



PRESENTA A

SEMARNAT- DELEGACIÓN SINALOA

LA SIGUIENTE:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL,
MODALIDAD PARTICULAR;

SECTOR: 2 MINERÍA

SUBSECTOR: 212 MINERÍA DE MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS
EXCEPTO PETRÓLEO Y GAS

RELATIVA AL PROYECTO: "EXPLOTACIÓN DE SAL MARINA" CON UBICACIÓN
EN EL POBLADO AGUAVERDE, MUNICIPIO DE EL ROSARIO, ESTADO DE SINALOA

QUILACAN, SINALOA, OCTUBRE DEL 2020.



Explotación de sal marina con utilización en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO

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

- I.1 Proyecto
- I.2 Promoviente
- I.3 Responsabilidad del Estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- II.1 Información general del proyecto
- II.2 Características particulares del proyecto

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

- III.1 Ordenamientos Jurídicos Federales

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

- IV.1 Delimitación del área de estudio
- IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.
 - IV.2.1 Aspectos abióticos
 - IV.2.2 Aspectos bióticos
 - IV.2.3 Paisaje
 - IV.2.4 Medio Socioeconómico
- IV.3 Diagnóstico ambiental

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

- V.1 Metodología para la identificación y evaluar los impactos ambientales
- V.2 Caracterización de los impactos

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

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

- VII.1 Pronóstico del escenario
- VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental
- VII.3 Condiciones

Explotación de sal marina con utilización en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

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

- MII.1 Formatos de presentación
- MII.1.1 Planos definitivos
- MII.1.2 Fotografía
- MII.1.3 Videos
- MII.1.4 Listas de flora y fauna
- MII.2 Otros anexos

GLOSARIO DE TÉRMINOS

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ANEXO 1.

ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA.
R. F. C DE LA EMPRESA.
COPIA DE LA IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE.

ANEXO 2

R. F. C DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO
R. F. C DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO
COPIA DE LA CEDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO

ANEXO 3

PLANOS GENERALES DEL PROYECTO

ANEXO 4.

RESOLUTIVO DE PROFEPA
PAGO DE LA MULTA EMITIDA POR PROFEPA

ANEXO 5.

PROGRAMA CALENDARIZADO DE TRABAJO

Explotación de sal marina con utilización en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

CAPITULO I.

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

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

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

I.1 PROYECTO

Elaborar e insertar en este apartado un croquis (tamaño doble carta), donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"Explotación de sal marina" con ubicación en el poblado Aguaverde, municipio de El Rosario, estado de Sinaloa.

Tipo de proyecto:

El proyecto consiste en obtener agua de mar en estanques para extraer la sal mediante la evaporación a través de la acción continuada de energía solar y viento.

Sector:

2 Minería

Subsector:

212 mineras de minerales metálicos y no metálicos excepto petróleo y gas

2123 Minería de minerales no metálicos.

Tipo de actividad proyectada:

Minería Industrial (Explotación, extracción y beneficio de sal marina y su comercialización).

I.1.2 Ubicación del proyecto

(Localidad, municipio o delegación y entidad federativa).

El predio donde se desarrollará el proyecto se ubica en terrenos del poblado Aguaverde, El Rosario, Sinaloa, se encuentra a 15 km en línea recta al oeste del municipio de Rosario y a 50 km en línea recta al sureste del municipio de Mazatlán.

Explotación de sal marina con utilización en el poblado Aguaverte en el municipio de El Rosario Sinaloa.



Imagen Macro del sitio de proyecto Google Earth



Imagen Macro del sitio de proyecto Google Earth

Tabla Construcción general del sitio del proyecto

Polígono general		
1	2538908.80	396575.34
2	2538278.60	396703.06
3	2537964.66	396781.19
4	2537668.69	396932.17
5	2537557.97	396997.65
6	2537405.43	397116.32
7	2537369.98	397153.45
8	2537069.75	397465.67
9	2536946.41	396165.93
10	2535896.08	396397.99
11	2535111.37	395574.99
12	2534694.43	395384.07
13	2534919.63	394841.50
Superficie: 3,122,960.67 M ²		

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Acotarlo en años o meses

- Duración total (incluye todas las etapas)
- En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión ¿qué etapa cubre el estudio que se presenta a evaluación?

Se estima que la vida útil de la explotación de sal sea de 25 años, sin embargo, se requiere realizar el mantenimiento adecuado de las instalaciones para garantizar un mayor periodo de vida útil

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

De ser el caso, constancia de propiedad del predio

Se anexa

I.2 PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social

Para el caso de personas morales deberá incluir copia simple del acta constitutiva de la empresa y, en su caso, copia simple del acta de modificaciones a estatutos más reciente



1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

(Anexar copia certificada del poder respectivo en su caso).

Explotación de sal marina con utilización en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

[REDACTED]

1.2.4 Registro Federal de Contribuyentes

[REDACTED]

1.2.5 CURP.

[REDACTED]

1.2.6 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u ór notificaciones

(Calle, número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o del estado, entidad federativa, teléfonos (indicar la date actualizada de larga distancia).

Indicar el fax y correo electrónico a través de los cuales acepta recibir comunicados oficiales por parte de la DG RA

[REDACTED]

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

[REDACTED]

Dirección del responsable técnico del estudio

Explotación de sal marina con utilización en el poblado Aguaverte en el municipio de El Rosario Sinaloa.



CAPITULO II.
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

En esta sección se caracterizará técnica y ambientalmente el proyecto que se pretende realizar, destacando sus principales atributos, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y describiendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada.

Señalar si el proyecto corresponde a una obra o actividad nueva, una ampliación, modificación, sustitución, o rehabilitación de la infraestructura existente, indicando si las actividades a desarrollarse son de exploración, explotación o beneficio.

Indicar el o los tipos o sistemas de explotación, explotación o beneficio y cuáles son los minerales involucrados, así como la finalidad principal del proyecto y los efectos benéficos que se obtendrán.

El Proyecto tiene que ver particularmente con obras y actividades de extracción de sal marina que se llevarán a cabo en la Región costera de El Rosario, en el municipio de El Rosario, Sinaloa.

El presente proyecto consiste básicamente en obtener agua de mar en estanque y proceder a evaporarla a través de la acción combinada de energía solar y viento, cuando la salmuera alcanza su punto de saturación da lugar a la cristalización de cloruro de sodio, en este procedimiento podemos encontrar variantes como salinas que efectúan cristalización fraccionada, cristalización con salmueras no depuradas y salinas de tipo artesanal.

El proyecto consta de una serie de estanques de diferentes tamaños donde primeramente se realiza la concentración espontánea del agua del mar en los de mayor tamaño, para posteriormente realizar una conducción del agua por los estanques más pequeños que son compartimentos rectangulares y, por último, a los cristalizadores, que están situados en la parte más baja todos estos compartimentos constituyen una salina.

