud (rango de 1-3 mm) y con un contenido proteico del 40 % para tallas pequeñas (Pl-12 a 3 gr) y con un 30 % para las tallas mayores hasta concluir el cultivo (eventualmente utilizado en migas, con un peletizado mas grande). La cantidad de alimento suministrado dependerá solamente de la densidad de siembra y estará determinado por la tabla semanal teórica de alimentación descrita anteriormente. Cabe destacar que durante todo el desarrollo del cultivo se propiciará la productividad primaria de los estanques de cultivo debido a que tanto el fitoplancton como el zooplancton son la base alimenticia de los camarones y la utilización del alimento balanceado solo es un suplemento de su nutrición.

Por otro lado, la utilización de alimento medicado o la utilización de medicamentos tales como antibióticos u otro tipo de sustancias solo dependerá de las condiciones sanitarias de los organismos, por lo que la utilización de éste tipo de químicos será restringida. Respecto a la durabilidad o permanencia del alimento en el agua, éste dependerá de la marca utilizada y el grado de compactación del pelet, aunque generalmente no sobrepasa los 8 min. Los residuos generados serán solo orgánicos, producto de la oxidación de la materia orgánica de que están compuestos, los cuales son biodegradables en su totalidad (dentro del proyecto no se contempla la construcción de una planta de producción de alimento balanceado).

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

Los fertilizantes que se utilizarán para la inducción de la productividad primaria de los estanques serán principalmente inorgánicos, tales como: nitratos, fosfatos sulfatos y/o urea como fuente de nitrógeno, las cantidades se determinarán de acuerdo a la presencia de estos tanto en sedimento, como en agua, mediante la realización de los análisis de éstos; la forma de almacenamiento será en el almacén de la granja y las cantidades almacenadas se determinará en base a los requerimientos del cultivo.

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

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

A) Para unidades de producción basadas en unidades de cultivo a instalarse en cuerpos de agua. Dentro de este rubro se consideran al conjunto de artes de cultivo que se podrán ubicar en un sitio determinado, dentro de algún cuerpo de agua para quedar sumergidas parcial o totalmente y que no necesariamente habrán de requerir de infraestructura en tierra firme. Algunos ejemplos son:

A.1 Jaulas flotantes o canastillas.

A.2 Líneas o sartas.

A.3 Arrecifes artificiales.

Cabe aclarar que en el caso de requerir obras en tierra, será necesario describirlas en el apartado correspondiente a obras asociadas y provisionales. El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

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

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

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

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

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

No aplica.

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

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

No Aplica, ya que la granja operará bajo el esquema de cultivo semiintensivo.

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

La granja operará bajo el sistema de cultivo semi-intensivo en estanquería rústica, requerirá a su vez de la construcción de 11 estanques, la extensión de 43,842.09 m² de canal reservorio y 46,701.92 m² de dren de descarga.

La sección de la granja constará de 11 estanques de engorda tipo rustico, canal reservorio y dren de descarga construido en tierra firme de acuerdo a las siguientes dimensiones: La infraestructura de la ampliación de la granja consistirá solamente de:

- Estanquería:

La superficie que ocuparán los estanques a construir, representa el 80.629% de la superficie total del predio, estos estanques serán de forma irregular pero tendiendo a un rectángulo y/o romboide para facilitar el manejo de los mismos y el flujo de agua.

Los estanques estarán conformados por el bordo perimetral y bordo interior, ambos tipos serán de forma trapezoidal con una altura promedio de 1.4 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1 en el lado interno y 2:1 en la parte exterior. Las dimensiones de cada estanque, serán las siguientes:

Área	Superficie (m2)
Estanque 1	88,866.70
Estanque 2	99,261.10
Estanque 3	104,818.84
Estanque 4	65,958.82
Estanque 5	76,447.88
Estanque 6	84,526.46
Estanque 7	60,290.62
Estanque 8	81,332.89
Estanque 9	79,442.48
Estanque 10	97,381.45
Estanque 11	92,839.97
Total	931,167.21 m2

- Canal reservorio y Dren de descarga:

En lo que corresponde al canal reservorio este tendrá una anchura de 28 metros y taludes de 3:1, y el dren de descarga tendrá como características constructivas un ancho de 3 metros y taludes de 2:1

- Estructuras de cosecha y alimentación:

Dependiendo las dimensiones de cada estanque se construirán compuertas tanto de entrada de agua y salida de agua así también para el efecto de cosecha, tipo monje hechas a base concreto armado y reforzadas con varilla; la estructura estará modificada por dos aleros con un giro de 30° respecto al muro de contención, donde las alimentadoras de agua solo presentaran aleros en conexión con el reservorio y las de cosecha las tendrán tanto interna como externamente, ósea por el lado del estanque y por el lado de drenes, lo cual formará una transición de entrada.

A cada estanque le será construida un número variable de estructuras de cosecha, de 1-3 y de alimentación de agua de 1-2, lo cual dependerá de las dimensiones y polígono de cada uno de ellos.

La altura de cada estructura llegará al límite de la corona del bordo, para evitar el derrumbe del muro de tierra y el azolvamiento de la estructura, el piso de la misma estará hecho de concreto con un espesor de 10 cm.

La entrada y salida de agua a través de los muros será por medio de un ducto de concreto armado de 24" de diámetro con una varilla de 3/8".

El tubo que descarga al interior del estanque contará con un piso hecho a base de piedra y concreto, el cual amortiguará la fuerza del agua, evitando en cierta medida la erosión y transporte de material terrígeno a otras zonas del estanque.

A la salida del tubo que descargará al dren se construirá una caja de cosecha de concreto con varilla, lo que facilitara las actividades al momento de la cosecha. Las paredes y el piso que conforman las compuertas de entrada y salida contarán con 4 ranuras paralelas que se utilizarán para colocar bastidores de madera con filtros de malla plástica y el juego de tablas que controlarán el flujo de agua.

- Canal de llamada:

La Granja no construirá canal de llamada, ya que se abastecerá de agua de canal contiguo perteneciente a una granja vecina, del cual se servirá por medio de convenios que convengan a las partes interesadas, en este caso mayormente a la granja de nueva creación.

- Estación de bombeo:

El proyecto, aprovechará canal de llamada existente de granja vecina, solo construirá dársena con columnas de concreto reforzado y armado con varillas que soportarán el peso de 3 motores estacionarios y 3 bombas de 30 pulgadas.

- Obras auxiliares:

La granja tiene proyectado a su vez construir un cárcamo de bombeo, un muro de contención de derrames con piso de concreto mismo que su interior albergará un tanque de diesel de 10,000 litros de capacidad, si construirá campamento con adecuados materiales de construcción de 20 m² de superficie, sanitarios con fosa séptica y almacén temporal de residuos peligrosos de 16 m².

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

No Aplica.

B.4 Centros de acopio, acuarios, laboratorios de producción de huevo, crías, larvas, postlarvas, semilla y material vegetativo. El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

- a) Número y características de construcción de las unidades de cultivo.
- b) Estanques para preengorda, engorda, aclimatación y manejo sanitario, canal de abastecimiento, dren de descarga, canales de distribución y cárcamo de bombeo.
- c) Estructuras para control de organismos patógenos y evitar fuga de organismos.
- d) Características de las obras de toma y de descarga, particularmente relacionadas con la protección a diversos componentes del ambiente potencialmente afectados con su construcción y con la operación de la unidad de producción.

No aplica, debido a que el proyecto no considera este tipo actividad acuícola y por ende no requiere de este tipo de infraestructura.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

La empresa tiene contemplada la construcción de un cárcamo de bombeo y la instalación de 3 bombas axiales, a su vez prevé la instalación de un tanque de diesel de 10,000 litros de capacidad, mismo que contará con muro de contención de derrames a base de block de concreto y piso de concreto.

A su vez será necesaria la construcción de un pequeño campamento de 20 m2 y un almacén temporal de residuos peligrosos de 16 m2, para ambas obras será necesaria la adquisición de materiales de construcción de calidad.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

La granja considera necesaria la instalación de obras provisionales dichas instalaciones provisionales consistentes en cuarto de lámina de cartón y madera, mismo que será utilizado para almacenar materiales de construcción.

II.3 Programa de Trabajo.

“Programa Calendarizado de Trabajo”

ACTIVIDAD	AÑO 2015-2016											AÑOS 2016-2025												AÑO 2026 >
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
ETAPA DE PREPARACION																								
1.-Regularizacion del predio	■																							
2.-Limpieza, trazo y nivelación		■	■																					
3.-Introduccion de materiales			■																					
ETAPA DE CONSTRUCCION																								
1.-Conformación de bordería (construcción de estanques) y construcción de estructuras de cosecha y alimentación				■	■	■	■	■	■															
2.-Construcción de Canal Reservorio y Dren de Descarga:								■	■															
3.-Construcción de cárcamo de bombeo, estructuras de cosecha y alimentación.										■	■													
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																								
1.-Llenado de estanques												■							■					
2.-Aclimatacion, siembra, Alimentación y fertilización													■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	
3.-Control de predadores													■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	
4.-Control sanitario de la granja												■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	
5.-Preparacion de estanques pro-cosecha																■	■					■	■	

Nivelación

Esto se refiere a los trabajos de remoción de material terrígeno de los fondos de los estanques donde existan elevaciones o irregularidades dentro del área de distribución estanquería y dejarlos planos y con una pendiente aproximada menor al 5 %.

Esta etapa tendrá una duración estimada de 3 meses, dependiendo de la rapidez con que se realicen los trabajos arriba mencionados, así como de las condiciones ambientales prevalecientes al momento de la realización de los mismos.

b) Construcción de la obra civil.

El inicio de la obra civil, se realizará una vez que se cuente con los materiales necesarios para ello. En este caso solo se construirán los estanques, canal reservorio y canal de descarga para las aguas residuales, así como estructuras de alimentación y cosecha, puesto que la granja ya cuenta con campamento, almacén de insumos, para residuos peligrosos y sanitarios.

En lo que respecta a construcción de estanques, ampliación de canal reservorio y dren de descarga, no requieren de materiales sino solamente del movimiento de maquinaria y equipo para la conformación y compactación de bordería.

Se estima un tiempo de aproximadamente de 8 meses, para que se realice la construcción de la granja.

c) Operación y Mantenimiento:

Estas etapas iniciarán una vez que las instalaciones hayan sido concluidas, y se cuente con los recursos materiales y humanos necesarios para llevar a cabo el inicio de operaciones. Las principales actividades a desarrollar serán básicamente el llenado de estanques, la fertilización y adecuación de los mismos antes de recibir la post-larva, así como la recepción, aclimatación y siembra de los organismos, monitoreo de calidad de agua, parámetros poblacionales y finalmente la siembra, engorda y cosecha de los organismos.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN.

Actividades	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Trimestral	Semestral
Preparación de Estanquería						
Preparación de Canal reservorio						
Llenado de Estanques						
Fertilización inicial						
Fertilización de mantenimiento						
Monitoreo de calidad de agua						
Aclimatación						
Siembra						
Alimentación						
Muestreos poblacionales						
Muestreos de crecimiento						
Recambios de agua						
Lavado y Desinfección de filtros						
Cosecha						
Mantenimiento preventivo/correctivo						

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

ACTIVIDADES	DIARIO	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Mantenimiento Preventivo							
a) Preparación de Estanquería/Reservorio.							
b) Mantenimiento de bordería.							
c) Desinfección de compuertas.							
d) Inspección, limpieza y desinfección de filtros.							
e) Reposición de filtros.							
f) Inspección, Lubricación de Bombas y motores.							
Mantenimiento Correctivo							
a) Reposición de mallas rotas.*							
b) Reparación de motores.*							
c) Reparación de vehículos de transporte.*							

* Estos trabajos se realizarán cuando sea necesario

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

El promovente del Proyecto no contempla la fase de abandono, no obstante esta sí se evalúa en el presente estudio y se hace del conocimiento a los responsables de la operación, por lo anterior se manifiesta lo siguiente:

El proyecto tendrá una vida indefinida, para el logro de ello se deberá dar mantenimiento constante a las instalaciones como se describió anteriormente; la operación del proyecto así como su mantenimiento no alterará la dinámica poblacional de la zona.

Dado que el proyecto se construirá a base de materiales del mismo predio, y pequeñas cantidades de concreto, no generará problema severo la remoción de sus instalaciones, en donde podrán desarrollarse otras actividades, obviamente en beneficio de la comunidad.

II.3.3 Otros insumos

Durante la operación de los proyectos acuícolas del promovente solo se utilizarán combustible, (diesel) grasas y aceites, las cuales serán utilizadas para el buen funcionamiento de los motores de las bombas instalados en Granja.

RELACIÓN DE SUSTANCIAS NO PELIGROSAS MANEJADAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL ANUAL
Urea	Cianamida	Sólido	Variable	Variable	Variable
Alimento Balanceado	Alimento Balanceado	Sólido	Variable	Variable	Variable
Otros Fertilizantes	Na, K, P, N	Sólido	Variable	Variable	Variable
Agentes Bactericidas	Oxitetraciclina, Nuflor, etc.	Sol./Liq.	Variable	Variable	Variable

RELACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS MANEJADAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL ANUAL
Diesel	Diesel	Líquido	Variable	Variable	Variable
Grasas	Grasas	Sólido	Variable	Variable	Variable
Aceite	Aceite	Líquido	Variable	Variable	Variable
Cal	Cal química	Sólido	Variable	Variable	Variable

* El almacenamiento y consumo de estas sustancias es de acuerdo a los requerimientos del cultivo, (densidad de siembra, productividad en estanques condiciones sanitarias de los organismos y recambios de agua).

CAPITULO III
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS
JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA

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

Con base en las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

A continuación se dan a conocer los instrumentos jurídicos que le aplican al proyecto y la descripción detallada de su vinculación con el proyecto bajo estudio:

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

Precepto Legal: Artículo 28, el cual a continuación se cita:

“ARTICULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

Vinculación con el proyecto: El proyecto como en reiteradas ocasiones se ha manifestado se trata la construcción de una granja rústica para la engorda de camarón, obras acuícolas que serán construidas en zona de humedales, área considerada como zona federal marítima terrestre, cuyos efectos operativos impactará la zona de esteros conectados al mar. Por lo antes descrito es que se considera la obligatoriedad de cumplimiento del Art. 28 de LGEEPA al presente proyecto.

Precepto Legal: Artículo 30 de la LGEEPA el cual a continuación se cita:

“ARTICULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.”

Vinculación con el proyecto: Para obtener autorización en materia de impacto ambiental por la Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Camaronícola, fueron sometidas a evaluación cada una de las obras y actividades que considera el proyecto, cuyos resultados fueron plasmados en la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular sector acuícola, mismo estudio que incorpora la información solicitada en las guías oficiales, la cuales consideran la descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Precepto Legal: Artículo 5, el cual a continuación se cita:

“ARTICULO 5.-Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de Impacto Ambiental:

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y...

U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:

I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;

Vinculación con el proyecto: Este artículo dispone que quienes pretendan desarrollar cualquier tipo de obra civil en zona de humedales y/o zona federal marítimo terrestre, sin excepción alguna requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, tal es el caso del proyecto objeto de evaluación ya que como se describió anteriormente se trata de la construcción de una granja camaronícola, la cual pretende engordar camarón blanco y azul en estaquería rústica con un sistema de engorda semi-intensivo. Por lo antes descrito hace que el proyecto sea vinculable con los preceptos legales invocados anteriormente.

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

En el ámbito del Ordenamiento Ecológico, hasta el momento de elaboración del presente documento, no se ha decretado ningún Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) del Estado de Sinaloa ni del Municipio de Navolato.

Por lo que el proyecto se vinculará con el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**, cuyo Acuerdo fue publicado en el Diario Oficial de la Federación del 07 de septiembre de 2012, mismo que entre otros considerandos, se sustenta en los contenidos del Eje 4, referido a la "Sustentabilidad Ambiental" del **Plan**

Nacional de Desarrollo del Gobierno 2007-2012, en el cual, identifica al ordenamiento ecológico del territorio como uno de los retos fundamentales en materia de desarrollo sustentable. Este instrumento, establece originalmente la **regionalización ecológica** que identifica tanto las áreas de atención prioritaria y las de aptitud sectorial como los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; asimismo, posteriormente hace la diferenciación del territorio nacional en **145 unidades** denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, y de las cuales a cada una le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas. Por lo que hace a las Áreas de Atención prioritaria, se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Sobre la base de las **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación), asignadas para cada una de las 145 UAB, se definieron las **80 regiones ecológicas** insertas en el POEGT y cuya vinculación con el proyecto en análisis, se concentra en lo siguiente:

La zona donde pretende desarrollarse el proyecto se ubica en la **Región 18.6** correspondiente a la **UAB 32** denominada **“Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa”**, con situación actual Inestable, con conflicto sectorial bajo, prioridad de atención media, política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable, rectores de desarrollo Agricultura-Industria.

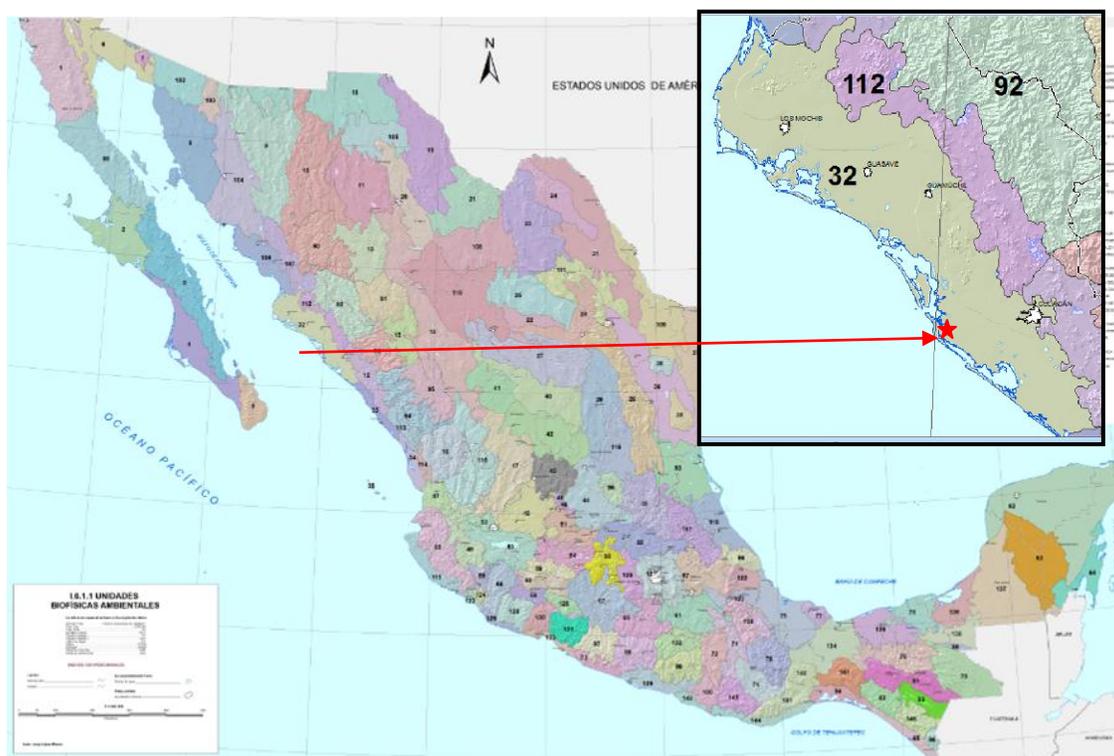


Imagen III.1. Ubicación del proyecto en la UAB 32, de la región 18.6

En lo que respecta a la región ecológica 8.16, ésta la componen solamente 1 unidad ambiental biofísica la 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa.

El proyecto de extracción de materiales pétreos se ubica como en reiteradas ocasiones se ha descrito dentro de la UAB 32, la cual presenta las siguientes características: Se localiza en la Costa norte de Sinaloa, cuenta con una superficie de 17,424.36 Km² cuenta con una población total de 1'966,343 habitantes, y presenta poblaciones indígenas Mayo-Yaqui.

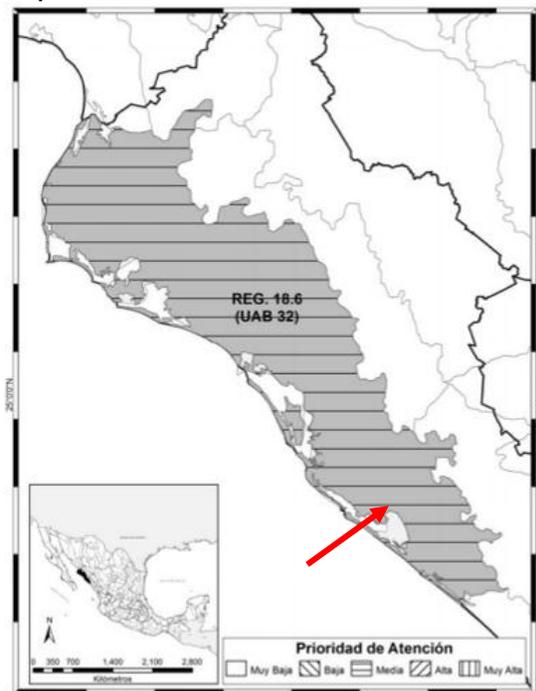


Imagen III. 2 Ubicación de la UAB 32, en la región 8.16

La **UAB 32** presenta el siguiente estado, Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

Esta UAB presenta escenario proyectado para el 2033 como inestable a crítico.

La UAB 32 presenta política ambiental **“Restauración y Aprovechamiento Sustentable”**, una prioridad de atención **Media**, rectores de desarrollo **Agrícola-Industrial**, coadyuvantes de desarrollo **Ganadería** y Estrategias sectoriales 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16,17,19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31,32, 35, 36, 37, 38, 39 40, 41, 42, 43, 44.

Las estrategias antes mencionadas se describen a continuación y sobre ellas se vincularán las obras y actividades del proyecto en estudio.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

Vinculación con el proyecto: El proyecto solo considera las actividades propias de la engorda de camarón, para lo cual será necesario extraer grandes cantidades de agua salobre del estero El Mechudo, dichas aguas serán tratadas desde su uso con zeolita, esto ayuda ya que se lleva a cabo la oxidación de materia orgánica, el objetivo será extraer solo el agua requerida, regresarla al estero en buenas condiciones, garantizado una adecuada producción de camarón. Las obras y actividades propuestas se considera no comprometerán el estado ambiental que guarda la zona.

C) Protección de los recursos naturales

13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Vinculación con el Proyecto: Durante su realización el proyecto contempla una serie de acciones encaminadas a proteger los ecosistemas presentes en los frentes de trabajo, se tomarán medidas para proteger y preservar las escasas especies de flora y fauna presentes en las áreas de construcción de la granja. Aunado a esto se tienen considerado aplicar la serie de medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente MIA-P, con la única intención de coadyuvar a dicha protección de ecosistemas, revirtiendo los impactos ambientales que las obras y actividades generen.

D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

Vinculación con el proyecto: Primeramente es importante mencionar que el proyecto no considera el desmonte de recursos forestales ya que la vegetación presente en los frentes de trabajo no puede considerarse con vocación forestal. Las condiciones de ensalitramiento del terreno no lo hacen propicio para el desarrollo de actividades agrícolas, por tal situación el uso pretendido es lo que le dará productividad.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.

16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).
19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la

participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental

Vinculación con el proyecto: Se considera que estas estratégicas de tipo industrial no son de aplicabilidad al proyecto objeto de estudio.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

A) Suelo urbano y vivienda.

24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

Vinculación con el proyecto: El proyecto puede ser un factor de contribución para que la estrategia pueda ser desarrollada, derivado a que demandará grandes cantidades de bienes y servicios, aunado a que representará una fuente de empleo permanente durante la operación y mantenimiento.

B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias.

25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.

Vinculación con el proyecto: El proyecto pretende darle un uso a un área improductiva desde el punto de vista agropecuario, las obras y actividades proyectadas serán realizadas en total apego a las disposiciones legales tanto ambientales, en seguridad y salud ocupacional, como las indicadas por protección civil, para garantizar la prevención de contingencias, el adecuado estado de las instalaciones y bienestar de la población laboral.

C) Agua y Saneamiento

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

Vinculación con el proyecto: El proyecto considera al recurso agua como su eje axial, ya que con buena calidad de agua se garantiza la buena producción, por tal motivo su objetivo será demandar la menor cantidad de agua posible y descargar la misma en pleno cumplimiento a las exigencias establecidas en la NOM 001 SEMARNAT 1996, con ello se garantizará que existirán problemas ambientales en la zona de influencia del proyecto.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

Vinculación con el proyecto: Estas estrategias están fuera del alcance del proyecto en estudio.

E) Desarrollo Social

35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Vinculación con el proyecto: Con el desarrollo del proyecto, el promovente pretende mejorar las condiciones socioeconómicas de algunas familias del poblado El Molino de Sataya, pues creará una fuente de empleos directos e indirectos a lo largo de su periodo de operación y mantenimiento.

Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A) Marco Jurídico

42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

B) Planeación del Ordenamiento Territorial

43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Vinculación con el proyecto: En apego total a estas estrategias consideradas en el POEGT es que el proyecto ha promovido el respeto a los derechos de la propiedad rural y privada, situación por la cual las obras y actividades solamente serán realizadas en la ZOFEMAT, y no se pretende invadir terrenos ajenos a ésta.

• Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

- **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).**

El proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria. Bahía de Ohuira-Ensenada de Pabellón.



Imagen III.3. Ubicación del proyecto VS RHP más próxima.

La cual presenta las siguientes características:

BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN

Estado(s): Sinaloa Extensión: 4 433.79 km²

Polígono:

Latitud 25° 45'36" - 24° 18'36" N

Longitud 109° 10'12" - 107° 22'12" W

Recursos hídricos principales

Lénticos: llanuras de inundación, pantanos dulceacuícolas, lagunas, esteros

Lóticos: ríos Culiacán, Sinaloa y Mocerito (cuencas bajas), ríos temporales, arroyos, drenes agrícolas

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: rocas sedimentarias con suelos de tipo Regosol, Litosol y Yermosol.

Características varias: clima muy seco semicálido con lluvias en verano y algunas en invierno. Temperatura media anual de 22-24°C. Precipitación total anual 200-600 mm.

Principales poblados: Topolobampo, Guasave, Los Mochis

Actividad económica principal: agricultura (ingenios azucareros, algodón), pesca (camarón, lisa, cazón, tiburón), salinas, conservación y enlatado de mariscos, empacadora de frutas, legumbres y carne

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: manglar, tular, bosque espinoso, vegetación halófila, matorral sarcocaula, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras. Fauna característica: de moluscos *Acanthochitona arragonites* (parte lateral de las rocas), *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita*, *Coralliophila macleani*, *Cyathodonta lucasana*, *Dendrodoris krebsii* (raro al oeste de BC y común en costas del centro y sur), *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fusinus (Fusinus) ambustus* (zonas arenosas), *Leptopecten palmeri*, *Lucina (Callucina) lampra*, *Lucina lingualis*, *Nassarina (Steironepion) tincta*, *Nassarina (Zanassarina) atella*, *Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nucinella subdola*, *Plicatula anomioides* (en superficies rocosas), *Polymesoda mexicana*, *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Rangia (Rangianella) mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica*, *Terebra allyni*, *T. iola*, *Transennella humilis*, *Tripsycha (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso); de peces *Atherinella crystallina*, *Awaous transandeanus*, *Hyporhamphus rosae*; de aves *Anas acuta*, *A. clypeata*, *Anser albifrons*, *Aythya affinis*, *A. americana*, *Bucephala albeola*, *Fregata magnificens*, *Fulica americana*, *Mergus serrator*, *Pelecanus erythrorhynchos*, *P. occidentalis*. Endemismo de plantas costeras; de peces *Poeciliopsis lucida*, *P. presidionis*, *P. viriosa*; del crustáceo *Pseudothelphusa sonorensis*. Especies amenazadas del pez *Catostomus bernardini*, *Oncorhynchus chrysogaster*; del reptil *Crocodylus acutus*; de aves *Anas acuta*, *Charadrius melodus*, *Larus heermanni*, por reducción y pérdida del hábitat, cacería y contaminación. Área de refugio de aves migratorias.

Aspectos económicos: agricultura de riego y temporal, acuicultura, pesquerías de langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*, tilapia azul *Oreochromis aureus*, camarones *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*; transporte del puerto de Topolobampo; turismo de bajo impacto.

Problemática:

- Modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, deforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola.

- Contaminación: por trampas de agroquímicos y descargas de ingenios, aguas residuales domésticas y metales pesados.

- Uso de recursos: especies de Anátidos y Ardeidos en riesgo. Especies introducidas de lirio acuático *Eichhornia crassipes* y tilapia azul *Oreochromis aureus*. Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y metales pesados.

Conservación: Preocupa el azolvamiento asociado con la reducción del hábitat, la alteración de la calidad del agua por actividades agropecuarias y domésticas, así como la posibilidad de problemas de ingestión de plomo (municiones). Se necesita un control de azolves, mejorar la calidad del agua y derecho de cuotas de agua, controlar la dinámica de agroquímicos e inventarios de flora y fauna acuáticas.

Vinculación: El proyecto no pretende incrementar la afectación de la zona, la cual presenta signos deterioro por el desarrollo de las diversas actividades antropogénicas, la granja de engorda proyectada considera diversas acciones encaminadas sobre todo a mejorar la calidad del agua en estanquería, lo que reducirá los recambios de agua y por ende la descarga de aguas residuales.

- *Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).*

El proyecto se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria, Marismas Topolobampo-Caimanero.

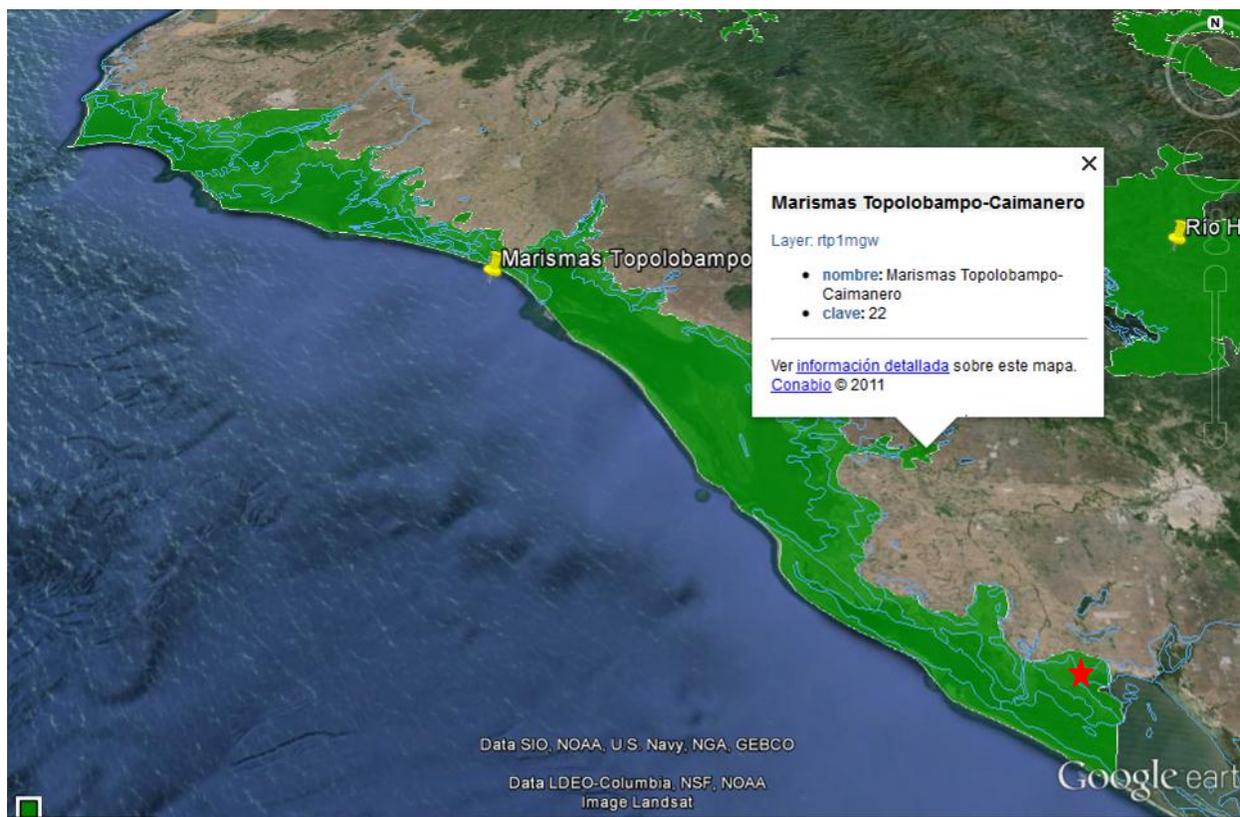


Imagen III.4.- Ubicación del proyecto vs. RTP más próxima

La cual presenta las siguientes características:

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA, MARISMAS TOPOLOBAMPO-CAIMANERO.

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas:

Latitud N: 24° 23' 24" a 25° 50' 24"

Longitud W: 107° 35' 24" a 109° 26' 24"

Entidades: Sinaloa.

Municipios: Ahome, Angostura, Culiacán, Guasave, Mocorito.

Localidades de referencia: Los Mochis, Sin.; Guamúchil, Sin.; Guasave, Sin.; La Reforma, Sin.

B. SUPERFICIE

Superficie: 4,203 km²

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:

BSo(h')w Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

BW(h')w Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

E. ASPECTOS FISIográficos

Geoformas: Marismas, lagunas costeras.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie: Solonchak háplico SCh (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo con propiedades 100% sálicas que tiene un horizonte hístico de 20 a 40 cm de espesor con una capa superficial de materia orgánica menor de 25 cm de espesor con alta proporción de carbono orgánico o escasa arcilla; un horizonte B cámbico, de alteración, color claro, con muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; un horizonte cálcico, con acumulación de carbonato cálcico que puede decrecer con la profundidad; y uno gípsico, en el que se presenta un enriquecimiento en sulfato cálcico secundario con 15 cm o más de espesor y

una alta concentración de yeso. Este suelo presenta, además, un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico y muy delgado y duro y macizo cuando se seca, aunque, por otra parte, carece de propiedades gléicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales.

F. A SPECTOS BIOTICOS

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 1 (bajo) Se refiere básicamente a los ambientes ligados a marismas o los relacionados con las lagunas costeras. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Vegetación halófila	Vegetación que se establece en suelos salinos.	39%
Manglar	Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m.	22%
Matorral crasicaule	Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño como nopaleras, chollas y sahuaros.	11%
Áreas sin vegetación aparente	Áreas áridas o erosionadas en donde la vegetación no representa más del 3 %, se incluyen eriales, depósitos de litoral, jales, dunas y bancos de ríos.	10%
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	8%
Matorral sarcocaula	Vegetación arbustiva de tallo carnoso y tallos con corteza papirácea. De zonas áridas y semiáridas.	7%
Selva baja espinosa	Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura con dominancia de especies espinosas.	3%

Valor para la conservación:

Integridad ecológica funcional: Entre baja y media debido a los proyectos de desarrollo ya establecidos.	2 (bajo)
Función como corredor biológico: Básicamente para la biota litoral.	2 (medio)
Fenómenos naturales extraordinarios: Migración de larvas anádromas y catádromas; aves en invernación y zona de anidación.	3 (muy importante)
Presencia de endemismos: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Riqueza específica: Para aves.	3 (alto)
Función como centro de origen y diversificación natural: No se considera relevante para la región.	1 (poco importante)

G. ASPECTOS ANTROPOGENICOS

Problemática ambiental: La desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, son de los principales problemas en la región, así como el desarrollo de proyectos de acuacultura.

	Valor para la conservación:
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: Aspecto poco relevante para la región.	1 (poco importante)
Pérdida de superficie original: Los ecosistemas originales están retrocediendo frente a la actividad agrícola.	2 (medio)
Nivel de fragmentación de la región: La integridad de la región se está viendo afectada con el desmonte para la agricultura.	2 (medio)
Cambios en la densidad poblacional: Hay una tendencia acelerada en el crecimiento de la densidad poblacional derivada de la ampliación de la frontera agrícola.	3 (alto)
Presión sobre especies clave: Cambios en la calidad del agua y desecación de manglares.	3 (alto)
Concentración de especies en riesgo: Jaguar, ocelote, leoncillo, aves como el pelícano blanco y la cigüeña, y reptiles como los cocodrilos.	3 (alto)
Prácticas de manejo inadecuado: Desecación para agricultura e incompatibilidad con la actividad acuícola.	2 (medio)

H. CONSERVACION

	Valor para la conservación:
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: Prácticamente no existe un manejo que haga compatible la conservación de las actividades económicas.	1 (bajo)
Importancia de los servicios ambientales: Refugio y centro de cría para camarón y otras especies.	3 (alto)
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: Prácticamente no existe un manejo que haga compatible la conservación de las actividades económicas.	1 (bajo)
Presencia de grupos organizados: DUMAC.	1 (bajo)

Políticas de conservación:

Algunas instituciones que realizan actividades de conservación son DUMAC y el ITESM-Guaymas.

Conocimiento:

El grado de conocimiento se considera relativamente pobre, ya que sólo se han hecho estudios de aves.

La región se delimitó con base en los límites de la vegetación, la cual incluyó el tipo manglar y la vegetación halófila cercana a la línea de costa. Los límites extremos del noroeste y suroeste se ampliaron para abarcar la vegetación de manglar presente en la zona de lagunas, quedando incluidos como parte de la región estos cuerpos de agua.

Vinculación: El proyecto no pretende incrementar la afectación de la zona, la cual presenta signos deterioro por el desarrollo de las diversas actividades antropogénicas, la granja de engorda proyectada considera diversas acciones encaminadas sobre todo a mejorar la calidad del agua en estanquería, lo que reducirá los recambios de agua y por ende la descarga de aguas residuales.

- *Regiones Marinas Prioritarias (RMP).*

No aplica, ya que el proyecto se encuentra en un área alejada de estas.

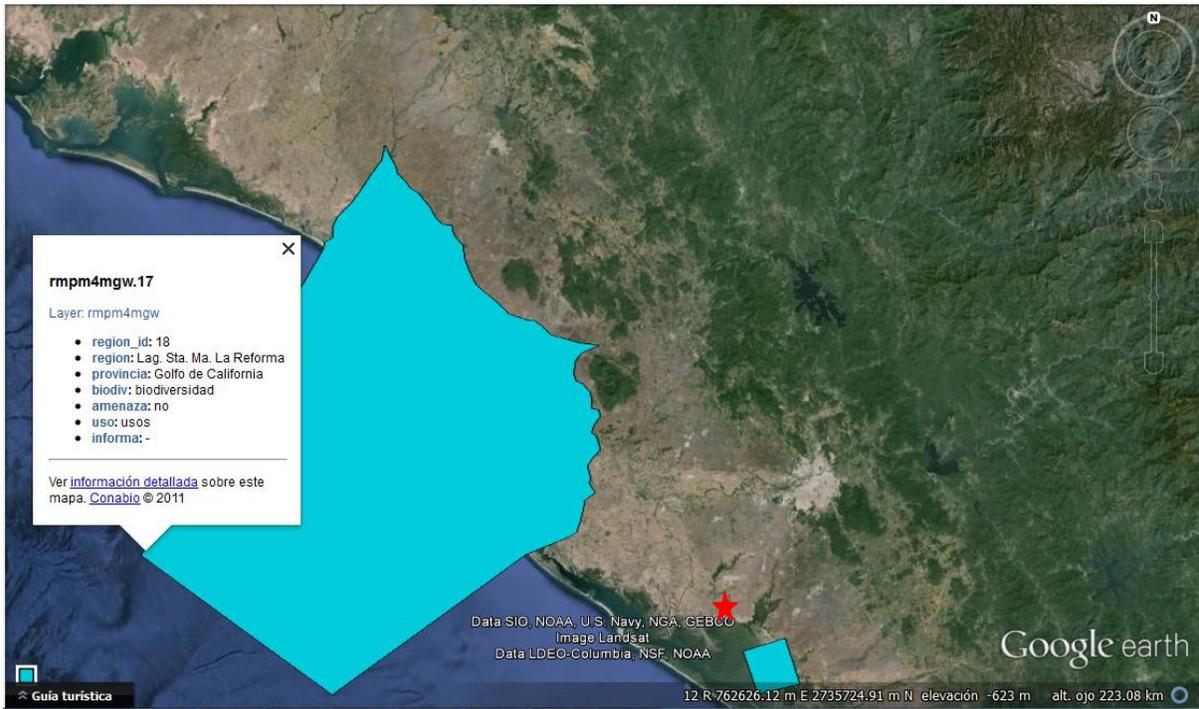


Imagen III.5 Ubicación del proyecto vs. RMP más próxima

- **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).**

El predio concurre en el AICA “Ensenada de Pabellones



Imagen III.6 Ubicación del proyecto con respecto a las AICAS más próximas

AICA “Ensenada de Pabellones”

Superficie(ha):49777.5

Latitud:24.4194

Longitud:-107.529

Descripción

Se localiza en el municipio de Culiacán. Laguna costera de gran extensión con una amplia diversidad específica, comunicada con el mar por una estrecha apertura, en ella desemboca el Río Culiacán y otros de menor tamaño. El clima de la zona es seco con una temperatura promedio de entre 22 y 26 °C y una precipitación total de entre 300 y 600 mm. El suelo es muy arcilloso con drenaje deficiente y muy duro cuando seco.