Tipo de proyecto:

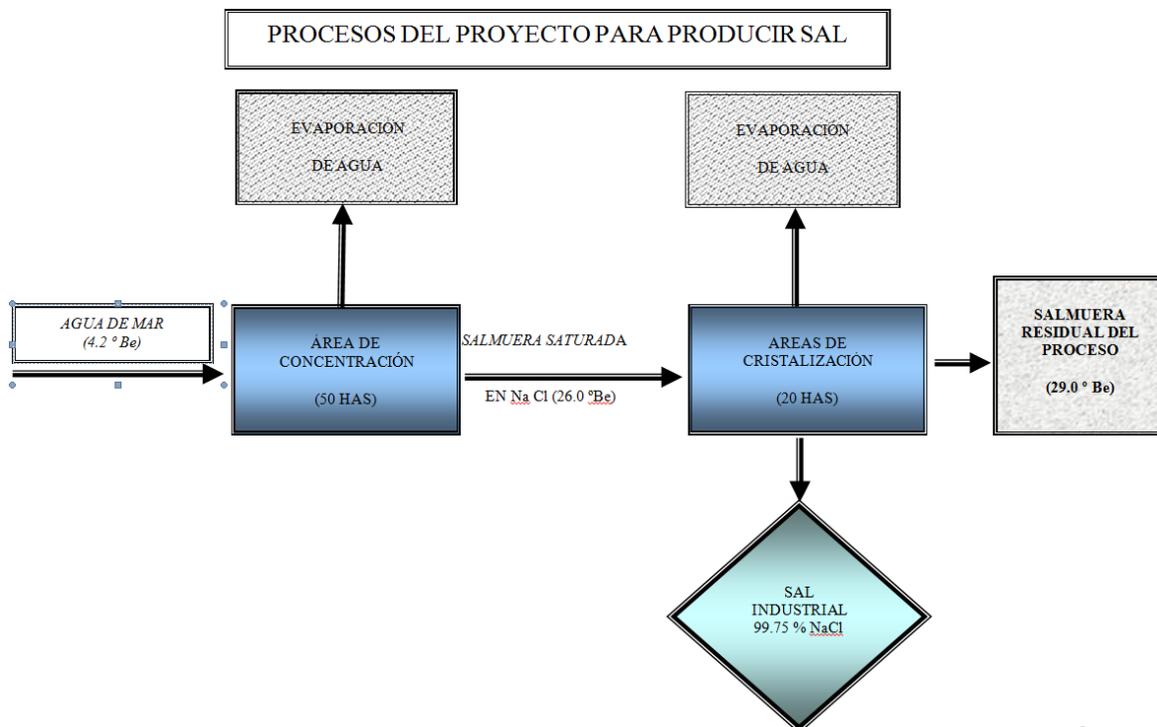
Este método de producción abarca el 95% de sal solar producida en México, consiste básicamente en obtener agua de mar en estanque y proceder a evaporarla a través de la acción combinada de energía solar y viento, cuando la salmuera alcanza su punto de saturación da lugar a la cristalización de cloruro de sodio, en este procedimiento podemos encontrar variantes como salinas que efectúan cristalización fraccionada, cristalización con salmueras no depuradas y salinas de tipo artesanal.

El rendimiento general de las salinas es de 1.3 toneladas de sal por cada 1 000 metros cúbicos de agua procesada. La sal, según la cantidad de cloruro de sodio que contiene, se clasifica en: de primera calidad, que tiene 96 por ciento de sal y se usa para la alimentación; de segunda, que contiene de 94 a 95 por ciento,

Explotación de sal marina con utilización en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

y se emplea en la industria química, y de tercera, con 90 a 91 por ciento, que se utiliza en la refrigeración y en otras áreas industriales.

El cloruro y el sodio, que forman la sal común, han sido aprovechados desde tiempos inmemoriales. Actualmente se producen y se consumen 130 millones de toneladas anuales de sal en el mundo. Una de las salinas más grandes es la de Guerrero Negro, en Baja California Sur, que tiene una extensión de 22 mil hectáreas de concentración y 3 000 de cristalización de sal. Esta salina produce cinco millones de toneladas anuales, y le sigue en tamaño y producción la de Japón, que elabora tres millones de toneladas. En Australia hay cuatro salinas, de donde se sacan cinco millones de toneladas. Estos tres países producen al año 13 millones de toneladas de sal de exportación, así como 117 millones que sirven para consumo local.



Debido a las características geográficas de México produce en su mayoría sal de tipo marino, a lo largo de los litorales del Golfo de México y del Océano Pacífico. También se obtiene sal de lagunas salinas, como son: Laguna del Rey en Coahuila, Laguna del Jaco en Chiuhuahua y Laguna de Santa María en San Luis Potosí. También se produce sal utilizando salmueras subterráneas en regiones de Veracruz y

Nuevo León

La mayor parte de la producción de México proviene del estado de Baja California Sur, el resto de la producción se distribuye en 14 estados.

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverte en el municipio de El Rosario Sinaloa.



En la época de los calores, si en días lluviosos escasos, el agua se evapora en los compartimientos y llega en estado de saturación a los cristalizadores; en estos cristaliza en el fondo y en la superficie. La costra salina se rompe y el agua se agita para que los cristales no queden adheridos en el fondo de los depósitos.

Cada tres o cinco días se recoge la sal y se reúne en pequeños montones en los bordes de cada balsa. Sin embargo, dichas actividades requieren de una evaluación y autorización en materia de impacto ambiental ya que de acuerdo al artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) se trata de una explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación en los términos de la ley minera mencionada en la fracción III, y por realizar obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo como lo establece el artículo 5°, apartado L) Explotación, explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación en la fracción I.

Características ambientales del predio

El sitio se ubica en la Región Hidrológica 11 (Presidio San-Pedro). El sistema hidrológico de la Región descarga a la vertiente del Océano Pacífico. Se ubica en la región costera de El Rosario. El clima Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

de 18°C y Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm. Lluvias de verano con índice PT menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% a 10.2% del total anual.

Tipo de actividad proyectada:

Explotación y beneficio de sal marina.

La Construcción de la infraestructura de la salina fue realizada sin previa autorización en materia de impacto ambiental por lo que se hizo el trámite correspondiente en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), con expediente Admvo. No. PFP/A/31.1/2C.27.5/00028-20 y con resolución Admvo. No. PFP/A/31.1/2C.27.5/00028-20-062 anexo a la presente manifestación de impacto ambiental.

II. 1.2 Selección del sitio

Describir los criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, considerados para la selección del sitio. Ofrecer un análisis comparativo de otras alternativas estudiadas.

Criterios principales:

La selección del sitio fue en base a que se cumplen los factores necesarios para el desarrollo de la salina, ya que las salinas se sitúan en zonas cálidas y secas y además de que los terrenos se localizan cerca de la zona litoral del norte del estado de Sinaloa y el manantial freático contiene grandes cantidades de sal.

El objetivo es la producción de sal común o druro de sodio, a través de la utilización de un sistema salinero moderno y utilizando agua de mar como materia prima, lo anterior para aumentar las producciones de sal y mejorar su calidad.

En resumen, el sistema salinero moderno se caracteriza por contar con un mejor control de las operaciones básicas, situación que permite asegurar mayor producción y un producto de mejor calidad, controlando el manejo de las salmueras para lograr la máxima evaporación que las condiciones meteorológicas del sitio permiten.