Vegetación

Manglar y tular.

Justificación

Es una zona de gran importancia por la presencia de patos, gallaretas y limícolos durante la temporada invernal, incluyendo al ganso de frente blanca y el ganso nevado. Asimismo es importante considerar especies que anidan en la zona como el pelícano café y diferentes especies de garzas, el águila pescadora y las fregatas. Presenta alta actividad cinegética, siendo parte de la misma propiedad de los clubes de cazadores locales.

Vinculación: El proyecto esta consiente de la importancia en la conservación de aves en la zona, motivo que no considera la cacería de la misma como control de aves en el cultivo, para ahuyentarlas solo considerará sistemas lumínicos y sónicos.

- **Sitios RAMSAR** (Por la ciudad Irani donde fue firmada la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas”, también llamada “Convención sobre los Humedales” o “Convención de Ramsar”).

No aplica, ya que en el área de ubicación del proyecto no se encuentra ningún sitio declarado oficialmente como tal.

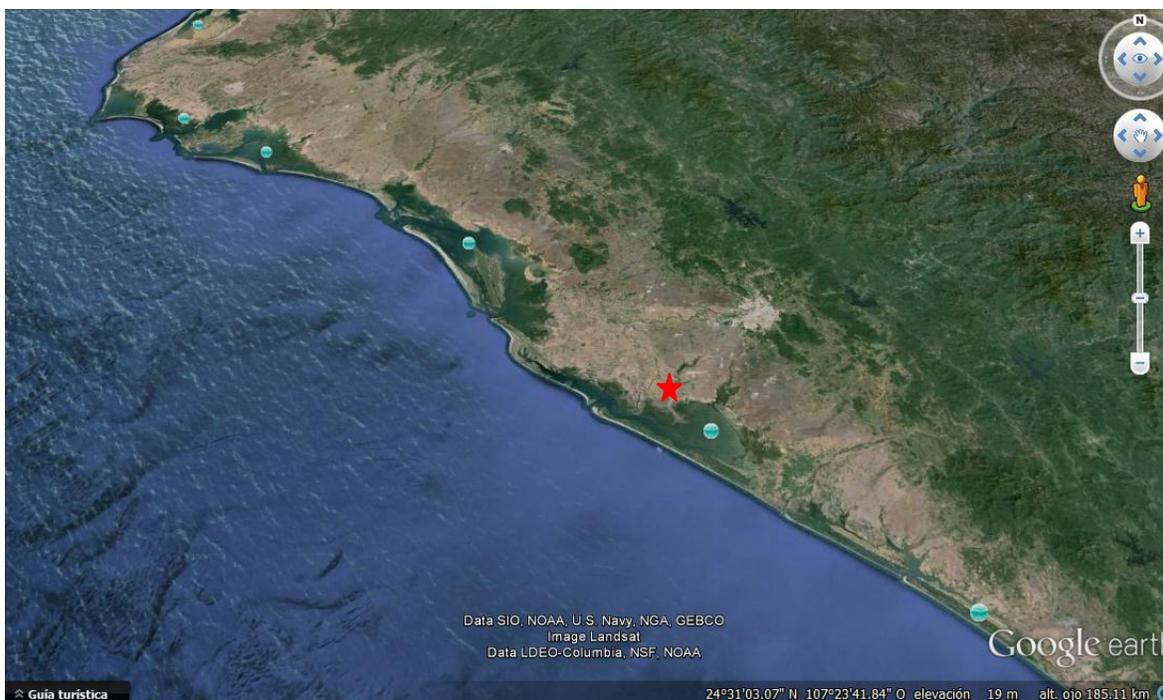


Imagen III.7. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR

- **Decretos y programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.** En este rubro se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará total o parcialmente dentro de un Área Natural Protegida (ANP) y la categoría a la que ésta pertenece, de ser el caso, indicará si se afecta la zona núcleo o de amortiguamiento. Asimismo, se señalará claramente si es el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida. Las Áreas Naturales Protegidas Federales más cercana al área del proyecto es el Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California y las islas más cercanas se localizan a 1.35 Km en línea recta al sitio del proyecto.

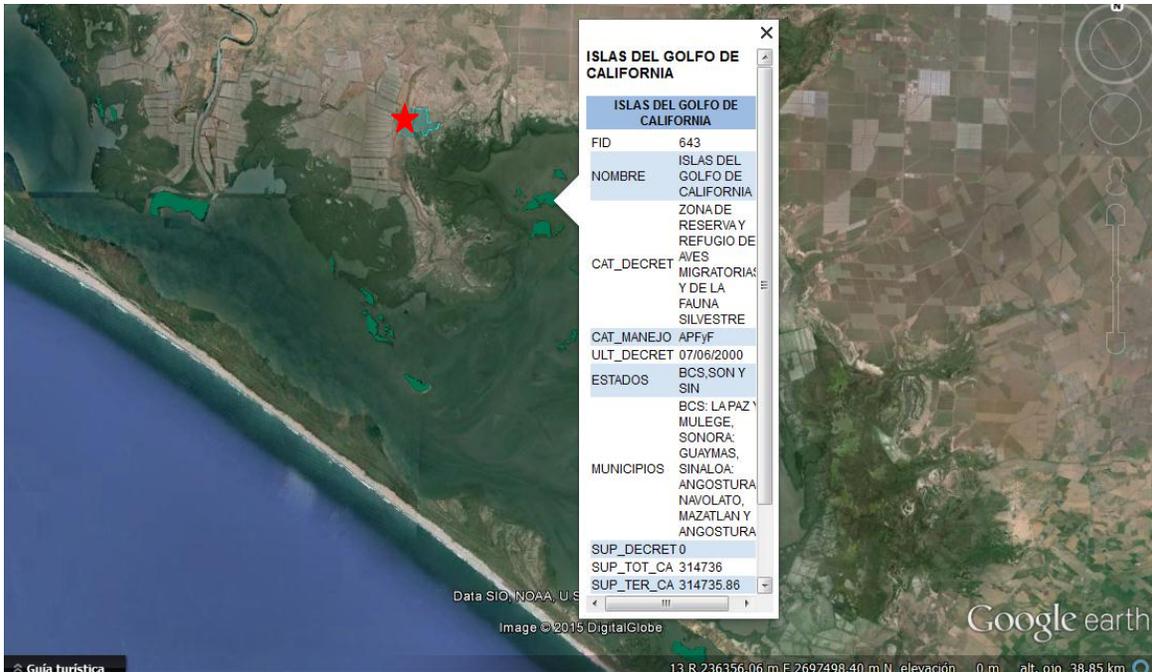


Imagen III.8. Ubicación del proyecto, con respecto a ANPs más próximas a la zona

- Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso, del centro de población. Se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos usos con los que propone el propio proyecto.

No se cuenta con planes y programas de desarrollo en el Estado de Sinaloa y Municipio de Navolato.

- Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

Para el área de estudio no existen programas de recuperación o restablecimiento ecológico.

- Normas Oficiales Mexicanas.

No existen normas específicas para esta clase de actividad, sin embargo hay algunas Normas Oficiales Mexicanas que regulan ciertas actividades que se realizan durante la operación del proyecto, tales como:

- ➔ NOM-001-SEMARNAT-1996; Criterios Ecológicos de Calidad del Agua.

Para el cumplimiento de la presente norma se efectuarán los mínimos recambios necesarios, se trabajará en garantizar descargas de aguas residuales de buena calidad y a la vez se realizarán muestreos y análisis periódicos de la calidad del agua, cuyos resultados serán reportados trimestralmente a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

- **NOM -022-SEMARNAT-2004.** Que establece las especificaciones para la preservación, conservación y restauración de los humedales costeros.

Para el desarrollo del proyecto no removerá ni afectará el flujo hidrológico de las comunidades de manglar próximas al predio, desarrollará mecanismos compensatorios de los impactos ambientales que la construcción de granjas en la zona generó en los años 90's, situación por la cual escudriñará cada punto de esta norma para garantizar la no afectación del sistema estuarino sobre el cual tiene influencia, propiciando a su vez el mejoramiento del mismo.

Con lo anterior también se estará dando cumplimiento a lo establecido en el Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre.

- **“NOM-041-SEMARNAT-2006.** Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Para el cumplimiento de la presente norma, se llevará a cabo un programa de mantenimiento de vehículos que utilicen gasolina, a efecto que en los talleres autorizados se controlen sus niveles de emisiones, a efecto que no rebasen los límites establecidos que a continuación se citan:

Límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible

Modelo del vehículo	Hidrocarburos	Monóxido de carbono	Oxígeno
	(HC) (ppm)	(CO) (% Vol)	(O ₂) (% Vol)
1979 y anteriores	600	5.00	3.00
1980 a 1985	500	4.00	3.00
1986 a 1991	400	3.50	3.00
1992 a 1993	350	3.00	3.00
1994 y posteriores	200	2.00	3.00

“Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible”

Al igual que en el caso anterior, se dará mantenimiento preventivo en talleres de Navolato, Sin., a la maquinaria que utiliza diesel, usando los filtros adecuados, a efecto que los niveles de emisiones no rebasen los límites establecidos enseguida:

Niveles máximos permisibles de opacidad del humo

Modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz	Porcentaje de opacidad
	(m ⁻¹)	(%)
1995 y anteriores	1.99	57.61
1996 y posteriores	1.07	37.04

“Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición”

De acuerdo al campo de aplicación de esta Norma, se exceptúan los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel; no obstante lo anterior, la maquinaria pesada que servirá para la construcción, al igual que los camiones que se utilizarán para el transporte de material, recibirán mantenimiento preventivo o correctivo en talleres de Navolato, Sin., donde se les instalarán los filtros adecuados, a efecto que los niveles de ruido no rebasen los límites que a continuación se detallan:

Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición

Peso bruto vehicular (Kg)	Límites máximos permisibles
	dB (A)
Hasta 3000	86
Mas de 3000 y hasta 10000	92
Más de 10000	99

“Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.”

No se observaron especies de flora y fauna en el sitio del proyecto, que se encuentren listadas en la Norma Oficial Mexicana antes mencionada.

Para el caso de aquellas especies o subespecies de flora y fauna registradas para el sistema ambiental y que se encuentran catalogadas dentro de la presente norma, se manifiesta que no se realizará su captura, caza, aprovechamiento o daño alguno a ningún ejemplar.

“Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que 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.”

Se reitera que la maquinaria recibirá su mantenimiento y reparaciones en talleres del Municipio de Navolato, Sinaloa.

No obstante de lo anterior, puede presentarse un caso emergente en el cual se tenga que efectuar alguna reparación al aire libre en la zona del proyecto, para lo cual se tomarán todas las medidas preventivas que el caso amerite y con ello evitar la contaminación del suelo o del agua.

Como parte de ello se tiene previsto efectuar dichas reparaciones en un espacio de terreno, el cual se encuentra dentro del mismo predio.

Los residuos peligrosos que se lleguen a generar en los casos emergentes, serán manejados de acuerdo a lo citado en los Artículos 83 y 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, de fecha 30 de noviembre de 2006, disponiéndolos en contenedores y entregándolos a una empresa contratada para su recolección, transporte y disposición para su reúso o reciclaje, o disposición final, la cual contará con autorización vigente de la SEMARNAT.

Para el cumplimiento de lo anterior, se realizará lo siguiente:

- Los recipientes con residuos peligrosos serán identificados con etiquetas, considerando sus características de peligrosidad, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.
 - Los depósitos serán tambos sin roturas, provistos con tapa, ubicados bajo techo.
 - Los residuos peligrosos serán entregados a la empresa autorizada para su recolección, en un plazo no mayor a seis meses, contados a partir de su generación.
- ***Bandos y reglamentos municipales.***

En este caso se cumplirá con lo estipulado en el Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de Navolato, Sinaloa.

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

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

Caracterización y análisis del sistema ambiental

- Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

En el área del proyecto se delimitó tomando como base la Microcuenca Dautillos correspondiente al Sistema Nacional de Microcuencas que ha establecido la CONAGUA y por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción el proyecto.



Imagen IV.1.Red Nacional de Microcuencas de la CONAGUA

De acuerdo a lo anterior, el Sistema Ambiental del presente proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-10, Sinaloa en el Estado de Sinaloa, en la Cuenca río Mocorito y en la Subcuenca bajo Fuerte-Culiacán-Elota 5, y está conformado por la Microcuenca Dautillos, comprende un área de 112384.98119 ha, lo cual se puede verificar en la etiqueta correspondiente que proporciona la CONAGUA en la siguiente imagen:

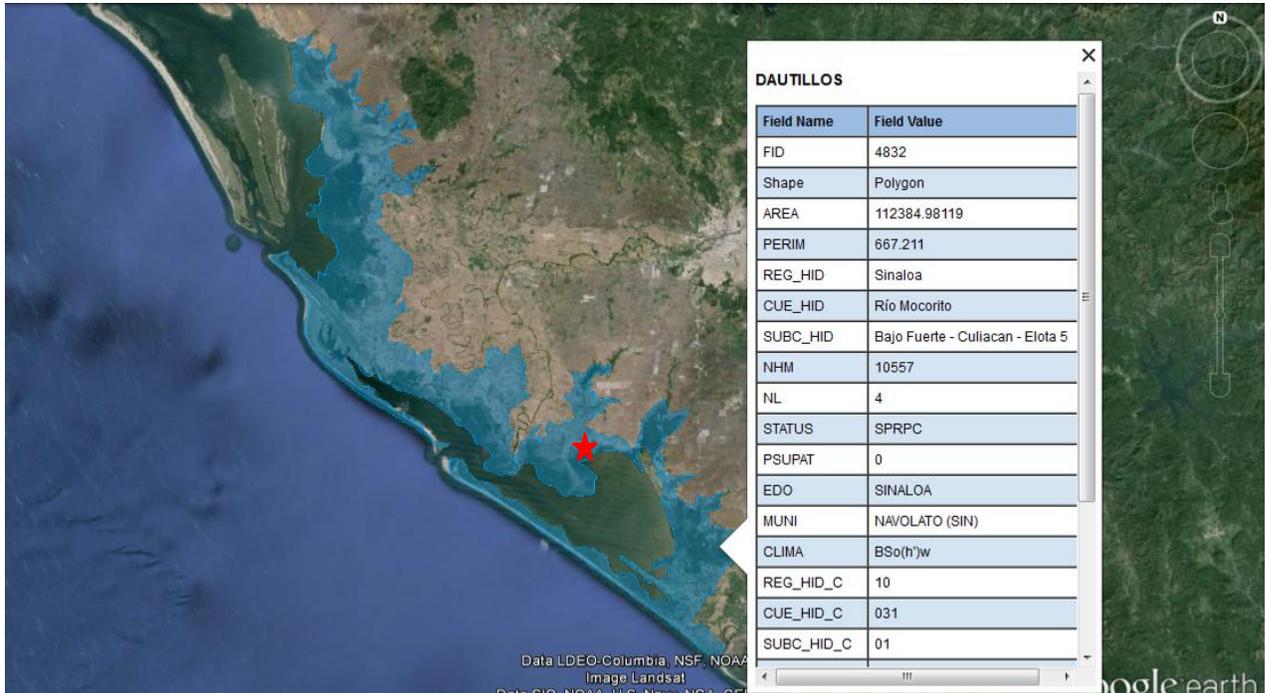


Imagen IV.2.-Ubicación del Sistema Ambiental del Proyecto

A continuación se presentan los vértices del polígono del Sistema Ambiental del proyecto:



Imagen IV.3.Vértices del polígono del Sistema ambiental

Las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 13 de cada uno de los vértices del polígono del Sistema Ambiental y la superficie total que este cubre, se proporcionan en la siguiente tabla:

Cuadro de construcción

No	Coordenadas		EST	P. V.	DISTANCIA	RUMBO			Direcc.
	X	Y				Grad.	Min.	Seg.	
1	801056.0300	2776541.4800							
2	801649.6700	2776714.8400	1	2	618.4352	73 °	43 '	14.42 "	NE
3	801609.4600	2776310.7700	2	3	406.0658	5 °	40 '	58.56 "	SW
4	800847.3400	2774715.5200	3	4	1767.9506	25 °	32 '	8.97 "	SW
5	801130.9500	2774396.2000	4	5	427.0830	41 °	36 '	37.72 "	SE
6	801585.9800	2774754.1900	5	6	578.9725	51 °	48 '	23.32 "	NE
7	197435.9600	2774495.3600	6	7	604150.0754	89 °	58 '	31.63 "	SW
8	198330.3800	2773644.7600	7	8	1234.3045	46 °	26 '	18.52 "	SE
9	199138.4000	2773924.2500	8	9	854.9918	70 °	55 '	11.13 "	NE
10	199264.2100	2774252.5600	9	10	351.5901	20 °	58 '	1.48 "	NE
11	199241.4400	2774998.8300	10	11	746.6173	1 °	44 '	51.55 "	NW
12	199762.3100	2775340.5300	11	12	622.9482	56 °	44 '	3.88 "	NE
13	199902.7900	2775068.0500	12	13	306.5615	27 °	16 '	25.88 "	SE
14	199594.2000	2774121.6400	13	14	995.4495	18 °	3 '	33.37 "	SW
15	199581.2800	2773791.0900	14	15	330.8024	2 °	14 '	18.04 "	SW
16	199941.1000	2773261.9400	15	16	639.8986	34 °	12 '	55.99 "	SE
17	199890.8600	2773010.1100	16	17	256.7925	11 °	16 '	56.51 "	SW
18	199156.3400	2772723.7900	17	18	788.3519	68 °	42 '	13.99 "	SW
19	198894.0100	2772381.7700	18	19	431.0391	37 °	29 '	17.79 "	SW
20	198847.9000	2771563.4300	19	20	819.6380	3 °	13 '	29.87 "	SW
21	199114.9800	2771104.1200	20	21	531.3167	30 °	10 '	37.86 "	SE
22	200423.4300	2769582.8300	21	22	2006.5803	40 °	41 '	54.87 "	SE
23	202093.8200	2769814.9900	22	23	1686.4463	82 °	5 '	14.66 "	NE
24	202624.5600	2770170.2900	23	24	638.6885	56 °	11 '	59.86 "	NE
25	202546.2300	2770772.3000	24	25	607.0845	7 °	24 '	48.03 "	NW
26	202736.7900	2771245.1700	25	26	509.8227	21 °	56 '	55.48 "	NE
27	203542.4900	2771261.8700	26	27	805.8731	88 °	48 '	45.30 "	NE
28	203613.5600	2770992.6400	27	28	278.4524	14 °	47 '	14.43 "	SE
29	203095.4700	2770321.8700	28	29	847.5551	37 °	40 '	54.54 "	SW
30	203234.0900	2769636.7700	29	30	698.9832	11 °	26 '	18.74 "	SE
31	202907.5200	2769442.6300	30	31	379.9188	59 °	16 '	9.40 "	SW
32	202782.6000	2768955.8300	31	32	502.5726	14 °	23 '	32.57 "	SW
33	202450.7400	2768557.5200	32	33	518.4418	39 °	48 '	0.19 "	SW
34	202529.9400	2768076.7100	33	34	487.2893	9 °	21 '	13.97 "	SE
35	202948.6900	2767222.0100	34	35	951.7687	26 °	6 '	7.16 "	SE
36	203286.6400	2767442.1100	35	36	403.3041	56 °	55 '	28.62 "	NE
37	203488.8300	2767363.3600	36	37	216.9847	68 °	43 '	11.37 "	SE
38	203562.2200	2767080.0400	37	38	292.6710	14 °	31 '	20.83 "	SE
39	203561.7200	2766827.9000	38	39	252.1405	0 °	6 '	49.03 "	SW
40	202891.4600	2766819.7300	39	40	670.3098	89 °	18 '	5.90 "	SW
41	202695.2700	2766551.3800	40	41	332.4188	36 °	10 '	13.59 "	SW
42	203107.7700	2766284.5300	41	42	491.2893	57 °	6 '	2.90 "	SE
43	203382.9000	2765954.7000	42	43	429.5164	39 °	50 '	0.28 "	SE
44	203979.9400	2766105.1500	43	44	615.7044	75 °	51 '	22.77 "	NE
45	204248.2100	2765973.5600	44	45	298.8055	63 °	52 '	17.17 "	SE
46	204585.3300	2765980.5100	45	46	337.1916	88 °	49 '	8.29 "	NE
47	204584.9200	2766243.9600	46	47	263.4503	0 °	5 '	21.00 "	NW
48	204928.6700	2765979.8200	47	48	433.5136	52 °	27 '	39.83 "	SE
49	205002.4100	2765322.8600	48	49	661.0855	6 °	24 '	15.54 "	SE
50	205150.3200	2764920.2500	49	50	428.9198	20 °	10 '	19.97 "	SE
51	205946.8100	2765394.8900	50	51	927.1890	59 °	12 '	31.21 "	NE
52	205925.1700	2766538.5200	51	52	1143.8347	1 °	5 '	2.52 "	NW
53	206399.3900	2765956.7300	52	53	750.5759	39 °	11 '	1.15 "	SE
54	206930.2900	2766359.3300	53	54	666.2894	52 °	49 '	32.48 "	NE
55	206987.4000	2766824.8300	54	55	468.9902	6 °	59 '	39.83 "	NE
56	207452.1500	2766835.7500	55	56	464.8783	88 °	39 '	14.39 "	NE
57	207129.6700	2766234.3900	56	57	682.3688	28 °	12 '	8.95 "	SW

58	207210.9600	2765630.1000	57	58	609.7331	7 °	39 '	41.48 "	SE
59	207210.7000	2765495.6300	58	59	134.4703	0 °	6 '	38.82 "	SW
60	207481.5400	2765433.2800	59	60	277.9241	77 °	2 '	8.97 "	SE
61	207619.2700	2765299.7700	60	61	191.8189	45 °	53 '	28.85 "	SE
62	207629.1100	2764766.4200	61	62	533.4408	1 °	3 '	25.04 "	SE
63	206970.7500	2764144.1500	62	63	905.9017	46 °	36 '	51.30 "	SW
64	206913.8600	2763682.3800	63	64	465.2612	7 °	1 '	24.39 "	SW
65	206926.9000	2763072.6000	64	65	609.9194	1 °	13 '	30.25 "	SE
66	207184.2600	2763146.1700	65	66	267.6690	74 °	2 '	48.00 "	NE
67	208053.4900	2763631.8400	66	67	995.7089	60 °	48 '	22.83 "	NE
68	208330.6600	2763308.8000	67	68	425.6502	40 °	37 '	47.15 "	SE
69	208650.0300	2764038.4600	68	69	796.4929	23 °	38 '	19.87 "	NE
70	209383.3700	2764469.6800	69	70	850.7281	59 °	32 '	36.74 "	NE
71	209769.8200	2765066.7800	70	71	711.2468	32 °	54 '	41.07 "	NE
72	210582.1500	2765086.6100	71	72	812.5720	88 °	36 '	5.82 "	NE
73	210933.5500	2764403.3200	72	73	768.3536	27 °	12 '	56.50 "	SE
74	211208.4200	2763556.6200	73	74	890.1991	17 °	59 '	7.22 "	SE
75	211417.0400	2763355.4800	74	75	289.7923	46 °	2 '	44.86 "	SE
76	211555.0800	2762705.3000	75	76	664.6722	11 °	59 '	11.43 "	SE
77	210480.8100	2762671.4300	76	77	1074.8038	88 °	11 '	38.96 "	SW
78	210018.1500	2762991.9000	77	78	562.8102	55 °	17 '	27.15 "	NW
79	209950.0800	2762659.0600	78	79	339.7293	11 °	33 '	29.98 "	SW
80	209277.5100	2762563.6300	79	80	679.3065	81 °	55 '	27.44 "	SW
81	209038.1900	2761835.2300	80	81	766.7077	18 °	11 '	17.64 "	SW
82	210169.0200	2761195.9300	81	82	1299.0308	60 °	31 '	8.11 "	SE
83	210865.4600	2760933.5800	82	83	744.2152	69 °	21 '	30.72 "	SE
84	211128.2100	2760742.1100	83	84	325.1128	53 °	55 '	6.95 "	SE
85	210268.2600	2760523.3000	84	85	887.3510	75 °	43 '	27.51 "	SW
86	208519.4900	2760423.4500	85	86	1751.6183	86 °	43 '	55.62 "	SW
87	207861.2900	2759862.8500	86	87	864.5806	49 °	34 '	42.26 "	SW
88	207197.6200	2759859.8600	87	88	663.6767	89 °	44 '	30.73 "	SW
89	207275.0700	2759187.1200	88	89	677.1836	6 °	34 '	2.40 "	SE
90	206868.7900	2759178.6300	89	90	406.3687	88 °	48 '	10.33 "	SW
91	207627.2200	2758056.2200	90	91	1354.6292	34 °	2 '	51.03 "	SE
92	208372.8700	2757732.6700	91	92	812.8213	66 °	32 '	35.42 "	SE
93	207644.2600	2757174.6600	92	93	917.7405	52 °	33 '	11.17 "	SW
94	207653.6500	2756569.1800	93	94	605.5528	0 °	53 '	18.57 "	SE
95	208198.4600	2756253.3500	94	95	629.7353	59 °	53 '	55.84 "	SE
96	208884.3700	2755992.3400	95	96	733.8929	69 °	9 '	59.87 "	SE
97	209156.0000	2755662.0900	96	97	427.6072	39 °	26 '	14.04 "	SE
98	209621.4600	2755471.2200	97	98	503.0749	67 °	42 '	11.02 "	SE
99	210157.1000	2755481.6500	98	99	535.7415	88 °	53 '	4.11 "	NE
100	210284.4300	2755754.2300	99	100	300.8534	25 °	2 '	19.10 "	NE
101	210284.5900	2756156.8800	100	101	402.6500	0 °	1 '	21.96 "	NE
102	210549.9000	2756363.1800	101	102	336.0790	52 °	7 '	55.36 "	NE
103	211485.2000	2756183.4000	102	103	952.4216	79 °	7 '	10.26 "	SE
104	211816.3300	2756989.5600	103	104	871.5165	22 °	19 '	49.42 "	NE
105	214089.5600	2756971.8100	104	105	2273.2993	89 °	33 '	9.46 "	SE
106	213228.5900	2756146.5700	105	106	1192.5982	46 °	12 '	50.00 "	SW
107	212763.2900	2756148.0000	106	107	465.3022	89 °	49 '	26.09 "	NW
108	212500.8100	2755872.3600	107	108	380.6221	43 °	35 '	56.69 "	SW
109	212318.0900	2755261.4000	108	109	637.6980	16 °	39 '	1.31 "	SW
110	211846.6600	2754786.6900	109	110	669.0260	44 °	48 '	4.94 "	SW
111	210392.7500	2754756.8100	110	111	1454.2170	88 °	49 '	21.55 "	SW
112	210875.1800	2753946.7600	111	112	942.8254	30 °	46 '	34.18 "	SE
113	211077.9300	2753094.0900	112	113	876.4438	13 °	22 '	31.94 "	SE
114	210467.4000	2753617.8400	113	114	804.4010	49 °	22 '	29.95 "	NW
115	209788.1300	2754000.7000	114	115	779.7368	60 °	35 '	34.41 "	NW
116	210475.6300	2753080.9800	115	116	1148.2775	36 °	46 '	42.55 "	SE
117	208673.3900	2753034.2800	116	117	1802.8449	88 °	30 '	56.42 "	SW
118	207781.2200	2753674.1000	117	118	1097.8784	54 °	21 '	13.64 "	NW
119	207842.8100	2754168.5800	118	119	498.3009	7 °	5 '	59.70 "	NE
120	207382.4000	2753623.3000	119	120	713.6579	40 °	10 '	34.50 "	SW
121	205321.3100	2752775.0600	120	121	2228.8120	67 °	37 '	49.52 "	SW
122	205921.7200	2752645.5700	121	122	614.2148	77 °	49 '	46.10 "	SE
123	206206.3300	2752311.9100	122	123	438.5566	40 °	27 '	50.33 "	SE

124	206405.9900	2751718.1300	123	124	626.4494	18 °	35 '	7.25 "	SE
125	206081.5000	2751310.6300	124	125	520.9127	38 °	31 '	48.42 "	SW
126	205969.3100	2750570.2000	125	126	748.8813	8 °	36 '	57.32 "	SW
127	206104.2600	2750160.5400	126	127	431.3152	18 °	13 '	58.41 "	SE
128	206118.1200	2749635.2200	127	128	525.5028	1 °	30 '	40.81 "	SE
129	205118.2900	2749343.0100	128	129	1041.6558	73 °	42 '	30.55 "	SW
130	206225.9900	2747739.6100	129	130	1948.8178	34 °	38 '	18.39 "	SE
131	207180.1700	2747087.4500	130	131	1155.7561	55 °	38 '	53.86 "	SE
132	207459.6000	2746375.7300	131	132	764.6087	21 °	26 '	8.09 "	SE
133	208620.2400	2745258.1100	132	133	1611.2603	46 °	4 '	54.40 "	SE
134	209069.0700	2744931.5200	133	134	555.0760	53 °	57 '	30.91 "	SE
135	210248.8200	2743878.7700	134	135	1581.1681	48 °	15 '	21.13 "	SE
136	209788.6100	2743869.7300	135	136	460.2988	88 °	52 '	28.82 "	SW
137	210483.0600	2743328.9100	136	137	880.1972	52 °	5 '	22.01 "	SE
138	210629.9500	2741934.4900	137	138	1402.1354	6 °	0 '	48.36 "	SE
139	210236.7300	2741192.2500	138	139	839.9656	27 °	54 '	48.65 "	SW
140	208902.8200	2740957.0100	139	140	1354.4939	79 °	59 '	54.65 "	SW
141	209130.6800	2739812.3000	140	141	1167.1680	11 °	15 '	28.26 "	SE
142	208801.9100	2739142.9300	141	142	745.7519	26 °	9 '	30.88 "	SW
143	208807.4600	2738804.4900	142	143	338.4855	0 °	56 '	22.19 "	SE
144	208232.3900	2737596.0600	143	144	1338.2857	25 °	26 '	56.16 "	SW
145	207237.3100	2736769.4000	144	145	1293.6580	50 °	16 '	55.15 "	SW
146	207187.3600	2736368.6700	145	146	403.8311	7 °	6 '	18.47 "	SW
147	208249.8500	2736790.4300	146	147	1143.1389	68 °	20 '	57.06 "	NE
148	209309.5400	2737402.4600	147	148	1223.7335	59 °	59 '	28.22 "	NE
149	209250.8100	2736944.8500	148	149	461.3633	7 °	18 '	48.25 "	SW
150	209536.1000	2735814.1300	149	150	1166.1553	14 °	9 '	38.34 "	SE
151	208473.5200	2735653.4800	150	151	1074.6556	81 °	24 '	9.51 "	SW
152	206718.9600	2733413.8200	151	152	2845.0936	38 °	4 '	31.13 "	SW
153	206532.5200	2731723.9800	152	153	1700.0939	6 °	17 '	45.52 "	SW
154	206677.5800	2731459.9500	153	154	301.2545	28 °	47 '	4.97 "	SE
155	207894.8800	2731479.8500	154	155	1217.4626	89 °	3 '	48.35 "	NE
156	208974.7200	2731164.7900	155	156	1124.8632	73 °	44 '	4.49 "	SE
157	209576.4500	2730584.8600	156	157	835.7020	46 °	3 '	24.87 "	SE
158	210736.4100	2730064.0200	157	158	1271.5272	65 °	49 '	9.05 "	SE
159	210754.4500	2729053.4200	158	159	1010.7610	1 °	1 '	21.60 "	SE
160	210896.3500	2728728.1600	159	160	354.8657	23 °	34 '	12.09 "	SE
161	211610.8600	2729812.4900	160	161	1298.5746	33 °	22 '	57.16 "	NE
162	212618.5600	2729897.3100	161	162	1011.2634	85 °	11 '	19.13 "	NE
163	212950.9000	2730176.9700	162	163	434.3496	49 °	55 '	11.29 "	NE
164	213277.4900	2730177.8800	163	164	326.5913	89 °	50 '	25.27 "	NE
165	212834.7400	2729027.7400	164	165	1232.4162	21 °	3 '	15.72 "	SW
166	212724.5900	2728288.7700	165	166	747.1343	8 °	28 '	40.87 "	SW
167	213144.3800	2727467.9500	166	167	921.9377	27 °	5 '	11.24 "	SE
168	213289.1200	2726763.5400	167	168	719.1266	11 °	36 '	40.85 "	SE
169	213417.7200	2726627.6500	168	169	187.0937	43 °	25 '	16.27 "	SE
170	214019.6600	2726699.0100	169	170	606.1551	83 °	15 '	20.90 "	NE
171	214443.2600	2725972.4700	170	171	841.0097	30 °	14 '	37.63 "	SE
172	214883.5500	2727792.8000	171	172	1872.8205	13 °	35 '	49.92 "	NE
173	215934.8000	2728020.2600	172	173	1075.5764	77 °	47 '	27.82 "	NE
174	217535.0400	2726503.2200	173	174	2205.0348	46 °	31 '	43.89 "	SE
175	218665.5800	2726466.7400	174	175	1131.1284	88 °	9 '	6.60 "	SE
176	219186.7000	2726740.7000	175	176	588.7445	62 °	16 '	6.50 "	NE
177	219647.1000	2727287.6900	176	177	714.9589	40 °	5 '	14.02 "	NE
178	220719.0400	2727312.8000	177	178	1072.2341	88 °	39 '	29.17 "	NE
179	221386.5500	2727655.9900	178	179	750.5658	62 °	47 '	26.65 "	NE
180	221547.0600	2729795.6900	179	180	2145.7119	4 °	17 '	24.07 "	NE
181	221669.6800	2730214.5100	180	181	436.4010	16 °	19 '	7.35 "	NE
182	222813.0600	2730299.0100	181	182	1146.4982	85 °	46 '	23.93 "	NE
183	223903.5300	2729253.1500	182	183	1510.9427	46 °	11 '	46.51 "	SE
184	224647.2400	2729201.8200	183	184	745.4793	86 °	3 '	6.38 "	SE
185	224706.3400	2729605.5800	184	185	408.0624	8 °	19 '	38.93 "	NE
186	225626.4000	2730562.8100	185	186	1327.7047	43 °	51 '	56.53 "	NE
187	226161.4500	2730429.5200	186	187	551.4025	76 °	0 '	41.00 "	SE
188	226192.3000	2729300.2900	187	188	1129.6513	1 °	33 '	53.65 "	SE
189	226535.7700	2728359.5100	188	189	1001.5182	20 °	3 '	24.00 "	SE

190	227020.6100	2727688.5800	189	190	827.7783	35 °	51 '	12.00 "	SE
191	227100.7500	2727163.9500	190	191	530.7156	8 °	41 '	6.34 "	SE
192	226635.7000	2727036.6200	191	192	482.1664	74 °	41 '	15.97 "	SW
193	227078.7900	2725138.8600	192	193	1948.8001	13 °	8 '	31.27 "	SE
194	226693.6100	2723944.4700	193	194	1254.9626	17 °	52 '	26.56 "	SW
195	227576.5800	2723340.6000	194	195	1069.7173	55 °	37 '	53.31 "	SE
196	227129.3900	2722838.7700	195	196	672.1698	41 °	42 '	17.36 "	SW
197	225462.6400	2721783.1700	196	197	1972.9032	57 °	39 '	9.94 "	SW
198	224719.9200	2721741.3500	197	198	743.8964	86 °	46 '	38.19 "	SW
199	224395.4300	2721217.3400	198	199	616.3443	31 °	46 '	3.40 "	SW
200	224101.4100	2719320.3800	199	200	1919.6106	8 °	48 '	37.70 "	SW
201	224259.9900	2718674.0100	200	201	665.5387	13 °	47 '	4.71 "	SE
202	224661.8000	2718463.0700	201	202	453.8138	62 °	18 '	6.02 "	SE
203	225261.8300	2718006.0800	202	203	754.2386	52 °	42 '	24.01 "	SE
204	224639.7000	2717825.3300	203	204	647.8552	73 °	47 '	58.62 "	SW
205	224883.6700	2717196.1500	204	205	674.8250	21 °	11 '	39.24 "	SE
206	224356.3300	2716445.9700	205	206	916.9828	35 °	6 '	19.26 "	SW
207	224317.5900	2715433.5600	206	207	1013.1509	2 °	11 '	28.90 "	SW
208	225365.6400	2713316.6000	207	208	2362.1872	26 °	20 '	19.59 "	SE
209	225415.5000	2714235.7800	208	209	920.5313	3 °	6 '	17.67 "	NE
210	225868.8600	2715262.8100	209	210	1122.6424	23 °	49 '	4.86 "	NE
211	225982.0000	2715864.0600	210	211	611.8024	10 °	39 '	25.17 "	NE
212	226295.6700	2716550.6600	211	212	754.8566	24 °	33 '	11.05 "	NE
213	227176.6300	2716898.4600	212	213	947.1301	68 °	27 '	21.83 "	NE
214	227756.9800	2717783.8300	213	214	1058.6247	33 °	14 '	39.79 "	NE
215	227934.9600	2718458.4400	214	215	697.6930	14 °	46 '	45.78 "	NE
216	229202.8600	2718889.3400	215	216	1339.1211	71 °	13 '	46.21 "	NE
217	227897.3400	2717655.7100	216	217	1796.1697	46 °	37 '	18.34 "	SW
218	228588.6300	2716866.8200	217	218	1048.9182	41 °	13 '	38.99 "	SE
219	229037.2500	2717543.7700	218	219	812.1091	33 °	31 '	57.88 "	NE
220	228845.0400	2717073.6500	219	220	507.8952	22 °	14 '	14.45 "	SW
221	228931.7500	2716464.9600	220	221	614.8351	8 °	6 '	26.76 "	SE
222	229524.1700	2717018.2600	221	222	810.6185	46 °	57 '	20.07 "	NE
223	230446.8400	2717436.1600	222	223	1012.8970	65 °	37 '	59.00 "	NE
224	229764.6400	2718163.3400	223	224	997.0896	43 °	10 '	19.35 "	NW
225	230156.4100	2718850.3200	224	225	790.8383	29 °	41 '	42.67 "	NE
226	230342.7400	2719386.5300	225	226	567.6619	19 °	9 '	43.40 "	NE
227	231266.6800	2718949.5800	226	227	1022.0521	64 °	41 '	22.49 "	SE
228	231902.7300	2718541.3200	227	228	755.8014	57 °	18 '	17.65 "	SE
229	232564.0800	2719231.1700	228	229	955.6552	43 °	47 '	30.03 "	NE
230	233094.7300	2719243.0700	229	230	530.7834	88 °	42 '	55.22 "	NE
231	233634.7100	2719322.5600	230	231	545.7995	81 °	37 '	32.46 "	NE
232	234424.7200	2719867.0500	231	232	959.4713	55 °	25 '	28.72 "	NE
233	234076.1500	2720668.5400	232	233	874.0064	23 °	30 '	15.63 "	NW
234	233993.1400	2721536.0500	233	234	871.4725	5 °	27 '	57.09 "	NW
235	233641.4500	2722131.8600	234	235	691.8637	30 °	33 '	7.80 "	NW
236	232825.6700	2722640.9400	235	236	961.5921	58 °	2 '	2.96 "	NW
237	232815.3000	2723321.4500	236	237	680.5890	0 °	52 '	22.94 "	NW
238	233886.9100	2723412.0800	237	238	1075.4356	85 °	9 '	56.84 "	NE
239	234011.2700	2724153.2400	238	239	751.5208	9 °	31 '	29.97 "	NE
240	234473.4800	2724430.4400	239	240	538.9600	59 °	2 '	51.83 "	NE
241	234533.1000	2724768.0800	240	241	342.8634	10 °	0 '	50.33 "	NE
242	234188.6600	2725162.6800	241	242	523.7825	41 °	7 '	1.87 "	NW
243	234171.8000	2725908.4000	242	243	745.9106	1 °	17 '	42.65 "	NW
244	233752.9300	2726623.8000	243	244	829.0050	30 °	20 '	57.01 "	NW
245	234765.7300	2726384.1000	244	245	1040.7785	76 °	41 '	5.18 "	SE
246	235032.5600	2725858.7600	245	246	589.2201	26 °	55 '	36.72 "	SE
247	235453.2900	2725803.1300	246	247	424.3918	82 °	28 '	4.43 "	SE
248	235506.2600	2726333.2700	247	248	532.7797	5 °	42 '	21.19 "	NE
249	236370.6900	2726621.3600	248	249	911.1724	71 °	34 '	5.64 "	NE
250	236555.8700	2727219.6800	249	250	626.3214	17 °	11 '	50.25 "	NE
251	237225.9800	2727502.5400	250	251	727.3632	67 °	6 '	53.69 "	NE
252	238034.1700	2727517.5200	251	252	808.3288	88 °	56 '	17.27 "	NE
253	238502.0100	2727001.0500	252	253	696.8612	42 °	10 '	17.73 "	SE
254	238840.8400	2727141.0800	253	254	366.6254	67 °	32 '	45.28 "	NE
255	238970.1400	2727462.3000	254	255	346.2669	21 °	55 '	34.17 "	NE

256	239775.4400	2727551.1900	255	256	810.1910	83 °	42 '	4.04 "	NE
257	239323.7000	2726479.7600	256	257	1162.7688	22 °	51 '	41.14 "	SW
258	238997.5000	2726466.0200	257	258	326.4892	87 °	35 '	16.97 "	SW
259	238866.1900	2726131.0100	258	259	359.8250	21 °	24 '	11.22 "	SW
260	238059.5100	2726058.5200	259	260	809.9305	84 °	51 '	54.25 "	SW
261	237786.2500	2726514.0500	260	261	531.2049	30 °	57 '	30.21 "	NW
262	237118.8700	2726234.4100	261	262	723.5984	67 °	15 '	56.69 "	SW
263	237121.7900	2725824.8900	262	263	409.5304	0 °	24 '	30.70 "	SE
264	236587.8500	2725542.4100	263	264	604.0587	62 °	7 '	8.41 "	SW
265	236270.9200	2725005.3900	264	265	623.5664	30 °	32 '	51.30 "	SW
266	236757.7300	2724943.7700	265	266	490.6944	82 °	47 '	9.29 "	SE
267	237013.8000	2724687.7700	266	267	362.0882	45 °	0 '	28.20 "	SE
268	236412.1200	2724406.4800	267	268	664.1859	64 °	56 '	36.79 "	SW
269	236296.0700	2723933.2600	268	269	487.2420	13 °	46 '	44.36 "	SW
270	236429.0300	2723734.7100	269	270	238.9570	33 °	48 '	30.38 "	SE
271	237030.5100	2723678.8800	270	271	604.0655	84 °	41 '	48.99 "	SE
272	237316.2300	2723012.3400	271	272	725.1976	23 °	12 '	10.61 "	SE
273	237334.0900	2722149.5500	272	273	862.9748	1 °	11 '	9.13 "	SE
274	237726.9800	2722617.9800	273	274	611.3830	39 °	59 '	16.21 "	NE
275	238335.0400	2722629.1600	274	275	608.1628	88 °	56 '	47.97 "	NE
276	238801.9000	2722445.3700	275	276	501.7340	68 °	30 '	42.47 "	SE
277	239689.3700	2722596.1100	276	277	900.1808	80 °	21 '	36.38 "	NE
278	239937.4100	2722732.1500	277	278	282.8970	61 °	15 '	25.19 "	NE
279	240348.6500	2722268.4600	278	279	619.7796	41 °	34 '	9.69 "	SE
280	240695.3300	2722278.3900	279	280	346.8222	88 °	21 '	33.55 "	NE
281	241025.1000	2722081.2500	280	281	384.2036	59 °	7 '	42.85 "	SE
282	240424.8500	2721940.4300	281	282	616.5471	76 °	47 '	49.37 "	SW
283	239613.8900	2722123.1500	282	283	831.2898	77 °	18 '	9.13 "	NW
284	239145.0000	2721979.2900	283	284	490.4626	72 °	56 '	36.52 "	SW
285	238952.3300	2721509.7100	284	285	507.5698	22 °	18 '	30.53 "	SW
286	238354.3500	2721425.3100	285	286	603.9068	81 °	57 '	58.44 "	SW
287	238294.6400	2720953.2300	286	287	475.8412	7 °	12 '	31.15 "	SW
288	238506.1300	2720556.5300	287	288	449.5541	28 °	3 '	47.22 "	SE
289	238064.3700	2720546.6500	288	289	441.8705	88 °	43 '	7.64 "	SW
290	237167.5000	2720390.7700	289	290	910.3155	80 °	8 '	24.84 "	SW
291	237177.6900	2719856.8900	290	291	533.9772	1 °	5 '	36.43 "	SE
292	236041.1700	2719307.4700	291	292	1262.3550	64 °	11 '	59.30 "	SW
293	235492.7800	2719546.8600	292	293	598.3637	66 °	25 '	1.82 "	NW
294	235188.6900	2718895.6600	293	294	718.7017	25 °	1 '	51.96 "	SW
295	236302.8600	2718211.3200	294	295	1307.5534	58 °	26 '	28.06 "	SE
296	236824.5000	2718031.2100	295	296	551.8586	70 °	57 '	5.09 "	SE
297	237161.7900	2717175.9800	296	297	919.3383	21 °	31 '	24.74 "	SE
298	237897.4200	2717527.8700	297	298	815.4619	64 °	26 '	8.85 "	NE
299	238436.7600	2717400.4000	298	299	554.1987	76 °	42 '	8.90 "	SE
300	238443.8200	2716932.5300	299	300	467.9233	0 °	51 '	52.23 "	SE
301	239186.3500	2716817.6300	300	301	751.3673	81 °	12 '	13.49 "	SE
302	239724.2600	2716824.3800	301	302	537.9523	89 °	16 '	51.81 "	NE
303	239979.6900	2717090.1100	302	303	368.5877	43 °	52 '	3.99 "	NE
304	240466.0300	2717105.0900	303	304	486.5706	88 °	14 '	8.74 "	NE
305	240808.2100	2716703.5800	304	305	527.5390	40 °	26 '	19.41 "	SE
306	241541.0200	2716318.2000	305	306	827.9663	62 °	15 '	37.48 "	SE
307	242448.9800	2715131.5800	306	307	1494.1414	37 °	25 '	19.02 "	SE
308	243107.1500	2715303.7400	307	308	680.3138	75 °	20 '	28.88 "	NE
309	243347.2100	2716648.5400	308	309	1366.0585	10 °	7 '	16.50 "	NE
310	244060.5200	2717702.5300	309	310	1272.6767	34 °	5 '	20.43 "	NE
311	244050.6600	2718567.9700	310	311	865.4962	0 °	39 '	9.88 "	NW
312	244535.9000	2719911.1500	311	312	1428.1423	19 °	51 '	46.32 "	NE
313	247420.5200	2722351.9600	312	313	3778.7016	49 °	45 '	50.04 "	NE
314	247755.7200	2720725.8900	313	314	1660.2598	11 °	38 '	52.30 "	SE
315	248211.9400	2720403.3600	314	315	558.7149	54 °	44 '	28.17 "	SE
316	249982.4100	2720347.4100	315	316	1771.3538	88 °	11 '	23.83 "	SE
317	250795.4400	2720973.1100	316	317	1025.9231	52 °	25 '	6.49 "	NE
318	250223.9400	2718964.8300	317	318	2088.0136	15 °	53 '	5.50 "	SW
319	248997.4000	2717621.6400	318	319	1818.9447	42 °	24 '	3.26 "	SW
320	247638.0100	2717030.1100	319	320	1482.5144	66 °	29 '	2.53 "	SW
321	247126.6300	2716290.4300	320	321	899.2419	34 °	39 '	29.38 "	SW

322	247568.2900	2715476.3200	321	322	926.1958	28 °	28 '	48.43 "	SE
323	246434.3300	2714924.2400	322	323	1261.2128	64 °	2 '	25.41 "	SW
324	247091.0700	2713679.6300	323	324	1407.2532	27 °	49 '	8.92 "	SE
325	246995.9600	2712602.9900	324	325	1080.8328	5 °	2 '	54.18 "	SW
326	247125.7000	2711150.5700	325	326	1458.2031	5 °	6 '	16.20 "	SE
327	247844.4600	2711185.0100	326	327	719.5846	87 °	15 '	24.20 "	NE
328	248405.8400	2710770.3700	327	328	697.9068	53 °	33 '	0.40 "	SE
329	249353.5800	2711006.4800	328	329	976.7083	76 °	0 '	38.55 "	NE
330	250377.2500	2711130.9600	329	330	1031.2107	83 °	4 '	0.40 "	NE
331	251839.0500	2711053.4200	330	331	1463.8551	86 °	57 '	49.09 "	SE
332	248526.3700	2709301.2400	331	332	3747.5303	62 °	7 '	27.25 "	SW
333	248978.3900	2707740.9000	332	333	1624.4947	16 °	9 '	21.41 "	SE
334	251826.4900	2706649.3600	333	334	3050.1038	69 °	1 '	50.05 "	SE
335	251808.9300	2707368.6000	334	335	719.4543	1 °	23 '	54.88 "	NW
336	252009.6300	2708219.8300	335	336	874.5702	13 °	16 '	0.13 "	NE
337	253281.4100	2707833.1100	336	337	1329.2768	73 °	5 '	11.94 "	SE
338	254017.9100	2707424.2600	337	338	842.3720	60 °	57 '	51.21 "	SE
339	254643.4200	2708166.7700	338	339	970.8676	40 °	6 '	42.01 "	NE
340	255781.5100	2708398.2300	339	340	1161.3882	78 °	30 '	15.15 "	NE
341	256083.3600	2708194.4900	340	341	364.1750	55 °	58 '	54.45 "	SE
342	255156.9900	2707746.5500	341	342	1028.9857	64 °	11 '	39.20 "	SW
343	255170.1900	2706809.8800	342	343	936.7630	0 °	48 '	26.59 "	SE
344	255391.2600	2706303.0300	343	344	552.9637	23 °	33 '	54.44 "	SE
345	254380.2400	2705848.9200	344	345	1108.3219	65 °	48 '	44.20 "	SW
346	253328.9700	2705722.8800	345	346	1058.7987	83 °	9 '	47.76 "	SW
347	253567.0500	2704067.7800	346	347	1672.1358	8 °	11 '	8.29 "	SE
348	253569.0500	2703750.3200	347	348	317.4663	0 °	21 '	39.45 "	SE
349	254517.0100	2703564.0400	348	349	966.0892	78 °	52 '	57.64 "	SE
350	255352.4900	2703576.0500	349	350	835.5663	89 °	10 '	35.15 "	NE
351	256310.1200	2702967.3100	350	351	1134.7333	57 °	33 '	25.06 "	SE
352	256840.4200	2702979.7500	351	352	530.4459	88 °	39 '	22.24 "	NE
353	258096.8100	2702166.8600	352	353	1496.4311	57 °	5 '	49.02 "	SE
354	257603.1700	2702055.8400	353	354	505.9702	77 °	19 '	30.11 "	SW
355	256232.6500	2701914.4200	354	355	1377.7970	84 °	6 '	31.19 "	SW
356	256557.4600	2701190.9300	355	356	793.0569	24 °	10 '	39.51 "	SE
357	257067.4500	2701811.2400	356	357	803.0407	39 °	25 '	31.62 "	NE
358	258025.0900	2701101.9100	357	358	1191.7313	53 °	28 '	20.71 "	SE
359	256839.3600	2697728.8600	358	359	3575.3912	19 °	22 '	5.27 "	SW
360	255791.6600	2697498.4300	359	360	1072.7410	77 °	35 '	45.31 "	SW
361	255802.4100	2696660.4400	360	361	838.0589	0 °	44 '	5.88 "	SE
362	254675.1800	2695793.9000	361	362	1421.8084	52 °	26 '	57.46 "	SW
363	254296.8100	2694228.1500	362	363	1610.8187	13 °	35 '	7.13 "	SW
364	253901.9500	2693613.1200	363	364	730.8737	32 °	42 '	4.22 "	SW
365	252955.2900	2693131.9800	364	365	1061.9138	63 °	3 '	28.96 "	SW
366	252342.1500	2691985.1000	365	366	1300.4901	28 °	7 '	46.77 "	SW
367	250308.3300	2689015.0800	366	367	3599.6448	34 °	24 '	9.69 "	SW
368	251584.4600	2689119.4500	367	368	1280.3909	85 °	19 '	27.82 "	NE
369	252076.6300	2689463.3600	368	369	600.4210	55 °	3 '	20.12 "	NE
370	253369.8500	2688329.8600	369	370	1719.6628	48 °	45 '	56.23 "	SE
371	253905.7800	2687193.4900	370	371	1256.4067	25 °	14 '	57.49 "	SE
372	255296.3000	2686276.3000	371	372	1665.7681	56 °	35 '	27.85 "	SE
373	255479.0500	2685877.3500	372	373	438.8151	24 °	36 '	41.21 "	SE
374	254899.5000	2684573.8300	373	374	1426.5492	23 °	58 '	12.41 "	SW
375	253906.5500	2684162.4100	374	375	1074.8098	67 °	29 '	37.55 "	SW
376	253910.1900	2683952.6100	375	376	209.8316	0 °	59 '	38.31 "	SE
377	251495.9200	2685956.3400	376	377	3137.4565	50 °	18 '	32.15 "	NW
378	250748.9100	2686783.2200	377	378	1114.3404	42 °	5 '	41.68 "	NW
379	249150.9000	2688084.5800	378	379	2060.8672	50 °	50 '	30.87 "	NW
380	247871.2500	2689058.1100	379	380	1607.8759	52 °	44 '	12.87 "	NW
381	247322.1100	2689607.6700	380	381	776.8983	44 °	58 '	41.15 "	NW
382	245953.8700	2690726.5700	381	382	1767.4892	50 °	43 '	29.54 "	NW
383	245094.7800	2691222.0500	382	383	991.7339	60 °	1 '	32.91 "	NW
384	243737.5700	2692274.9600	383	384	1717.7423	52 °	11 '	45.77 "	NW
385	242940.7000	2692759.7600	384	385	932.7555	58 °	41 '	4.18 "	NW
386	240812.8800	2694622.2400	385	386	2827.7994	48 °	48 '	15.67 "	NW
387	239189.3900	2695671.2400	386	387	1932.9048	57 °	7 '	54.93 "	NW

388	238426.2100	2696322.7300	387	388	1003.4356	49 °	30 '	51.16 "	NW
389	237835.4000	2696666.3800	388	389	683.4850	59 °	48 '	54.68 "	NW
390	236012.1200	2697924.1400	389	390	2215.0192	55 °	24 '	2.81 "	NW
391	235113.3400	2698861.7700	390	391	1298.8285	43 °	47 '	17.03 "	NW
392	230642.6400	2701870.7400	391	392	5388.9757	56 °	3 '	28.01 "	NW
393	226912.1100	2704830.2100	392	393	4761.8606	51 °	34 '	28.74 "	NW
394	215961.3800	2711571.8300	393	394	12859.5462	58 °	22 '	55.98 "	NW
395	215455.6000	2712941.4100	394	395	1459.9873	20 °	16 '	8.30 "	NW
396	215435.9900	2713750.0700	395	396	808.8977	1 °	23 '	20.94 "	NW
397	215815.6700	2714276.6800	396	397	649.2111	35 °	47 '	28.28 "	NE
398	217004.8200	2714048.3300	397	398	1210.8763	79 °	7 '	47.75 "	SE
399	217560.0300	2713684.8000	398	399	663.6356	56 °	47 '	5.19 "	SE
400	217922.6800	2713233.1800	399	400	579.2026	38 °	45 '	51.83 "	SE
401	218250.1700	2712121.4400	400	401	1158.9718	16 °	24 '	49.02 "	SE
402	219112.4600	2711157.6600	401	402	1293.2192	41 °	49 '	7.92 "	SE
403	220443.0400	2710734.3500	402	403	1396.2931	72 °	21 '	7.49 "	SE
404	221105.8000	2710660.0700	403	404	666.9095	83 °	36 '	18.58 "	SE
405	222157.2800	2709942.3700	404	405	1273.0685	55 °	41 '	2.58 "	SE
406	222877.6600	2708909.7500	405	406	1259.0677	34 °	54 '	1.92 "	SE
407	223315.7000	2708442.4000	406	407	640.5428	43 °	8 '	44.96 "	SE
408	225255.2800	2707870.8300	407	408	2022.0442	73 °	34 '	49.49 "	SE
409	225994.1800	2707477.6500	408	409	836.9968	61 °	58 '	54.74 "	SE
410	227849.5800	2705591.1200	409	410	2646.0356	44 °	31 '	24.07 "	SE
411	228407.0700	2705221.5300	410	411	668.8736	56 °	27 '	26.89 "	SE
412	228900.3800	2705007.8100	411	412	537.6160	66 °	34 '	33.49 "	SE
413	230022.3200	2704037.6100	412	413	1483.2523	49 °	8 '	53.95 "	SE
414	230733.6000	2704058.7100	413	414	711.5929	88 °	18 '	2.98 "	NE
415	231330.2300	2703936.0500	414	415	609.1082	78 °	22 '	57.16 "	SE
416	231927.5900	2703558.9100	415	416	706.4514	57 °	44 '	2.24 "	SE
417	232680.2200	2701752.0400	416	417	1957.3531	22 °	36 '	48.90 "	SE
418	233741.4400	2700839.9200	417	418	1399.3394	49 °	19 '	15.23 "	SE
419	234314.2800	2700786.0400	418	419	575.3683	84 °	37 '	36.12 "	SE
420	234876.0200	2701005.4900	419	420	603.0838	68 °	39 '	40.84 "	NE
421	235618.7900	2700937.5000	420	421	745.8753	84 °	46 '	11.87 "	SE
422	236366.7400	2700538.2500	421	422	847.8383	61 °	54 '	25.35 "	SE
423	237056.4200	2700328.1900	422	423	720.9603	73 °	3 '	37.87 "	SE
424	237608.6000	2699941.4100	423	424	674.1673	54 °	59 '	25.06 "	SE
425	238082.6600	2699771.2500	424	425	503.6738	70 °	15 '	17.32 "	SE
426	238717.2100	2698541.3000	425	426	1383.9909	27 °	17 '	23.64 "	SE
427	238731.9500	2697896.1600	426	427	645.3084	1 °	18 '	31.87 "	SE
428	239141.3900	2697163.4100	427	428	839.3829	29 °	11 '	42.81 "	SE
429	239783.3800	2696820.1300	428	429	728.0057	61 °	51 '	57.72 "	SE
430	240922.5800	2697067.6000	429	430	1165.7693	77 °	44 '	38.31 "	NE
431	241416.6100	2696959.4000	430	431	505.7399	77 °	38 '	47.12 "	SE
432	242048.0000	2697028.4400	431	432	635.1534	83 °	45 '	35.01 "	NE
433	242654.3700	2696497.0000	432	433	806.2959	48 °	46 '	3.90 "	SE
434	243195.9100	2695108.7300	433	434	1490.1541	21 °	18 '	35.61 "	SE
435	243585.5500	2694681.7500	434	435	578.0409	42 °	22 '	55.09 "	SE
436	244081.7500	2694338.8600	435	436	603.1484	55 °	21 '	15.45 "	SE
437	244476.1000	2693863.6100	436	437	617.5552	39 °	41 '	5.99 "	SE
438	244576.6800	2693241.4100	437	438	630.2771	9 °	10 '	57.20 "	SE
439	244914.2000	2692743.7900	438	439	601.2865	34 °	8 '	52.12 "	SE
440	245596.8900	2692768.7900	439	440	683.1476	87 °	54 '	9.99 "	NE
441	246087.0900	2693080.7200	440	441	581.0304	57 °	31 '	48.34 "	NE
442	246630.9100	2692847.7900	441	442	591.6051	66 °	48 '	48.57 "	SE
443	247205.7900	2692430.8300	442	443	710.1709	54 °	2 '	47.95 "	SE
444	247663.0100	2692725.1900	443	444	543.7811	57 °	13 '	35.07 "	NE
445	245604.4700	2695191.2300	444	445	3212.3107	39 °	51 '	13.03 "	NW
446	245075.1900	2695523.7400	445	446	625.0602	57 °	51 '	42.11 "	NW
447	244491.3800	2695525.0200	446	447	583.8114	89 °	52 '	27.77 "	NW
448	241525.4000	2698286.5000	447	448	4052.5065	47 °	2 '	41.60 "	NW
449	241051.3900	2698429.6100	448	449	495.1424	73 °	12 '	0.82 "	NW
450	240602.0600	2698881.1100	449	450	636.9848	44 °	51 '	43.13 "	NW
451	240447.3600	2699503.7100	450	451	641.5316	13 °	57 '	14.15 "	NW
452	241024.7800	2699369.4000	451	452	592.8347	76 °	54 '	20.28 "	SE
453	241373.1600	2698967.5200	452	453	531.8610	40 °	55 '	16.40 "	SE

454	241938.1800	2698581.4600	453	454	684.3171	55 °	39 '	23.26 "	SE
455	242595.3200	2698461.2400	454	455	668.0463	79 °	37 '	57.76 "	SE
456	242906.7500	2697964.0100	455	456	586.7080	32 °	3 '	36.51 "	SE
457	243379.1700	2697657.9000	456	457	562.9245	57 °	3 '	29.93 "	SE
458	243814.6600	2697157.3700	457	458	663.4620	41 °	1 '	30.55 "	SE
459	244337.4800	2696912.7500	458	459	577.2172	64 °	55 '	32.80 "	SE
460	245868.0400	2695943.3300	459	460	1811.7365	57 °	39 '	2.92 "	SE
461	246663.5000	2695823.2200	460	461	804.4769	81 °	24 '	48.68 "	SE
462	247328.6100	2696144.2800	461	462	738.5464	64 °	13 '	57.36 "	NE
463	247463.7500	2696840.2800	462	463	708.9985	10 °	59 '	17.54 "	NE
464	247402.3800	2698142.6600	463	464	1303.8251	2 °	41 '	52.31 "	NW
465	246866.8600	2698236.7200	464	465	543.7177	80 °	2 '	16.97 "	NW
466	246330.0100	2697981.2600	465	466	594.5315	64 °	33 '	9.24 "	SW
467	245939.0200	2697539.3900	466	467	590.0189	41 °	30 '	14.78 "	SW
468	245325.7400	2697444.7200	467	468	620.5439	81 °	13 '	28.94 "	SW
469	245245.3500	2698006.8000	468	469	567.7997	8 °	8 '	21.76 "	NW
470	245584.7400	2698602.9900	469	470	686.0234	29 °	39 '	4.82 "	NE
471	246320.9300	2698790.4800	470	471	759.6896	75 °	42 '	42.75 "	NE
472	248338.5900	2699504.8200	471	472	2140.3816	70 °	30 '	13.71 "	NE
473	248679.1400	2700006.1400	472	473	606.0495	34 °	11 '	18.70 "	NE
474	248816.9800	2700636.8300	473	474	645.5771	12 °	19 '	42.19 "	NE
475	246670.7600	2707305.6500	474	475	7005.6706	17 °	50 '	22.86 "	NW
476	246556.7400	2707934.1600	475	476	638.7686	10 °	16 '	56.58 "	NW
477	246971.0400	2707533.0200	476	477	576.6782	45 °	55 '	28.52 "	SE
478	247408.1800	2707840.8400	477	478	534.6443	54 °	50 '	52.87 "	NE
479	247139.7500	2708354.3400	478	479	579.4281	27 °	35 '	53.28 "	NW
480	247201.8200	2709625.0800	479	480	1272.2550	2 °	47 '	47.12 "	NE
481	246468.5500	2710656.3100	480	481	1265.3538	35 °	24 '	54.87 "	NW
482	246295.9100	2711172.4000	481	482	544.1998	18 °	29 '	45.16 "	NW
483	246227.2700	2711749.8600	482	483	581.5252	6 °	46 '	43.24 "	NW
484	246004.9300	2712287.6500	483	484	581.9391	22 °	27 '	42.49 "	NW
485	245587.0300	2712887.3200	484	485	730.9203	34 °	52 '	19.19 "	NW
486	245449.7200	2713420.6700	485	486	550.7416	14 °	26 '	13.86 "	NW
487	245557.6300	2713980.8200	486	487	570.4495	10 °	54 '	14.95 "	NE
488	245483.8200	2714631.8200	487	488	655.1709	6 °	28 '	6.74 "	NW
489	244893.8100	2714730.8800	488	489	598.2681	80 °	28 '	9.08 "	NW
490	244631.1600	2715224.8400	489	490	559.4475	28 °	0 '	2.22 "	NW
491	244034.7100	2715435.0500	490	491	632.4088	70 °	35 '	8.69 "	NW
492	243677.9300	2714960.6500	491	492	593.5885	36 °	56 '	44.06 "	SW
493	243157.4700	2713850.8900	492	493	1225.7430	25 °	7 '	33.02 "	SW
494	243490.9400	2713311.9600	493	494	633.7569	31 °	44 '	51.70 "	SE
495	243656.8400	2712790.2900	494	495	547.4143	17 °	38 '	29.60 "	SE
496	244042.8600	2712302.4500	495	496	622.0927	38 °	21 '	14.42 "	SE
497	244044.5400	2711649.9400	496	497	652.5122	0 °	8 '	51.06 "	SE
498	242882.8800	2713101.8400	497	498	1859.4267	38 °	39 '	47.44 "	NW
499	242657.9500	2713696.5400	498	499	635.8157	20 °	43 '	4.21 "	NW
500	242000.4100	2714001.9900	499	500	725.0231	65 °	5 '	0.62 "	NW
501	241398.0000	2714467.1500	500	501	761.0990	52 °	19 '	33.35 "	NW
502	240116.7300	2714929.3400	501	502	1362.0838	70 °	9 '	51.14 "	NW
503	238913.8500	2715016.3300	502	503	1206.0214	85 °	51 '	49.24 "	NW
504	237620.6100	2714846.5000	503	504	1304.3435	82 °	31 '	7.15 "	SW
505	237140.8500	2714506.8000	504	505	587.8484	54 °	41 '	56.85 "	SW
506	236459.8400	2714234.6800	505	506	733.3648	68 °	13 '	9.09 "	SW
507	236123.3300	2713694.3300	506	507	636.5667	31 °	54 '	47.25 "	SW
508	235616.5100	2713491.7600	507	508	545.8032	68 °	12 '	50.37 "	SW
509	235001.4800	2713486.0400	508	509	615.0566	89 °	28 '	1.72 "	SW
510	234599.9200	2713037.8700	509	510	601.7531	41 °	51 '	37.14 "	SW
511	235202.9100	2712917.4400	510	511	614.8986	78 °	42 '	19.50 "	SE
512	235849.4800	2712629.6800	511	512	707.7136	66 °	0 '	29.69 "	SE
513	236663.9500	2711727.2000	512	513	1215.6609	42 °	3 '	56.21 "	SE
514	237165.5000	2711450.2300	513	514	572.9440	61 °	5 '	28.63 "	SE
515	237223.0900	2710864.3600	514	515	588.6937	5 °	36 '	50.54 "	SE
516	236790.9100	2710337.5700	515	516	681.3863	39 °	21 '	55.98 "	SW
517	236908.0600	2709768.6200	516	517	580.8857	11 °	38 '	5.69 "	SE
518	236863.6500	2709090.2600	517	518	679.8121	3 °	44 '	44.24 "	SW
519	236619.6000	2708609.1400	518	519	539.4783	26 °	53 '	47.69 "	SW

520	235973.7700	2708415.9600	519	520	674.1030	73 °	20 '	49.48 "	SW
521	235259.2900	2708438.8400	520	521	714.8463	88 °	9 '	56.98 "	NW
522	234655.6000	2708303.8200	521	522	618.6049	77 °	23 '	34.20 "	SW
523	234064.0300	2708498.8200	522	523	622.8805	71 °	45 '	22.18 "	NW
524	233473.2100	2708574.0000	523	524	595.5840	82 °	44 '	53.75 "	NW
525	232924.1200	2708472.3400	524	525	558.4215	79 °	30 '	39.16 "	SW
526	232437.6300	2708199.5800	525	526	557.7370	60 °	43 '	19.16 "	SW
527	231871.0600	2708667.9900	526	527	735.1255	50 °	25 '	4.31 "	NW
528	231127.5000	2709869.8500	527	528	1413.2760	31 °	44 '	38.46 "	NW
529	229955.0500	2710023.0900	528	529	1182.4219	82 °	33 '	13.01 "	NW
530	229445.9700	2710314.7500	529	530	586.7095	60 °	11 '	27.32 "	NW
531	228953.4100	2710762.9400	530	531	665.9502	47 °	42 '	1.17 "	NW
532	228617.1200	2711209.8000	531	532	559.2628	36 °	57 '	49.47 "	NW
533	228311.7500	2711715.3600	532	533	590.6283	31 °	7 '	58.63 "	NW
534	228263.8000	2712291.3000	533	534	577.9326	4 °	45 '	33.11 "	NW
535	228117.4100	2712861.3200	534	535	588.5175	14 °	24 '	11.45 "	NW
536	227807.2500	2713328.7300	535	536	560.9557	33 °	34 '	1.64 "	NW
537	227273.8800	2713491.2100	536	537	557.5691	73 °	3 '	27.87 "	NW
538	226083.3500	2712904.7200	537	538	1327.1519	63 °	46 '	25.65 "	SW
539	225339.6100	2711885.7500	538	539	1261.5265	36 °	7 '	31.72 "	SW
540	224800.8400	2711548.8900	539	540	635.4115	57 °	59 '	5.18 "	SW
541	224267.0700	2711694.6700	540	541	553.3193	74 °	43 '	27.36 "	NW
542	223700.3600	2711763.9400	541	542	570.9278	83 °	1 '	52.32 "	NW
543	223069.4000	2711496.6800	542	543	685.2287	67 °	2 '	37.01 "	SW
544	222541.0900	2711701.3600	543	544	566.5733	68 °	49 '	20.76 "	NW
545	222011.8900	2712057.9900	544	545	638.1517	56 °	1 '	25.72 "	NW
546	221434.7600	2712207.1300	545	546	596.0887	75 °	30 '	38.85 "	NW
547	220831.0500	2712448.3400	546	547	650.1139	68 °	13 '	15.64 "	NW
548	220598.0900	2712939.9600	547	548	544.0226	25 °	21 '	16.17 "	NW
549	220722.6300	2713615.3100	548	549	686.7371	10 °	26 '	54.32 "	NE
550	221188.1900	2713951.4000	549	550	574.1974	54 °	10 '	27.48 "	NE
551	221848.9200	2714266.1200	550	551	731.8557	64 °	31 '	49.90 "	NE
552	221644.4300	2714839.6800	551	552	608.9230	19 °	37 '	21.20 "	NW
553	221346.9800	2715315.3800	552	553	561.0410	32 °	1 '	2.25 "	NW
554	220909.9600	2715743.2500	553	554	611.6038	45 °	36 '	22.07 "	NW
555	220386.7200	2716050.8700	554	555	606.9680	59 °	32 '	53.32 "	NW
556	219816.1500	2716071.5800	555	556	570.9457	87 °	55 '	16.48 "	NW
557	219426.8100	2716557.3200	556	557	622.5183	38 °	42 '	48.84 "	NW
558	219237.0700	2717201.4000	557	558	671.4464	16 °	24 '	52.15 "	NW
559	218604.6200	2718189.5500	558	559	1173.2150	32 °	37 '	14.31 "	NW
560	217466.1700	2719077.0800	559	560	1443.5297	52 °	3 '	36.71 "	NW
561	216762.8600	2719078.0500	560	561	703.3107	89 °	55 '	15.52 "	NW
562	216081.3700	2720157.2200	561	562	1276.3371	32 °	16 '	19.88 "	NW
563	213689.9300	2722110.5000	562	563	3087.7642	50 °	45 '	31.47 "	NW
564	211736.0800	2723218.6400	563	564	2246.2200	60 °	26 '	23.82 "	NW
565	209634.7500	2723926.1800	564	565	2217.2507	71 °	23 '	27.88 "	NW
566	209241.3300	2724167.1200	565	566	461.3365	58 °	30 '	56.45 "	NW
567	208622.6600	2724204.5900	566	567	619.8037	86 °	32 '	2.73 "	NW
568	207916.4400	2724494.7900	567	568	763.5200	67 °	39 '	40.51 "	NW
569	207420.0200	2724907.1800	568	569	645.3668	50 °	16 '	57.50 "	NW
570	206780.8300	2725294.1600	569	570	747.2064	58 °	48 '	30.04 "	NW
571	205768.0700	2725741.8400	570	571	1107.2941	66 °	9 '	9.63 "	NW
572	205593.5500	2725901.8300	571	572	236.7573	47 °	29 '	13.83 "	NW
573	205123.0300	2726752.5800	572	573	972.1958	28 °	56 '	43.60 "	NW
574	204797.4300	2727021.2600	573	574	422.1425	50 °	28 '	15.91 "	NW
575	204579.9900	2726808.5100	574	575	304.2083	45 °	37 '	28.64 "	SW
576	204416.1400	2726684.5200	575	576	205.4759	52 °	53 '	2.98 "	SW
577	204201.9100	2726551.0000	576	577	252.4323	58 °	3 '	59.59 "	SW
578	204060.4900	2726504.7400	577	578	148.7938	71 °	53 '	11.49 "	SW
579	203901.7400	2726495.8900	578	579	158.9965	86 °	48 '	33.03 "	SW
580	203750.3200	2726505.7800	579	580	151.7426	86 °	15 '	46.92 "	NW
581	203609.6200	2726532.9000	580	581	143.2899	79 °	5 '	24.02 "	NW
582	203467.8500	2726586.4800	581	582	151.5571	69 °	17 '	47.80 "	NW
583	203340.6100	2726674.0200	582	583	154.4450	55 °	28 '	20.53 "	NW
584	203018.8600	2726990.6900	583	584	451.4454	45 °	27 '	21.24 "	NW
585	202763.9300	2727183.3300	584	585	319.5301	52 °	55 '	23.43 "	NW

586	202658.8500	2727276.5900	585	586	140.4964	48 °	24 '	37.75 "	NW
587	202573.3500	2727396.9100	586	587	147.6047	35 °	23 '	52.06 "	NW
588	202514.2500	2727540.7200	587	588	155.4803	22 °	20 '	26.33 "	NW
589	202423.6000	2727824.3000	588	589	297.7164	17 °	43 '	37.74 "	NW
590	200839.5600	2729484.6300	589	590	2294.7502	43 °	39 '	10.66 "	NW
591	200638.9900	2729429.8100	590	591	207.9268	74 °	42 '	47.60 "	SW
592	200558.6300	2729280.0500	591	592	169.9582	28 °	13 '	3.52 "	SW
593	200509.8500	2729102.0900	592	593	184.5244	15 °	19 '	43.13 "	SW
594	200510.8500	2728950.8300	593	594	151.2633	0 °	22 '	43.62 "	SE
595	200578.2700	2728832.6100	594	595	136.0934	29 °	41 '	44.86 "	SE
596	201451.8000	2727913.6400	595	596	1267.8961	43 °	32 '	52.29 "	SE
597	202197.8200	2725871.4000	596	597	2174.2332	20 °	4 '	1.18 "	SE
598	202961.7000	2725093.6400	597	598	1090.1483	44 °	29 '	2.97 "	SE
599	203100.1800	2725018.9800	598	599	157.3240	61 °	40 '	8.95 "	SE
600	203605.9600	2725050.8300	599	600	506.7818	86 °	23 '	48.21 "	NE
601	204171.4200	2724909.0300	600	601	582.9685	75 °	55 '	20.21 "	SE
602	204733.4900	2724609.6700	601	602	636.8195	61 °	57 '	36.41 "	SE
603	204462.7200	2724068.2100	602	603	605.3886	26 °	34 '	6.37 "	SW
604	204830.3500	2723505.2500	603	604	672.3658	33 °	8 '	44.73 "	SE
605	206570.5700	2722643.6900	604	605	1941.8165	63 °	39 '	38.14 "	SE
606	206976.3500	2722242.0400	605	606	570.9467	45 °	17 '	35.03 "	SE
607	207285.3900	2721823.3100	606	607	520.4234	36 °	25 '	43.88 "	SE
608	207552.0200	2721268.6900	607	608	615.3819	25 °	40 '	32.24 "	SE
609	208101.4600	2720970.2600	608	609	625.2558	61 °	29 '	28.57 "	SE
610	208752.9700	2721028.1700	609	610	654.0786	84 °	55 '	14.04 "	NE
611	209283.3400	2720786.9600	610	611	582.6445	65 °	32 '	38.99 "	SE
612	209866.5200	2720643.1300	611	612	600.6546	76 °	8 '	44.16 "	SE
613	210284.7500	2720272.2000	612	613	559.0218	48 °	25 '	48.15 "	SE
614	210312.4600	2719718.4700	613	614	554.4229	2 °	51 '	53.39 "	SE
615	210908.8100	2719819.1700	614	615	604.7924	80 °	24 '	55.50 "	NE
616	211419.1800	2719567.1900	615	616	569.1849	63 °	43 '	24.65 "	SE
617	211837.8200	2718389.9600	616	617	1249.4518	19 °	34 '	34.04 "	SE
618	213737.6600	2716565.6400	617	618	2633.9202	46 °	9 '	42.15 "	SE
619	214371.5800	2716534.6900	618	619	634.6751	87 °	12 '	17.48 "	SE
620	214931.8300	2716380.4900	619	620	581.0832	74 °	36 '	40.57 "	SE
621	215568.8200	2716351.1700	620	621	637.6644	87 °	21 '	52.54 "	SE
622	215162.5300	2715972.6000	621	622	555.3259	47 °	1 '	21.92 "	SW
623	214555.9900	2715888.9400	622	623	612.2824	82 °	8 '	48.30 "	SW
624	213853.2800	2715971.6700	623	624	707.5631	83 °	17 '	7.73 "	NW
625	213270.9000	2716479.6400	624	625	772.7872	48 °	54 '	14.57 "	NW
626	212909.1400	2716933.0200	625	626	580.0204	38 °	35 '	13.17 "	NW
627	209453.0300	2719457.4300	626	627	4279.8764	53 °	51 '	17.57 "	NW
628	208760.5600	2719785.2700	627	628	766.1552	64 °	39 '	55.64 "	NW
629	208176.6700	2720178.5400	628	629	703.9807	56 °	2 '	18.16 "	NW
630	207522.9900	2720523.2000	629	630	738.9777	62 °	11 '	56.63 "	NW
631	196639.3900	2728868.1000	630	631	13714.5946	52 °	31 '	16.13 "	NW
632	801950.9700	2732218.6100	631	632	605320.8528	89 °	40 '	58.30 "	NE
633	801600.2400	2733088.6600	632	633	938.0824	21 °	57 '	18.33 "	NW
634	801756.5400	2734894.3600	633	634	1812.4520	4 °	56 '	49.73 "	NE
635	802029.2200	2735671.0000	634	635	823.1185	19 °	20 '	46.63 "	NE
636	801993.2200	2736876.0000	635	636	1205.5376	1 °	42 '	40.44 "	NW
637	802019.3300	2737856.5600	636	637	980.9076	1 °	31 '	31.05 "	NE
638	801751.2200	2738115.7100	637	638	372.8830	45 °	58 '	24.83 "	NW
639	800608.1200	2739584.8200	638	639	1861.4408	37 °	53 '	10.08 "	NW
640	800145.9100	2740464.9500	639	640	994.1161	27 °	42 '	24.14 "	NW
641	798238.3400	2742220.9800	640	641	2592.7716	47 °	22 '	7.01 "	NW
642	797906.0700	2742332.8300	641	642	350.5906	71 °	23 '	43.95 "	NW
643	796299.5100	2743575.4700	642	643	2031.0562	52 °	16 '	43.72 "	NW
644	796435.2100	2744053.0000	643	644	496.4367	15 °	51 '	48.93 "	NE
645	796752.2700	2744360.8200	644	645	441.9052	45 °	50 '	49.78 "	NE
646	797315.8000	2744208.6800	645	646	583.7060	74 °	53 '	30.00 "	SE
647	797628.4800	2744259.2300	646	647	316.7398	80 °	48 '	59.85 "	NE
648	798259.2800	2744634.8100	647	648	734.1451	59 °	13 '	49.15 "	NE
649	799043.2000	2744898.7100	648	649	827.1480	71 °	23 '	40.67 "	NE
650	799189.5900	2744825.8400	649	650	163.5239	63 °	32 '	12.48 "	SE
651	798933.5800	2744486.2900	650	651	425.2474	37 °	0 '	54.51 "	SW