II. 1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

a) Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo las de las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso éstas últimas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto) y definiendo los sitios donde será desarrollado el proyecto, identificar el(los) estado(s), municipio(s) y la(s) localidad(es) y describir el acceso al sitio. Agregar para cada poligonal un recuadro en el cual se detallen las coordenadas de cada vértice del polígono o los puntos de inflexión del trazo. Las coordenadas preferentemente serán geográficas, debiendo identificar hasta centésimas de segundo, pero podrán manejarse coordenadas UTM en aquellos proyectos cuyas pequeñas dimensiones dificulten apreciar la diferencia entre vértices próximos.

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

Para proyectos que se pretenden desarrollar dentro de algún poblado o ciudad, indicar los siguientes datos: calle y número, colonia y localidad.

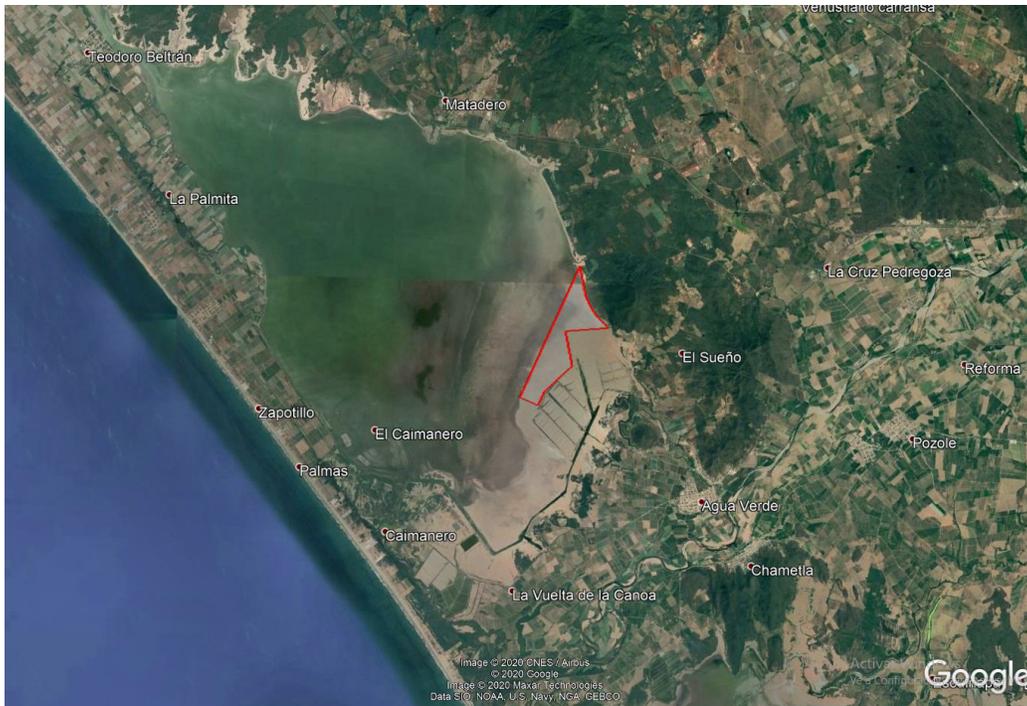
b) Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas, así como las obras provisionales dentro del predio, a la misma escala que el mapa de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2 inciso A.

El predio donde se desarrollará el proyecto se ubica en terrenos del poblado Aguaverde, El Rosario, Sinaloa, se encuentra a 15 km en línea recta al oeste del municipio de Rosario y a 50 km en línea recta al sureste del municipio de Mazatlán.



Macrolocalización del sitio de proyecto - Google Earth

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverte en el municipio de El Rosario Sinaloa.



Mapa de localización del sitio de proyecto. Google Earth

II. 1.4 Inversión requerida.

- Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.
- Previsar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.
- Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

El monto total para la ejecución de las obras:

Tabla de desglose de obras.

OBRA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	COSTO \$
Mantenimiento a bordos para el total de 9 estanques para las áreas de concentración y cristalización	5 días	35,000.00
Instalación de tubería de 6" conducción salmuera	4 días	50,000.00
Instalación de tubería 4" para descarga de agua de lluvia	5 días	6000.00
Mantenimiento al dren de descarga	3 días	15,000.00

Instalación de equipo de bombeo.	6 días	50,000.00
Suma =	23 días	156,000.00

II. 1.5 Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, el área total aquí solicitada no se refiere a la correspondiente del terreno, a menos que el proyecto lo abarque en su totalidad, desglosarla de la siguiente manera:

- Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (en m²).
- Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.). Indicar, para cada caso su reducción (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.
- Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su reducción (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

La superficie total que abarca el proyecto es de 3,122,960.67 m².

Polígono general		
1	2538908.80	396575.34
2	2538278.60	396703.06
3	2537964.66	396781.19
4	2537668.69	396932.17
5	2537557.97	396997.65
6	2537405.43	397116.32
7	2537369.98	397153.45
8	2537069.75	397465.67
9	2536946.41	396165.93
10	2535896.08	396397.99
11	2535111.37	395574.99
12	2534694.43	395384.07
13	2534919.63	394841.50
Superficie 3,122,960.67 m ²		

Distribución de Áreas Dentro Del Predio

Dentro del cual se cuenta con las siguientes obras de infraestructura minera:

Tabla. Área ocupada con instalaciones.

Calentón1	Superficie 571309.43 m ²
Calentón2	Superficie 571309.43 m ²
Calentón3	Superficie 571309.43 m ²
Crystalizador 1	Superficie 234838.73 m ²
Crystalizador 2	Superficie 234838.73 m ²
Crystalizador 3	Superficie 234838.73 m ²
Crystalizador 4	Superficie 234838.73 m ²
Crystalizador 5	Superficie 234838.73 m ²
Crystalizador 6	Superficie 234838.73 m ²
total	Superficie 3122960.67 m ²

A continuación se presentan los cuadros de construcción de cada área que contempla el presente proyecto:

CALENTON 1		
27	2535435.07	395914.48
11	2535111.37	395574.99
12	2534694.43	394384.07
13	2534919.63	395841.50
28	2535745.42	395200.42
SUPERFICIE 571309.43 m ²		
CALENTON 2		
25	2535910.24	396394.86
10	2535896.08	396397.99
27	2535435.07	395914.48
28	2535745.42	395200.42
26	2536320.71	395450.46
SUPERFICIE 571309.43 m ²		

CALENTON 3		
9	2536946.41	396165.93
25	2535910.24	396394.86
26	2536320.71	395450.46
24	2536902.41	395703.33
SUPERFICIE 571309.43 m ²		

CRYSTALIZADOR 1		
22	2537198.23	397332.05
8	2537069.75	397465.67
9	2536946.41	396165.93

24	2536902.51	395703.33
23	2537049.75	395767.33
SUPERFICIE 234838.73 m ²		

CRISTALIZADOR 2		
20	2537345.49	397178.90
22	2537198.23	397332.05
23	2537049.75	395767.33
21	2537218.50	395840.67
SUPERFICIE 234838.73 m ²		

CRISTALIZADOR 3		
18	2537524.56	397023.64
6	2537405.43	397116.32
7	2537369.97	397153.45
20	2537345.49	397178.90
21	2537218.50	395840.67
19	2537420.63	395928.53
SUPERFICIE 234838.73 m ²		

CRISTALIZADOR 4		
16	2537754.34	396888.47
4	2537668.69	396932.17
5	2537557.97	396997.65
18	2537524.56	397023.64
19	2537420.63	395928.53
17	2537673.69	396038.51
SUPERFICIE 234838.73 m ²		

CRISTALIZADOR 5		
14	2537078.69	396752.81
3	2537964.66	396781.19
16	2537754.34	396888.47
17	2537673.69	397038.51
15	2537025.41	395191.38
SUPERFICIE 234838.73 m ²		

CRISTALIZADOR 6		
-----------------	--	--

1	2538908.80	39575.34
2	2538278.60	39703.06
14	2537078.69	396752.81
15	2537025.41	395191.38
SUPERFICIE 234838.73 m ²		

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus inmediaciones

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

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

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

Uso de suelo

En la zona de establecimiento del proyecto el uso de suelo es área sin vegetación aparente, sin embargo en los alrededores del mismo, se practica la actividad acuícola y la agrícola de bajo rendimiento.