652	798927.1500	2744299.4400	651	652	186.9606	1 °	58 '	15.31 "	SW
653	799020.0800	2744176.3500	652	653	154.2308	37 °	3 '	6.95 "	SE
654	799942.5400	2743497.1700	653	654	1145.5208	53 °	38 '	12.78 "	SE
655	800083.5900	2743350.4100	654	655	203.5525	43 °	51 '	48.35 "	SE
656	800160.8100	2743097.1700	655	656	264.7516	16 °	57 '	28.58 "	SE
657	800142.1900	2742852.0600	656	657	245.8162	4 °	20 '	39.05 "	SW
658	800252.4900	2742501.1100	657	658	367.8750	17 °	26 '	50.64 "	SE
659	800433.5900	2742342.0000	658	659	241.0668	48 °	41 '	53.72 "	SE
660	800610.1800	2742359.6400	659	660	177.4689	84 °	17 '	43.84 "	NE
661	800850.8400	2742443.0100	660	661	254.6916	70 °	53 '	33.98 "	NE
662	800997.5700	2742452.8800	661	662	147.0616	86 °	9 '	6.18 "	NE
663	802159.5100	2741431.3300	662	663	1547.1487	48 °	40 '	43.80 "	SE
664	803129.7300	2740813.6100	663	664	1150.1760	57 °	30 '	57.22 "	SE
665	803264.4100	2740789.2800	664	665	136.8600	79 °	45 '	35.76 "	SE
666	803421.1900	2740845.4900	665	666	166.5519	70 °	16 '	32.98 "	NE
667	803394.3100	2742144.1500	666	667	1298.9382	1 °	11 '	8.71 "	NW
668	197063.3900	2741904.4400	667	668	606330.9674	89 °	58 '	38.45 "	SW
669	197698.1200	2741428.6600	668	669	793.2520	53 °	8 '	44.01 "	SE
670	197777.9700	2741619.5500	669	670	206.9179	22 °	41 '	59.06 "	NE
671	197807.5400	2742248.3200	670	671	629.4649	2 °	41 '	33.15 "	NE
672	197873.6300	2742790.6500	671	672	546.3421	6 °	56 '	52.73 "	NE
673	198231.1600	2743213.9600	672	673	554.0930	40 °	11 '	4.65 "	NE
674	198834.2000	2743622.4400	673	674	728.3633	55 °	53 '	15.16 "	NE
675	199293.0200	2744066.4500	674	675	638.4831	45 °	56 '	23.26 "	NE
676	199562.7600	2744553.9000	675	676	557.1061	28 °	57 '	31.71 "	NE
677	199548.6700	2745157.0900	676	677	603.3545	1 °	20 '	17.29 "	NW
678	199387.1600	2745881.2100	677	678	741.9132	12 °	34 '	25.04 "	NW
679	198559.1500	2747022.2900	678	679	1409.8454	35 °	57 '	57.71 "	NW
680	197484.0300	2747655.0300	679	680	1247.4947	59 °	31 '	18.94 "	NW
681	197138.5500	2748080.6300	680	681	548.1713	39 °	4 '	4.44 "	NW
682	196769.4900	2749257.1300	681	682	1233.0278	17 °	24 '	58.62 "	NW
683	196773.6300	2749623.8400	682	683	366.7334	0 °	38 '	48.54 "	NE
684	803090.0000	2749941.0000	683	684	606316.4530	89 °	58 '	12.10 "	NE
685	802527.0000	2749834.0000	684	685	573.0777	79 °	14 '	20.71 "	SW
686	802135.0000	2749895.0000	685	686	396.7178	81 °	9 '	18.05 "	NW
687	801667.0000	2750289.0000	686	687	611.7679	49 °	54 '	23.88 "	NW
688	801605.0000	2750647.0000	687	688	363.3291	9 °	49 '	31.00 "	NW
689	801863.0000	2750753.0000	688	689	278.9265	67 °	39 '	52.41 "	NE
690	802204.0000	2750627.0000	689	690	363.5340	69 °	43 '	14.36 "	SE
691	802350.0000	2750668.0000	690	691	151.6476	74 °	18 '	50.74 "	NE
692	802490.0000	2750784.0000	691	692	181.8131	50 °	21 '	20.97 "	NE
693	802545.0000	2751102.0000	692	693	322.7212	9 °	48 '	45.26 "	NE
694	802217.0000	2751458.0000	693	694	484.0661	42 °	39 '	21.12 "	NW
695	801935.0000	2751602.0000	694	695	316.6386	62 °	56 '	57.85 "	NW
696	802008.0000	2751808.0000	695	696	218.5521	19 °	30 '	45.88 "	NE
697	802282.0000	2751976.0000	696	697	321.4032	58 °	29 '	9.34 "	NE
698	802507.0000	2751977.0000	697	698	225.0022	89 °	44 '	43.27 "	NE
699	802702.0000	2751897.0000	698	699	210.7724	67 °	41 '	37.66 "	SE
700	802967.0000	2751688.0000	699	700	337.4996	51 °	44 '	16.40 "	SE
701	803179.0000	2751704.0000	700	701	212.6029	85 °	41 '	2.30 "	NE
702	196928.0000	2751776.0000	701	702	606251.0043	89 °	59 '	35.50 "	NW
703	197075.0000	2751980.0000	702	703	251.4458	35 °	46 '	33.88 "	NE
704	197232.0000	2752371.0000	703	704	421.3431	21 °	52 '	37.79 "	NE
705	197032.0000	2753621.0000	704	705	1265.8989	9 °	5 '	25.00 "	NW
706	197193.0000	2754084.0000	705	706	490.1938	19 °	10 '	27.15 "	NE
707	197841.0000	2754675.0000	706	707	877.0319	47 °	38 '	2.49 "	NE
708	198049.0000	2755173.0000	707	708	539.6925	22 °	40 '	7.91 "	NE
709	197919.0000	2755926.0000	708	709	764.1394	9 °	47 '	42.53 "	NW
710	197609.0000	2756072.0000	709	710	342.6602	64 °	46 '	51.88 "	NW
711	803093.0000	2755810.0000	710	711	605484.0567	89 °	58 '	30.75 "	SE
712	803005.0000	2755990.0000	711	712	200.3597	26 °	3 '	12.58 "	NW
713	802177.0000	2756098.0000	712	713	835.0138	82 °	34 '	6.93 "	NW
714	801940.0000	2756372.0000	713	714	362.2775	40 °	51 '	30.99 "	NW
715	801755.0000	2756393.0000	714	715	186.1881	83 °	31 '	25.95 "	NW
716	801587.0000	2756520.0000	715	716	210.6015	52 °	54 '	44.84 "	NW
717	801520.0000	2756824.0000	716	717	311.2957	12 °	25 '	44.36 "	NW

718	801372.0000	2756842.0000	717	718	149.0906	83 °	3 '	56.34 "	NW
719	801267.0000	2757008.0000	718	719	196.4205	32 °	18 '	52.51 "	NW
720	801292.0000	2757128.0000	719	720	122.5765	11 °	46 '	5.84 "	NE
721	801519.0000	2757330.0000	720	721	303.8635	48 °	20 '	6.51 "	NE
722	801543.0000	2757625.0000	721	722	295.9747	4 °	39 '	3.99 "	NE
723	801394.0000	2757764.0000	722	723	203.7695	46 °	59 '	19.10 "	NW
724	801484.0000	2758090.0000	723	724	338.1952	15 °	26 '	0.33 "	NE
725	801415.0000	2758254.0000	724	725	177.9241	22 °	49 '	4.92 "	NW
726	801435.0000	2758559.0000	725	726	305.6550	3 °	45 '	6.22 "	NE
727	801571.0000	2758774.0000	726	727	254.4032	32 °	18 '	56.64 "	NE
728	801770.0000	2758757.0000	727	728	199.7248	85 °	7 '	2.07 "	SE
729	802149.0000	2759472.0000	728	729	809.2379	27 °	55 '	36.18 "	NE
730	802421.0000	2759774.0000	729	730	406.4333	42 °	0 '	29.41 "	NE
731	802642.0000	2759955.0000	730	731	285.6606	50 °	40 '	56.53 "	NE
732	802783.0000	2760118.0000	731	732	215.5226	40 °	51 '	38.92 "	NE
733	197005.0000	2760202.0000	732	733	605778.0058	89 °	59 '	31.40 "	NW
734	197828.0000	2761282.0000	733	734	1357.8398	37 °	18 '	31.48 "	NE
735	197798.0000	2761684.0000	734	735	403.1178	4 °	16 '	4.42 "	NW
736	198136.0000	2762886.0000	735	736	1248.6184	15 °	42 '	21.16 "	NE
737	198379.0000	2764527.0000	736	737	1658.8942	8 °	25 '	23.42 "	NE
738	198260.0000	2764853.0000	737	738	347.0403	20 °	3 '	13.08 "	NW
739	197126.0000	2765569.0000	738	739	1341.1234	57 °	43 '	55.06 "	NW
740	802586.0000	2765610.0000	739	740	605460.0014	89 °	59 '	46.03 "	NE
741	802362.0000	2765717.0000	740	741	248.2438	64 °	28 '	1.90 "	NW
742	802179.0000	2765961.0000	741	742	305.0000	36 °	52 '	11.63 "	NW
743	802074.0000	2766172.0000	742	743	235.6820	26 °	27 '	22.79 "	NW
744	801920.0000	2766289.0000	743	744	193.4037	52 °	46 '	28.56 "	NW
745	801056.0000	2766483.0000	744	745	885.5123	77 °	20 '	41.52 "	NW
746	800720.0000	2766446.0000	745	746	338.0311	83 °	42 '	57.46 "	SW
747	800148.0000	2766713.0000	746	747	631.2472	64 °	58 '	39.44 "	NW
748	799972.0000	2766673.0000	747	748	180.4882	77 °	11 '	44.64 "	SW
749	799431.0000	2766904.0000	748	749	588.2533	66 °	52 '	41.32 "	NW
750	799173.0000	2767093.0000	749	750	319.8203	53 °	46 '	30.20 "	NW
751	798963.0000	2767346.0000	750	751	328.7993	39 °	41 '	38.45 "	NW
752	798832.0000	2767732.0000	751	752	407.6236	18 °	44 '	45.94 "	NW
753	798878.0000	2767888.0000	752	753	162.6407	16 °	25 '	45.49 "	NE
754	798865.0000	2768151.0000	753	754	263.3211	2 °	49 '	47.31 "	NW
755	799007.0000	2768310.0000	754	755	213.1783	41 °	46 '	2.86 "	NE
756	799790.0000	2768799.0000	755	756	923.1522	58 °	0 '	51.67 "	NE
757	799677.0000	2769300.0000	756	757	513.5854	12 °	42 '	37.13 "	NW
758	799502.0000	2769587.0000	757	758	336.1458	31 °	22 '	22.82 "	NW
759	799343.0000	2770157.0000	758	759	591.7609	15 °	35 '	10.70 "	NW
760	799309.0000	2772334.0000	759	760	2177.2655	0 °	53 '	41.15 "	NW
761	798957.0000	2773087.0000	760	761	831.2118	25 °	3 '	15.74 "	NW
762	798926.0000	2773953.0000	761	762	866.5547	2 °	3 '	0.46 "	NW
763	798600.0000	2775035.0000	762	763	1130.0442	16 °	46 '	2.04 "	NW
764	799403.0000	2775617.0000	763	764	991.7323	54 °	3 '	57.86 "	NE
765	799868.0000	2776096.0000	764	765	667.5822	44 °	9 '	1.21 "	NE
766	799919.0000	2776183.0000	765	766	100.8464	30 °	22 '	44.85 "	NE
767	800549.0000	2776026.0000	766	767	649.2680	76 °	0 '	23.62 "	SE
768	800659.0000	2775491.0000	767	768	546.1914	11 °	37 '	6.69 "	SE
769	801097.0000	2775935.0000	768	769	623.6826	44 °	36 '	36.86 "	NE
1	801056.0300	2776541.4800	769	1	607.8623	3 °	51 '	52.82 "	NW
Superficie: 112384.98119 Ha									

La microcuenca Dautillos se localiza dentro de la región fisiográfica: provincia llanura costera y deltas de deltas de Sonora y Sinaloa, cuya imagen es la siguiente:



Imagen IV.4.-Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la región fisiográfica

V.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El sistema ambiental proporciona servicios ambientales a las comunidades rurales circundantes como materias primas, madera, leña y alimento, provenientes de distintas especies de plantas y animales. Cuando se conservan las comunidades boscosas de las zonas montañosas, se favorece la infiltración del agua de lluvia por lo que se convierten en zonas prioritarias de captación. La vegetación también mantiene la fertilidad del suelo mediante la degradación de hojas, ramas y raíces. Otros servicios ambientales son la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, polinización, dispersión de semillas y el mantenimiento de la información genética de plantas y animales.

Para poder georeferenciar el Sistema Ambiental, se recurrió a la Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 INEGI, de donde se tomaron mapas y se reubicó la Microcuenca y el sitio del proyecto sobre el área del municipio de Navolato, Sinaloa.

También se consultó el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, de donde se verificó que la Microcuenca no se encuentra dentro de ningún Área de Importancia para la Conservación de las Aves, tampoco se encuentra en alguna Área Natural Protegida, igualmente no se encuentra en ninguna Región Terrestre Prioritaria.

En la siguiente imagen podrá observarse que el proyecto está ubicado dentro de la zona costera del Municipio de Navolato (color Morado), Sinaloa y dentro del Sistema Ambiental, Dautillos; el proyecto se identifica con estrella de color rojo.



Imagen IV.5.-Ubicación del proyecto dentro del Sistema Ambiental y Municipio de Navolato.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Con base en el sistema de clasificación climática de Wilhem Köppen, modificado por Enriqueta García (1973), se tiene para la zona del proyecto un clima tipo BS0(h')hw correspondiente al grupo de los seco o semicálido con lluvias en verano. Dicho clima abarca el 100% del territorio Municipal.

BS Estepario
0 Seco
(h')h Cálido
w De verano

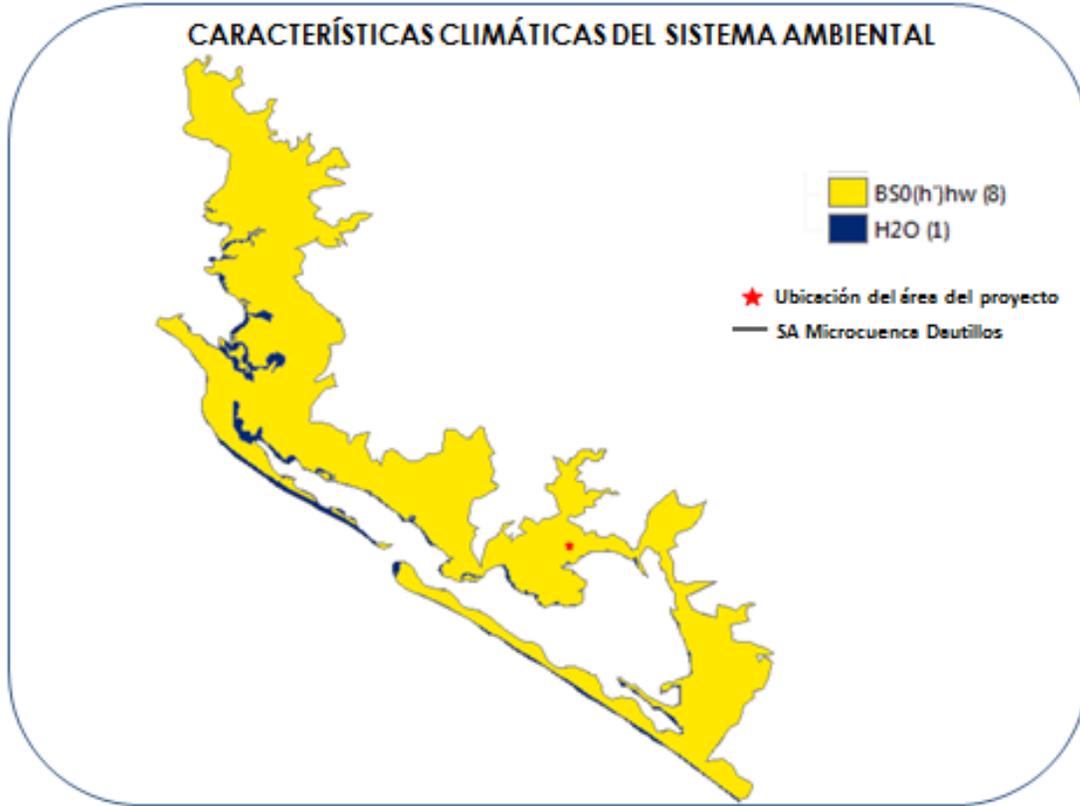


Imagen IV.6.- Características climáticas del SA

Temperaturas promedio.

El registro de las normales climatológicas indica que la temperatura media anual es de 24°C

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS
ESTADO DE: SINALOA

PERIODO: 1981-2010

ESTACION: 00025171 NAVOLATO LATITUD: 24° 45'56" N. LONGITUD: 107° 42'11" W. ALTURA: 16.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	27.9	29.3	31.0	33.2	35.9	37.0	37.3	36.8	35.9	35.5	33.2	28.8	33.5
MAXIMA MENSUAL	30.0	31.4	32.6	35.5	37.8	39.3	38.5	38.3	38.6	37.7	35.5	31.0	
AÑO DE MAXIMA	2003	2006	1999	2006	2004	2006	2003	2002	2005	1999	2001	2000	
MAXIMA DIARIA	39.5	39.5	37.5	41.5	42.0	43.0	44.0	42.0	43.0	42.0	42.0	37.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	09/2004	19/2004	21/2004	22/1999	19/1999	29/2006	05/2006	23/2002	27/2009	19/2008	02/2005	31/2007	
AÑOS CON DATOS	15	16	16	16	16	15	14	13	14	14	14	10	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	19.5	20.2	21.5	23.7	26.5	29.6	30.7	30.4	29.9	28.1	24.4	20.0	25.4
AÑOS CON DATOS	15	16	16	16	16	15	14	13	14	14	14	10	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	11.1	11.1	12.0	14.3	17.1	22.1	24.0	24.0	23.9	20.8	15.6	11.2	17.3
MINIMA MENSUAL	8.4	9.8	10.6	12.3	15.9	20.6	22.6	22.8	23.3	19.1	12.7	9.6	
AÑO DE MINIMA	2000	2001	2008	1999	1999	1999	2003	2000	1981	1982	2000	2001	
MINIMA DIARIA	4.0	5.0	7.5	9.5	11.0	16.0	13.0	18.0	16.0	11.0	8.0	5.5	
FECHA MINIMA DIARIA	19/2001	02/2001	03/2001	05/1999	02/1984	08/1999	20/2003	10/2009	22/2010	28/2003	25/2000	27/1982	
AÑOS CON DATOS	15	16	16	16	16	15	14	13	14	14	14	10	

PRECIPITACION													
NORMAL	22.5	10.3	2.3	1.4	8.4	7.0	74.7	122.9	123.3	77.8	7.2	11.9	469.7
MAXIMA MENSUAL	137.6	70.6	17.5	11.0	132.0	44.0	161.7	234.7	247.0	274.9	49.5	77.0	
AÑO DE MAXIMA	1981	2005	2001	1983	2008	1999	1983	2010	2006	2000	1983	1982	
MAXIMA DIARIA	70.0	62.0	17.5	11.0	132.0	14.5	46.0	114.0	120.0	197.5	28.5	38.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	30/1984	04/2005	01/2001	06/1983	02/2008	22/1999	03/2008	14/2010	18/2002	24/2006	03/1983	31/1982	
AÑOS CON DATOS	15	16	16	16	16	16	15	15	14	14	14	10	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL	85.6	94.5	132.1	154.8	186.6	173.1	163.0	140.9	125.5	121.4	97.4	90.6	1,565.5
AÑOS CON DATOS	14	16	16	16	16	15	15	15	13	14	14	9	
NUMERO DE DIAS CON													
LLUVIA	2.1	1.3	0.5	0.2	0.1	1.4	8.1	10.2	8.4	3.0	1.1	1.2	37.6
AÑOS CON DATOS	15	16	16	16	16	16	16	15	15	14	14	14	10
NIEBLA	0.0	0.4	0.3	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1
AÑOS CON DATOS	15	16	16	16	16	16	16	15	15	14	14	14	10
GRANIZO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	15	16	16	16	16	16	16	15	15	14	14	14	10
TORMENTA E.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	15	16	16	16	16	16	16	15	15	14	14	14	10

Precipitación pluvial.

La precipitación total anual oscila de los 433.5 a los 511.6 milímetros.

Esta varía cuando se presentan fenómenos meteorológicos como tormentas tropicales o ciclones a los que se encuentran expuestos y que aumentan considerablemente la precipitación total anual.

Intemperismos severos.

Los intemperismos naturales que se registran para la zona de estudio son las heladas, las cuales son caídas repentinas de la temperatura ambiente en un tiempo muy corto (menos de 12 horas).

Se presentan generalmente en los primeros días de Enero en períodos de 5 a 7 años. Su mayor importancia radica en el grado de afectación a los cultivos de hortalizas y frutales; así como los ciclones en sus diferentes categorías.

La perturbación tropical de categoría desconocida del 22 de septiembre de 1928 afectó la comunidad de Eldorado, causando estragos en los Municipios de Culiacán y Navolato.

b) Geología y geomorfología

En su totalidad, el municipio presenta un relieve de planicie además de su litoral, por lo que su altitud sobre el nivel del mar varía de los 0 a los 20 m en sus partes más altas.

Las características geológicas ofrecen el conocimiento del sustrato y de ello va a depender el que se desarrollen o no diversas actividades económicas, en el caso particular en el área del proyecto, el establecimiento de actividades económicas, turísticas, mineras o el mantener la vegetación natural.

Sinaloa es una región eminentemente ígnea, carácter derivado de la actividad geológica que se desarrolló en la era mesozoica y cenozoica y que dio origen en la Sierra Madre Occidental.

La planicie costera del centro de Sinaloa ha sido resultado de los procesos erosivos del río y arroyo provenientes de la sierra que drenan la costa formando grandes zonas con aluviones, barras, bahías o lagunas costeras.

En el municipio de Navolato predominan rocas sedimentarias pertenecientes al cenozoico de la era cuaternaria. En la mayor parte del territorio se presentan llanuras deltaicas compuestas por gravas, arenas, limos y arcillas depositadas en antiguas deltas; en el litoral es alta la presencia de playas actuales conformadas por dunas activas así como llanuras de inundación y de intermareas con arenas, limos, arcillas y gravas.

Los componentes geológicos en el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto, está representada por suelos formados en la era cenozoica en el sistema cuaternario la cual se describe a continuación:

Cenozoico.- Era geológica que precede al Mesozoico; inicia hace 65 Millones de años (Ma). Está conformada por los sistemas: Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

Del Cenozoico se distinguen dos eventos volcánicos principales; el inferior, andesítico, ocurrido fundamentalmente en el Paleoceno y Eoceno y el superior, riolítico, ocurrido principalmente durante el Oligoceno. El Cenozoico Superior está caracterizado por depósitos continentales areno-conglomeráticos y por derrames aislados de composición basáltica.

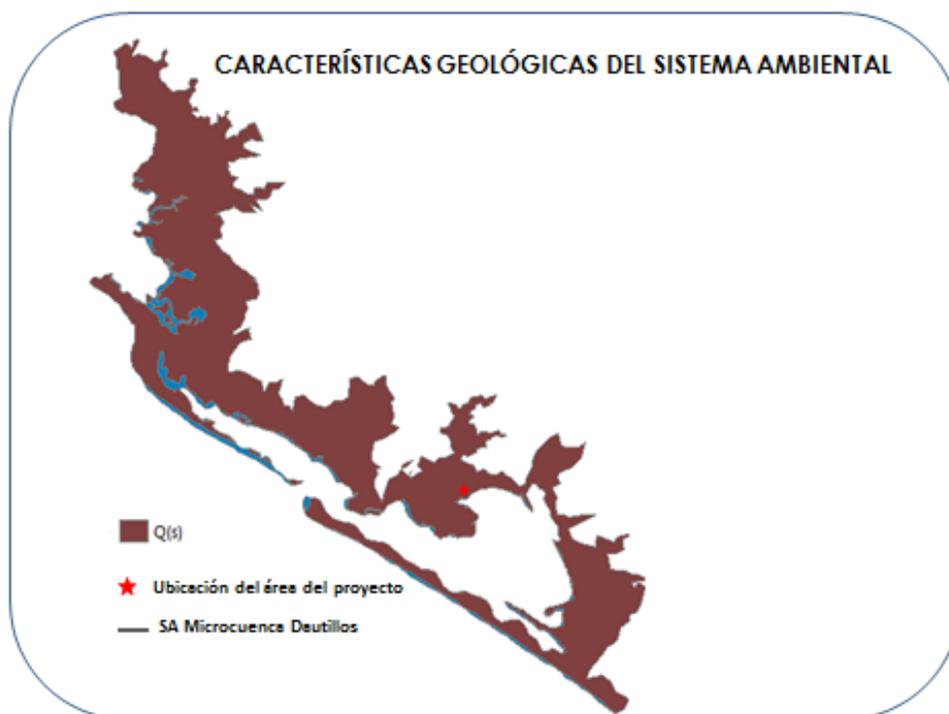


Imagen IV.7.- Características Geológicas del SA

Los aspectos geológicos dan a conocer las características del suelo y las rocas que lo originaron así como las condiciones y características del subsuelo, aspectos que resultan indispensables cuando se planea el uso del suelo y, a su vez, orienta respecto del establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, silvícolas, de extracción de minerales o de conservación ecológica.

En el Sistema Ambiental se alcanzan a apreciar solo 1 formación geológica, mismas que se describen a continuación:

UNIDADES CRONOESTRATIFICADAS DEL SISTEMA AMBIENTAL				
Clave	Era	Sistema	Clase	Unidad
Q (s)	Cenozoico	Cuaternario	N/A	Suelo

c) Suelos

En la clasificación de los suelos, se utilizó el Mapa Edafológico de INEGI, para cuya elaboración se utilizó el sistema internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo, Centro Internacional de referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO).

TIPO DE SUELO	CLAVE
Cambisol Feozem	Be+Hh/2
Cambisol Feozem	Be+Hh/2/s
Cambisol Fluvisol Feozem	Be+Je+Hh/2
Cambisol Vertisol Feozem	Be+Vc+Hh/2
Agua	H2O
Vertisol Feozem Vertisol	Vc+Hh+Vp/3
Vertisol Vertisol	Vc+ Vp/3
Vertisol	Vc/3
Solonchak Regosol	Zg+Re/2/n
Solonchak Solonchak Regosol	Zg+Zo+Re/2
Solonchak Regosol	Zo+ Re/2
Solonchak Regosol	Zo+ Re/2/n
Solonchak Solonchak	Zo+ Zg/2/n
Solonchak Solonchak	Zo+Zg/3/n

FUENTE: INEGI.

En el sistema ambiental se identificaron 13 tipos de suelo, tal como se presenta en la siguiente imagen.

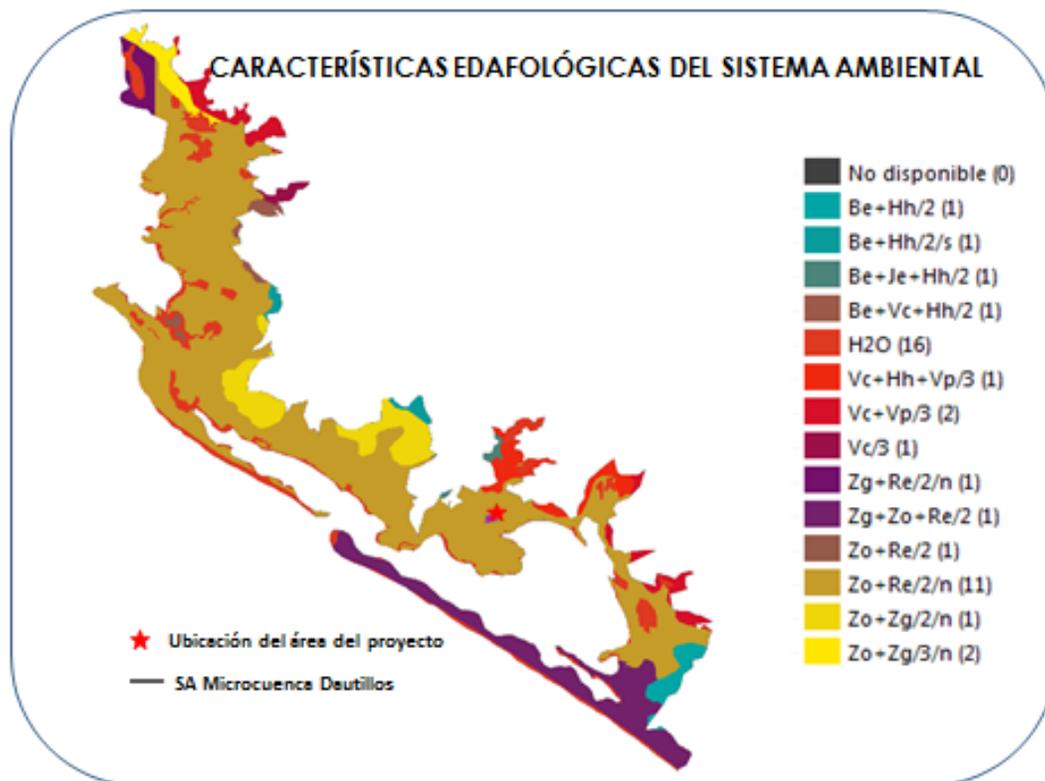


Imagen IV.8. - Características Edafológicas del SA

FEOZEM: Son suelos con igual o mayor fertilidad que los vertisoles, ricos en materia orgánica, textura media, buen drenaje y ventilación, en general son poco profundos, casi siempre pedregosos y muy inestables, restringiendo por ello su uso en la agricultura permanente, pudiéndose utilizar en el cultivo de pastos, aunque se recomienda mantenerlos con vegetación permanente.

VERTISOL. El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen.

Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación cimácica suele ser de savana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa.

El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales.

Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos

REGOSOL. El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra.

Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina.

Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad.

Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo riego soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

SOLONCHAK. Del ruso sol: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal pero con rendimientos bajos. Su símbolo es (Z).

CAMBISOL. El término Cambisol deriva del vocablo latino "cambiare" que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros.

Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.

Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación.

El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la ausencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen iluvial.

Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola.

La agrupación de los suelos contiene los siguientes atributos del objeto geográfico:

Unidad Edafológica: Área que representa una asociación de hasta 3 grupos de suelo, excepcionalmente se presenta uno solo; el primer tipo, es el dominante y así sucesivamente, los menos dominantes cubren una área mínima del 20 %.

Cada unidad se representa por una clave o etiqueta cuyo orden es indicativo de la dominancia de los suelos presentes.

Asimismo, muestra la textura de los 30 cm superficiales, las limitantes físicas y/o químicas si están presentes, están asociadas como atributos del suelo dominante.

Textura: Porcentaje de los diferentes tamaños partículas minerales de los primeros 30 centímetros de profundidad (arena, limo y arcilla) correspondiente al suelo dominante de la unidad edafológica.

Fase Física Superficial: Presencia y abundancia de grava, piedra o ambas.

Fase Química: Presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm. de profundidad, se indica como atributo dentro de la clave del suelo.

c) Hidrología superficial y subterránea

- Hidrología superficial

El área se localiza en el municipio de Navolato, Región Hidrológica RH-10, Sinaloa en el Estado de Sinaloa, en la Cuenca Río Mocorito y en la Subcuenca Bajo Fuerte-Culiacán-Elota 5, y está conformado por la Microcuenca Dautillos

El Río Culiacán es la principal corriente hidrológica que atraviesa el municipio de Navolato, dicho escurrimiento se forma con la confluencia de los Ríos Humaya y Tamazula en la ciudad de Culiacán, penetra al municipio por el este a la altura de San Pedro dirigiéndose hacia el oeste, hasta llegar a la altura de la ciudad de Navolato, de donde se dirige al sur, inclinándose al suroeste, para desaguar en el Golfo de California, frente a la península de Lucernilla en la Ensenada del Pabellón. Tiene una longitud de su nacimiento a la desembocadura de 72 km, su área de cuenca es de 17,195 km² y un escurrimiento medio anual de 3 276,2 millones de m³.

El cuerpo de agua superficial más próximo al área de estudio lo constituye la Bahía de Altata, cuerpo de agua colindante, con el predio, la bahía se caracteriza por presentar ciertos atractivos turísticos.

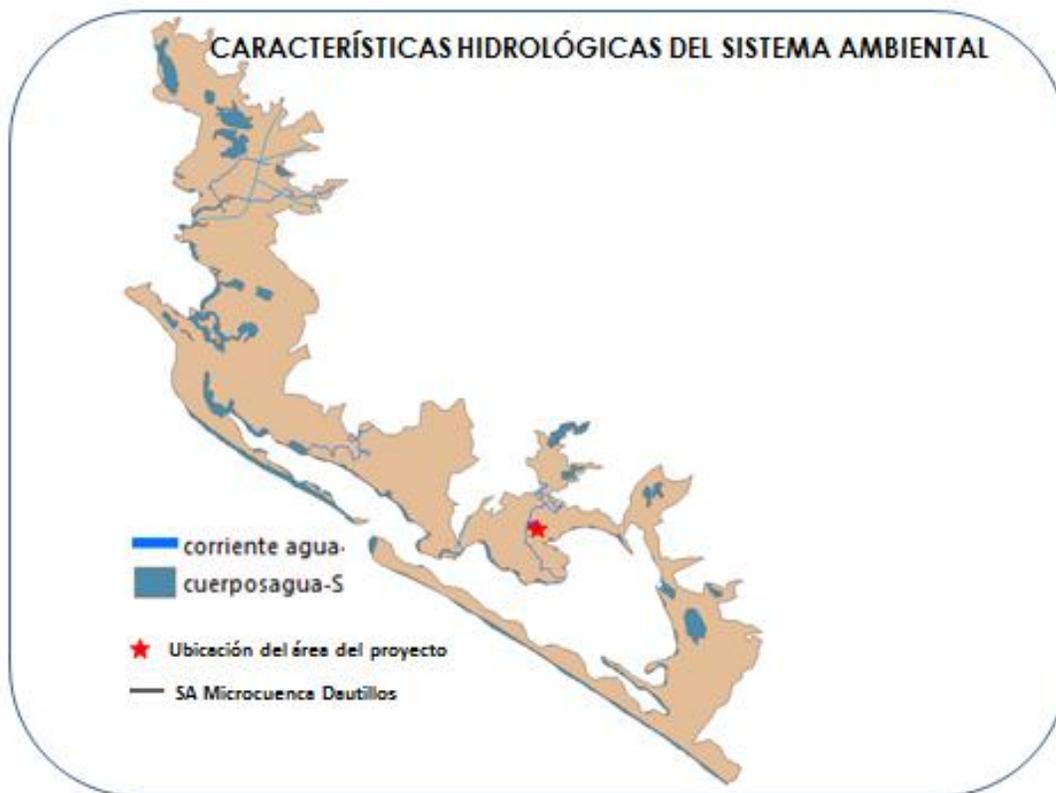


Imagen IV.9.- Características Hidrológicas del SA

En lo que respecta a la calidad del agua superficial dentro del Sistema Ambiental, puede establecerse que es buena, los se tienen arroyos que nacen en la misma sierra y que conforma el Río Culiacán, dicha agua es utilizada principalmente para riego y abrevadero de ganado, el río recibe la influencia de las actividades antropogénicas características de las zonas urbanas donde el aporte de aguas residuales y otros tipos de residuos en su cauce se hacen presentes, ocasionando con ello que el río severamente se contamine.

f) Hidrología subterránea

La presencia de agua subterránea está en función de la permeabilidad de los materiales consolidados y no consolidados; por sus características físicas y deformaciones estructurales a que están sujetos los materiales, por lo que se les asignan permeabilidades alta, media y baja, en este sentido.

De acuerdo con la publicación "Estadísticas del Agua en México" (CONAGUA, 2005), el estado de Sinaloa no cuenta con acuíferos sobreexplotados, con intrusión salina y/o bajo el fenómeno de salinización de suelos. El agua subterránea en el área de proyecto corresponde a agua salubre.

IV.2.2 Aspectos bióticos

Vegetación en el Sistema Ambiental

Los tipos de vegetación que se distribuyen en el Sistema Ambiental se determinaron tomando como base el Proyecto Uso de Suelo y Vegetación Serie III, de la Información Referenciada Geoespacialmente Integrada, editada por el INEGI, y la información obtenida en la visita al polígono del proyecto, durante la cual se realizaron observaciones in situ (criterio fisonómico-florístico), considerando géneros dominantes y levantamiento de toma de datos mediante un inventario total, además de la revisión bibliográfica para la región.

El sistema ambiental se ubica en la División Florística “Planicie costera del Noroeste”, y en el área del Sistema Ambiental presenta 7 usos de suelo y vegetación, según Proyecto Uso del Suelo y Vegetación INEGI.

- Agricultura de riego
- Área Urbana
- Chaparral
- Manglar
- Selva baja espinosa
- Vegetación halófila
- Vegetación de dunas costeras

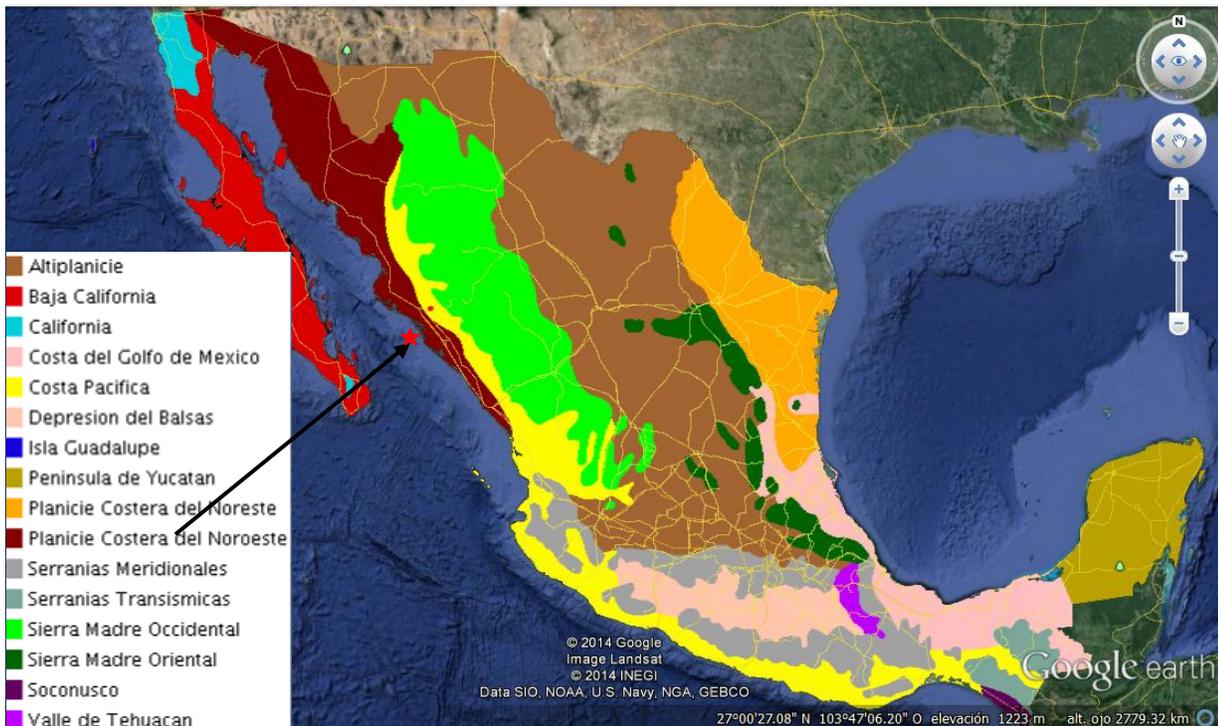


Imagen IV.10.- División florística de México

En el Sistema Ambiental como fue descrito anteriormente existen 7 usos de suelo y vegetación, los cuales se componen de:

- ❖ Agricultura de riego
- ❖ Área Urbana
- ❖ Chaparral
- ❖ Manglar
- ❖ Selva baja espinosa
- ❖ Vegetación halófila
- ❖ Vegetación de dunas costeras

La distribución de tales usos de suelo se aprecia en la siguiente imagen:

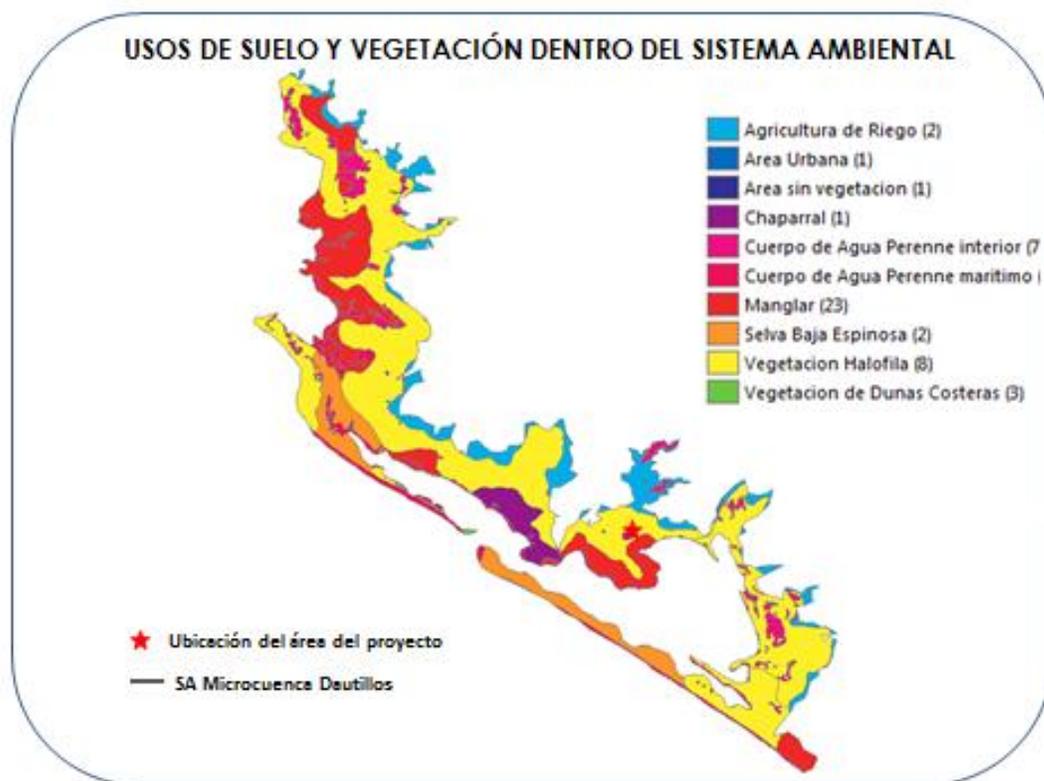


Imagen IV.11.- Tipos de Vegetación en la Microcuenca Dautillos

A continuación se realiza una descripción de las distintas comunidades vegetales, a manera de describir los elementos más importantes para cada tipo de vegetación y usos del suelo presentes del Sistema Ambiental:

➤ **Agricultura de Riego**

Consiste en el suministro de importantes cantidades de agua a los cultivos a través de diversos métodos artificiales de riego. Este tipo de agricultura requiere grandes inversiones económicas y una cuidada infraestructura hídrica: canales, acequias, aspersores, albercas, etc., que exige, a su vez, un desarrollo técnico avanzado. Entre los cultivos típicamente de regadío destacan los frutales, el arroz, el algodón, las hortalizas y la remolacha.

➤ **Chaparral**

Se desarrolla en regiones áridas y semiáridas como son las laderas de algunos cerros; con un clima seco y semiseco, con inviernos húmedos y veranos cálidos y secos. Se encuentran arbustos que son muy resistentes al fuego, como el encinillo y el charrasquillo, pero aun así sufren quemazones en épocas de sequía. También crecen chamizos, manzanita y rosa de castilla. En algunas zonas llega a ser tan densa la vegetación que no permite el acceso de animales grandes o seres humanos.

➤ **Manglar**

El manglar es oficialmente un bioma, formado por árboles muy tolerantes a la sal que ocupan la zona intermareal cercana a las desembocaduras de cursos de agua dulce de las costas de latitudes tropicales y subtropicales de la Tierra. Así, entre las áreas con *manglares* se incluyen estuarios y zonas costeras. Tienen una gran diversidad biológica con alta productividad, encontrándose muchas especies de aves como de peces, crustáceos, moluscos y cocodrilos.

➤ **Selva baja espinosa**

Un tipo especial de selva baja caducifolia es la espinosa, que crece cerca de la costa, en áreas donde la precipitación pluvial llega a ser de apenas 500 milímetros anuales. Es más baja - cinco o seis metros solamente - y se caracteriza por la mayor abundancia de cactáceas y agaves capaces de vivir con poco agua, y el elevado número de plantas cubiertas de espinas como protección contra animales herbívoros que andas en busca del escaso alimento.

Entre las especies más abundantes se puede mencionar el catzín, (*Mimosa bahamensis*), el blesink ché, (*Alvaradoa amorphoides*), el chukum, (*Pithecellobium albicans*), endémico de la península, y el ts'tsilché, (*Gymnopodium floribundium*), además del omnipresente chacá o papelillo, (*Bursera simaruba*). En la selva baja espinosa abundan las especies del género *Acacia*, muy resistentes a la sequía, que también se encuentran en las zonas áridas.

Por el reducido porte de los árboles y lo retorcido de sus troncos, casi ninguno tiene importancia maderera. Las especies de esta selva han sido aprovechadas básicamente para producción de carbón y leña y para construcciones rústicas. En su mayor parte ha sido arrasada para establecer plantaciones de henequén pero aún se conserva en muchos lugares, aunque fuertemente alterada por los desmontes para cultivos milperos de subsistencia.

➤ **Vegetación halófila**

Es una vegetación característica de los suelos salinos.

Su distribución puede ser tanto terrestre como acuática, algunas de esas comunidades acuáticas halófilas soportan salinidades superiores a las que podemos encontrar en un medio marino.

Podemos distinguir comunidades halófilas continentales, costeras, marismas, litorales, etc.

➤ **Vegetación de dunas costeras**

La vegetación de dunas costeras es considerada como halofita, ya que es un tipo de vegetación que se desarrolla en suelos con alto contenido de sales solubles. Se establece sobre las dunas costeras que se desarrollan a lo largo de la línea costera, originadas a partir del depósito de granos de arena por acción viento, lo cuales pueden ser de origen biológico, especialmente calcáreo, producto de la desintegración de moluscos.

• **Vegetación presente en el área del proyecto**

En el área del proyecto se realizó recorridos en lo que respecta el polígono en lo que se pudo percatar de la existencia pequeños manchones de vegetación, mismos que de forma esporádica se podían observar en orillas de canales de drenaje de parcelas existentes tanto por fuera del polígono como dos de estos que atraviesan dicho polígono.



Imagen IV. 12. Vegetación natural en el sitio del proyecto, a orillas de canal utilizado para desagüe de parcelas cercanas

De esta forma y con revisión de la misma se determino que en el sitio del proyecto predomina el chamizo como especie más común la cual en las aéreas que presentaban vegetación se contabilizaban un promedio de 25 individuos en una área de 100 m². No se realizaron muestreos estrictos ya que las condiciones en que se encuentra la vegetación es en estado anómalo y en muchos de los casos se observan plantas secas.

El resto de las especies e individuos encontrados en el sitio de estudio son especies del tipo herbáceo, parasitas y en otras circunstancias del tipo exóticas oportunistas. Tales especies son representadas por Salicornia, Coquillo, Vidrillo, Fideo, Pino salado, principalmente y las que se presentan en forma escasa tomando en cuenta el área total del polígono.

En general la vegetación existente en el sitio no representa ni el 1% y que por sus características fisonómicas, viabilidad y estado sanitario carecen de estructura sobresaliente en dicha área.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FORMA DE VIDA	EXISTENCIA
CHAMIZO	<i>Atriplex spp.</i>	ARBUSTO	25 IND/100M2
SALICORNIA	<i>Salicornia pacifica</i>	HERBACEA	ESCASA
FIDEO	<i>Cuscuta corymbosa</i>	TREPADORA	ESCASA
PINO SALADO	<i>Tamarix ramosissima</i>	ARBOL	ESCASO, EXOTICO
VIDRILLO	<i>Batis maritima</i>	HERBACEA	ESCASA
COQUILLO	<i>Cyperus rotundus</i>	HERBACEA	ESCASA
Tule	<i>Typha dominguensis</i>	TYPHACEAE	ESCASA



Imagen IV. 13. Muestra vegetación halófila presente en escasa porción del predio.



Imagen IV. 14. En esta fotografía puede observarse las secciones del predio sin vegetación

De las especies encontradas en el sitio se puede determinar que ninguna de ellas se encuentra registrada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece el estatus de protección de especies nativas de México de flora y fauna silvestre.

A continuación se presentan algunas fotografías tomadas en la realización de la revisión de la flora existente.



Imagen IV. 15 Chamizo (*Atriplex barclayana*)



Imagen IV. 16. Muestra escasa presencia de Pino salado en el predio en estudio.



Imagen IV. 17. Vidrillo (*Batis maritima*)



Imagen IV. 18. Vidrillo (*Batis marítima*) invadido por planta parásita, Fideo (*Cuscuta corymbosa*)



Imagen IV. 19. Fideo (*Cuscuta corymbosa*)



Imagen IV. 20. Coquillo (*Cyperus rotundus*)



Imagen IV. 21. Áreas con escasa o nula vegetación en el sitio del proyecto



Imagen IV. 22. Canal de desagüe de terrenos agrícolas que atraviesa el predio del proyecto de Norte a Sur y que mantiene vegetación en sus bordes, dicha vegetación surgió al darse apertura

Conclusiones

1.- Cantidad de organismos encontrados en los muestreos en los recorridos por el sitio.

Con la información anterior, se determinó el promedio de ejemplares que se encuentran en todo el predio, por cada uno de los estratos estudiados, cuyos resultados son los siguientes:

Estrato.- Porción de la masa de la comunidad vegetal, contenida dentro de límites determinados de altura.

> Nivel en que se distribuye la vegetación de un mismo tipo en un hábitat: principalmente se distinguen los estratos arbóreo (en el que se incluyen los árboles), arbustivo (correspondiente a los arbustos) y herbáceo (que corresponde a las hierbas). <

Así se hace relación de los organismos presentes y su forma de vida según el estrato que conforman. De esta forma consideramos que en los tres principales estratos, Arbóreo, Arbustivo y Herbáceo, se manifestaron organismos vegetales con formas y características propias para cada uno de ellos, según el estrato donde estos fueron observados. Cabe mencionar

que se observaron árboles en fase juvenil de desarrollo los cuales por sus características tanto de tamaño como de lignificación podían ser confundidos con arbustos por encontrarse en ese estrato, para ello se hizo una descripción particular. Describiéndolos de la siguiente forma:

Estrato Arbóreo.- Fisonómicamente conformado por especies vegetales arborescentes leñosas que, usualmente de más de 3 metros de alto, cuyo tallo en la base forma un tronco manifiesto y que arriba se ramifica formando una copa.

Árbol Juvenil.- Árbol en fase de desarrollo inicial, plántula o árbol pequeño, que no posee una altura y grado de lignificación significativos. Por sus dimensiones y características morfológicas puede, en su momento, formar parte del estrato arbustivo de manera temporal.

> **Plántula.**- Plantita recién germinada<

Estrato Arbustivo.- Conformado por plantas leñosas, por lo general de menos de 3 metros de alto, cuyo tallo se ramifica desde la base.

Trepadoras: Planta que no se mantiene erguida por sí misma y necesita un soporte para encaramarse. Pueden presentarse como rastreras o postradas en el piso junto con especies del estrato herbáceo.

Herbáceas.- Con aspecto de hierba; relativo a plantas no leñosas, de consistencia por lo general blanda.

Con la información anterior, se determino que la vegetación existente en el sitio es relativamente escasa y en la que las especies aun siendo dominantes se presentan pocos individuos de las mismas y en su momento las encontramos en estado seco, así también como plantas oportunistas y tipo malazoide.

Así se determina que la vegetación dominante desde el punto de vista fisonómico es la arbustiva (una especie), herbácea (tres especies) y trepadora parasita (una especie) donde ocasionalmente se manifiestan pequeños y raros elementos del tipo arbóreo pero en estado juvenil de la especie *Tamarix ramosissima*, comúnmente llamado Pino salado y que es una especie aloctona o introducida y no representa ni tiene valor ecológico en la zona de estudio.

Considerando que aproximadamente 1 Has de la totalidad del terreno cuentan con vegetación, se estima que se pueden encontrar ± 2500 organismos de chamizo.

Para el caso de las herbáceas y trepadoras su presencia es escasa en comparación con el total del polígono y que su abundancia se ve y se ha visto favorecida por las escorrentías generadas por los desagües de terrenos agrícolas y que en raras ocasiones el agua de mar sube por este mismo en temporada de mareas altas y época de lluvias.

- **Fauna observada en el sitio del proyecto**

- a) **Descripción del método de muestreo.**

Para la caracterización de la fauna presente en el área del proyecto y de igual forma efectuar el muestreo, se utilizaron los mismos sitios que se ubicaron para la determinación de la flora, cuyas dimensiones y ubicación geográfica ya fueron descritas en el apartado sobre vegetación nativa del presente estudio.

Posteriormente se evaluó su factibilidad de análisis, a través de esta visita prospectiva y de verificación se decidió realizar los estudios correspondientes y analizar cada uno de los puntos. El trabajo consistió en realizar recorridos para la observación directa de las especies.

El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

Así para cada grupo de organismos se realizó lo siguiente:

Mamíferos. Se determinó la presencia de la fauna del área, mediante observaciones directas y auditivas dirigidas, que nos permitieron determinar la presencia/ausencia de especies de los principales grupos muestreados. Para complementar la información, se realizaron búsquedas intensivas de huellas, rastros, madrigueras y rascaderos de mamíferos medianos, para registrar su presencia en el área.

Aves. Para el grupo aves, la técnica seleccionada es la conocida como “Conteo por puntos” (Wunderle, 1994), así como recorridos de observación por cada uno de los transectos antes mencionados. Para ello, se utilizaron binoculares (7X35mm) y guías de campo para la identificación de las especies observadas.

Durante el recorrido se realizaron paradas, en las cuales se esperaban 10 min para minimizar la presencia del colector de datos y posteriormente durante 15 min se registraban las especies observadas directamente y las identificadas por sus cantos, con el propósito de obtener registros de especies ornitológicas de diferentes hábitos y actividades.

Reptiles. El muestreo de reptiles se realizó por métodos directos, es decir, no se utilizaron trampas, sino que solo se observaron. En el caso de las serpientes se realizaron búsquedas dirigidas de culebras y víboras en sitios propensos, como troncos secos, debajo de piedras, arbustos, epífitas, etc.

Con la información obtenida se integraron las listas de las especies de fauna avistada en toda el área del proyecto, además de consultar la literatura científica regional disponible acerca de la fauna silvestre que se distribuye en este tipo de ecosistema, obteniendo información de artículos, tesis, libros y revistas.

En la corroboración de los individuos se recurrió a listados y guías especializadas, particularmente en los trabajos de Peterson, Roger (1980); Ramírez-P. J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro (1986); Mackinnon (1986); Peterson and Chalif (1989); Lee (1996); Ramírez-P. J. y A. Castro-C. 1990; Nacional Geographic, (1999); Starker Leopold (2000) y Kaufman Focus Guides (2008).

Para tener una idea precisa de las categorías de riesgo de las especies registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

b) Material y equipo utilizado para el muestreo

Geoposicionador satelital marca Garmín, binoculares, plano de cada uno de los predios, lámparas de mano, cinta métrica, machetes, guías de campo y claves especializadas.

c) Resultados.

En las siguientes tablas se enlistan las especies de fauna silvestre registradas para el área del proyecto, mismas que se encuentran arregladas por nombres comunes, especies, familias y en su caso la categoría de riesgo en que se encuentren los ejemplares, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Mamíferos. Se registró la presencia de 5 especies de mamíferos, de estas la liebre (*Lepus alleni*) se encuentra sujeta a protección especial *Pr* según la NOM-059-SEMARNAT- 2010, como se puede observar en la tabla siguiente:

Mamíferos

Nombre común	Nombre científico	Estatus
Liebre	<i>Lepus alleni</i>	PR
Conejo	<i>Sylvilagus audoboni</i>	Ninguna
Tlacuache	<i>Didelphis virigianus</i>	Ninguna
Zorrillo	<i>Mephitis mephitis</i>	Ninguna
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna

Reptiles. Se observaron 4 especies de reptiles, ninguna de ellas se encuentran registradas en a NOM-059-SEMARNAT- 2010, como se puede observar en la tabla siguiente:

Reptiles

Nombre común	Nombre científico	Estatus
Cachora	<i>Urosaurus ornatus</i>	Ninguna
Cachorón	<i>Sceloporus nelson</i>	Ninguna
Cachorón	<i>Sceloporus horridus</i>	Ninguna
Lagartija	<i>Holbrookia maculata</i>	Ninguna
Güico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Ninguna

Anfibios. Se observó solo la presencia de 1 especie de esta categoría, la cual no se encuentra registrada en a NOM-059-SEMARNAT- 2010, como se puede observar en la tabla siguiente:

Anfibios

Nombre común	Nombre científico	Estatus
Sapo común	<i>Bufo valliceps</i>	Ninguna

Aves. Se registró la presencia de 17, ninguna se encuentra registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, según se puede verificar en la tabla siguiente:

Aves.

Nombre común	Nombre científico	Estatus
Garza	<i>Egretta sp</i>	Ninguna
Garza espátula	<i>Ajaia ajaja</i>	Ninguna
Limosa canela	<i>Limosa fedoa</i>	Ninguna
Gaviota	<i>Sterna sp</i>	Ninguna
Mosqueteros	<i>Tyranus sp</i>	Ninguna
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Ninguna
Cenzontle	<i>Minus polyglottos</i>	Ninguna
Gorrión domestico	<i>Passer domestico</i>	Ninguna
Zanate	<i>Zanate mexicano</i>	Ninguna
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Ninguna
Playerito diminuto	<i>Calidris minutilla</i>	Ninguna
Aura	<i>Cathartes aura</i>	Ninguna
Cerceta canela	<i>Anas cyanoptera</i>	Ninguna
Halcón cernicalo	<i>Falco sparverius</i>	Ninguna
Cerceta aliazul	<i>Anas discors</i>	Ninguna
Playerito de mauri	<i>Calidris mauri</i>	Ninguna
Aguililla gris	<i>Buteo nitidus</i>	Ninguna



Imagen IV.23. Vista de ave playera en canal de desagüe

Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010:

De lo anterior se concluye que en el área de estudio no se detecto la presencia de especies registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

IV.2.3 Paisaje

Calidad paisajística. La calidad del paisaje del Sistema Ambiental es de valor Medio-bajo, ya que es un área que solo conserva en un 20% su vegetación natural, la cual está representada por chaparral, manglar, selva baja espinosa, vegetación halófila y vegetación de dunas costeras, el Sistema Ambiental representado por la microcuenca presenta una calidad paisajística en donde los terrenos de siembra abarcan casi la totalidad del SA, se cuenta a su vez con algunos asentamientos humanos de no más de 2,500 habitantes.

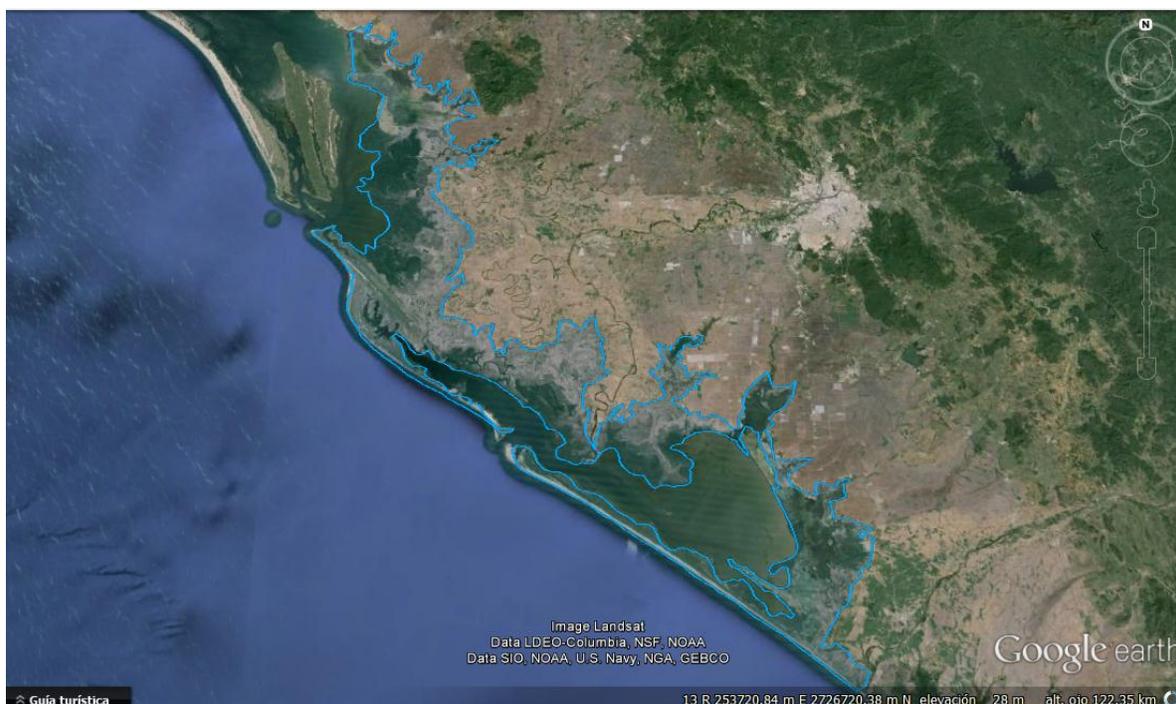


Imagen IV.24.- Imagen que muestra el paisaje del Sistema Ambiental y zona de estudio

En lo que respecta al tramo en estudio (sitio del proyecto), este presenta las siguientes condiciones paisajísticas.

Visibilidad. Este atributo presenta una condición adversa debido a las condiciones de ensalitramiento de la zona, ya que solo observan escasos organismos de tipo halófito, la visibilidad del terreno es llana de escasa a nula vegetación, característica de la zona costera del Municipio de Navolato, en las periferias del polígono se observa mala disposición de residuos sólidos urbanos, lo cual es característico por las inmediaciones con los poblados colindantes.

Fragilidad. Por ser un predio con escasos atributos naturales, el paisaje del sitio del proyecto tiene capacidad potencial para absorber los cambios que serán introducidos por el proyecto, los cuales serán mejorados con las medidas de mitigación y compensación que se proponen.

IV.2.4 Medio socioeconómico

Según los datos que arrojó el *II Censo de Población y Vivienda* realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con fecha censal del 12 de junio de 2010, el estado de Sinaloa ocupa el lugar 15 a nivel nacional por su número de habitantes, con un total de 2 767 761 habitantes hasta ese año.

La población sinaloense en los últimos años ha experimentado un rápido y continuo proceso de urbanización, la cual tiene un porcentaje del 72.8% y concentrándose principalmente en su capital, Culiacán Rosales, la cual cuenta con una población de 675,773 habitantes, en segundo lugar está Mazatlán, con 381,583 habitantes, y en tercer sitio está Los Mochis, con 256,613 y en cuarto sitio esta Guasave, con 104,723. El resto de las ciudades en importancia son Guamúchil, Escuinapa, Navolato, Costa Rica y Villa Juárez, las cuales no superan los 100,000 habitantes.

De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el año 2010, el Municipio de Navolato tiene una población total de 135,603 habitantes, esto, según el Censo de Población y Vivienda 2010 llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Tiene una densidad de población de 58.18 habitantes/km², el Municipio concentra el 4.90% de la población en el Estado de Sinaloa, con 68,393 hombres y 67,210 mujeres.

La población de El Molino de Sataya localidad más próxima al predio en estudio, la cual de la misma manera pertenece al Municipio de Navolato. En términos poblacionales dicha comunidad es pequeña ya que tiene un población total de 2, 001 de los cuales 979 son mujeres y 1,022 hombres.

a) Demografía

Número de habitantes y viviendas identificadas para el municipio de Navolato, Sin, y localidad del poblado El Molino de Sataya son los siguientes:

CONCEPTO	HABITANTES	VIVIENDAS
Municipio de Navolato	135, 603	46, 145
Molino de Sataya	1,215	382

Fuente: Censo de Población y Vivienda. INEGI, 2010

b) Vivienda

De acuerdo a los resultados que presenta el *II Censo de Población y Vivienda* del 2010, en el municipio de Navolato cuentan con un total de 46,145 viviendas de las cuales 46,090 son particulares.

La problemática habitacional en el área urbana presenta como factores la especulación de lotes y fincas, la irregularidad en la tenencia y proliferación de nuevos asentamientos en la zona periférica donde la construcción es precaria.

En Navolato la mayoría de las viviendas cuentan con los servicios básicos de electricidad, agua potable, alcantarillado y drenaje.

El tipo de construcción es de concreto, sin mostrar ningún rasgo arquitectónico especial. Las edificaciones más antiguas están construidas de adobe crudo, cuyos techos se encuentran sostenidos con vigas de madera, principalmente localizadas en el Centro Histórico de esta ciudad capital.

Indicadores seleccionados de vivienda por municipio, 2010

Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010		
Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	31,423	94.85
Disponen de drenaje	30,486	92.02
No disponen de drenaje	2,217	6.69
No se especifica disponibilidad de drenaje	427	1.29
Disponen de agua entubada de la red pública	31,858	96.16
No disponen de agua entubada de la red pública	1,057	3.19
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	215	0.65
Disponen de energía eléctrica	32,791	98.98
No disponen de energía eléctrica	218	0.66
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	121	0.37

Fuente: Censo de Población y Vivienda. INEGI, 2010

En lo que respecta a las 382 viviendas registradas en el censo en el Poblado de El Molino de Sataya. Puede decirse que solo 23 del total de viviendas tienen piso de tierra, solo 112 viviendas consiste de una sola habitación, 282 de todas las viviendas cuentan con agua entubada y 304 viviendas tienen acceso a la luz eléctrica.

Vías y medios de comunicación existentes.

La principal vía de acceso al sitio es por la carretera Navolato-Sataya.

El sistema de transporte público es bastante satisfactorio, el servicio de camiones tiene diversas rutas que pasan por el sitio.

Aeropuerto.

La ciudad de Navolato, y tampoco el poblado de Sataya cuentan con aeropuerto, pero debido a la cercanía con Culiacán, a 51 km, el aeropuerto de Culiacán puede ser utilizado como una vía de transporte aéreo.

Teléfono.

La red telefónica es bastante satisfactoria cuenta con más de 80 viviendas particulares habitadas que disponen de líneas telefónica fija. Además se cuentan con cobertura telefónica por el sistema celular.

Internet.

El poblado de El Molino de Sataya cuenta con acceso a la red cibernética vía telefónica, por cable, inalámbrica y satelital en el poblado se cuenta con 5 viviendas particulares habitadas que disponen de internet.

Disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.

El proyecto se ubica en la zona costera del Municipio de Navoalto, Sin., y se cuenta con servicios básicos como energía eléctrica, agua potable y telefonía, drenaje, alcantarillado, así como de sistemas de recolección domiciliar de basura.

Salud y seguridad social.

Se cuentan con diversas clínicas médicas, centros hospitalarios privados y públicos, así como consultorios médicos distribuidos por todo el municipio, que atienden entre otros casos los siguientes padecimientos:

Principales causas de morbilidad

Núm.	Causa
1	Infecciones respiratorias agudas
2	Faringitis y amigdalitis estreptocócicas
3	Infecciones intestinales por otros organismos y las mal definidas
4	Infección de vías urinarias
5	Úlceras, gastritis y duodenitis
6	Amibiasis intestinal
7	Otitis media aguda
8	Otras helmintiasis
9	Hipertensión arterial
10	Dengue clásico
11	Traumatismos y accidentes
12	Gingivitis y enfermedad periodontal
13	Candidiasis urogenital
14	Varicela
15	Asma y estado asmático
16	Diabetes mellitus no insulino dependiente, (Tipo II)
17	Dermatofitosis y otras dermatofitosis
18	Intoxicación por picadura de alacrán
19	Otras infecciones intestinales debido a protozoarios
20	Neumonías y bronconeumonías

Población total según derechohabencia a servicios de salud por sexo, 2010

	Población total	Condición de derechohabencia									
		Derechohabiente ⁽¹⁾								No derechohabiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal ⁽²⁾	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución ⁽³⁾		
Hombres	68,393	50,480	32,169	2,647	42	15,710	10	260	460	17,684	229
Mujeres	67,210	53,511	33,103	3,103	43	17,500	15	237	484	13,461	238
Total	135,603	103,991	65,272	5,750	85	33,210	25	497	944	31,145	467

Educación.

El Municipio de Novolato registra 248 escuelas, desde el nivel Preescolar hasta formación para el trabajo, que cubren una matrícula de 37, 699 alumnos.

Nivel Educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela ¹			Promedio de alumnos por docente ²		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	5,698	2,929	2,769	39	20	19	20	10	10
Primaria	18,804	9,676	9,128	107	55	52	26	13	12
Secundaria	7,580	3,834	3,746	190	96	94	14	7	7
Bachillerato	5,085	2,494	2,591	391	192	199	18	9	9
Profesional Técnico	532	267	265	266	134	133	20	10	10

Nivel Educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela ¹			Promedio de alumnos por docente ²		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	144	76	68	72	38	34	18	10	9
Primaria	382	182	200	127	61	67	21	10	11
Secundaria	83	43	40	83	43	40	8	4	4
Profesional Técnico	52	5	47	52	5	47	10	1	9

Alumnos(as) egresados de escuelas públicas por nivel educativo, 2010									
Nivel Educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela ¹			Promedio de alumnos por docente ²		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Secundaria	2,328	1,115	1,213	58	28	30	4	2	2
Bachillerato	970	432	538	75	33	41	3	2	2
Profesional Técnico	105	49	56	53	25	28	4	2	2

Alumnos(as) egresados de escuelas privadas por nivel educativo, 2010									
Nivel Educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela ¹			Promedio de alumnos por docente ²		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Secundaria	24	12	12	24	12	12	2	1	1
Profesional Técnico	2	0	2	2	0	2	0	0	0

El Municipio registra un porcentaje del 92.41 de alfabetismo, mientras que el resto son analfabetas (7.59%).

Población de 15 años y más, analfabeta según sexo, 2010

	Total	Analfabeta	%
Hombres	47,334	3,722	7.86
Mujeres	47,023	3,440	7.32
Total	94,357	7,162	7.59

Indicadores de pobreza.

De acuerdo con las cifras que aporta el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), el municipio de Navolato, Sin., registra que el 38.3% de los habitantes (50,584 personas) se encuentran vulnerables por carencia social; 28.5% (37,612 personas) son pobres moderados y el 4.6% (6,109 personas) son pobres extremos.

MEDICIÓN MUNICIPAL DE LA POBREZA 2010

Porcentaje de la población, número de personas, número promedio de carencias sociales en los indicadores de pobreza, México, 2010

25018 Navolato, 25 Sinaloa

Indicadores	Porcentaje	Número de personas	Número promedio de carencias
Pobreza			
Población en situación de pobreza	33.1	43,721	2.2
Población en situación de pobreza moderada	28.5	37,612	1.9
Población en situación de pobreza extrema	4.6	6,109	3.8
Población vulnerable por carencias sociales	38.3	50,584	1.7
Población vulnerable por ingresos	7.6	10,054	0.0
Población no pobre y no vulnerable	21.0	27,816	0.0
Privación social			
Población con al menos una carencia social	71.3	94,305	1.9
Población con al menos tres carencias sociales	18.8	24,852	3.5
Indicadores de carencia social			
Rezago educativo	24.6	32,462	2.3
Acceso a los servicios de salud	15.4	20,341	3.1
Acceso a la seguridad social	46.6	61,628	2.2
Calidad y espacios de la vivienda	12.0	15,801	3.2
Acceso a los servicios básicos en la vivienda	19.2	25,328	2.6
Acceso a la alimentación	21.0	27,800	3.0
Bienestar económico			
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	11.2	14,825	2.3
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	40.7	53,775	1.8

Tipos de organizaciones sociales predominantes.

En estas poblaciones no hay mucha sensibilidad social con los aspectos ambientales, los grupos ambientalistas que han surgido en la ciudad de Navolato lo han hecho más bien con fines políticos y han demostrado buscar y satisfacer sus intereses personales.

Población económicamente activa (PEA) con remuneración por tipo de actividad.

La Tasa Neta de Participación Económica (TNPE), que es la relación entre la Población Económicamente Activa (PEA) y la población en edad de trabajar -12 años y más se ubicó en el pasado año 2011 en 55.8%, lo que significa que alrededor de seis de cada diez personas en edad activa participan en la actividad económica, ya sea porque están ocupadas, o porque buscan estarlo (población desocupada). Este dato supera en 0.7 puntos porcentuales al porcentaje registrado en el mismo mes del año anterior.

Salario mínimo vigente.

El estado de Sinaloa y el municipio de Navolato, pertenecen a la Zona B que clasifica los Salarios mínimos.

El Salario mínimo vigente durante el año 2015 es de \$66.45 pesos.

PEA que cubre la canasta básica.

En Sinaloa el 58.97% de la población total es económicamente activa, ésta se ocupa principalmente en las actividades terciarias, en segundo término en las actividades primarias y en menor medida en la industria.

POBLACIÓN	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Comercio	41,878	24,305	17,573
Industria	14,191	11,097	3,094
Minería	155	141	14
Pesca	2,096	2,017	79
Servicios	33,891	20,478	13,413
Agua	705	591	114
TOTAL	92,916	58,629	34,287

De acuerdo con INEGI, el desempleo en Sinaloa se incrementó 16.6 por ciento durante el primer trimestre del año con respecto al mismo periodo del año 2011, el número de desocupados se elevó de 38 mil 541 a 46 mil 240 individuos, de acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Geografía y Estadística que presentó para los tres primeros meses del año 2012.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

En lo últimos años el municipio de Navolato, Sinaloa se ha desarrollado considerablemente y ha crecido socioeconómicamente, esto ha llevado a modificar su fisonomía urbana, rural y costera, sobre todo en diferentes sectores de la capital municipal de acuerdo al desarrollo de las distintas actividades y necesidades de la población.

A su vez el municipio busca promover actividades económicas en aquellos sitios rurales que cuentan con atractivos de desarrollo sustentable, pues se tiene la plena convicción que con dicha promoción se atraerán inversionistas que permitirán mejorar las condiciones socioeconómicas de los pobladores mediante la generación de empleos, de esta misma manera se busca erradicar el desarrollo de actividades que ponen en riesgo la cohesión social y que desencadenan la problemática que atraviesa la zona, ya que al existir baja productividad de las actividades primarias se recurre al desarrollo ciertas actividades que erosionan la cohesión social y abren camino al conflicto y la violación de la ley, con graves consecuencias que ponen en riesgo la integridad de los pobladores y visitantes.

El proyecto en estudio, nace con la intención de darle uso a un terreno que no presenta atractivos naturales, cuyas colindancias desarrollan la misma actividad propuesta con excelentes resultados productos, en la zona el proyecto tiene una justificación comercial, ya que se enclavara en zona acuícola de muy buena productividad, con ello se pretende cooperar con el desarrollo del Municipio y el Estado respetando y preservando el medio ambiente mediante el cumplimiento de las disposiciones que las autoridades competentes establezcan en las autorizaciones del proyecto.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Aunque un paso fundamental en el proceso de Evaluación del Impacto Ambiental de un proyecto, es precisamente la evaluación de alternativas, los proyectos de desarrollo rural están restringidos por el hecho de que tienen que ubicarse en donde se encuentre el problema social, cuya localización no está sujeta a alternativas.

En cumplimiento a lo dispuesto en la “**Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**”, que se proporciona en el portal electrónico de la SEMARNAT, a continuación se establece la valoración diferenciada de cada componente del medio físico, biológico y socioeconómico.

El predio de **115-48-65.84 Has** de zona federal marítimo terrestre que el promovente desea concesionar para construir y operar una granja para el cultivo de camarón, se ubica al sureste del poblado de El Molino de Sataya, Municipio de Navolato.

El sitio donde se enclavará el proyecto, presenta las características propias de los terrenos costeros, cuyo suelos son húmedos y en salitrados.

Las características actuales de los componentes ambientales son las siguientes:

Flora. Los tipos de vegetación que se distribuyen en el Sistema Ambiental se determinaron tomando como base el Proyecto Uso de Suelo y Vegetación editada por el INEGI, y la información obtenida en la visita al polígono del proyecto, durante la cual se realizaron observaciones in situ (criterio fisonómico-florístico), considerando géneros dominantes y levantamiento de toma de datos mediante un inventario total, además de la revisión bibliográfica para la región. El sistema ambiental se ubica en la región Fisiográfica provincia llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa y en la división florística “Planicie costera del noroeste” para el Sistema Ambiental Dautillos se reconocen 7 tipos de Uso de suelo y vegetación según el Proyecto Uso del Suelo y Vegetación INEGI.

- ❖ Agricultura de riego
- ❖ Área Urbana
- ❖ Chaparral
- ❖ Manglar
- ❖ Selva baja espinosa
- ❖ Vegetación halófila
- ❖ Vegetación de dunas costeras

En el predio en estudio solo se encontraron escasos organismos de chamizo, así como especies del tipo herbáceo, parasitas y en otras circunstancias del tipo exóticas oportunistas. Tales especies son representadas por Salicornia, Coquillo, Vidrillo, Fideo, Pino salado, principalmente y las que se presentan en forma escasa tomando en cuenta el área total del polígono. En general la vegetación existente en el sitio no representa ni el 1% y que por sus características fisonómicas, viabilidad y estado sanitario carecen de estructura sobresaliente en dicha área.

De acuerdo a lo anterior, la valoración ambiental de este componente es **baja**.

Fauna. En el Sistema Ambiental se manifiesta la presencia solo de una especie de fauna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Liebre torda).

En el polígono del proyecto se observaron escasas especies de fauna silvestre características del ecosistema, cabe mencionar que la fauna, principalmente mamíferos, aves y reptiles, que se en su momento se presentan en la zona del sitio del proyecto es de manera temporal, debido a que existen varios factores que las ahuyenta y permite así el movimiento de las mismas hacia zonas de mayor tranquilidad y estabilidad, las cuales presentan mejores condiciones para proveerles alimento, anidación y protección en general.

La valoración ambiental de este componente se considera **baja**, ya que la abundancia y distribución de las especies con respecto a la magnitud del proyecto es muy poca, sin embargo se presenta la importancia de trabajar en la preservación de la especie listada, y evitar que perezca cualquier otro organismo de desplazamiento lento que pueda presentarse en los frentes de trabajo.

Suelo. Dentro del sistema ambiental se identificaron 13 tipos de suelo:

TIPO DE SUELO	CLAVE
Cambisol Feozem	Be+Hh/2
Cambisol Feozem	Be+Hh/2/s
Cambisol Fluvisol Feozem	Be+Je+Hh/2
Cambisol Vertisol Feozem	Be+Vc+Hh/2
Agua	H2O
Vertisol Feozem Vertisol	Vc+Hh+Vp/3
Vertisol Vertisol	Vc+ Vp/3
Vertisol	Vc/3
Solonchak Regosol	Zg+Re/2/n
Solonchak Solonchak Regosol	Zg+Zo+Re/2
Solonchak Regosol	Zo+ Re/2
Solonchak Regosol	Zo+ Re/2/n
Solonchak Solonchak	Zo+ Zg/2/n
Solonchak Solonchak	Zo+Zg/3/n

FUENTE: INEGI.

En el polígono del proyecto el suelo se encuentra en su mayoría erosionado y ensalitrado, por lo que también se establece que la valoración ambiental de este componente es **baja**.

Agua. En el Sistema Ambiental el Río Culiacán es la principal corriente hidrológica que atraviesa el municipio de Navolato, dicho escurrimiento se forma con la confluencia de los Ríos Humaya y Tamazula en la ciudad de Culiacán, penetra al municipio por el este a la altura de San Pedro dirigiéndose hacia el oeste, hasta llegar a la altura de la ciudad de Navolato, de donde se dirige al sur, inclinándose al suroeste, para desaguar en el Golfo de California, frente a la península de Lucernilla en la Ensenada del Pabellón. Tiene una longitud de su nacimiento a la desembocadura de 72 km, su área de cuenca es de 17,195 km² y un escurrimiento medio anual de 3 276,2 millones de m³.

No se realizará en el proyecto la descarga de aguas residuales a las aguas y bienes nacionales. El cuerpo de agua superficial más próximo al área de estudio lo constituye la Bahía de Altata, cuerpo de agua colindante, con el predio, la bahía se caracteriza por presentar ciertos atractivos turísticos.

Calidad del agua. En lo que respecta a la calidad del agua superficial dentro del Sistema Ambiental, puede establecerse que es buena, se tienen arroyos que nacen en la misma sierra y que conforma el Río Culiacán, dicha agua es utilizada principalmente para riego y abrevadero de ganado, el río recibe la influencia de las actividades antropogénicas características de las zonas urbanas donde el aporte de aguas residuales y otros tipos de residuos en su cauce se hacen presentes, ocasionando con ello que el río severamente se contamine, por todo lo anteriormente descrito se considera que la calidad ambiental de este componente es **media**. De la misma manera la zona costera recibe las descargas de aguas residuales provenientes de los poblados aguas arriba, así como los excedentes de riego utilizados en el desarrollo de la agricultura y la descarga de estanquería durante el cultivo acuícola de la zona.