Tabla de uso de suelo información obtenida del SGEA

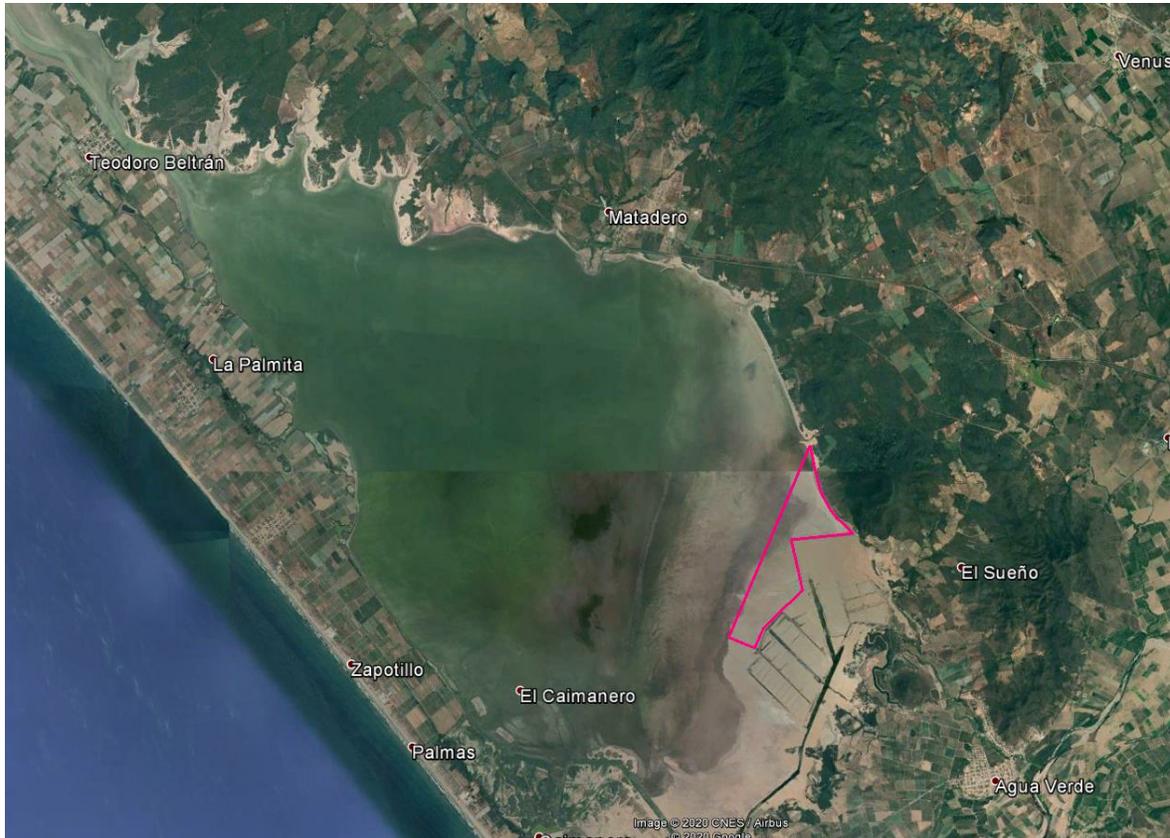
clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	grupo de vegetación	superficie de incidencia (m ²)
adv	desprovisto de vegetación	378,394.49
dv	sin vegetación aparente	990,218.003
h2o	cuerpo de agua	517,064.337
ph	pastizal	293.812
ta	agricultura de temporal	69,089.572
vm	vegetación herbácea	1,167,433.227

Usos del cuerpo de agua.

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de Rosario Sinaloa.

El cuerpo de agua más cercano al sitio del proyecto es el Sistema Lagunar Huizache-Caimanero, La pesca de camarón es la principal actividad económica de los 1,886 socios organizados en 19 cooperativas de producción pesquera, y de un número importante pero indeterminado de pescadores libres (illegales) de los poblados adyacentes.

En las inmediaciones de la zona en estudio, hacia el litoral, existen numerosos esteros y lagunas de gran extensión que presentan condiciones favorables para el desarrollo pesquero, siendo esta porción del estado donde se llevan a cabo importantes actividades pesqueras.



Cuerpo de agua cercano al sitio del proyecto.

II. 1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Describir la disponibilidad de servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.) y de servicios de apoyo (partes de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas, etc.) en las cercanías del proyecto.

La vía de comunicación principal al sitio del proyecto es desde la ciudad de Mazatlán, Sinaloa, por la carretera Libramiento de Mazatlán/México 15D, la cual se sigue por 65.5 Km hasta la salida hacia Rosari/Agua Verde por donde se sigue por la carretera Caimanero/SND-61 a la cual se sigue por 24.5 kilómetros hasta llegar al predio del proyecto.