Atmósfera. La calidad del aire en el sistema ambiental es muy buena, puesto se carece de fuentes fijas y la proporción de fuentes móviles es relativamente poca, si la comparamos con la Cabecera Municipal, solo en ciertas horas del día en los poblados que se encuentran dentro de los límites del sistema ambiental se observan polvos que se desprenden de las vialidades de terracería, sin embargo tales concentraciones de partículas fugitivas son solo temporales.

En el área específica del proyecto, se carece de barreras que interfieran con las tasas de recambio de aire, no se cuenta con fuentes fijas, ni móviles. De acuerdo a lo anteriormente descrito se determina que la calidad ambiental de este componente es **alta**.

Paisaje. La calidad del paisaje del Sistema Ambiental es de valor medio, ya que es un área que solo conserva en un 20% su vegetación natural, la cual está representada por chaparral, manglar, selva baja espinosa, vegetación halófila y vegetación de dunas costeras, el Sistema Ambiental representado por la microcuenca presenta una calidad paisajística en donde los terrenos de siembra abarcan casi la totalidad del SA, se cuenta a su vez con algunos asentamientos humanos de no más de 2,500 habitantes.

En lo que respecta al tramo en estudio (sitio del proyecto), este presenta las siguientes condiciones paisajísticas.

Visibilidad. Este atributo presenta una condición adversa debido a las condiciones de ensalitramiento de la zona, ya que solo observan escasos organismos de tipo halófito, la visibilidad del terreno es llana de escasa a nula vegetación, característica de la zona costera del Municipio de Navolato, en las periferias del polígono se observa mala disposición de residuos sólidos urbanos, lo cual es característico por las inmediaciones con los poblados colindantes.

Fragilidad. Por ser un predio con escasos atributos naturales, el paisaje del sitio del proyecto tiene capacidad potencial para absorber los cambios que serán introducidos por el proyecto, los cuales serán mejorados con las medidas de mitigación y compensación que se proponen.

Socioeconomía. El proyecto se encuentra en la zona rural de Municipio Navolato, el predio cuenta con todos los servicios básicos que se requieren para llevar a cabo la obra como son energía eléctrica y agua potable.

De acuerdo con las cifras que aporta el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), el municipio de Navolato, Sin., registra que el 38.3% de los habitantes (50,584 personas) se encuentran vulnerables por carencia social; 28.5% (37,612 personas) son pobres moderados y el 4.6% (6,109 personas) son pobres extremos. De acuerdo a lo anterior, se determina que la valoración ambiental de este componente es media.

b) Síntesis del inventario

La “Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular”, que se proporciona en el portal electrónico de la SEMARNAT, señala que en algunos estudios de Impacto Ambiental, a efecto de resumir la información derivada del inventario ambiental, ofrecen en este apartado una panorámica en la que se intenta reflejar las características de cada área relevante del territorio, agrupadas en unidades homogéneas. En seguimiento a lo establecido anteriormente, se establecieron las siguientes unidades homogéneas que se determinaron tomando como base el Proyecto Uso de Suelo y Vegetación editada por el INEGI.

A continuación se proporciona una síntesis del inventario descrito en el numeral anterior:

Síntesis del inventario

ESCENARIO SIN PROYECTO		
Factores	Estatus	Valoración
Abióticos:		
Suelo	Se encuentra erosionado y ensalitrado.	Baja
Agua superficial	La calidad del agua en la zona recibe las descargas de aguas residuales provenientes de las diversas actividades antropogénicas	Media
Agua subterránea	Subexplotada, sin pretender usarla en el proyecto	Alta
Atmósfera	Muy buena se carece de fuentes fijas, y móviles, la zona está despejada y abierta	Alta
Bióticos:		
Flora	En el predio en estudio solo se encontraron escasos organismos de chamizo, así como especies del tipo herbáceo, parasitas y en otras circunstancias del tipo exóticas oportunistas. Tales especies son representadas por Salicornia, Coquillo, Vidrillo, Fideo, Pino salado, principalmente	Baja
Fauna	En el polígono del proyecto se presentan de manera ocasional especies de fauna silvestre, de las especies manifestadas por los pobladores se encuentra listada en la NOM 059 son 1 especies de mamífero.	Baja
Perceptuales:		
Paisaje	La calidad del paisaje del Sistema Ambiental es de valor medio, ya que es un área que solo conserva en un 20% su vegetación natural, la cual está representada por chaparral, manglar, selva baja espinosa, vegetación halófila y vegetación de dunas costeras, el predio carece de atractivos naturales, es llano y escaso de vegetación.	Medio
Socioeconómicos:		
Empleo y bienestar	De acuerdo con las cifras que aporta el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), el municipio de Navolato, Sin., registra que el 38.3% de los habitantes (50,584 personas) se encuentran vulnerables por carencia social; 28.5% (37,612 personas) son pobres moderados y el 4.6% (6,109 personas) son pobres extremos.	Media

CAPITULO V
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN
DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Todo proyecto pasa por una serie de fases: generación de idea, estudios de viabilidad, técnica económica, social, anteproyecto, proyecto de ingeniería, preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono, más o menos explícitas pero siempre presentes, a lo largo del cual se va profundizando en la idea hasta su total concreción en el proyecto, la integración ambiental del proyecto exige ir incorporando sensibilidad y criterios ambientales desde el comienzo del proceso, en todas las fases; en tal sentido de integración debe ser entendida la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA). (Gómez Orea, 2002).

Existen diversas metodologías para la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados de la ejecución de un proyecto, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos sobre el ambiente.

Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los impactos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto, derivando de ello el análisis que permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes del Sistema Ambiental delimitado.

Para la evaluación del impacto ambiental se consideraron tres funciones principales:

- a) Identificación
- b) Caracterización y
- c) Evaluación.

Siguiendo este orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus fases y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los componentes del entorno, considerando la información sobre las obras y actividades a desarrollar, usos de suelo etc.

También se retomó la información de definición y delimitación del Sistema Ambiental, así como la descripción de sus componentes.

Así mismo se identificaron las relaciones causa-efecto, a partir de la cual se elaboró una matriz de identificación de los impactos potenciales, que sirvió de base para integrar en una segunda matriz en el que se determina el índice de incidencia de cada uno de los impactos ambientales, que se refiere a la severidad y forma de la alteración del componente ambiental, para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por Gómez Orea (2002).

A partir del índice de incidencia y la magnitud de cada impacto se obtiene su significancia, la cual siempre está relacionada a su efecto ecosistémico, para luego cribar y describir los impactos de todo el proyecto sobre el Sistema Ambiental y se finaliza el capítulo con las conclusiones de la evaluación.

V.1.1 Indicadores de impacto

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto es que son útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

De acuerdo con Gómez Orea (2002), desde el punto de vista de la valoración hay dos clases de indicadores de impacto:

1. Los cuantitativos, que son medibles porque para ellos se dispone de una unidad de medida, de tal manera que las situaciones “con” y “sin” proyecto son cuantificables en una métrica convencional, y
2. Los cualitativos, aquellos para los que no se dispone de una unidad de medida y hay que recurrir a sistemas no convencionales de valoración.

Se establecieron los siguientes indicadores para valorar los impactos potenciales ambientales del proyecto:

Medio	Componente	Indicador Ambiental
Abiótico	Suelo	Pérdida de Suelo en m ²
		Contaminación del suelo con residuos peligrosos listados en la NOM-052-SEMARNAT o caracterizados en análisis CRIT
		Contaminación del suelo por lixiviación de residuos no peligrosos
	Agua	Concentración de contaminantes establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996
		Contaminación del recurso con residuos peligrosos listados en la NOM-052-SEMARNAT o caracterizados en análisis CRIT
		Escorrentía m ³ /seg
	Aire	Concentración de emisiones establecidos en NOM-041-SEMARMAT-2006
		Concentración de emisiones establecidos en NOM-045-SEMARMAT-2006
		LMP de ruido establecidos en NOM-080-SEMARMAT-1994
		Concentración de PST establecidos en NOM-025-SSA1-1993
Biótico	Flora	Perdida de cubierta vegetal No. organismos/m ²
		Pérdida en número de organismos por especie listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Fauna	Perdida de número de organismos por especie
		Pérdida de número de organismos por especie listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Ecosistema	Pérdida de hábitat en m ²
Socioeconómico	Social y Económico	Modificación del paisaje en m ²
		Derrama económica
		Mejoramiento de calidad de vida

V.1.2 Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos:

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea 2002). Para la determinación de dichas acciones, se desagrega cada una de las obras y actividades del proyecto en dos niveles: las fases y las acciones concretas, propiamente dichas.

Fases: se refieren a las etapas en tiempo que forman la estructura vertical del proyecto, y son las siguientes:

- I. Preparación del predio.
- II. Construcción
- III. Operación y Mantenimiento
- IV. Abandono del sitio

Acciones concretas: Las acciones se refieren a una causa simple, concreta, bien definida y localizada susceptible de producir impactos.

Acciones susceptibles de producir impactos

Etapa 1.- Preparación del Sitio
Regularización del predio
Ahuyentismo de fauna
Instalación del letrina móvil
Limpieza del predio
Nivelación y Trazo de la obra
Etapa 2.- Construcción
Instalación de almacén temporal de materiales
Introducción de Materiales
Construcción de bordería (estanques, canal de llamado y dren de descarga)
Construcción de estructuras de cosecha y alimentación
Construcción de cárcamo de bombeo
Construcción de cuarto de insumos y almacén temporal de RP
Etapa 3.- Operación
Llenado de estanques
Siembra de postlarvas
Alimentación y fertilización
Control de depredadores
Control sanitario de la granja
Cosecha y comercialización
Etapa 4.- Mantenimiento
Preparación de estanques
Reparación de bordería
Desazolve de drenes y canales
Reparación de bombas y motores
Etapa 5.- Abandono del sitio
Retiro de infraestructura
Restitución de condiciones de la zona

V.1.3 Factores del entorno susceptibles de recibir impactos:

De acuerdo con Gómez Orea (2002), se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales, así como las consideraciones de índole social.

Por su parte, el **Artículo 35** de la **LGEEPA** establece en su **párrafo tercero**, que la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

En cumplimiento a lo anterior, se describen a continuación los factores del entorno susceptibles de recibir impactos sobre el sistema ambiental, mismo que se delimitó y caracterizó en el Capítulo IV de la presente solicitud de información adicional:

Factores susceptibles de recibir impactos		
Medio	Componente	Factor
Abiótico	Suelo	Relieve
		Cantidad de suelo
		Calidad del suelo
	Agua	Escorrentía superficial
		Infiltración de agua
		Calidad del agua
	Aire	Calidad del aire
Paisaje	Calidad paisajística	
Biótico	Flora	Cobertura vegetal
		Organismos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Fauna	Hábitat
		Organismos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Ecosistema	Corredores
		Biodiversidad
Socioeconómico	Social y económico	Cumplimiento de la normatividad
		Empleos
		Inversión

V.1.4 Criterios y metodologías de evaluación

Para el desarrollo de la presente sección, se utilizó la información generada con el empleo de herramientas conocidas para la identificación de impactos en las diversas etapas del proyecto, entre cuales se encuentran las siguientes:

a) El sistema de información geográfica

Se elaboraron de mapas de inventario, de tal forma que a través de la sobreposición que se realizó con el sistema de información geográfica, los impactos de ocupación surgen de forma directa y evidente.

Para la caracterización del Sistema Ambiental se utilizó lo siguiente:

- Proyecto ejecutivo del promovente.
- Información oficial generada para el área del proyecto por el INEGI; SEMARNAT; CONABIO; CONAGUA; CONANP; CONEVAL; SGM; Gobierno del Estado de Sinaloa y H. Ayuntamiento Municipal de Navolato, Sin.
- Información generada en los trabajos de campo

b) Grafos o redes de interacción causa-efecto

Consistió en representar sobre el papel las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto al medio. Aun cuando esta técnica es menos utilizada que las matrices de interacción, sirvió de base para elaborar esta última, refleja de una mejor manera la cadena de acontecimientos y sus interconexiones, es decir, las redes de relaciones entre la actividad y su entorno. Gómez Orea (2002) sugiere que la técnica del grafo y la de las matrices deben considerarse de forma complementaria.

c) Matrices de interacción o de identificación de impactos:

Se elaboraron cuadros de doble entrada, en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto que son causa de impacto y en la otra los elementos, factores o componentes ambientales relevantes, que son receptores de los efectos.

En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales se identifican impactos potenciales, cuya significación se calcula para cada impacto. En este tipo de matrices se realiza la valoración para calcular el índice de incidencia de cada uno de los impactos ambientales, que se refiere a la severidad y forma de la alteración del componente ambiental.

A partir de la matriz anterior, se integra una matriz de cribado, que resume los impactos ambientales significativos, que generará el proyecto sobre su entorno.

V.1.5. Criterios de evaluación

V.1.5.1 Identificación de Impactos ambientales por cada etapa del proyecto

Todas las acciones generadas por una obra o actividad intervienen en la relación causa-efecto, cada una de las cuales define los impactos ambientales que serán producidos. De acuerdo a lo anterior, se elaboró una matriz en el que se identifican los impactos ambientales que se generarán por la realización de las obras y actividades contempladas por cada una de las etapas del proyecto.

Con la matriz referida se identificaron 19 acciones del proyecto, entre las cuales se detectaron 120 interacciones con los 8 componentes del entorno que pueden ser afectados.

De lo anterior se detectaron 67 impactos ambientales negativos (color rojo), de los cuales, 14 corresponden a la etapa de preparación del sitio; 25 a la etapa de construcción, 15 a la etapa de operación, 11 a la etapa de mantenimiento, y 2 a la etapa de abandono.

A su vez, se registraron 53 impactos ambientales positivos (color verde), de los cuales, 11 corresponden a la etapa de preparación del sitio; 9 a la etapa de construcción, 12 a la etapa de operación, 7 a la etapa de mantenimiento, y 14 a la etapa de abandono.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES																									
FACTOR		SUELO	AGUA	AIRE	FLORA	FAUNA	ECOSISTEMA	PAISAJE	SOCIOECONOMICO	TOTALES															
ETAPAS	IMPACTOS	Modificación del relieve	Pérdida de suelo	Contaminación del suelo	Modificación de escorrentía superficial	Alteración de la infiltración	Contaminación del agua	Contaminación atmosférica por gases y polvos	Contaminación por ruido	Pérdida de cobertura vegetal	Pérdida de ejemplares	Conservación de individuos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Pérdida de hábitat	Conservación de individuos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Fragmentación de corredores ecológicos	Pérdida de biodiversidad a nivel de individuos (Diversidad Alfa)	Modificación del paisaje natural	Cumplimiento de la Normatividad	Generación de empleos	Derrama económica	Subtotal de interacciones negativas	Subtotal de interacciones positivas	Interacciones negativas por etapa	Interacciones positivas por etapa	
		Acciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19				
PREPARACIÓN DEL SITIO	Regularización del predio																					1	1	0	2
	Ahuyentismo de fauna												1	1								1	1	1	2
	Instalación de letrinas móviles			1			1															1	0	3	14
	Limpieza del predio		1					1	1	1	1		1					1				1	1	7	2
	Nivelación y trazo	1	1	1	1			1	1													1	1	6	2
CONSTRUCCIÓN	Instalación de almacén temporal																1						1	0	
	Introducción de materiales							1	1				1	1								1	4	1	
	Construcción de bordera de estanques, canal reserv y dren desc	1		1	1			1	1								1				1	1	6	2	
	Construcción de estructuras de alimentación y cosecha		1	1				1									1				1	1	4	2	
OPERACIÓN	Construcción de carcamo bombeo		1	1			1	1	1				1				1				1	1	7	2	
	Construcción de cuarto de insumos y almacén de residuos		1	1													1				1	1	3	2	
	Llenado de Estanques					1		1	1				1								1	1	4	2	
	Siembra de postlarvas																					1	1	0	2
	Alimentación y fertilización			1			1						1				1					1	1	4	2
	Control de depredadores												1	1									2	0	
MANTENIMIENTO	Control sanitario de la granja			1								1	1								1	1	3	3	
	Cosecha y comercialización				1		1														1	1	1	2	3
	Preparación de estanques			1			1						1									1	3	1	
	Reparación de bordes		1				1															1	1	2	2
ABANDONO	Desazolve de drenes y canales					1							1									1	1	2	3
	Reparación de bombas y motores			1			1	1	1													1	1	4	1
	Retiro de infraestructura					1	1	1									1				1	1	2	4	
SUBTOTAL	Restitución de condiciones de la zona	1			1		1		1	1	1	1	1	1			1					0	10	2	14
	Interacciones negativas	2	6	9	4	0	7	8	7	1	1	0	10	3	0	0	7	0	1	1				67	
	Interacciones positivas	0	1	1	0	1	2	2	1	1	1	1	1	2	0	0	2	3	18	16				53	
TOTAL			SUELO	AGUA	AIRE	FLORA	FAUNA	ECOSISTEMA	PAISAJE	SOCIOECONOMICO	SUBTOTAL				TOTAL										
	Interacciones negativas		17	11	15	2	13	0	7	2													67		120
	Interacciones positivas		2	3	3	3	3	0	2	37													53		

V.1.5.2 Valoración de impactos ambientales

Según Gómez-Orea (2002), el valor de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el “grado de bondad” cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración.

- a) La **incidencia** se refiere a la severidad: grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia, y recuperabilidad.
- b) La **magnitud** representa la cantidad y calidad del factor modificado.

La incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que tomando como referencia el juicio de expertos, la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a cada impacto se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea (2002):

- 1) Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir el carácter del Atributo.
- 2) Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo par la más favorable.
- 3) El índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala.

Expresión V.3.1.1.

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$$

- 4) Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión V.2.

Expresión V.3.1.2.

$$\text{Incidencia} = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$$

Siendo:

- I = El valor de incidencia obtenido por un impacto.
- I_{max}= El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.
- I_{min} = El valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

A continuación se muestra una tabla donde se presentan los atributos de los impactos ambientales y su valor.

Atributos de los impactos ambientales y su valor

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
Consecuencia (C)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	No sinérgico	1
	Sinérgico	3
Momento o Tiempo (T)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible a corto plazo	1
	Reversible a mediano plazo	2
	Irreversible o reversible a largo	3
Periodicidad (Pi)	Periódico	3
	Aparición irregular	1
Permanencia (Pm)	Permanente	3
	Temporal	1
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

Los criterios para realizar la asignación del carácter y la calificación de cada atributo en una matriz de valoración de impactos ambientales, se explica en la tabla siguiente:

Criterios para caracterizar y calificar cada atributo en una matriz de valoración de impactos ambientales.

Atributos	Escala del 1 al 3		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica	Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	Largo: la actividad dura más de 5 años.
Reversibilidad (R)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Ri)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.		Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).

Con la aplicación de los pasos descritos, se obtuvo la siguiente matriz de valoración de impactos ambientales, la cual permite evaluar los impactos ambientales generados en términos del índice de incidencia y conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.

ETAPA	ACCIONES	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO DEL DETERIORO	CONSECUENCIA ©	ACUMULACIÓN (A)	SINERGIA (S)	MOMENTO O TIEMPO (T)	REVERSIBILIDAD (Rv)	PERIODICIDAD (Pi)	PERMAMENCIA (Pm)	RECUPERABILIDAD ®	INCIDENCIA	INDICE DE INCIDENCIA
PREPARACION DE SITIO	Regularización del predio	Socioeconomia	Generación de empleos	+	3	3	3	3	2	3	3	3	23	0.94
			Derrama económica	+	3	3	3	3	2	3	3	3	23	0.94
	Ahuyentismo de fauna	Fauna	Pérdida del hábitat	-	3	1	1	1	3	3	3	1	16	0.50
			Conservación de individuos listados en NOM-059-SMT	+	3	1	1	1	3	3	3	3	18	0.63
		Socioeconomico	Generación de empleos	+	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
	Instalación de letrinas móviles	Suelo	Contaminación del suelo	+	1	1	1	3	3	1	3	1	14	0.38
		Agua	Contaminación del agua	+	1	1	1	3	3	1	3	1	14	0.38
		Socioeconomia	Derrama económica	+	1	1	1	3	2	1	3	1	13	0.31
	Limpieza del predio	Suelo	Pérdida de suelo	-	1	1	1	2	3	3	1	1	13	0.31
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	-	3	1	1	2	1	1	1	1	11	0.19
			Contaminación por ruido	-	3	1	1	2	1	1	1	1	11	0.19
		Flora	Pérdida de cobertura vegetal	-	3	1	1	1	1	1	3	1	12	0.25
			Pérdida de ejemplares	-	3	1	1	1	1	1	3	1	12	0.25
		Fauna	Pérdida de hábitat	-	3	1	1	1	1	1	3	1	12	0.25
		Paisaje	Modificación paisaje natural	-	3	3	1	1	3	1	3	1	16	0.50
		Socioeconomico	Generación de empleos	+	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
	Derrama económica	+	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13		
	Nivelación y trazo	Suelo	Modificación del relieve	-	3	1	1	1	3	1	3	1	14	0.38
			Pérdida de suelo	-	1	1	1	1	3	1	3	1	12	0.25
			Contaminación del suelo	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
		Agua	Modificación de escorrentia sup	-	3	3	3	2	3	1	3	3	21	0.81
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	-	1	1	1	1	1	3	1	1	10	0.13
			Contaminación por ruido	-	1	1	1	1	1	3	1	1	10	0.13
		Socioeconomia	Generación de empleos	+	1	1	1	1	2	3	1	1	11	0.19
			Derrama económica	+	1	1	1	1	2	3	1	1	11	0.19

ETAPA	ACCIONES	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO DEL DETERIORO	INDICADORES										INDICE DE INCIDENCIA
					CONSECUENCIA ©	ACUMULACIÓN (A)	SINERGIA (S)	MOMENTO O TIEMPO (T)	REVERSIBILIDAD (Rv)	PERIODICIDAD (Pi)	PERMANENCIA (Pm)	RECUPERABILIDAD®	INCIDENCIA		
CONSTRUCCION	Instalación de almacen temporal	Paisaje	Modificación del paisaje natural	-	3	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
	Introducción de materiales	Aire	Contaminación atm con gases y polvos	-	3	1	1	1	1	1	3	1	1	12	0.25
			Contaminación por ruido	-	3	1	1	1	1	3	1	1	12	0.25	
		Fauna	Pérdida del hábitat	-	3	3	1	1	2	1	3	1	15	0.44	
			Conservación de individuos listados en NOM-059-SMT	-	3	3	1	1	2	1	3	1	15	0.44	
	Socioeconomico	Derrama económica	+	3	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13	
	Construcción de borderia	Suelo	Modificación del relieve	-	3	3	1	2	3	1	3	3	19	0.69	
			Contaminación del suelo	-	3	3	1	2	3	1	3	1	17	0.56	
		Agua	Modificación de escorrentia sup	-	3	3	1	2	3	3	3	1	19	0.69	
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	-	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.13	
			Contaminación por ruido	-	1	3	1	1	1	1	1	1	10	0.13	
		Paisaje	Modificación del paisaje natural	-	3	3	1	2	3	1	3	3	19	0.69	
		Socioeconomia	Generación de empleos	+	1	1	1	2	2	1	1	1	10	0.13	
			Derrama económica	+	1	1	1	2	2	1	1	1	10	0.13	
	Construcción de estructuras de alimentación y cosecha	Suelo	Pérdida de suelo	-	3	1	1	2	3	1	3	3	17	0.56	
			Contaminación del suelo	-	3	1	1	2	3	2	1	3	16	0.50	
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	-	1	3	1	2	1	1	1	1	11	0.19	
		Paisaje	Modificación paisaje natural	-	3	3	1	1	3	1	3	1	16	0.50	
		Socioeconomico	Generación de empleos	+	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13	
	Derrama económica		+	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13		
	Construcción de cárcamo de bombeo	Suelo	Pérdida de suelo	-	3	1	1	2	3	2	1	3	16	0.50	
			Contaminación del suelo	-	3	1	1	2	3	3	1	3	17	0.56	
		Agua	Contaminación del agua	-	3	1	1	2	1	1	3	1	13	0.31	
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	-	1	1	1	1	1	3	1	1	10	0.13	
			Contaminación por ruido	-	1	1	1	1	1	3	1	1	10	0.13	
		Fauna	Pérdida del hábitat	-	1	3	1	2	1	1	1	1	11	0.19	
		Paisaje	Modificación del paisaje natural	-	3	3	1	2	3	3	3	3	21	0.81	
		Socioeconomia	Generación de empleos	+	1	1	1	2	2	3	1	1	12	0.25	
			Derrama económica	+	1	1	1	2	2	3	1	1	12	0.25	
	Construcción de cuarto de insumos y almacen temporal de residuos peligrosos	Suelo	Perdida de suelo	-	3	1	1	2	3	2	1	3	16	0.50	
Contaminación del suelo			-	3	1	1	2	3	2	1	3	16	0.50		
Paisaje		Modificación del paisaje natural	-	3	3	1	2	3	3	3	3	21	0.81		
Socioeconomía		Generación de empleos	+	1	1	1	2	2	3	1	1	12	0.25		
	Derrama económica	+	1	1	1	2	2	3	1	1	12	0.25			

ETAPA	ACCIONES	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO DEL DETERIORO	CONSECUENCIA ©	ACUMULACIÓN (A)	SINERGIA (S)	MOMENTO O TIEMPO (T)	REVERSIBILIDAD (Rv)	PERIODICIDAD (Pi)	PERMANENCIA (Pm)	RECUPERABILIDAD®	INCIDENCIA	INDICE DE INCIDENCIA	
OPERACIÓN	Llenado de estanques	Agua	Modificación de escorrentia sup	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13	
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	-	1	1	1	3	1	3	1	1	1	12	0.25
			Contaminación por ruido	-	1	1	1	3	1	3	1	1	1	12	0.25
		Fauna	Pérdida de hábitat	-	1	3	1	3	1	3	1	1	1	14	0.38
		Socioeconomía	Cumplimiento normativo	+	3	3	1	3	3	3	3	3	1	20	0.75
			Generación de empleos	+	3	3	1	3	3	3	3	3	1	20	0.75
	Siembra de postlarvas	Socioeconomía	Generación de empleos	+	3	3	1	3	3	3	1	1	1	18	0.63
			Derrama económica	+	3	3	1	3	3	3	1	1	1	18	0.63
	Alimentación y fertilización	Suelo	Contaminación del suelo	-	3	3	1	2	3	1	1	1	1	15	0.44
		Agua	Contaminación del agua	-	3	3	1	2	3	3	3	1	1	19	0.69
		Fauna	Pérdida del hábitat	-	3	3	3	3	3	1	1	3	3	20	0.75
		Paisaje	Modificación del paisaje natural	-	3	3	1	2	3	1	3	3	3	19	0.69
		Socioeconomía	Generación de empleos	+	3	3	1	3	1	3	3	1	1	18	0.63
			Derrama económica	+	3	3	1	3	1	3	3	1	1	18	0.63
	Control de depredadores	Fauna	Pérdida del hábitat	-	3	1	1	2	3	1	3	3	3	17	0.56
			Conservación de individuos listados NOM-059 SMT	-	3	1	1	2	3	2	1	3	3	16	0.50
	Control sanitario de la granja	Suelo	Contaminación del suelo	-	1	1	1	2	3	3	1	3	3	15	0.44
		Fauna	Pérdida del hábitat	-	1	3	1	3	3	3	1	1	1	16	0.50
			Conservación de individuos listados NOM-059 SMT	-	1	3	1	3	3	3	1	1	1	16	0.50
		Socioeconomía	Cumplimiento normativo	+	3	3	1	3	3	3	3	3	3	22	0.88
			Generación de empleos	+	3	3	1	3	2	3	3	3	3	21	0.81
			Derrama económica	+	3	3	1	3	2	3	3	3	3	21	0.81
	Consecha y comercialización	Agua	Modificación de escorrentia sup	-	3	1	1	3	1	1	1	3	3	14	0.38
Contaminación del agua			-	3	1	1	3	1	1	1	3	3	14	0.38	
Socioeconomía		Cumplimiento normativo	+	3	3	1	2	3	3	3	3	3	21	0.81	
		Generación de empleos	+	3	3	1	2	3	3	1	1	1	17	0.56	
		Derrama económica	+	3	3	1	2	3	3	1	1	1	17	0.56	

ETAPA	ACCIONES	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO DEL DETERIORO	CONSECUENCIA ©	ACUMULACIÓN (A)	SINERGIA (S)	MOMENTO O TIEMPO (T)	REVERSIBILIDAD (RV)	PERIODICIDAD (Pi)	PERMAMENCIA (Pm)	RECUPERABILIDAD®	INCIDENCIA	INDICE DE INCIDENCIA
MANTENIMIENTO	Preparación de estanques	Suelo	Contaminación del suelo	-	3	1	1	2	1	1	1	1	11	0.19
		Agua	Contaminación del agua	-	3	1	1	2	1	1	1	1	11	0.19
		Fauna	Pérdida de hábitat	-	3	1	1	2	1	1	1	1	11	0.19
		Socioeconomía	Generación de empleos	+	3	1	1	2	1	1	1	1	11	0.19
	Reparación de bordería	Suelo	Pérdida de suelo	-	3	1	1	2	1	1	1	1	11	0.19
		Agua	Contaminación de Agua	-	3	1	1	2	1	1	1	1	11	0.19
		Socioeconomía	Generación de empleos	+	3	3	1	2	1	1	1	1	13	0.31
			Derrama económica	+	3	3	1	2	1	1	1	1	13	0.31
	Desazolve de drenes y canales	Agua	Contaminación del agua	-	3	3	1	1	3	3	3	3	20	0.75
		Fauna	Contaminación atm con gases y polvos	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
		Socioeconomía	Generación de empleos	-	1	3	1	1	1	3	3	1	14	0.38
			Derrama económica	+	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13
	Reparación de bombas y motores	Suelo	Contaminación del suelo	-	3	3	3	2	2	1	3	1	18	0.63
		Agua	Contaminación del agua	-	3	3	3	2	2	1	3	1	18	0.63
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	-	1	1	1	2	1	3	1	1	11	0.19
			Contaminación por ruido	-	1	1	1	2	1	3	1	1	11	0.19
Socioeconomía		Generación de empleos	+	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13	
		Derrama económica	+	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.13	
ABANDONO DEL SITIO	Retiro de infraestructura	Agua	Contaminación del agua	+	3	3	1	3	3	3	3	3	22	0.88
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	+	3	3	1	3	3	3	3	1	20	0.75
			Contaminación por ruido	+	3	3	1	3	1	1	3	1	16	0.50
		Paisaje	Modificación paisaje natural	+	3	3	1	3	1	1	3	1	16	0.50
		Socioeconomico	Generación de empleos	-	3	1	1	3	3	3	3	3	20	0.75
			Derrama económica	-	3	1	1	3	3	3	3	3	20	0.75
	Restitución de condiciones de la zona	Suelo	Pérdida de suelo	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
		Agua	Alteración de infiltración	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
		Flora	Pérdida de cobertura vegetal	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
			Pérdida de ejemplares	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
			Conservación de individuos listados en NOM-059-SMT	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
		Fauna	Pérdida de hábitat	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
			Conservación de individuos listados en NOM-059-SMT	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88
Paisaje	Modificación paisaje natural	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88		
Socioeconomico	Generación de empleos	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.88		

ETAPA DE PREPARACION DEL PREDIO

Regularización del predio

Con la regularización del predio se estará influyendo el factor socioeconómico de la región, ya que se incrementará la demanda de bienes y servicios, así como se contratará mano de obra permanente.

Socioeconomía: Con la concesión del terreno bajo estudio, se tendrá la legal posesión del mismo para desarrollar la actividad pretendida, con ello se tendrá la demanda permanente de mano de obra calificada y no calificada, de la misma manera el proyecto demandará bienes y servicios, los cuales a su vez será fuente de empleos indirectos, el impacto sobre este factor se considera **benéfico significativo**.

La adquisición del predio y como consecuencia la ejecución del proyecto de construcción de la granja, generará un aumento en la plusvalía de los terrenos colindantes, puesto que, al tener un desarrollo con un alto valor comercial como es el caso de la camaronicultura, indirectamente se propiciará el posible establecimiento de otras camaroneras o bien laboratorios productores de postlarvas. Con el uso de suelo, se ocasionará un impacto **benéfico significativo** en la plusvalía de los terrenos aledaños, generando efectos benéficos en la economía local.

Ahuyentismo de fauna

Esta actividad consistirá en la contratación de 1 biólogo, cuyas función será hacer recorridos por la periferia del proyecto para evitar la introducción de alguna especie faunística al área sobre las cuales se realizara el proyecto, con la finalidad de realizar tareas de ahuyentismo de especies, así como de rescate de fauna.

En lo que respecta a la actividad propiamente de ahuyentismo y traslocación de fauna, estos harán recorridos diurnos y nocturnos con la ayuda de implementos que generen ruido y luz, con la única intención de propiciar el desplazo de las especies a zonas de mayor tranquilidad, a su vez detectaran todas aquellas especies que puedan rescatar y reubicar para garantizar su sobrevivencia. Los impactos ambientales por el desarrollo de esta actividad se consideran:

Fauna. Con las actividades antes descritas, se rescatarán y reubicaran las especies faunísticas de lento desplazamiento que se ubiquen en las áreas, poniendo vital atención a todas aquellas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con ello se garantizará su conservación, el impacto sobre este factor se considera **Benéfico Significativo**, puesto con estas acciones se garantizará el cumplimiento del objetivo de la normatividad mexicana en materia de protección y conservación de especies. Sin embargo esta actividad presenta una dualidad marcada sobre el factor fauna, ya que a la vez que los organismos se ahuyentan para garantizar su sobrevivencia, éstos pierden su hábitat, el impacto por tanto se considera también **Adverso Significativo**.

Socioeconomía. Las actividades de ahuyentismo de fauna, como se mencionó anteriormente requerirán de la contratación de mano de obra calificada y no calificada, el impacto sobre este factor se considera **benéfico no significativo** debido a la temporalidad de las acciones.

Instalación de letrinas móviles

El proyecto considera la instalación de 1 letrina en los frentes de trabajo de la construcción y operación de la granja camaronera, para la realización de tal actividad se contratarán los servicios de una empresa destinada a prestar tal servicio de arrendamiento, mantenimiento y disposición de las excretas. Con ello se pretende evitar el fecalismo al aire libre, lo cual ocasiona problemas de contaminación microbiológica en suelo principalmente.

Los impactos ambientales determinados para esta actividad son:

Suelo. Con la instalación, la adecuada operación y mantenimiento oportuno de la letrina móvil, se evitará la defecación al aire libre y con ello problemas de contaminación en suelo. El impacto ambiental con el desarrollo de esta actividad se considera **benéfico No Significativo**.

Agua. Con la instalación, la adecuada operación y mantenimiento oportuno de la letrina móvil, se evitará la defecación en los drenes de descarga y otros sitios donde exista flujo de agua hacia los esteros. El impacto ambiental con el desarrollo de esta actividad se considera **benéfico No Significativo**.

Socioeconomía. La contratación del servicio de arrendamiento de la letrina, y su mantenimiento permanente, ocasionará **beneficios** directos al empresario prestador de tal servicio y sus trabajadores, el impacto se considera del tipo **NO significativo**.

Limpieza del predio

Esta actividad consiste en retirar toda vegetación y resto de basura de los frentes de trabajo, durante los trabajos de campo, se contabilizaron en promedio 25 individuos de chamizo en una área de 100 m². No se realizaron muestreos estrictos ya que las condiciones en que se encuentra la vegetación es en estado anómalo y en muchos de los casos se observan plantas secas. El resto de las especies e individuos encontrados en el sitio de estudio son especies del tipo herbáceo, parasitas y en otras circunstancias del tipo exóticas oportunistas. Tales especies son representadas por Salicornia, Coquillo, Vidrillo, Fideo, Pino salado, principalmente y las que se presentan en forma escasa tomando en cuenta el área total del polígono.

En general la vegetación existente en el sitio no representa ni el 1% y que por sus características fisonómicas, viabilidad y estado sanitario carecen de estructura sobresaliente en dicha área. La relación de vegetación encontrada en el sitio es la siguiente:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FORMA DE VIDA	EXISTENCIA
CHAMIZO	<i>Atriplex spp.</i>	ARBUSTO	25 IND/100M2
SALICORNIA	<i>Salicornia pacifica</i>	HERBACEA	ESCASA
FIDEO	<i>Cuscuta corymbosa</i>	TREPADORA	ESCASA
PINO SALADO	<i>Tamarix ramosissima</i>	ARBOL	ESCASO, EXOTICO
VIDRILLO	<i>Batis maritima</i>	HERBACEA	ESCASA
COQUILLO	<i>Cyperus rotundus</i>	HERBACEA	ESCASA
TULE	<i>Typha dominguensis</i>	TYPHACEAE	ESCASA

Los impactos ambientales por la limpieza del predio, se describen a continuación:

Suelo: Con la limpieza del predio, se requerirá del deshierbe, para lo cual será utilizada maquinaria pesada, con estas acciones se perderá suelo pues las raíces de los organismos arrastran cantidades del material de sujeción de las mismas, el impacto sobre este factor se considera **adverso no significativo**.

Aire: Para el desarrollo de estas actividades será necesario el uso de maquinaria pesada y equipo diverso, la totalidad de dicha maquinaria emite a la atmósfera gases de combustión y ruido, los cuales se considera generen solo impacto ambiental temporal de baja magnitud, mismo que es catalogado como **adverso no significativo**.

Flora: Con la limpieza del predio, se removerán del predio todos los organismos florísticos presentes, el impacto ambiental sobre este factor se considera **adverso no significativo**, con medida de mitigación, debido a que la cantidad y diversidad de organismos es escasa.

Fauna: La fauna en el predio tras el ahuyentamiento presenta escasa abundancia y diversidad, por lo que las actividades de limpieza con maquinaria y equipo se considera puedan solo afectar a aquellas especies que se presenten de manera temporal en el predio, el impacto ambiental se considera **adverso no significativo** con medida de prevención.

Paisaje: Con la pérdida de cobertura vegetal, y la presencia de maquinaria y equipo en el predio en estudio se considera impacto ambiental **adverso significativo** sobre el factor paisaje.

Socioeconomía: Para el desarrollo de las actividades de limpieza del predio se requerirá de la contratación mano de obra y la renta de maquinaria y equipo, esto conllevará a la derrama económica del proveedor de dicho servicio y a la generación de empleos indirectos. El impacto sobre dichos factores socioeconómicos se considera **benéfico no significativo**.

Nivelación y trazo

Con estas actividades se hará necesaria la introducción de una motoconformadora, la cual nivelará el terreno, para la delimitación de las diversas áreas de la granja será necesario el trazo, para lo cual se utilizarán balizas y cuerdas, se requerirá a su vez de cal química. Los impactos ambientales por el desarrollo de estas actividades son:

Suelo: La nivelación del terreno se modificará su relieve, de la misma manera se perderá suelo y se contaminará este mismo a causa del uso de cal química sobre el mismo, los impactos ambientales sobre dicho factor suelo se consideran **adversos no significativos**.

Agua: Con la modificación del relieve, por ende se modificará la escorrentía de las aguas pluviales, el impacto ambiental sobre este factor se considera **adverso significativo**, pues al cambiar los patrones de escurrimiento por consecuencia se altera el bienestar de otros factores ambientales como la flora en las zonas inundables.

Socioeconomía: Para el desarrollo de las actividades de nivelación y trazo se requerirá de la contratación mano de obra, esto conllevará a la derrama económica del proveedor de dicho servicio y a la generación de empleos indirectos. El impacto sobre dichos factores socioeconómicos se considera **benéfico no significativo**.

ETAPA DE CONSTRUCCION

Conformación de bordería (construcción de estanques) y construcción de estructuras de cosecha y alimentación.

La principal actividad que se realizará para la conformación de la bordería es el movimiento de tierras, lo que representa el 80.629% del total de la obra civil. Se tendrá una influencia sobre los siguientes factores:

Suelo: El área afectada de suelo será de **115-48-65.84 Has**, donde se alterará el relieve del terreno y su dinámica biogeoquímica debido a la excavación y remoción del subsuelo. El impacto causado sobre el recurso suelo referente al área del predio será local permanente y de tipo **adverso significativo**. Aunado a las obras descritas será necesaria la construcción de las estructuras en cada estanque lo cual implica la introducción de materiales ajenos a su composición natural, tal es el caso del concreto armado.