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

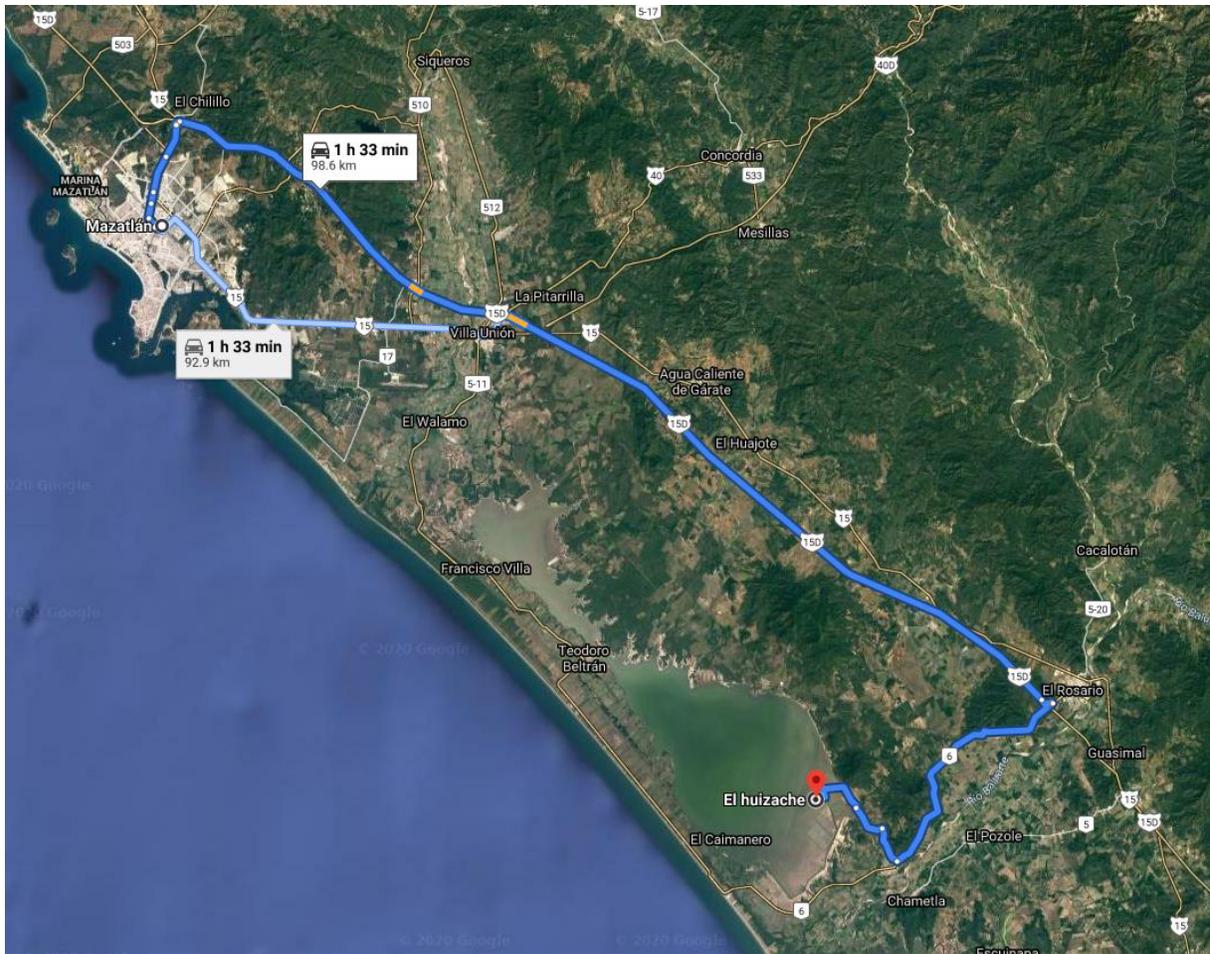


Imagen. Ubicación y vías de acceso al predio desde la ciudad Mazatlán.

Pavimentación

El camino que hay de Mazatlán al sitio del proyecto es pavimentado en toda su extensión.

Urbanización del área

Al sureste del predio del proyecto se localizan el poblado de Agua Verde que cuenta con 3997 habitantes y está ubicado a solo 5.5 Km. Al norte se encuentra la comunidad de Matadero que cuenta con 708 habitantes y está ubicado a solo 6.5 km en línea recta, y al este se encuentra el poblado de La Cruz de Pedregosa que cuenta con 426 habitantes y está ubicado a solo 7.4 Km en línea recta del proyecto.



Imagen Ubicación y comunidades de daños al predio

Energía eléctrica

En el sitio del proyecto no se cuenta con luz eléctrica, pero dentro de la instalación de la planta de beneficio existe un área donde se instalará una subestación eléctrica.

Agua potable y drenaje

En el área del proyecto no hay agua potable ni drenaje.

La mayoría de las casas de los poblados de Agua Verde cuentan con agua entubada y drenaje.

El agua para consumo de los trabajadores será adquirido en garrafones de 20 litros. Por otro lado se tiene contemplado también rentar sanitarios portátiles que se utilizarán en este sitio para los trabajadores, cuya limpieza y mantenimiento estará a cargo de una empresa autorizada para la disposición de aguas residuales.

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario, Sinaloa.

Teléfono e internet.

El predio rural que se tiene destinado para el proyecto se ubica en el municipio de El Rosario, Sinaloa, carece de servicio telefónico e internet, sin embargo, este servicio puede subsanarse con el uso de telefonía satelital o móvil.

Disposición de residuos.

La promotora del presente proyecto dispondrá sus residuos sólidos en el sitio que autorice el H Ayuntamiento de El Rosario, Sinaloa, realizando el pago de derechos municipales correspondientes.

Las aguas residuales producto de la limpieza de los sanitarios portátiles que se utilicen en el predio de explotación de minerales, serán colectadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de éstos, misma que será responsable de su adecuada disposición.

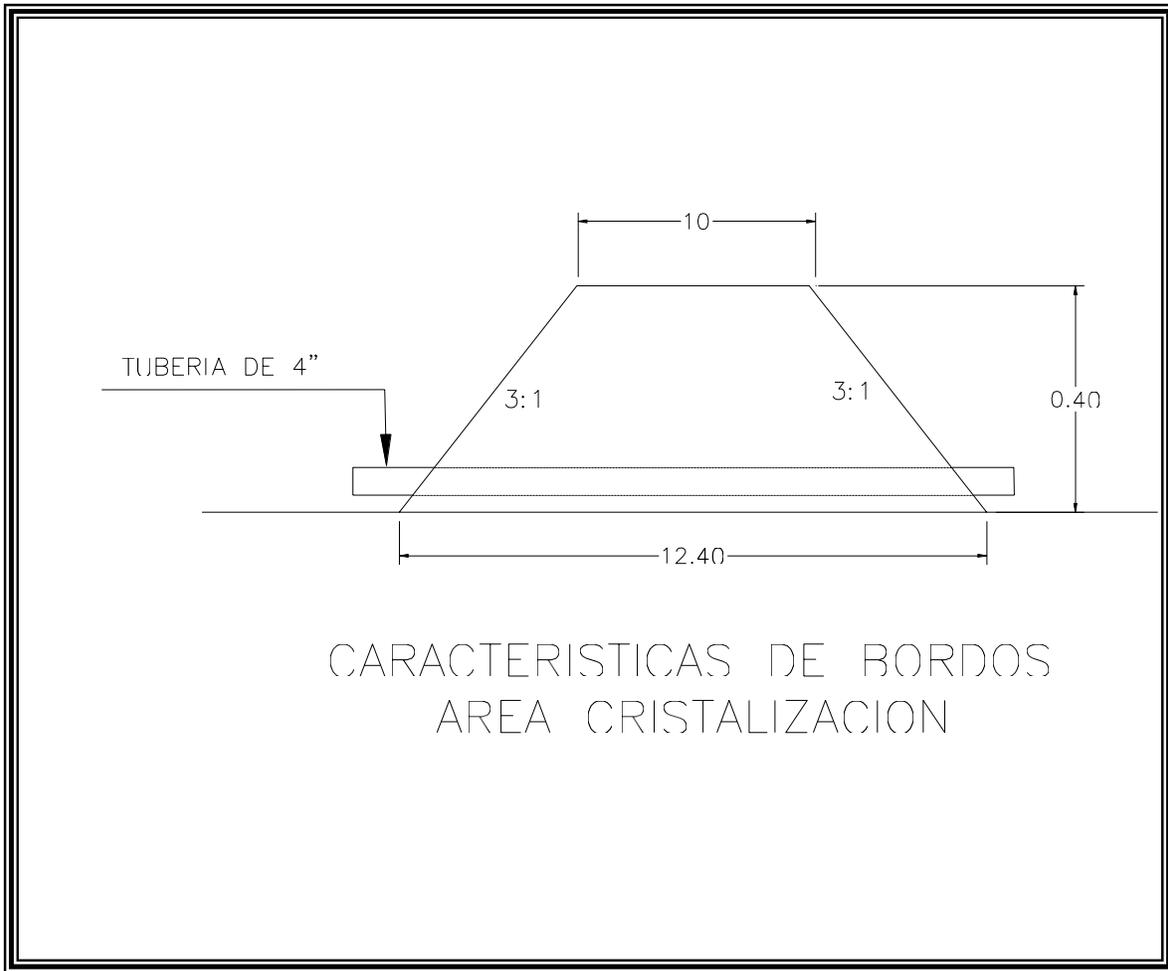
La maquinaria y vehículos que se utilicen en el proyecto, recibirán mantenimiento dentro de las instalaciones identificadas como Taller de mantenimiento, y si requirieran una reparación mayor se llevarán a la maquinaria a los talleres autorizados que estén ubicados en la ciudad de El Rosario, Sinaloa.

II.2 Características particulares del proyecto

Se recomienda que se difunda información sistematizada de las obras principales, asociadas y/o provisionales en cada una de las etapas que se indican en esta sección, debiendo destacar las principales características de diseño de las obras y actividades en relación con su participación en la reducción de las alteraciones al ambiente.

El presente proyecto consta de una serie de estanques de diferentes tamaños donde primeramente se realiza la concentración esportánea del agua del mar en los de mayor tamaño, para posteriormente realizar una conducción del agua por los estanques más pequeños que son compartimentos rectangulares y, por último, a los cristalizadores, que están situados en la parte más baja a todos estos compartimentos constituyen una salina y se pretenden construir a base de bordos con material de préstamo local como se puede apreciar en las siguientes figuras:

Es importante señalar que el dren de descarga que se contempla dentro de las obras del proyecto, únicamente se utilizará para verter las aguas pluviales (lluvia) en el dren existente propiedad de la granja acuícola que se ubica al lado del proyecto, ya que el agua que se utilizará para el proceso de cosecha de sal se evapora en un 98 por ciento, reutilizándose o reutilizándose el dos por ciento dentro de los estanques de cristalización.



Bordos para la formación de estanques en el área de cristalización:

Los bordos para la formación de los estanques son a base de préstamo lateral que los cuales forman bordos de 12.40 m de ancho por 0.40 m de alto, con talud de 3:1.



Bordos para la formación de estanques en el área de concentración:

Los bordos para la formación de los estanques son a base de préstamo lateral que los cuales forman bordos de 2.5 m de ancho por 1.0 m de alto, con talud de 2.5:1.

II.2.1 Programa General de Trabajo

Presentar a través de un diagrama de Gantt, un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado por etapas (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y post-operación), señalando el tiempo que llevará su ejecución, en términos de semanas, meses o años, según sea el caso. Para el período de construcción de las obras, es conveniente considerar el tiempo que tomará la construcción, los períodos estimados para la obtención de otras autorizaciones, licencias, permisos, licitaciones y obtención de créditos, que puedan llegar a postergar el inicio de la construcción.

A continuación se presenta un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado para las etapas de Operación, mantenimiento y abandono del sitio.

Tabla. Calendario de trabajo

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO															
ACTIVIDAD	MESES												AÑOS		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	3	5	10
Etapa de operación															
Almacenamiento de Material		■		■		■		■		■		■	■	■	■
Acarreos		■		■		■		■		■		■	■	■	■
Beneficio de mineral	■		■		■		■		■		■		■	■	■
Deposito de material estanques	■		■		■		■		■		■		■	■	■
Generación de residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Etapa de Mantenimiento															
Mantenimiento de instalaciones							■					■	■	■	■
Mantenimiento electromecánico							■					■	■	■	■
Mantenimiento de caminos	■			■			■			■		■	■	■	■
Etapa de desmantelamiento y abandono del sitio															
Entrega de informes semestrales a PROFEPA y SEMARNAT						■						■	■	■	■
Retiro de maquinaria y vehículos para la explotación y extracción del material															■

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

Tipo de obra (caminos, vías férreas, espaldas, etc.), dimensiones, características constructivas y materiales requeridos. Especificar si el camino será de terracería o asfaltado así como el tiempo de vida. Obras auxiliares para el manejo de escurrimientos de agua.

Se cuenta con caminos en condiciones transitables dentro del predio, con el desarrollo del proyecto se les dará mantenimiento.

Servicio médico y respuesta a emergencias.

Dimensiones y ubicación.

En las instalaciones del proyecto se contará con botiquines básicos de primeros auxilios, en caso de una emergencia se trasladará al herido u enfermo a la ciudad de El Rosario donde se cuenta con servicios médicos, ahí puede recibir atención médica y de ser necesario poder trasladarse con mayor seguridad a la ciudad de Mazatlán que cuenta con varios sistemas hospitalarios (IMSS, SSA, SSSTE) y clínicas privadas.

Almacenes, recipientes, bodegas y talleres.

Dimensiones, capacidad de almacenamiento, superficie requerida y sistemas para el control de derrames de productos químicos, combustibles, aceites y lubricantes, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos.

El proyecto no contempla la construcción de Almacenes, recipientes, bodegas y talleres.

Campamentos, dormitorios, comedores.

Superficie, elementos que lo conforman, servicios y temporalidad, sistema de manejo de residuos.

El proyecto no contempla la construcción de Campamentos, dormitorios, comedores.

Instalaciones sanitarias

Sistemas de drenaje y destino de las aguas residuales. Especificar si son instalaciones provisionales (letrinas portátiles) o permanentes.

Se instalarán sanitarios portátiles, y las aguas residuales producto de la limpieza de estos, serán cedidas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición.

Bancos de material:

Indicar el número de bancos de materiales, sus dimensiones y ubicación. Presentar un anexo fotográfico del (os) banco(s) seleccionado(s), los volúmenes y el tipo de material a extraer. Describir el método de extracción.

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

No aplica

Planta de tratamiento de aguas residuales

Dimensiones, describir el tren de tratamiento, el diseño conceptual, flujos, capacidad y manejo de lodos.

No aplica

Abastecimiento de energía eléctrica

Indicar el tipo de instalaciones para la generación, transformación y conducción de electricidad, sus dimensiones y superficie requerida.

Se instalará una subestación para el almacenamiento y distribución de la energía eléctrica, ya se cuenta con una línea de conducción eléctrica.

Heliportos, aeropistas u otras vías de comunicación:

Dimensiones.

No se contempla la construcción de heliportos ni pistas de aterrizaje en la zona.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Con la misma orientación de los rubros anteriores, se recomienda describir los programas de operación y mantenimiento de las instalaciones, en los que se detalle lo siguiente:

- a) descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones;
- b) tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos;
- c) tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc;
- d) especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

- **Valiades:**

A las valiades internas del proyecto se les dará un constante mantenimiento, sobre todo durante la época de lluvias.