Agua: La bordería será un obstáculo físico para los escurrimientos naturales en la temporada de lluvia, por lo que se considera **se impacte de tipo adverso significativo** sobre las poblaciones vegetales. A mediano o largo plazo, cuando una cobertura mayor de granjas camaronícolas se establezca, se puede llegar a presentar un efecto sobre el manglar y el grado de salinidad de los esteros de la zona, sin embargo el Instituto Sinaloense de Acuacultura y el Comité Estatal de Sanidad Acuícola en conjunto con su H. Secretaria están implementando una serie de medidas para mitigar el deterioro de la micro región donde se encuentra la granja.

Aire: El tráfico frecuente de vehículos y maquinaria pesada alterará la calidad del aire por la emisión de humos, ruidos y polvo, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, el impacto se considera **adverso no significativo** de tipo temporal.

Paisaje: Con la ocupación de las **115-48-65.84 Has** de terreno, se estará contribuyendo a la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto **adverso significativo** sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación de las marismas se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

Socioeconomía: Para la construcción de la bordería de la granja se requerirá de la contratación de servicios de movimiento de tierras, y la contratación mano de obra, esto conllevará a la derrama económica del proveedor de dicho servicio y a la generación de empleos indirectos. El impacto sobre dichos factores socioeconómicos se considera **benéfico no significativo**.

Construcción de Estructuras de Alimentación y Cosecha:

La construcción de estas obras sumará impactos ambientales a los siguientes factores.

Suelo: La construcción de las estructuras de alimentación y cosecha, requieren de la excavación e introducción de concreto armado, es decir del armado de acero de dichas estructuras y el vaciado de concreto hidráulico, el montaje de bastidores y mallas de filtrado, el impacto sobre este factor por la pérdida de suelo y contaminación del mismo se consideran de tipo **adverso significativo**, el impacto es local, de baja magnitud e importancia.

Aire: La preparación de mezcla cementante, alterará la calidad del aire por la emisión de polvos, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, el impacto se considera temporal del tipo **adverso no significativo**.

Paisaje: Con la ocupación de las 9-05-44.00 Has de terreno, 4-38-42.09 Has canal reservorio, y 4-67-01.92 Has dren de descarga), se estará sumando a la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto **adverso significativo** sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación de las marismas se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

Socioeconomía: Para la construcción de las estructuras de alimentación y cosecha de la granja se requerirá de la contratación de servicios de albañilería, esto conllevará a la derrama económica de la zona de influencia, principalmente del poblado El Molino de Sataya lugar de donde se contratará la mano de obra. El impacto sobre dichos factores socioeconómicos se considera **benéfico no significativo**.

Construcción de cárcamo de bombeo e instalación de tanque de diésel.

Una vez concluida la etapa de movimiento de tierras y la conformación de estanques, canal de llamada, reservorio y drenes de descarga, será necesaria la construcción del cárcamo de bombeo, para lo cual se requerirá del desarrollo de trabajos de albañilería, entre los que tenemos cimentación y la introducción de concreto mezclado, los impactos que el desarrollo de estas actividades ocasionarán serán básicamente sobre el factor **suelo**, pues al integrar materiales ajenos a su composición natural, estaremos alterado su estado y composición biogeoquímica, situación por la cual dicho impacto lo considerados adverso significativo, de poca magnitud considerando que el tamaño de las obras es pequeño.

Agua. Las obras y actividades serán construidas en el canal reservorio de la granja vecina, del cual se prevé bombear agua hasta las instalaciones de las instalaciones objeto de la presente evaluación, durante las obras en estas áreas inundadas se considera que pudiera darse la contaminación del cuerpo de agua con materiales de construcción o bien cualquier aditamento de las bombas a instalar. El impacto se considera **adverso no significativo**.

Aire. La preparación de mezcla cementante, alterará la calidad del aire por la emisión de polvos, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, el impacto se considera temporal del tipo **adverso no significativo**.

Fauna. La escasa fauna presente en sitio del proyecto, principalmente avifauna y fauna acuática, se verá afectada con el desarrollo en la construcción del cárcamo de bombeo, el impacto se considera **adverso no significativo**.

Paisaje. Con la ocupación del área del cárcamo de bombeo y la instalación del tanque de combustible adyacente, se estará sumando a la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto **adverso significativo** sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación de las marismas se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

Socioeconomía: Para la construcción del cárcamo de bombeo y la instalación del tanque de diesel de la granja se requerirá de la contratación de servicios de albañilería, esto conllevará a la derrama económica de la zona de influencia, principalmente del poblado El Molino de Sataya lugar de donde se contratará la mano de obra. El impacto sobre dichos factores socioeconómicos se considera **benéfico no significativo**.

Construcción de cuarto de insumos y almacén temporal de residuos peligrosos.

Estas obras serán necesarias para almacenar alimento, fertilizantes, probióticos y algún otro insumo para el desarrollo de las actividades de engorda precisamente, de la misma manera el almacén temporal de RP, será construido con el único fin de almacenar en perfecto estado de envasado y etiquetado los residuos peligrosos que el establecimiento durante su operación genere.

Los impactos por el desarrollo de esta obra civil serán:

Suelo. Estas obras requiere de excavación y cimentación, motivo por cual se dará la pérdida de suelo y la contaminación de este con estructuras de acero y concreto premezclado, la superficies que ocuparan estas obras es relativamente muy poca, el impacto aun cuando en magnitud es poco, en intensidad se considera **adverso significativo**.

Paisaje. Con la ocupación del área de cuarto de insumos y ATRP, se estará sumando a la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto **adverso significativo** sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación de las marismas se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

Socioeconomía: Para la construcción del cuarto de insumos y el ATRP de la granja se requerirá de la contratación de servicios de albañilería, esto conllevará a la derrama económica de la zona de influencia, principalmente del poblado El Molino de Sataya lugar de donde se contratará la mano de obra. El impacto sobre dichos factores socioeconómicos se considera **benéfico no significativo**.

OPERACIÓN.

Llenado de estanques.

La introducción de agua al área de estanques implica el accionamiento de las bombas en el cárcamo de bombeo, lo cual implica la generación de impactos ambientales sobre los factores:

Agua: Con la mayor de demanda de agua en el canal de llamada de la granja vecina, se podrá ocasionar alteración del flujo de agua de estero y por ende una modificación en la escorrentía del mismo, el impacto ambiental sobre este factor se considera **adverso no significativo**.

Aire: Con el accionamiento de las bombas y por ende la combustión de sus motores se tendrá una fuente fija de contaminación atmosférica por gases y ruido, sin embargo por las características de la zona donde se carece prácticamente de fuentes fijas y móviles, se considera el impacto sea del tipo **adverso no significativo**.

Fauna: El bombeo del agua salobre desde el canal de llamada introducirá huevecillos, larvas y organismos acuáticos pequeños (peces y crustáceos, entre otros) al canal reservorio donde algunos completarán su desarrollo, mientras que otros perecerán por las prácticas profilácticas de sanidad implementadas y por los dispositivos de control de predadores que se establecerá. Los efectos sobre la fauna acuática se han identificado como **adversos no significativos**, por ser de poca magnitud e importancia y debido a que se pueden implementar **medidas de mitigación**.

Socioeconomía. Con el llenado de estanque se pretende la adición de ciertos probióticos, al igual que zeolita, con ello se mejorara sustancialmente la calidad del agua en estanquería, se reducirán al mínimo los recambios de agua y se pretende cumplir con la NOM.001.SEMARNAT durante la descarga del estanque en la cosecha, impacto ambiental sobre el cumplimiento normativo, se considera **benéfico significativo**.

Para el llenado de estanquería se requerirá de la contratación de mano de obra especializada (biólogo encargado de la granja) y no especializada (técnicos de operación), el impacto se considera **benéfico significativo** debido a que la contratación será permanente y en beneficio de los pobladores de El Molino de Sataya.

Siembra de postlarvas

Socioeconomía. Con la siembra de postlarvas se adquirirá la cantidad necesaria de organismos en laboratorios acreditados y reconocidos de la región, esto conllevará al beneficio directo de la economía de dichas empresas, y generará la creación de empleos directos e indirectos, el impacto se considera **benéfico significativo**.

Alimentación y fertilización.

Una inadecuada fertilización de los estanques puede provocar explosión de ciertos grupos de fitoplancton como son; cianofitas, clorofitas y dinoflagelados, entre otros.

Cuando ocurre una explosión de cianofitas (surgencias), ocurre poca asimilación de nutrientes en el camarón, ya que le provocan "diarrea", mientras que las clorofitas principalmente *Chlorella spp* que prolifera cuando la relación de urea-superfosfato se incrementa de 1:1 a 6:1, inhibe el desarrollo de otros grupos que pueden servir de alimento para los camarones.

La fertilización inapropiada puede causar; anoxia del agua (deficiencias de oxígeno), alta concentración de amonio y gas sulfhídrico (el agua y el lodo huelen a huevo podrido), muerte total o parcial (más del 50%) del camarón, el porcentaje de mortalidad depende de la magnitud de la surgencia, si una parte del camarón ha logrado sobrevivir, en la cosecha ese camarón tendrá olor y sabor desagradable.

Los impactos ambientales por esta actividad son:

Agua: Al perderse la calidad del agua y productividad, se generará un impacto **adverso significativo** de tipo ambiental y otro igual de tipo socioeconómico con medidas de mitigación. El primero por causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfhídrico, etc.) en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, y del segundo por causar pérdidas económicas en los socios de la granja y de manera indirecta desempleo en los poblados circundantes.

El tener explosiones selectivas de dinoflagelados de los géneros *Pyrodinium spp* y *Gimnodinium spp*, entre otras, puede provocar una marea roja local, causando mortalidad de peces e intoxicaciones en las personas que los lleguen a consumir. También una sobrepoblación de diatomeas (que son ideales para el crecimiento del camarón) puede llegar a tener efectos semejantes a la marea roja con un abatimiento del oxígeno libre del agua.

Fauna: Dependiendo del grado en que se presenten las surgencias de fito y zooplancton será el tipo de impacto que se presente sobre las poblaciones de crustáceos, peces, moluscos y el hombre, pudiendo ser desde que **no haya impacto** hasta los de categoría **adverso significativo**, de gran magnitud e importancia, con efectos locales y a distancia, reversibles **con medida de mitigación**.

Suelo: Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques para aumentar su productividad primaria, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia (NH₄⁺), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos,

provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja y problemas subsecuentes con la engorda de camarón. Debido a que el impacto será local por el incremento de la salinidad del suelo, éste se ha clasificado como **adverso no significativo**, con medida de mitigación.

Paisaje: Un exceso en la alimentación y fertilización puede llegar a provocar condiciones anóxicas, con excesivo crecimiento de bacterias, azufre y liberación de gases (H_2S , CH_4 y NH_4^+) tóxicos para los organismos del estero en caso de la descarga sin control del agua de estanquería, con ello los signos de alteración ocasionarán modificación en el paisaje costero, el impacto sobre este factor se considera **adverso significativo**.

Socioeconomía: Con la siembra de postlarvas y su proceso de engorda, se tendrá la demanda constante de alimentos, fertilizantes y otros insumos, esto conllevará al beneficio directo de la economía de dichas empresas comercializadoras de tales productos, y generará la creación de empleos directos e indirectos, el impacto se considera **benéfico significativo**.

Control de predadores.

El control comúnmente aplicado para eliminar los depredadores del camarón en los estanques, es sacrificándolos, lo cual pone en riesgo las poblaciones naturales de la zona, principalmente aves.

El uso de armas de fuego que utilizan municiones de plomo, puede provocar la acumulación de éste metal en el sedimento de los estanques con el riesgo de aumentar su concentración en el agua y ser incorporado a la cadena alimenticia a través del camarón.

El Buró Internacional de Investigación de Aves Acuáticas y Humedales (IWRB) al igual que DUMAC (Duck Unlimited de México, A. C.), reportan que la intoxicación por plomo es un problema grave en diferentes humedales del mundo, estimándose que al año mueren un millón de patos, entre otras aves acuáticas, situación por lo cual el proyecto considerará como métodos para el control de la avifauna los siguientes:

- 1.- Instalación de **repelentes sónicos**, estos emiten sonidos audibles y son ideales para entornos abiertos pues cubren grandes extensiones que llegan hasta las 12 hectáreas. Estos productos reproducen gritos agónicos y de ataque de aves, junto con otros sonidos artificiales con el propósito de ahuyentar cualquier tipo de ave.
- 2.- Como complemento a la medida anteriormente citada se usarán **disuasivos visuales (visual scare)**, en determinadas circunstancias pueden ser de utilidad métodos de distracción y desorientación como **material reflectante, globos y siluetas de depredadores**.

Fauna: El impacto sobre la avifauna se ha clasificado como **adverso significativo**, porque además de disminuir las poblaciones, alteran su dinámica natural, de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. Este impacto puede *mitigarse con medidas* a corto plazo.

En lo que respecta a la fauna acuática estuarina (jaibas y peces), su control es efectuado mediante la utilización de trampas, siendo común el matarlos, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como **adverso significativo** local, con *medida de mitigación*. Este impacto se puede prevenir *con la implementación de medidas*.

Control sanitario de la granja.

Con la finalidad de evitar la proliferación de microorganismos patógenos para el camarón, es común el encalado del piso de los estanques y la aplicación de antibióticos (tetraciclina) cuando el caso lo amerita.

Suelo: El encalado por un lado es un agente preventivo de enfermedades del camarón pero por el otro lado puede ocasionar una mineralización del suelo a largo plazo, que puede llegar a interferir en la frecuencia de muda en el camarón. Con base a lo anterior el impacto se ha identificado y jerarquizado como **adverso no significativo**, por ser local, de baja magnitud e importancia y con medidas de mitigación.

Fauna: La aplicación de antibióticos o productos químicos para el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos, además de alterar las poblaciones bacterianas que intervienen en los procesos productivos del estanque y de desintegración de la materia (bacterias nitrosomonas).

El impacto probable ocasionado sería del tipo **adverso significativo** con efectos locales y a distancia sobre las poblaciones silvestres de camarón y en otras granjas, debido a la proliferación de organismos patógenos resistentes a los antibióticos. Al respecto se pueden implementar algunas medidas de *prevención y mitigación* dentro de la granja.

Socioeconomía. Con el control sanitario de la granja se pretende cumplir con la totalidad de exigencias sanitarias y ambientales para este tipo de granjas. Por lo que impacto ambiental sobre el cumplimiento normativo, se considera **benéfico significativo**.

Para el control sanitario de la granja se requerirá de la contratación de mano de obra especializada (biólogo encargado de la granja) y no especializada (técnicos de operación), el impacto se considera **benéfico significativo** debido a que la contratación será permanente y en beneficio de los pobladores de El Molino de Sataya, con ello se mejorará sustancialmente la economía y calidad de vida de dichos pobladores.

Cosecha y comercialización.

Los factores ambientales involucrados durante la cosecha y comercialización del camarón son: el agua, el aire y fauna acuática.

Agua: El agua se puede contaminarse temporalmente por la generación de residuos sólidos (restos de comida, fauna de acompañamiento, etc.), que generalmente se tiran al suelo. Por lo que el impacto generado será del tipo **adverso no significativo** con medida de prevención, ya que con la adición de los probióticos y la zeolita se mejorará sustancialmente la calidad de dicha agua de descarga, se considera a su vez que la descarga de altos volúmenes de agua sobre el estero El Mechudo influirá de la misma manera en su flujo y escurrimiento.

Socioeconomía: Con la cosecha se tendrá la demanda de bienes y servicios entre ellos la adquisición y abastecimiento oportuno de hielo molido, el servicio de descabezado, lavado y congelación de marquetas, con ello se beneficiará significativamente la economía a varias empresas de la región y conllevará a la contratación de mano de obra calificada y no calificada.

MANTENIMIENTO.

Preparación de estanques.

Suelo, Agua y Fauna: Al dejar expuesto al aire el fondo de los estanques, la oxidación del sulfuro de hidrógeno (H_2S) puede ocurrir transformándose a sulfato (SO_4), aumentando la acidez del suelo y agua, hasta pH de 5 a 4, y con la probable liberación de aluminio iónico de las arcillas, metal tóxico para los crustáceos y peces. Este impacto se ha clasificado como **adverso no significativo** por tener efectos a largo plazo y de baja magnitud solo los factores suelo y agua.

Socioeconomía: El secado, rastreo y encalado de estanques requiere de la mano de obra permanente, por lo cual se considera que el impacto es **benéfico no significativo** sobre la generación de empleos, ya que la actividad es de tipo temporal, tras cada cosecha.

Reparación de bordos.

Suelo y Agua: Con la remoción del suelo, se aumentará el arrastre de material terrígeno hacia el cuerpo de agua receptor, incrementándose la velocidad de azolvamiento de las partes bajas, el impacto se considera **adverso no significativo**, y se desconoce qué efectos pueda traer este hecho al ecosistema estuarino. Pero se puede inferir que influirá en la alteración de la abundancia de organismos.

Socioeconomía: Con la reparación de bordos de estanques, canales y drenes se requerirá de la contratación de empresas constructoras que se dediquen a tal actividad, por lo cual se considera que el impacto es **benéfico no significativo**

sobre la generación de empleos y la derrama económica, ya que la actividad es de tipo temporal, tras cada cosecha.

Desazolve de drenes y canales.

Factores Agua y Fauna: Se alterará la abundancia y distribución de la fauna acuática ya asentada sobre el canal, con efectos como la disminución temporal de las poblaciones afectadas. Debido a que este impacto es temporal y local pero con recurrencia, se ha clasificado como **adverso no significativo**, al igual que la modificación temporal en la calidad del agua del estero, por la remoción de sólidos terrígenos al momento de estarse realizando la obra.

Socioeconomía: Con el desazolve de estanques, canales y drenes se requerirá de la contratación de empresas constructoras que se dediquen a tal actividad, por lo cual se considera que el impacto es **benéfico no significativo** sobre la generación de empleos y la derrama económica, ya que la actividad es de tipo temporal, tras cada cosecha.

Reparaciones a bombas y motores.

Suelo y Agua: Con estas reparaciones al equipo puede darse la fuga de aceite lubricante gastado sobre el suelo y/o agua del canal de llamada, lo cual puede ocasionar contaminación con residuos peligrosos de ambos factores ambientales, este impacto ambiental se considera **adverso significativo**, mismo que puede prevenirse con la aplicación de ciertas medidas efectivas.

Aire: Con la reparación de bombas y motores, se realizan actividades diversas entre ellas la soldadura y corte, esto conlleva a que se genere ruido y humos tóxicos al ambiente, sin embargo debido a que la actividad es temporal y la zona presenta adecuadas condiciones de recambio de aire, el impacto se considera **adverso no significativo**.

Socioeconomía: Con la reparación de bombas y motores se requerirá de la contratación de empresas dedicadas a tal actividad, por lo cual se considera que el impacto es **benéfico no significativo** sobre la generación de empleos y la derrama económica, ya que la actividad es de tipo temporal, tras cada cosecha.

ABANDONO DEL SITIO.

Suspensión de Actividades.

Suelo y Agua: Con el retiro de infraestructura y la suspensión de la actividad, se tendrá un impacto ambiental **benéfico significativo** sobre el suelo y el agua, pues se dejará de alterar su composición natural con materia orgánica y/o otros compuestos que se generan por la alimentación, fertilización y/o defecación del camarón en engorda.

Aire: Sin la operación de la granja no será necesaria la operación constante de bombas y motores, por lo que el ruido y la emanación de gases desaparecerán, el impacto de igual forma se considera **benéfico significativo** sobre este facto.

Paisaje. Al retirarse equipo e infraestructura se eliminarán los escenarios artificiales de la zona del proyecto, y se trabajará en la compensación de daños, causando con ello un impacto **benéfico significativo**.

Socioeconomía. El desmantelamiento y abandono del proyecto, generará **impactos adversos significativos** sobre factores tales como la economía de los pobladores pues perderán éstos sus empleos, y por consiguiente disminuirá su calidad de vida.

Restauración del sitio.

Desmanteladas las instalaciones, se procederá a realizar acciones de restauración del sitio, las cuales consistirán en tratamiento de las áreas contaminadas, se introducirán materiales terrígenos adecuados y se procederá a la plantación de árboles en la periferia.

Los impactos ambientales generados por esta actividad consistirán:

Flora. Se introducirán especies características de la zona principalmente manglares, los cuales serán fuentes generadoras de servicios ambientales en el sitio, situación por la cual el impacto ambiental a generar es de tipo **benéfico significativo**.

Fauna. Con el cese de la actividad y las tareas de restauración, las comunidades de especies faunísticas desplazadas, retornarán al sitio e iniciarán con la formación de su hábitat nuevamente. El impacto se considera **benéfico significativo**.

Suelo. La eliminación de pasivos ambientales en el recurso suelo, y la restauración del mismo con la introducción material terrígeno y vegetación, generará impacto ambiental **benéfico significativo** sobre este factor ambiental.

Agua. Con la demolición de borderías, y la nivelación del terreno con base a sus patrones naturales de escurrimiento, la escorrentía de agua pluvial continuará en el terreno y por ende la infiltración de agua el suelo se dará, el impacto ambiental se considera benéfico significativo.

Aire. Con la introducción de vegetación se generará el mejoramiento del microclima en el predio, y a su vez provocarán la generación de oxígeno atmosférico, con esto se generará impacto ambiental **benéfico significativo**.

Paisaje. Con el desmantelamiento de planta, la eliminación de escenarios artificiales y la restauración del sitio, se mejorará significativamente la calidad paisajística en la zona, situación por la cual el impacto sobre este factor se considera **benéfico significativo**.

Socioeconomía. Para las actividades de restitución de la zona y su seguimiento será necesaria la contratación de mano de obra, es por ello que el impacto sobre este factor se considera **benéfico significativo**.

V.1.7 Conclusiones

Con base en la información analizada del Capítulo II, los datos obtenidos de los estudios ambientales del Capítulo IV y las diversas técnicas de evaluación de los impactos ambientales utilizadas en el presente capítulo, se estima que el proyecto generará una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa (adversos), sin embargo y considerando los resultados de los análisis, se identificaron también los significativos. Por otra parte, en el Capítulo VI se presentan las medidas mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar la relevancia de dichos impactos, con lo cual el proyecto, en términos ambientales, es viable en todas sus secciones.

Por lo anterior, es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P) y en especial la identificación y evaluación de impactos presentada evidenció que los posibles efectos de las actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas que se encuentran dentro del SA regional aquí descrito.

Estas conclusiones demuestran que:

1. Se describieron y analizaron los diversos factores que conforman los ecosistemas, en específico aquellos con los que el proyecto tiene interacción, por lo que la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su Reglamento en la materia, respecto a:
 - a) Calificar el efecto de los impactos sobre los elementos que conforman a los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del Reglamento en Materia de Evaluación Impacto Ambiental de la LGEEPA).
 - b) Desarrollar esta calificación en el contexto de un SA (Artículo 12, fracción IV del Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la LGEEPA), de forma tal que la evaluación se refiere al sistema y no solo al predio objeto del aprovechamiento.

En el contexto de impacto relevante establecido en el propio Reglamento en la materia, la extensión de los mismos es no significativa, ya que se pretende afectar un área de 115.4865 ha que representa el 0.1028% del sistema ambiental (112384.98119 ha), donde también se debe considerar que la superficie por afectar corresponde a un predio que por años ha recibido la influencia de los poblados vecinos, donde además es importante mencionar que la ejecución del proyecto no afectará a especies de flora incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que el predio se encuentra completamente ensalitrado.

2. En el presente estudio se ha evidenciado que el proyecto solo tendrá efectos puntuales y que la aplicación de medidas preventivas y correctivas permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos, de forma tal que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SA.

3. Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respeta la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales que por sí mismos son relevantes tal como los corredores biológicos y especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no serán afectadas debido a que en todos los casos las áreas de distribución de las mismas están alejados del polígono del proyecto, por lo que no representa efectos negativos a poblaciones y mucho menos a especies como tales a la escala regional (conservación de la diversidad beta y gamma). Consecuentemente, se aportan elementos que evidencian la conservación de la biodiversidad, demuestra que el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará el hábitat de individuos de flora y fauna, este será reubicado y no se afecta a las especies como tales, quedando fuera del supuesto establecido en el artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.
4. Adicionalmente, tal y como se presentará en el siguiente capítulo, para todos los impactos se proponen medidas de prevención, mitigación y planeación para el desarrollo del proyecto, lo cual permitirá disminuir la relevancia, y establecerá la compatibilidad del proyecto con los atributos ambientales para la zona (SA).
5. Finalmente, como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que el proyecto no generará alteraciones de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afectan negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos, permitiendo la continuidad en el funcionamiento de los ecosistemas presentes en el SA.

CAPITULO VI
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN
DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el Capítulo V de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P), fueron identificados y evaluados los impactos ambientales que potencialmente puede causar el proyecto, sobre el sistema ambiental (SA) y el predio a ocupar; en este sentido, las medidas propuestas en el presente capítulo corresponden a los impactos con mayor valor.

Asimismo, tal y como se demostró en el Capítulo V antes referido, el proyecto puede ocasionar potencialmente impactos ambientales significativos, razón por la cual las medidas propuestas atienden a las acciones que el promovente pretende implementar para garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental, así como para prevenir y mitigar dichos impactos, de tal manera que, en todo momento, el proyecto se ajuste a lo establecido en el artículo 30 de la LGEEPA, que en su primer párrafo señala lo siguiente:

ARTICULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

En este sentido, se asume el hecho que una vez identificados los impactos ambientales relevantes, se deben definir las medidas que permitan la mitigación, prevención o compensación de los mismos. Por lo tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone aplicar las siguientes acciones que, además de atender en conjunto las medidas solicitadas por la normatividad, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente:

- a) Desarrollar un proyecto en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales involucrados, con la finalidad de que el proyecto se caracterice por ser una estrategia de desarrollo ambientalmente viable, responsable y sustentable.
- b) Implementar las medidas de manejo de impactos comprometidas en la presente MIA-P, para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los posibles efectos derivados de los impactos ambientales relevantes y potenciales esperados en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales.
- c) Implementar las acciones que permitan dar atención y cumplimiento a los Términos y Condicionantes que la SEMARNAT resuelva en el caso de autorizarlo.
- d) Posibilitar la verificación del estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.

Con lo anterior, se pretende que las medidas propuestas se encuentren orientadas e integradas a la conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas presentes en el sitio del proyecto, de forma tal que se cumpla con lo solicitado en el artículo 44 del Reglamento de la LGEEPA en la materia respecto a:

II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y...

En este orden de ideas, los impactos ambientales significativos que se atienden conforme a lo establecido en el Capítulo V, y las medidas de prevención; de mitigación y de compensación que serán aplicados se describen a continuación:

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

Las medidas preventivas resultan de la evaluación del impacto ambiental bajo las técnicas utilizadas, una vez identificadas, el grupo de trabajo determinó las medidas aplicables.

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que en las diferentes etapas del Proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial o el diseño de la granja. De los 67 impactos adversos identificados, el 80% se puede minimizar con la implementación de medidas factibles de realizar.

Las medidas propuestas se describen a continuación:

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO.

Introducción de la maquinaria.

Se deberá evitar el atropellamiento de la fauna silvestre, por el tráfico de la maquinaria, debiendo esperar a que ésta se aleje del camino para continuar la marcha. Así mismo, se le debe prohibir al personal que labore en la construcción de la granja la captura, cacería o comercialización de la fauna silvestre.

La maquinaria que vaya a ser utilizada en actividades de limpieza y nivelación solo se mantendrá encendida el tiempo requerido por las obras

Deshierbe y limpieza.

Aun cuando estas tareas solo implican remover vegetación de tipo halófito siendo mayor proporción chamizo, se tiene previsto como medida de compensación, propiciar el desarrollo de este tipo de vegetación en taludes de los drenes de descarga, canal reservorio y estanques. A su vez se tiene proyectado realizar en conjunto con el Instituto Sinaloense de Acuicultura un programa de reforestación de manglar, situación por lo cual se plantarán 500 organismos de mangle blanco y rojo (*Laguncularia racemosa*

y *Rhizophora mangle*) en los taludes del canal de llamada, y en los canales reservorios y drenes de descarga.

Generación y disposición de residuos.

Las medidas que serán implementadas para el control de los residuos, deberán estar proyectadas para cubrir las siguientes etapas del Proyecto acuícola.

Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel y cartón se irán depositando en un contenedor con tapa colocado dentro del predio de la granja y evitar la proliferación de fauna indeseable dentro de los terrenos de la granja.

Otra medida adecuada para la reducción de los volúmenes de los residuos de naturaleza metálica o de plástico, es la reutilización o venta a las empresas recolectoras de residuos para su reciclaje. Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Navolato, cabe mencionar que se cuenta con autorización por parte del Ayuntamiento para la disposición final de estos residuos en el basurón municipal.

Para la disposición de los residuos de tipo sanitario la granja contará con una letrina móvil, la cual será aseada y desazolvada por la compañía contratada para dicho servicio.

Ahuyentismo de fauna.

Esta acción es considerada medida de prevención de impactos durante esta actividad se realizarán actividades que generen ruidos y emitan destellos de luz, con ello se propiciará que la fauna en el predio se traslade a zonas de mayor tranquilidad, durante los recorridos también se ubicarán todas aquellas madrigueras, rascaderos, etc, donde puedan existir organismos faunísticos, estos al igual que la fauna de lento desplazamiento será reubicada.

ETAPA DE CONSTRUCCION.

Conformación de bordería, y estructuras de control del flujo del agua salobre.

Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de la flora, que se encuentre en el predio o terrenos aledaños.

Permitir y/o inducir la proliferación de plantas de chamizo, vidrillo, pino salado, coquillo y mangle en áreas adecuadas y taludes externos de los bordos para reducir la erosión de los mismos.

Se evitará dejar cortes pronunciados que puedan ser en el futuro causa de erosión del suelo, por ejemplo; los taludes interiores de los bordos deberán tener una pendiente 3:1, para evitar la rápida erosión de los mismos, además de prolongar su vida útil.

Para facilitar que los escurrimientos pluviales lleguen a las marismas y esteros, deberá dejarse alrededor de la granja un dren con pendiente hacia los esteros de la Bahía. Esta

medida también contribuirá a mitigar las probables inundaciones que se den en terrenos aledaños.

El hecho de facilitar que el agua pluvial pueda llegar al manglar, evitará la hipersalinidad y con ello la degeneración estructural del manglar.

Dren:

Permitir y/o inducir la proliferación de plantas de chamizo, vidrillo, pino salado, coquillo y mangle para evitar la erosión del bordo formado por el material extraído. La plantación se debe efectuar en el primer año de operación de la granja.

Canal reservorio:

En el caso del canal reservorio solo se permitirá la población de chamizo y vidrillo, ya que las otras especies pueden ocasionar a largo plazo rompimiento de los taludes.

Generación y disposición de residuos.

El manejo de los residuos para ésta Etapa será semejante a las medidas descritas para la Etapa de Preparación y Construcción.

Construcción de estructuras de cosecha y alimentación, así como de cárcamo de bombeo.

Solo se adicionará concreto hidráulico en la zonas que lo requieran, con ello se disminuirá la contaminación del suelo por este tipo de materiales ajenos la composición natural de este recurso ambiental.

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A. OPERACION.

Llenado de estanques.

Durante el llenado de estanques, se le adicionarán probióticos y zeolita granulada para mejorar la calidad del agua, con ello se disminuyen los recambios de agua y la descarga de aguas durante la cosecha será de buena calidad.

Alimentación y fertilización.

Monitorear permanentemente la calidad del agua, la salud de los camarones y el sustrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante suministrado. La aplicación de alimento y fertilizante en cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar la alteración de la calidad del agua así como a minimizar la exportación de impactos al sistema lagunar-estuarino colindante.

Utilizar charolas de alimentación, para darle seguimiento permanente a las demandas alimenticias del camarón, ésta medida contribuirá a ahorrar alimento y evitar condiciones anóxicas en las áreas muertas de los estanques.

Monitorear la calidad del agua de los estanques para detectar riesgos potenciales en materia de sanidad para evitar problemas futuros de enfermedades de camarón y de salud pública, mediante la identificación y cuantificación del zooplancton.

Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra.

Si el estanque tiene 80 cm o 1 mt de columna de agua, se puede bajar el nivel hasta una cuarta parte después de fertilizar para inmediatamente volverse a llenar al nivel original.

Con densidades hasta de 6 org/m², al quinto o décimo día de la fertilización proceder a renovar el agua de abajo hacia arriba. A mayor densidad la renovación puede iniciarse a los 8 o 10 días, así se obtiene el resultado esperado de lo contrario se estará fertilizando inútilmente.

Control de depredadores.

El control de aves depredadoras de camarón solo se podrá hacer con los métodos auditivos y visibles descrito en el impacto ambiental, se prohíbe utilizar métodos que pongan en riesgo la vida de las aves.

Para evitar la entrada de organismos al canal reservorio y estanques de engorda, se instalarán telas de malla fina, sobre el canal de llamada y en las compuertas de entrada de cada estanque.

Control sanitario de la granja.

Las mejores medidas sanitarias a implementar para facilitar la eliminación de organismos patógenos al camarón son:

Secar los canales y estanques por periodos mínimos de 15 días, cada ciclo de engorda del camarón.

Rastrear el piso de los estanques y canales, para facilitar la oxidación de la materia orgánica sedimentada durante el proceso de engorda, que es la causa de problemas de anoxia en los estanques.

Llevar a cabo muestreos periódicos (una vez al mes) tanto de los estanques, canales y estero en busca de organismos patógenos al camarón o bioindicadores del deterioro de la calidad del agua, como especies de crustáceos o moluscos.

Fomentar y establecer un registro de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables totales (SSeT), bacterias coliformes, vibrios, protozoos y dinoflagelados.

Cuando se presente un problema sanitario se procederá a implementar las siguientes medidas:

Notificar a la autoridad competente (CESASIN) y granjas vecinas sobre los problemas sanitarios detectados.

Realizar pruebas con muestras de agua y/o camarón contagiados, sobre los mecanismos a controlar o eliminar el problema.

Identificar la fuente que originó el problema sanitario, para poder establecer programas integrales de manejo de los recursos.

En casos graves de sanidad deberá ponerse en cuarentena la granja, no debiendo operar hasta que no se confirme por un laboratorio certificado que el problema ha desaparecido.

La aplicación de antibióticos solo se llevará a cabo cuando realmente se requiera y bajo un control muy estricto, como es el cerrar compuertas de salida durante el tiempo recomendado para que actúe el producto aplicado y no se deberán aplicar antibióticos de manera profiláctica.

Descargas de aguas residuales salobres.

Para evitar los diferentes impactos significativos por la descarga de aguas residuales, la medida de mitigación por medio de la cual podrá hacerse es construir trampas para sólidos y represas a lo largo de los ramales del drenaje de aguas salobres residuales y dren principal, así como la introducción de cultivo de organismos filtradores (ostión, mejillón, almeja, etc.), y cuando sea posible efectuar la reducción en la medida de lo posible de los recambios de agua.

Para complementar esta medida se deberá coordinar con las granjas que descargan sus aguas residuales para no entrar en conflictos en caso de contingencia sanitaria.

Es importante destacar que para que tenga resultado el control de aportación de sólidos sedimentables deben participar las granjas ubicadas dentro del radio de influencia con el apoyo y coordinación de las autoridades locales (Delegación Federal de la SEMARNAT, Delegación Federal de la PROFEPA, Instituto Sinaloense de Acuicultura y el Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Sinaloa).

Alternamente se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor de la descarga. Los muestreos se harán para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT- 1996, solicitados por la Comisión Nacional del Agua.

B. MANTENIMIENTO.

Reparación de bordería

Una vez terminados los trabajos de reparación de los bordos se procederá a plantar ejemplares de chamizo y vidrillo para que más rápidamente se cubran los taludes y se mitigue la erosión, sin embargo no se dejará que invada el interior de los estanque, ya que esto provocará que los trabajos de cosecha se dificulten.

Desazolve de drenes y canales.

El material extraído de los drenes y canales se depositará sobre los bordos que conforman los estanques, compactándose para evitar una rápida erosión.

Reparación de motores y bombas.

Para evitar el derrame de aceites lubricantes se deberá colocar charola metálica de 30 x 30 cm debajo de la sección del motor o la bomba donde se esté trabajando, esto con la finalidad de captar el posible derrame, posteriormente dicha charola será vaciada en el contenedor de aceite lubricante gastado correspondiente.

ABANDONO DEL SITIO.

Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dicho programa deberá estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares, así como romper los bordos para que con la acción erosiva del agua y el viento, y a través del tiempo se vuelvan a restituir las condiciones topográficas originales.

Se propone a su vez la reforestación con especies regionales, sobre todo manglar en la zona para darle valor agregado a las acciones de restitución de del sitio, se estima reforestar unos 500 organismos de mangle blanco y negro, en zonas irrigadas para garantizar su sobrevivencia.

Entre otras medidas de mitigación y prevención propuestas tenemos:

- ✿ Para depositar la basura doméstica que se genere durante la totalidad de las obras y actividades, se colocarán en los frentes de trabajo diversos tambores metálicos de 200 litros los cuales estarán identificados para que los trabajadores y/o usuarios depositen cada tipo de residuo en su lugar.
- ✿ Los residuos sólidos que se generen serán transportados y depositados cada tercer día en el donde la autoridad municipal lo disponga.
- ✿ En lo referente a los residuos líquidos, estos serán únicamente de tipo sanitario proveniente de la letrina que se instalará. Para ello se tiene planeado colocar de 1 letrina en el frente de trabajo.
- ✿ A la letrina se le dará mantenimiento y disposición final de líquidos, por la empresa que provea el servicio en el sitio del proyecto.
- ✿ Colocar letreros en los frentes de trabajo en donde se manifieste la prohibición de la caza o captura de especies faunísticas, y se exhorta el cuidado del medio ambiente, en los caminos de acceso colocará señalización de velocidad máxima y de entrada y salida constante de vehículos.

- ☉ Capacitar constantemente al personal encargado de la obra en el manejo integral de residuos y las consecuencias del descuido en el manejo en los mismos.
- ☉ En lo que respecta a los residuos peligrosos estos solo deberán ser generados en los talleres donde la maquinaria y equipo sea sometida a mantenimiento, sin embargo en caso de presentarse caso emergente se contará en los frentes de trabajo con charolas antiderrames y contenedores para su almacenamiento temporal, estos residuos serán enviados a centro de acopio autorizados.
- ☉ La mano de obra que el proyecto requiera será contratada del mismo poblado El Molino de Sataya, con la intención de que los beneficios económicos se vean reflejados en la misma comunicada colindante.

A continuación se presentan los costos que se estima aplicar en las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ocasionados por la ejecución del proyecto.

COSTOS DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN				
Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Mano de obra para la recolección de basura, considerando 1 persona.	Día	1	\$100.00	\$100.00
Retiro de la basura en camión.	Día	1	\$500.00	\$500.00
Retiro de residuos peligrosos	Litros	600	\$10.00	\$6000.00
Gastos de adquisición de plántulas de mangle (500), monitoreo y vigilancia	Plántula	500	\$ 15.00	\$ 7,500.00
	Años	3	\$26,880.00	\$80,640.00
Gastos de monitoreo de calidad del agua de estanquería, descarga y cuerpo receptor.	Muestras	12/año	\$5,500.00	\$66,000.00
Mantenimiento a letrinas.	Día	1	\$700.00	\$7,000.00
Elaboración y colocaron de letreros, preventivos	Piezas	5	\$400.00	\$2,000.00
Capacitación al personal sobre aspectos de Educación Ambiental y técnicas acuícolas sustentables	Cursos	4/año	5000.00	20,000.00
			Total ==>	\$189,740.00

VI.2 Impactos residuales

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

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

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

Tal y como lo establece la fracción V del Artículo 13 del REIA, se deberán identificar, evaluar, y describir los impactos residuales, es por ello que se dedica esta sección especial del presente capítulo a su análisis.

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es factible que un impacto que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del SA, reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SAR.

La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función al atributo de la recuperabilidad, derivado de lo anterior se tiene que el proyecto generará impactos residuales solo en aquellas áreas donde exista desarrollo de obra civil, de la misma manera durante la operación puede decirse que podrían presentar impactos residuales en caso de ocurrir una contingencia epidemiológica ya sea bacteriana o viral, pudiéndose desarrollar las enfermedades en los organismos (camarones) del sistema receptor o bien la resistencia de los microorganismos a determinados antibióticos y que pueden invadir el sistema receptor de las aguas residuales de la granja.

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

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Los escenarios, son las opciones a futuro de las tendencias actuales o de los cambios que puedan ser introducidos al Sistema Ambiental, e incluye los elementos que modifican dichas tendencias. La elaboración de escenarios, tiene la finalidad, para el presente caso, de pronosticar las consecuencias causadas al ambiente por el desarrollo del proyecto.

La importancia de pronosticar los efectos que pudiera generar el proyecto radica en que permite identificar factores relevantes que inciden en la ejecución del mismo, lo que permitiría modificar dichos factores, con el único objetivo de generar menor afectación a los elementos ambientales que conforman el Sistema Ambiental así como al área del proyecto.