En general el tipo de reparaciones será el cambio de piezas o elementos de los sistemas que se hayan averiado por el uso a través del tiempo.

El mantenimiento de los motores para el bombeo del agua, consiste principalmente en el recambio de sellos, rodamientos, servicios de pintura, así como la revisión de arrancadores y protecciones.

Para el caso de los vehículos y maquinaria pesada, estas se repararán en talleres mecánicos que se localizan fuera de los límites del predio. Lo anterior con la finalidad de que se mantengan en buen estado.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación).

Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución.

La vida útil del proyecto es indefinida, ya que las características edafológicas y climatológicas del sitio para la salina son las óptimas, por lo que estamos considerando llevar a cabo una buena obra de ingeniería, únicamente sería necesario realizar un adecuado mantenimiento de la infraestructura.

II.2.7 Utilización de explosivos.

Es conveniente especificar lo siguiente: actividades sísmicas que serán generadas.

No aplica

INSUMOS.

Agua.

Tabla Consumo diario de agua.

CONSUMO DIARIO DE AGUA							
ETAPA	AGUA	CONSUMO ORDINARIO		CONSUMO EXCEPCIONAL			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
Operación**	Cruda	N E	Arroyo Pinosas.	N A	N A	N A	N A
	Tratada	N A	N A	N A	N A	N A	N A
	Potable	N E	Purificadoras	N A	N A	N A	N A
Mantenimiento	Cruda	N E	Arroyo Pinosas.	N A	N A	N A	N A
	Tratada	N A	N A	N A	N A	N A	N A
	Potable	N E	Purificadoras	N A	N A	N A	N A
Abandono	Cruda	N E	N E	N E	N E	N E	N E
	Tratada	N A	N A	N A	N A	N A	N A
	Potable	N E	Purificadoras	N A	N A	N A	N A

N A No aplica N E No estimado.

** No se contempla consumo excepcional de agua. El agua potable que se consume procederá de las plantas purificadoras de El Rosario Sinaloa.

SUSTANCIAS

Tabla Sustancias.

SUSTANCIAS							
NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TÉCNICO	CASI	ESTADOFÍSICO	TIPO DE ENVASE	ETAPAO PROCESO EN QUE SE EMPLEA	CANTIDAD DE USO MENSUAL	CANTIDAD DE REPORTE
GRASA	LUBRICANTE	S R	SÓLIDO	CONTENEDOR METÁLICO	TODAS LAS ETAPAS	25 kgs.	S R
ACEITE	ACEITE	S R	LÍQUIDO			100 lts.	S R

NOMBRE COMERCIAL	CARACTERÍSTICAS CRETIB	IDLH 5	TLV 8 horas	DESTINO O USO FINAL	USO QUE SE DA AL MATERIAL SOBRANTE
	CRETIB				
GRASA	X	S R	S R	MAQUINARIA	No aplica No sobra
ACEITE	X	S R	S R	MAQUINARIA	No aplica No sobra

SR Sin registro

Energía y combustible

Los requerimientos de consumo mensual estimados de combustible, tomando 25 días laborales, se enlistan a continuación:

Tabla Tipo de combustible

TIPO DE COMBUSTIBLE	ORIGEN	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CONSUMO MENSUAL ESTIMADO	TIPO DE ALMACENAMIENTO
Diesel	Petróleo	Gasolineras de El Rosario Sinaloa	500 lts.	La cantidad diaria requerida se llevará periódicamente en tambores metálicos de 200 litros.
Gasolina	Petróleo		400 lts.	No se almacena. Traslado diario

El tipo de combustible a requerirse en las etapas de Operación y mantenimiento, abandono del sitio, será diesel para la maquinaria pesada y gasolina sin plomo para las camionetas de traslado y transporte de insumos y/o materiales.

Energía

Se utilizará energía de 110 y 220 v/dts obtenida de tendido eléctrico, perteneciente a la Comisión Federal de Electricidad.

Maquinaria y equipo

Tabla Equipo y maquinaria utilizados durante las etapas del proyecto

EQUIPO Y MAQUINARIA UTILIZADOS DURANTE CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO	
MAQUINARIA	CANTIDAD
Cargador frontal	1
Camión de bajo perfil	1
Camión de volteo 6 m ³	3
Camión Rpa	1
Generador de energía eléctrica	1
Camioneta Pick Up	2

ETAPA	EQUIPO	CANTIDAD	TIEMPO EMPLEADO EN LA OBRA	HORAS DE TRABAJO DIARIO
Operación	Camioneta pick up.	2	PERMANENTE DURANTE EL TRABAJO EN EL PROYECTO (4 AÑOS).	8 horas
	Cargador frontal	1		
	Camión volteo de 6 m ³	3		
	Camión bajo perfil	1		
	Rpa (2,000lt)	1		
	Generador eléctrico	1		
Abandono del sitio	Camioneta Pick up.	1	10 días.	8 hrs.

Tabla Debeles emitidos por la maquinaria en operación

DEBELES EMITIDOS POR LA MAQUINARIA EN OPERACIÓN.				
ETAPA	EQUIPO	DEBELES EMITIDOS	EMISIONES A LA ATMÓSFERA (GR/S) 2	TIPO DE COMBUSTIBLE

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

Operación	Camioneta Pick up	90	N E	Gasolina
	Cargador frontal, camión de bajo perfil. Generador energía	90	Gases combustión/ N E	Diesel
	Camión voltea	90	Gases combustión/ N E	Diesel
Abandono del sitio	Camioneta Pick up	90	N E	Gasolina

N E: No Estimado.

Generación, manejo y disposición de residuos.

Generación de residuos peligrosos

En el Cuadro se indican todos los residuos peligrosos.

Tabla: Residuos peligrosos.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Proceso o etapa en el que se generará y fuente generadora	Características CRETIB	Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacenamiento temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio de disposición final	Estado físico
Acéite	N A	Operación Máquina perforadora, compresor, camión bajo perfil, cargador frontal.	N A	500 litros/ mes	Metálico/ plástico	Contenedor protegido	Camión recortado autorizado por Semarnat y S.C.T.	Centro de acopio autorizado por Semarnat	Líquido
Filtro de acéite	N A		N A	15/ mes	cartón		Camión recortado autorizado por Semarnat y S.C.T.	Camión recortado autorizado por Semarnat y S.C.T.	Sólido.

La excavadora y camión de bajo perfil que operarán en la etapa de operación, son los únicos equipos de la maquinaria a la que se le dará servicio en el sitio del proyecto.

El mantenimiento y cambio de aceite del resto de la maquinaria y equipo de trabajo y transporte se dará en talleres de la Ciudad de El Rosario Sinaloa.

El consumo estimado de aceite lubricante para todos los motores que se tendrán en operación es de alrededor de 4 Lts./ día (aprox. 25 Lts./semana).

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Resulta conveniente identificar los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y describir su manejo y disposición, considerando al menos lo siguiente: tipo de residuos (sólido o líquido, orgánico o inorgánico, características de peligrosidad) y emisión a la atmósfera (pólvos, humos, ruidos).