Es así que se pueden generar diferentes escenarios de acuerdo a los factores que se consideren para la elaboración de los mismos. Los escenarios futuros, se crean a partir de las condiciones ambientales actuales, y pueden ser modificados de acuerdo a las variables consideradas en su construcción.

A continuación se presentan tres escenarios futuros bajo los siguientes supuestos:

1. Primer supuesto Estado del Ambiente sin la ejecución del proyecto.
2. Segundo supuesto: Estado del Ambiente con la ejecución del proyecto sin la aplicación de medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales generados por el proyecto.
3. Tercer Supuesto: Estado del Ambiente con la ejecución del proyecto y la implementación de las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales.

Escenarios sin proyecto; con proyecto y con medidas de mitigación			
	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario con medidas de mitigación
Suelo:	El suelo del área del proyecto se encuentra ensalitrado, parcialmente erosionado y desprovisto prácticamente de vegetación, es improductivo.	Con el desarrollo de las obras se le pretende dar uso al terreno con expectativas de buena productividad, sin embargo el suelo se está afectado por la pérdida del mismo durante la excavación, contaminación por adición de materiales de construcción como concreto hidráulico, cal química, durante la operación, presenta exceso de materia orgánica en descomposición lo cual lo ha afectado. Y sin medidas de prevención durante el mantenimiento se ha contaminado con RP.	En lo que respecta la pérdida de suelo y contaminación durante el desarrollo de la obra civil, no existe ninguna medida de mitigación o de compensación para este impacto ambiental, por lo tanto se mantendrá como un impacto residual. No está contaminado con compuestos tóxicos por exceso de materia orgánica, y no presenta manchas de contaminación con hidrocarburos.

<p>Agua</p>	<p>El proyecto no demandará agua salobre, ni generará grandes cantidades de aguas residuales</p>	<p>Se generarán grandes cantidades de aguas residuales, cuya calidad de agua ha afectado el ecosistema estuarino y la operación sanitaria de las granjas vecinas.</p>	<p>Con el uso de probióticos y zeolita granulada, la calidad del agua en estanquería es buena, se ha reducido la cantidad de recambios diarios y la durante la cosecha se descargan aguas que cumplen con los LMP de la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p>
<p>Aire:</p>	<p>La zona presenta buena calidad del aire, no existen fuentes fijas en la zona y las fuentes móviles son escasas.</p>	<p>La calidad del aire con el desarrollo del proyecto sin medidas de prevención y mitigación se ha demeritado a causa de malos olores ocasionados en el manejo inadecuado del cultivo, los motores sin mantenimiento emiten grandes cantidades de humos y hollín.</p>	<p>La calidad del aire es buena, ya que con el buen manejo del camarón en cosecha se evitan los malos olores, la maquinaria y equipo solo se enciende cuando se ocupa y el mantenimiento a la misma le permite tener buena carburación, por lo que no emiten gases, ni hollín.</p>
<p>Flora:</p>	<p>Existe escasa vegetación halófila en el predio</p>	<p>No existe vegetación en el polígono del proyecto.</p>	<p>Con el programa de reforestación propuesto en taludes de drenes, y canales se crearon nuevos espacios para la alimentación, anidamiento, resguardo, y reproducción de especies, poblaciones que retornaron una vez que las obras de construcción concluyeron.</p>
<p>Fauna:</p>	<p>Dentro del polígono del proyecto se observaron algunas especies faunísticas, algunas como la liebre torda listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>No se impactará la fauna acuática a causa del bombeo de agua.</p>	<p>Los especies faunísticas emigraron a sitios de mayor tranquilidad, algunas perecieron con el desarrollo de las obras.</p>	<p>Con las acciones de ahuyentismo y traslocación se rescataron especies faunísticas, garantizando se con ello su conservación.</p> <p>Con el programa de reforestación se crearon nuevos espacios para la alimentación, anidamiento, resguardo, y reproducción de especies, poblaciones que retornaron una vez que las obras de construcción concluyeron.</p> <p>Con medidas de control sanitario, y tratamiento de aguas se está garantizando el bienestar de las especies acuáticas presentes en el estero.</p>
<p>Paisaje:</p>	<p>El paisaje es el tradicional de la zona estuarina, suelos llanos, ensalitrados e improductivos, con escasa flora y fauna.</p>	<p>Las obras se han sumado a los escenarios artificiales de la zona, donde en las colindancias existen otras granjas camarónicas.</p>	<p>Con las obras de reforestación el impacto de la modificación al paisaje natural se ha mitigado, y las obras solo se sumaron a las ya existentes las cuales se observan limpias y ordenadas.</p>
<p>Empleo y bienestar:</p>	<p>De acuerdo con las cifras que aporta el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), el municipio de Navolato, Sin., registra que el 38.3% de los habitantes (50,584 personas) se encuentran vulnerables por carencia social; 28.5% (37,612 personas) son pobres moderados y el 4.6% (6,109 personas) son pobres extremos. En específico el poblado de Altata presenta pobres condiciones económicas.</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto se creará la demanda directa e indirecta de empleos y se generará una derrama económica que incluye el pago de estudios; de trámites e impuestos; de maquinaria y equipo; combustibles; refacciones; equipo y papelería, entre otras.</p>	<p>Se realizaron acciones para garantizar la adecuada distribución de beneficios económicos, se contrató mano de obra local, se arrendaron bienes y servicios en el mismo pueblo y se realizaron a su vez acciones que dieron certeza para la conclusión completa y correcta de las obras</p>

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

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

Otras funciones adicionales de este programa deberán ser:

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

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

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

Objetivos

Dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 en materia de aguas, para la protección de la vida acuática.

Monitoreo patológico de los organismos para producir camarones libre de patógenos.

Para cumplir con el programa de monitoreo ambiental, se pretende realizar diversos muestreos tanto dentro el predio, como fuera del mismo, tales como análisis de calidad de agua y suelo, entre los que destacan por su importancia Oxígeno disuelto, pH, salinidad, Temperatura, productividad, presencia de pesticidas y metales pesados tanto, en el área de establecimiento de la toma de agua como en el cuerpo receptor.

Además se analizarán los parámetros poblacionales (crecimiento poblacional, crecimiento individual, determinación de los índices de mortalidad por ciclo), monitoreo de enfermedades (bacterianas, por protozoos, virus, etc.) tratando de

disminuir al mínimo su incidencia, además de detectar las posibles alteraciones que pudiera haber, o bien que se pudiesen presentar y poder contrarrestar sus efectos de manera oportuna.

Como parte del programa de monitoreo ambiental se tiene vigilar y dar seguimiento al programa de repoblamiento de manglares.

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se realizarán muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, reservorio y canal de descarga.
- Se realizarán muestreos semanales de parámetros fisicoquímicos en la toma de agua y cuerpo receptor de las aguas residuales.
- Se realizarán muestreos trimestrales para la detección de pesticidas y metales pesados en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja y para dar cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996, requerido por la C.N.A cada tres meses.
- Muestreos de productividad primaria (en estanquería y en el cuerpo de agua de abastecimiento).

MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA

En el manejo de la calidad del agua se deben considerar las siguientes metas:

- 1.- Regulación de las condiciones ambientales, para buscar que se den los rangos de sobrevivencia y crecimiento deseables por el acuacultor.
- 2.- Manipulación de los nutrientes para incrementar la producción de plancton, (alimento natural del camarón).
- 3.- Manipulación de la turbidez y contenidos tóxicos producidos por la densidad de organismos y los desechos de la alimentación suplementaria.
- 4.- Manejo eficiente de los recambios de agua (menor o igual al 5 % como medida para mantener niveles).
- 5.- Cuidadosa atención de los problemas de calidad del agua que se pudiesen presentar durante el manejo del cultivo.

Los muestreos de calidad del agua serán muestreados durante los trabajos de alimentación cerca de la compuerta de salida del agua; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20 cm de la superficie del agua.

Además se evaluarán las condiciones atmosféricas prevalecientes al momento de realizarse dichos muestreos.

MUESTREO DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Los muestreos de parámetros fisicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental ($T^{\circ}\text{C}$), Salinidad ($\%$), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O_2), Amonia (NH_3), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello.

Estos muestreos se deberán realizar tanto en la estanquería de la granja, como en canal reservorio y dren de descarga de aguas residuales, además se deberán analizar los parámetros que se encuentran especificados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, los cuales se realizarán mensualmente.

En canal de llamada y cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos se realizarán de manera semanal y también dos veces por día (5:00 a.m. y 4:00 p.m), debiéndose registrar en una bitácora de control con el fin de referenciar las variaciones de éstos parámetros.

Análisis de Pesticidas (Órganoclorados y Órganofosforados) y Metales pesados. Es muy importante llevar a cabo estos análisis en la zona donde se encuentra establecida la toma de agua para la granja, ya que al detectar a tiempo estos contaminantes en el agua nos podemos evitar problemas de mortalidad de organismos a causa de ellos y establecer las medidas necesarias para su control.

La toma de muestras de agua para determinar la presencia de este tipo de contaminantes en el agua se realizará de acuerdo al protocolo establecido por el laboratorio donde serán analizadas las muestras.

MONITOREO DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS.

-Se realizarán muestreos de poblaciones bacterianas presentes en estanques.

Semanalmente

- En agua.
- En sustrato
- En organismos

Este monitoreo es uno de los más importantes de realizar, ya que de este depende el buen resultado de nuestro cultivo, debido a que nos permitirá obtener un mayor conocimiento de las enfermedades que ciclo tras ciclo nos esta ocasionando problemas de mortalidad en los organismos cultivados y su forma de tratamiento específico.

El análisis de patógenos se deberá realizar cada semana y se tomarán muestras de agua, bentos y organismos, la metodología de toma de muestras que se empleará será la establecida por el laboratorio al cual se envíen las muestras, en este caso el CESASIN.

Dentro de los microorganismos que se estarán analizando se encuentran los virus, los cuales en los últimos años son la principal causa de mortalidad en las granjas.

Para la detección de esta clase de microorganismos se utilizan las técnicas de Dot-Blot y PCR, las cuales dan resultados favorables en la identificación de esta clase de virus (WSVS y TSV, entre los más importantes), entre otros.

Cabe destacar que estos virus, son los que mayormente atacan a la principal especie cultivada en las granjas de Estado (*L. vannamei*), aunque también se presentan otros que ocasionan problemas de mortalidad de organismos.

Presencia de virus.

Antes del cambio de las condiciones climáticas, o bien si se detectan alteraciones en el comportamiento normal de los camarones, se deberán enviar para su análisis muestras de camarones a laboratorios certificados, para que se les realicen las pruebas de detección de Taura y Mancha blanca.

MONITOREO DE POBLACIONES SILVESTRES

Se monitorearán las poblaciones silvestres existentes en el cuerpo de agua de abastecimiento, considerando los principales grupos zoológicos (peces, crustáceos y moluscos), determinándose los índices de dominancia de especies, abundancia relativa, y estimación de la cantidad de las poblaciones de organismos.

Cabe destacar que dentro de este monitoreo se deberá incluir la determinación del patrón de escorrentías de la zona de humedal (hidrodinámica del sistema), determinar cuáles son las zonas de reproducción, anidación, refugio y alevinaje de las diferentes especies, con el fin de desarrollar medidas de corrección de cualquier impacto adverso que pudiera existir en estas áreas.

MONITOREO DE PARÁMETROS POBLACIONALES

Estos se llevarán a cabo de manera rutinaria y como parte del trabajo cotidiano que se desarrolla en la granja, debiéndose realizar semanalmente tanto el poblacional como el muestreo de crecimiento. Con esto nos podemos dar cuenta de la cantidad de organismos presentes en el estanque y su crecimiento en peso, registrándose en una bitácora de control.

MUESTREO DE CRECIMIENTO

El muestreo de crecimiento es la única relación que se tiene para evaluar el óptimo desarrollo de la granja camaronera desde la siembra hasta la cosecha, ya que para manejar correctamente la granja, éste muestreo deberá reflejar lo más acertado posible el estado de la población existente en cada uno de los estanques, tanto en lo que se refiere al peso promedio, como a la homogeneidad en las tablas.

Este muestreo se deberá aprovechar para estimar el estado de salud que guardan los organismos, su distribución por estanque y su densidad diaria. Es también

punto clave del manejo de la camaronera y se debe poner mucha atención a su realización tanto en la técnica de llevarlo a cabo, como en el análisis de los resultados de éste.

MUESTREO POBLACIONAL

Los datos de camarones capturados en la orilla durante los muestreos, tienen una gran fluctuación debido a factores diversos, tales como cambios de temperatura y la influencia de las fases lunares, entre otros.

Cuando la marea se encuentra bajo la influencia lunar, se pueden obtener una mayor cantidad de organismos por muestreo, pudiéndose obtener una mejor aproximación de la densidad que se encuentra en cada estanque, en cambio cuando hay marea baja, en el mismo estanque se puede obtener una menor cantidad de organismos por atarrayeo, lo cual puede dar un resultado erróneo, aunque con experiencia es posible calcular la densidad existente bajo estas condiciones.

Lo anterior se puede corroborar mediante la realización de muestreos mensuales de población, lanzando la atarraya 10 veces / ha en todo el estanque (25 % en las orillas y el 75 % en el resto del mismo).

En algunas granjas se realizan los muestreos durante la noche, cuando hay marea alta, para estimar con mayor exactitud la densidad existente, aunque esto es posible lograrse mediante la repetición de los muestreos poblacionales, los cuales es posible realizarse en cualquier momento y combinados con los muestreos de crecimiento.

El crecimiento puede utilizarse también como índice poblacional, ya que ambos están directamente relacionados. El tratamiento sistemático de los datos reales, mediante el uso de la estadística, permite establecer con un determinado grado de confianza los intervalos de seguridad para los coeficientes de correlación, que son los que explican la tasa de crecimiento del camarón en función de la densidad de siembra.

Análisis de Productividad Primaria

Los muestreos de Productividad primaria, se deberán realizar semanalmente en la estanquería de la granja, así como la densidad de fitoplancton y la demanda bioquímica de oxígeno.

Los muestreos en la zona de establecimiento de la toma de agua, se realizarán una vez cada quince días, con la finalidad de conocer la calidad de agua que se está introduciendo a la granja. Para los muestreos de fitoplancton, se realizarán análisis cualitativos y cuantitativos de las especies que hay que controlar y relacionarlos con los datos de turbidez, y de acuerdo a los resultados obtenidos deberán tomarse las medidas que según los valores de los muestreos de turbidez, temperatura y oxígeno tomados por la mañana se obtengan.

MONITOREO DEL PROGRAMA DE REPOBLAMIENTO DE MANGLE.

El programa de reforestación incluye la realización por parte del promovente, de las siguientes actividades:

1. Adquisición de plantas en vivero.- Se comprarán en vivero, las 500 plantas cuya cantidad por especie se describen en la tabla siguiente.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NO. DE EJEMPLARES A REFORESTAR
Mangle Blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	300
Mangle Rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	200
TOTAL ==>		500

Después de la adquisición, las plantas serán trasladadas al sitio de siembra.

2. **Sitio a reforestar.**- La ubicación del sitio a reforestar, se detalla a continuación:

☞ Canal de llamada

☞ Canal reservorio y dren de descarga

3. **Siembra.**- Esta actividad se realizará cuando las plantas tengan una altura mínima de 40 cm. Dicha siembra se efectuará durante la época de lluvias para incrementar las posibilidades de supervivencia de las mismas. La distancia entre cada planta será de dos metros realizando la siembra.
4. **Seguimiento.**- Este consiste en establecer un programa de monitoreo durante tres años, el cual se basará en la observación de algunos parámetros físicos y biológicos, además, se le dará mantenimiento y mejoramiento a los lugares en reforestación. También servirá para el registro de datos de campo tales como la fecha de transplante y/o siembra, tamaño de los individuos, supervivencia y una evaluación anual de la influencia de los factores físicos que afectan o favorecen en el establecimientos de los individuos (salinidad UPS, pH, temperatura), cuyo propósito fundamental es comparar la tasa de crecimiento del manglar nativo con el manglar restaurado y con ello estimar la madurez de las áreas recuperadas de manglar.
5. **Reposición.**- Esta actividad estará enfocada a la protección de las plantaciones, a efecto de asegurar su sobrevivencia y buen estado de salud de los ejemplares, en esta actividad también se incluye la supervisión de cada una de las actividades indicadas en el programa. En esta actividad se considera cada 6 meses la reposición de todos aquellos organismos que sobreviven tras la siembra, a fin de garantizar la sobrevivencia de los 500 organismo que tiene contemplado el presente proyecto incluir al sistema lagunar estuarino.

6. **Resultados esperados.**- El programa de repoblamiento sugerido es altamente confiable debido a que la tasa de supervivencia esperada es de un 100%, considerando que se tendrá cada 6 meses la reposición de organismos que perezcan y vigilancia continua durante un plazo de tres años.

A continuación se presenta un cronograma de reforestación que se pretende cumplir:

Programa de Repoblamiento

Años y trimestres Actividad	Año 1			Año 2			Año 3		
	Cuatrimestres			Cuatrimestres			Cuatrimestres		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Siembra de plantas									
Mantenimiento y Monitoreo									
Reposición de organismos									
Vigilancia									

VII.3 Conclusiones

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

La zona donde se ubica el predio, se ha realizado cultivo y engorda de camarón por varios años en una superficie aproximada de 700 has., incluso en los terrenos colindantes al predio se tiene una granja de la cual se entrara en platicas para usar su canal de llamada para el abasto de agua a la granja que se promueve en este estudio, por lo que la operación de la sección de construcción de Granja , no alterará directamente las condiciones del medio, sino que contribuirá de manera superficial al deterioro ya existente en la zona.

Dado a que la zona ha sostenido una actividad agrícola tecnificada, los factores ambientales más directamente influenciados fueron la cubierta vegetal, el suelo y la calidad del agua. De la flora regional quedan relictos dispersos en las áreas por arriba de un metro del nivel de mareas más altas, como son los montículos que se observan en terrenos colindantes.

Para la mayoría de los impactos adversos identificados para las diferentes etapas del proyecto camaronícola se encontraron medidas de mitigación o prevención, que pueden ser puestas en práctica sin la implicación de cambios en el presupuesto y diseño del proyecto.

Entre las medidas que destacan para la etapa de preparación y construcción son; el no dejar cortes pronunciados, compactar bordos al 90% de la prueba Proctor,

conservar los relictos de vegetación que son colindantes y/o cercanos al predio, respetar la fauna silvestre prohibiéndose su captura, caza o comercialización, y disponer adecuadamente los residuos sólidos y líquidos, estos últimos en letrinas de de tipo ecológico.

Para la Etapa Operativa que es donde se generarán los impacto más importantes tanto locales como a distancia, podrán ser mitigados y/o prevenidos por el mismo Proyecto, pero una gran parte del éxito de no causar un deterioro del ambiente será con la participación de las granjas aledañas en los primeros 10 Km., así como la adopción de medidas complementarias por los nuevos Proyectos a establecerse en el futuro.

Las medidas más importantes en esta etapa son; mantener una adecuada calidad del agua dentro de los estanques, implementar un programa permanente de monitoreo tanto de la fuente de abastecimiento, granja y cuerpo receptor de las descargas de aguas residuales, respetar la vida silvestre y promover la reforestación de manglar y otras especies halófitas, control sanitario de la granja mediante monitoreo de bioindicadores de contaminación y no introducir especies de camarón que no sean de la zona.

El análisis descriptivo del proyecto, medio natural y socioeconómico demostró que la unidad natural más influenciada será el sistema lagunar-estuarino colindante con el predio y que está comprendido dentro de los primeros 10 Km. de radio, debido a la exportación de impactos que se manifestarán a distancia sumándose sus efectos a las alteraciones ambientales que ya presenta la Bahía por otros proyectos camaronícolas ya establecidos o por actividades diferentes como la agricultura que prácticamente a venido a alterar la zona costera desde décadas atrás.

Entre las acciones más inmediatas a implementar para contrarrestar los impactos acumulativos en la zona, está el realizar en colaboración con los granjeros circundantes y las autoridades gubernamentales lo siguiente; Estudio de Ordenamiento Ecológico Costero de la Zona, Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua de los Esteros y Cuerpo Lagunar, llevar a cabo un Programa Sanitario del Agua y Especies a Cultivar y un Programa de Propagación y Reforestación de Mangle, así como la implementación del Protocolo de Manejo para Granjas Camaronícolas. Estos programas tienen que realizarse con el conjunto de las granjas circundantes para alcanzar los objetivos y metas planteados, ya que se tendrían resultados pobres con la participación de un sólo proyecto o granja.

Los rendimientos que pueden ser del 40 % de los ingresos, permitirán establecer un porcentaje para programas de investigación en la identificación de efectos acumulativos por los impactos provocados durante la operación de la granja así como de restaurar y conservar áreas circundantes.

El éxito de la actividad camaronícola radica en el buen manejo del recurso acuático, faunístico y florístico de la zona, para lo cual ya existe una normatividad ambiental que regula su aprovechamiento y manejo.

La camaronicultura es para el Estado representa una fuente importante de trabajo y de divisas que coadyuva al arraigo de las poblaciones locales, observándose rápidos resultados en el mejoramiento del nivel de vida de los trabajadores y el sector comercio en las ciudades más importantes del estado. Así pues y contrario a los impactos adversos que causará el Proyecto acuícola, también generará impactos benéficos significativos tanto para la zona como el Estado e indirectamente para el País, con la introducción de divisas y la derrama económica que esto origina.

CAPITULO VIII
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS
QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN

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

En la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P), se dio cumplimiento a los requerimientos de información establecidos en la “GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD: PARTICULAR”, que se proporciona en el portal electrónico de la SEMARNAT.

(<http://tramites.semarnat.gob.mx/Doctos/DGIRA/Guia/MIAParticular.pdf>)

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA), se entregan cuatro ejemplares impresos de la MIA-P, de los cuales uno está destinado para consulta pública. Asimismo cada uno de los ejemplares contiene todo el estudio grabado en un disco compacto (CD), incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que está presentado en formato WORD.

Adjunto a la presente Manifestación de Impacto Ambiental se proporciona un resumen ejecutivo de que no excede de 20 cuartillas en los cuatro ejemplares, mismo que también se encuentra grabado en un CD en formato WORD.

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

a) Planos definitivos

Se proporcionan los planos que contienen el título; el número o clave de identificación; el nombre y firma de la persona autorizada; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; coordenadas geográficas, la escala gráfica y numérica y orientación geográfica.

En el cuerpo de la MIA-P también se proporcionan planos con sobre posiciones sobre el sistema ambiental.

b) Fotografías

También se presentan en el cuerpo de la MIA-P fotografías en las que se describen de manera breve los aspectos que se desean destacar del área de estudio.

c) Videos

En este estudio no se incluyen videos

d) Listas de flora y fauna

Las listas de flora y fauna se incluyen en el cuerpo de esta MIA-P.

e) Otros anexos

Se incluye la declaración bajo protesta de decir verdad de quien elaboro la Manifestación, en la que se menciona que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación, así como técnicas y metodologías sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales

VIII.2 Metodología para la caracterización ambiental

a) Estudios de campo

Se realizaron recorridos por todo el **Sistema Ambiental (SA)** para comprobar si se mantienen las condiciones ambientales descritas en la bibliografía consultada, observándose que si coinciden de manera general los tipos y características de flora, fauna, suelo y agua, que se describieron en el **SA** del proyecto. Este recorrido se efectuó con el uso de vehículos de doble tracción.

Posteriormente al recorrido efectuado, se procedió a realizar la caracterización ambiental del polígono de construcción, basándose en la información recabada y obteniendo los siguientes resultados:

Estudio de flora. Se efectuó un inventario de todas las plantas encontradas en predio bajo estudio como susceptibles de desmontar, cuyos nombres comunes y científicos, así como su cantidad y fotografías se presentaron en el capítulo IV de la presente **MIA-P**.

La determinación del material botánico se llevó a cabo mediante el apoyo de claves dicotómicas de floras locales y regionales tales como: Clave para Familias (Magnoliophytas) de México "FAMEX" (Villaseñor, J.L. y M. Murguía, 1993); Flora de México (Standley, 1961); Claves y Manuales para la Identificación de Campo de los Árboles Tropicales de México (Pennington y Sarukhán, 1968); Vegetación de México (Rzedowski, 1978); Semillas de Plantas Leñosas y Anatomía Comparada (Niembro, 1989); Árboles y Arbustos Útiles de México (Niembro, 1990); Catalogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas (Martínez, M., 1994) y Catalogo de Cactáceas Mexicanas (Guzmán, U., Arias, S., Dávila, P., 2003).

Estudio de fauna. Se realizaron recorridos terrestres en el área del proyecto. El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos). El trabajo consistió en realizar el recorrido desde las 06:00 hrs., hasta las 19:00 hrs. para la observación directa de las especies, realizando las siguientes acciones por grupo faunístico:

En la corroboración de los individuos se recurrió a listados y guías especializadas, particularmente en los trabajos de Peterson, Roger (1980); Ramírez-P. J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro (1986); Mackinnon (1986); Peterson and Chalif (1989); Lee (1996); Ramírez-P. J. y A. Castro-C. (1990); Nacional Geographic, (1999); Starker Leopold (2000) y Kaufman Focus Guides (2008).

Para tener determinar las categorías de riesgo de las especies de flora y fauna registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

VIII.3 Metodología para identificar y valorar impactos ambientales

La metodología aplicada consistió en identificar las relaciones causa-efecto, a partir de la cual se elaboró una matriz de identificación de los impactos potenciales, que sirvió de base para integrar una segunda matriz en el que se determina el índice de incidencia de cada uno de los impactos ambientales, que se refiere a la severidad y forma de la alteración del componente ambiental, para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por Gómez Orea (2002).

A partir del índice de incidencia y la magnitud de cada impacto se obtuvo su significancia, la cual siempre está relacionada a su efecto ecosistémico, para luego jerarquizar y describir los impactos de todo el proyecto sobre los componentes del **Sistema Ambiental (SA)** identificado y se finalizó el capítulo con las conclusiones de la evaluación, todo lo cual se describe más detalladamente a continuación:

a) Identificación de impactos

Se identificó cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por las actividades del proyecto, de manera que se permita realizar un análisis de las interacciones que se producen entre en las acciones del proyecto y el factor y subfactores afectados y así realizar una interpretación del comportamiento del **Sistema Ambiental**.

b) Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos

Para efectos de la EIA se entiende por acción a la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez Orea, 2002).

Todas las acciones generadas de las obras o actividades del proyecto, intervienen en la relación causa-efecto las cuales definen los impactos ambientales. En razón de lo anterior, se determinaron las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos por cada etapa.

c) Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.

Se denomina factor ecológico a todos los elementos del ambiente susceptibles de actuar directamente sobre los seres vivos, por lo menos durante una etapa de su desarrollo. Se clasifican en abióticos, que incluyen el conjunto de características físico-químicas del medio; y bióticos, que son el conjunto de interacciones que tienen lugar entre los individuos de la misma especie o de especies diferentes (Dajoz 2001). Para la evaluación de los impactos ambientales fue necesario identificar cada uno de los factores del entorno que pudieran resultar afectados de manera significativa por las obras o actividades del proyecto, a partir del diagnóstico ambiental del **SA** (Capítulo IV).

De esta forma al aplicar las técnicas de análisis, las interacciones identificadas alcanzaron gradualmente una interpretación del comportamiento del SA. Como parte de ello se describió la interacción del proyecto con el SA y con el predio del proyecto, en donde se demostró que no se pone en riesgo la integridad funcional y la capacidad de carga de los ecosistemas presentes.

También se mostraron las propiedades de cada factor que pudieran medirse durante todas las fases del proyecto y que funcionan como indicadores de impacto. La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto es que son útiles para cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones del proyecto.

En base a lo anterior, se establecieron los factores del entorno susceptibles de recibir impactos del proyecto y los indicadores para valorar los impactos potenciales ambientales y socioeconómicos.

d) Listas de chequeo de identificación de impactos

Las listas de chequeo se elaboraron a partir de los factores naturales del entorno susceptibles de ser modificados, así como de las acciones en cada fase del proyecto que pudieran generar impactos en dichos factores. Los impactos se dividieron de acuerdo con la etapa de ejecución del proyecto y el factor sobre el que inciden.

e) Caracterización de impactos:

De acuerdo con Gómez Orea (2002), se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales, así como las consideraciones de índole social.

f) Matrices de interacción

La Matriz de Identificación de Impactos Ambientales consiste en una tabla que confronta cada actividad prevista por el proyecto con el factor sobre el que incide y el impacto que provoca en él. Los impactos fueron identificados previamente en la Lista de Chequeo, en donde también fueron calificados los impactos como negativos o positivos. Según Gómez-Orea (2002), el signo de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el “grado de bondad” cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración.

Como en el caso de la Lista de Chequeo, esta Matriz se fundamentó en el análisis de la información cuantitativa generada con la información georeferenciada y en los datos arrojados por los estudios desarrollados específicamente para los temas de vegetación, fauna, suelo e hidrología del SA delimitado.

Su objetivo fue identificar las interacciones que producen impactos positivos (+) y negativos (-), mediante la ponderación de:

- El componente ambiental más afectado por el proyecto,
- La etapa que más efectos ambientales positivos o negativos provoca y
- Las actividades que generan la mayor recurrencia de cada impacto ambiental identificado.

Con la información obtenida de esta manera fue posible determinar las medidas de mitigación y compensación que se integraron al **Programa de Vigilancia Ambiental** propuesto para el proyecto y descrito en el Capítulo VII de la presente MIA-P, así como establecer medidas precautorias para la no afectación de elementos, procesos o ecosistemas sensibles.

Para el caso del proyecto, se retomó la información del SA, analizando la interacción de las obras y actividades del proyecto.

Tomando como base la información anterior, se elaboró y presentó la matriz que confronta cada actividad prevista por el proyecto con el factor sobre el que incide y el impacto que provoca en él.

g) Evaluación de impactos

Según Gómez-Orea (2002), el valor de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el “grado de bondad” cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración.

- a) La **incidencia** se refiere a la severidad: grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia, y recuperabilidad.
- b) La **magnitud** representa la cantidad y calidad del factor modificado.

La incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que tomando como referencia la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a cada impacto se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea (2002):

- a) Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir el carácter del Atributo.
- b) Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo par la más favorable.
- c) El índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala.

Lo anterior se expresa de la forma siguiente:

Expresión V.3.1.1.

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$$

5) Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión V.2.

Expresión V.3.1.2.

$$\text{Incidencia} = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$$

Siendo:

I = El valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max}= el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

I_{min} = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

A continuación se muestra una tabla donde se presentan los atributos de los impactos ambientales y su valor.

Atributos de los impactos ambientales y su valor

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
Consecuencia (C)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	No sinérgico	1
	Sinérgico	3
Momento o Tiempo (T)	Corto plazo	3
	Mediano plazo	1
	Largo plazo	2
Reversibilidad (Rv)	A corto plazo	1
	A mediano plazo	
	A largo plazo o irreversible	3
Periodicidad (Pi)	Periódico	3
	Aparición irregular	1
Permanencia (Pm)	Permanente	3
	Temporal	1
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

Los criterios para realizar la asignación del carácter y la calificación de cada atributo en una matriz de valoración de impactos ambientales, se explica en la tabla siguiente:

Criterios para caracterizar y calificar cada atributo en una matriz de valoración de impactos ambientales.

Atributos	Escala del 1 al 3		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica	Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	Largo: la actividad dura más de 5 años.
Reversibilidad (R)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un período mayor a tres años, o no sea reversible.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Ri)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.		Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).

Con la aplicación de los pasos descritos, se obtuvo una segunda matriz de valoración de impactos ambientales, la cual permite evaluar los impactos ambientales generados en términos del índice de incidencia y conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.

A partir de la matriz de valoración se elaboró la tercer matriz de jerarquización de impactos ambientales, en la cual se ordenaron de mayor a menor los impactos ambientales, de acuerdo al valor del índice de incidencia de cada uno de ellos.

h) Descripción de impactos ambientales significativos:

Como resultado del análisis anterior, se describieron los **Impactos Ambientales Adversos Significativos** que generará el proyecto, sustentándose esto en la propuesta de Gómez Orea (2002), sobre no estudiar todos los impactos con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los Impactos Relevantes o Significativos.

i) Impactos residuales.

Con la realización de obras y actividades, se generará un impacto ambiental cuyo efecto persistirá aún con la aplicación de la medida de mitigación, y que es denominado como residual. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales representa el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, se presentaron los resultados de esta sección en el Capítulo VI de la presente MIA-P.

VIII.3 Glosario de términos

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

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

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

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

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

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

BIBLIOGRAFÍA

- BANCO MUNDIAL, 1992. Evaluación ambiental: Lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos energéticos e industriales. Vol. III. Trabajo técnico. Vol. 154. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BANCO MUNDIAL, 1991. Evaluación ambiental, políticas, procedimientos y problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo técnico. Vol. 139. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BATELLE COLOMBUS, LAB., 1972. Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. Springfield.
- BISSET, R. Y P. TOMLINSON (EDS.), 1984. Perspectives on environmental impact assessment. Reidel Publishing Company. Dordrecht.
- BROISSIA, M. De., 1986. Selected Mathematical Models in Environmental Impact Assessment in Canada. CEARC7CCREE. Quebec.
- B. Fischer, H. y col. 1979. Mixing in Inland and Coastal Waters. Academic Press, Inc. pág. 229-278, 280-314 y 390-442.
- CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT., 1997. Procedures for an Assessment by a Review Panel. (www.acee.gc.ca/0011/001/007/panelpro.htm).
- CANTER, L.W., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.
- COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación estratégica. (www.conama.cl/seia/).
- Carta Topográfica Culiacán Escala 1:50,000 INEGI.
- Casas, Gustavo A. y McCoy, C. J. 1987. Anfibios y Reptiles de México. Edit. Limusa. México, D.F. pp. 87.
- CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- Contreras, F. 1985. Las lagunas costeras mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. SEPESCA, México.
- DÍAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Las evaluaciones de impacto ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactoVisual/bibliografia.htm)
- DO, ROSARIO, M., 1996. Strategic Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency. Lisboa, Portugal. (www.acee.gc.ca/0012/005/CEAA_4E.PDE).
- ECHARRI, L. Ciencias de la tierra y medio ambiente. EUNSA. (www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/TRABAJOS/ImpactoVisual/bibliografia.htm). • ELÍAS, C.F.Y B.L.RUÍZ, 1977. Agroclimatología de España. Cuadernos del INIA, Un. 7. Ministerio de Agricultura. Madrid.

- ESCRIBANO, M. M., M. DE FRUTOS, E. IGLESIAS, C. MATAIX y I. TORRECILLA, 1987. El paisaje. Unidades temáticas ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Ciencias Ambientales. Madrid, España.
- ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid.
- FONDEPESCA. 1988. Manual de Engorda de Camarón. Cultivo semi-intensivo del camarón blanco del Pacífico Mexicano.
- FORMAN, R. T. T. Y M. GODRON, 1987. Landscape Ecology. Wiley and Sons. New York.
- FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1988. Evaluación de impacto ambiental. Programa Buenos Aires Sustentable. (www.farn.org.ar/docs/p11/publicaciones11.html#indice).
- GALINDO FUENTES, A., 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. (www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.html).
- GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.
- GARCÍA SENCHERMES, A., 1983. Ruido de tráfico urbano e interurbano. Manual para la planificación urbana y la arquitectura.
- CEOTMA7MOPU, Manual No. 4. Madrid.
- GÓMEZ OREA, D., 1988. Evaluación de impacto ambiental de proyectos agrarios. IRYDA. Madrid.
- GONZÁLEZ ALONSO, S., M. AGUILO Y A. RAMOS, 1983. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. ETSI Montes de Madrid. Madrid.
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F. et.col., 1973. Estudio ecológico de la subregión de Madrid. COPLACO. Madrid.
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F., 1981. Ecología y paisaje. Blume ed. Madrid.
- HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, S. Ecología para ingenieros. El impacto ambiental. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Senior. Vol. 2. España. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- IÑIGO M. SOBRINI SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. ([//zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO](http://zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO)).
- JIMÉNEZ BELTRAN, D., 1977. Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.
- KRAWETS, N. M., W.R. MACDONALD Y P. NICHOLS, 1987. A Framework for Effective Monitoring. CEARC/CCREE. Quebec.
- Manual del Curso de Impacto Ambiental. 1981. Subsecretaría de Educación. Dirección General de Protección y Ordenamiento Ecológico. S.A.R.H. México, D.F. pp. 860.

- KRYTER, K. D., 1970. The Effects of Noise on Man. Academic Press. New York.
- KURTZE, G., 1972. Física y técnica de la lucha contra el ruido. Urmo. D. L. Bilbao.
- LEE, N. Y C. WOOD, 1980. Methods of Environmental Impact Assessment for Use in Project Appraisal and Physical Planning. Occasional paper 13, Dep. of Town and Country Planning University of Manchester. Manchester.
- LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
- MARTIN MATEO, R., 2001. Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234, 30080 Murcia, España. (www.accesosis.es./negociudad/rda/index.htm).
- MARTÍNEZ CAMACHO, R. , 2001. Evaluación estratégica. Publicaciones Revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/38.(//zape.cma.juntaandalucia.es/revista_ma38/indma38.html).
- MC. HARG. I., 1968. A Comprehensive Route Selection Method. Highway Research Record, 246 Highway Research Board. Washington D.C.
- MINISTERE DES TRANSPORTS, 1980. Les Plantations des Routes Nationales. 1. Conception. 2. Réalisation et entretien. 3. Annexes. SETRA. Bagnaux.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, 1993. Manual de evaluación y gestión ambiental de obras viales. Secciones I, II y III. Dirección Nacional de Vialidad Buenos Aires. MEYOSP. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1977. Norma complementaria de la 3.1.-1c. Trazado de autopistas. Dirección General de Carreteras. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1981. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología. CEOTMA. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1984. Curso sobre evaluaciones de impacto ambiental. DGMA7CIFCA. Madrid.
- MUNN, R.T. (ed.), 1979. Environmental Impact Assessment. Willey&Sons. New York.
- ODUM, H.T., 1972. The Use of Energy Diagrams for Environmental Impact Assessments. In: Proceedings of the Conference Tools of Coastal Management, 197-231. Marine Technology Society. Washington D.C.
- OFICINA REGIONAL PARA ASIA Y EL PACÍFICO, 1988. Evaluación del impacto ambiental. Procedimientos básicos para países en desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (www.cepis.ops-oms.org/eswwwfulltext/repind51/pbp/pbhtml).
- OMS, 1980. Environmental Health Criteria 12. Noise. OMS. Ginebra.
- OMS, 1982. Criterios de salud ambiental 8. Óxidos de azufre y partículas en suspensión. OPS/OMS publicación científica No. 424. México.
- OMS, 1983. Criterios de salud ambiental 13. Monóxido de Carbono. OPS7OMS publicación científica No. 455. México.

- PEINADO, M. Y S. RIVAS-MARTÍNEZ (eds.), 1987. La vegetación de España. Colección aula Abierta, Universidad de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares.
- Perkins, E. J. 1985. The Biology of estuaries and coastal waters. Academic Press. 25-37. pág. 25-37, 105-129.
- RAMOS, A. (ed.), 1974. Tratamiento funcional y paisajístico de taludes artificiales. Monografías del ICONA. Madrid.
- RAMOS, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. Et. Cols., 1987. Memoria y mapas de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid.
- RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- SANZ SA, J.M., 1987. El ruido. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- SEDESOL Y SEPESCA. Estudio de Ordenamiento Ecológico para la Identificación de Zonas con Vocación Acuícola en la Zona Costera de las Grullas, Sin. a Mazatlán, Sin. (1ª Etapa).
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1996. Manual ambiental. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- SECRETARÍA DE ENERGÍA DE ARGENTINA, 1987. Manual de gestión ambiental para obras hidráulicas con aprovechamiento energético. (home.unas.edu.ar/sma/digesto/nac/node37.htm).
- Tory Peterson, Roger y Chalif, Edward, L. 1989. Aves de México. Prim. Edición. México. D.F. pp. 232-320.
- Vega, A. R. y col. 1989. Flora de Sinaloa. Edit. por la Universidad Autónoma de Sinaloa. pp. 49.
- Vega, A. 1986: Manual de Taxonomía de Plantas Vasculares. Universidad Autónoma de Sinaloa, 117 p.
- WARD, D.V., 1978. Biological Environmental Studies: Theory and Methods. Academic. Press. New York.
- WAATHERN, P. (ed.), 1988. Environmental Impact Assessment. Theory and Practice. Unwin Hyman Ltd. Londres.
- WORLD BANK, 1991. Environmental Assessment Sourcebook: Sectorial Guideline. Vol. II. Thecnical paper 140. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).