En lo que respecta a la contaminación por ruido, indicar la siguiente información:

- Intensidad en decibelios y duración del ruido en cada una de las actividades del proyecto.
- Fuentes emisoras de ruido de fondo (maquinaria pesada, explosivos, casas de bombas, turbogeneradores, turbo bombas y contrapozos, entre otros) en cada una de las etapas del proyecto.
- Emisión estimada del ruido que se presentará durante la operación de cada una de las fuentes. Si se utiliza un modelo de simulación, anexar la memoria de cálculo y especificar el modelo aplicado, los supuestos que se deberán considerar en su aplicación (de acuerdo con los autores del modelo) y la verificación del cumplimiento de los mismos.
- Dispositivos de control de ruido (ubicarlos y describirlos).

Cabe destacar que en las poblaciones cercanas a los sitios del proyecto se genera abundante basura de todo tipo, lo cual se constató durante los recorridos de campo, mucha de esa basura será recogida por el promotor y trasladada en bolsas de plástico para su disposición final en el confinamiento autorizado de la ciudad de El Rosario.

Tabla Basura

ETAPA	CARACTERÍSTICAS	PROCESO DONDE SE GENERA	VOLUMEN PRODUCIDO (diario)	DISPOSICIÓN TEMPORAL	ESTADO FÍSICO	DESTINO FINAL
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Domésticos y sanitarios	Necesidades Fisiológicas	20 kgs.	Tambos de 200 litros de capacidad	Sólido/Líquido	Sitio de disposición adecuada y autorizada por los municipios.
ABANDONO DEL SITIO	Domésticos y sanitarios		10 kg		Sólido/Líquido	

RESIDUOS PELIGROSOS

Manejo de los residuos peligrosos.

Para los cambios de aceite y grasa lubricante requeridos por la maquinaria y equipo utilizado durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se utilizarán los servicios de un camión o questá, el cual se encargará de la recolección de los residuos peligrosos quien se encargará de su almacenamiento temporal y disposición final de este tipo de residuos de acuerdo a la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos.

Asimismo las estopas con grasa y aceites se almacenarán en dichas cajas de plástico hasta que sean recogidas por una empresa autorizada para la recolección, traslado y acopiado de residuos peligrosos autorizada por SEMARNAT y SCT.

Los acumuladores serán vendidos a empresas recolectoras o entregados a un distribuidor de acumuladores para su reciclamiento.

Manejo de los residuos no peligrosos.

Tabla Manejo de los residuos no peligrosos.

RESIDUOS NO PELIGROSOS	
DESCRIPCIÓN	
DISPOSICIÓN TEMPORAL	Contenedor de residuos no peligrosos ubicado una parte del predio. Tambores metálicos con tapa.
DISPOSICIÓN DEFINITIVA	Confinamiento a cielo abierto.
TIPO DE CONFINAMIENTO	Sitio de disposición adecuada y autorizada por los municipios.
AUTORIDAD RESPONSABLE	El Ayuntamiento de El Rosario, Sinaloa, a través de la Dirección de Servicios Públicos Municipales.
SITIOS ALTERNATIVOS	Ninguno.

Tiraderos municipales.

La basura que se deseché será de tipo doméstico y en muy pequeña cantidad y no es correcto ambientalmente dejarla en las comunidades cercanas al sitio del proyecto ya que esas poblaciones no cuentan con basureros y por ende se contribuiría a ocasionar un daño al ecosistema.

La basura se depositará en recipientes metálicos con tapa y se llevará diariamente en bolsas de plástico de color anaranjado o negro a la cercana Ciudad de El Rosario, Sinaloa para su confinamiento final.

Rellenos sanitarios.

No aplica.

Derrames de materiales y residuos al suelo.

El evento donde pudiera observarse un derrame accidental de sustancias contaminantes, sería en caso de una hipotética fuga del tanque de combustible o el depósito de aceite (Carter) de la maquinaria pesada que trabaje en la extracción y acarreo de los minerales así como a cualquier de los camiones de volteo que participe.

Esto sería en las etapas de operación y mantenimiento para prevenir lo anterior serán revisados periódicamente todos los vehículos y la maquinaria.

Y durante el cambio de aceite a la excavadora. Para prevenir un derrame de aceite accidental se utilizará una charola de fibra de vidrio o metal así como un liner, para evitar derrames al suelo al momento de estar realizando dicha actividad.

Generación, manejo y descarga de lodos y aguas residuales.

Agua Residual.

Se generará agua residual de origen doméstico y agua residual del proceso de beneficio por flotación.

Generación y emisión de sustancias a la atmósfera.

Características de la emisión.

Tabla Emisión de sustancias a la atmósfera.

ETAPA	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	VOLUMEN O CANTIDAD Kg/día	HORAS DE EMISIÓN	PERIODICIDAD DE LA EMISIÓN	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD	FUENTE DE GENERACIÓN O PUNTO DE EMISIÓN
OPERACIÓN	Partículas	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias.	Cargadores frontal, Camión de bajo perfil, Máquinas perforadoras, Generador de energía eléctrica, Camiones de volteo, Rpa, Vehículos de la empresa y Explosivos.
	SO ₂	No estimado	8	Diario		
ABANDONO	CO ₂	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias.	
	NO _x	No estimado	8	Diario		
	Partículas	No estimado	N E	Eventual		
	SO ₂	No estimado	N E	Eventual		
	CO ₂	No estimado	N E	Eventual		
	NO _x	No estimado	N E	Eventual		

Identificación de las fuentes.

- Camiones de volteo.
- Cargador frontal, Máquinas perforadoras.
- Camión de bajo perfil.
- Generador de energía eléctrica.
- Camionetas.

Identificar las fuentes en un plano y hacer un diagrama de flujo.

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

No aplica, ya que las fuentes de generación de gases de combustión son fuentes móviles.

Prevención y control.

El mantenimiento preventivo consistirá en afinar periódicamente los motores de la maquinaria que operará en dicho proyecto para que trabajen en forma eficiente y con ello se controla la emisión de contaminantes.

Los puntos a revisar de las unidades son:

- Sistema de arranque.
- Partes móviles.
- Neumáticos.
- Niveles de aceite.
- Revisión del suministro de etilenglicol / anticongelante.
- Estado de filtros de aire y gasolina.
- Estado del radiador.
- Fugas de líquidos.
- Lubricación adecuada de baleros y brazos neumáticos.

Modelo de dispersión

No aplica

Contaminación por ruido.

Tabla Nivel promedio de ruido a generar por las fuentes del proyecto.

NIVEL PROMEDIO DE RUIDO A GENERAR POR LAS FUENTES DEL PROYECTO					
FUENTE	No. UNIDADES	ETAPA	dB	RUIDO DE FONDO	HORAS AL DÍA
Camión de volteo	3	Operación	90	60	8
Cargador frontal	1	Operación	90	60	8

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

Cañón de bajo perfil	1	Operación	90	60	8
Máquina perforadora	4	Operación	90	60	8

N/D- No determinado, dB- decibelios.

El control de la generación de ruido se realizará de forma indirecta, manteniendo un control sobre cada fuente mediante la verificación de los decibelios emitidos en función del funcionamiento del motor, tomando como referencial el establecido en la normatividad correspondiente.

OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

Tabla Otras fuentes de daños.

TIPO DE CONTAMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
RUIDO	Descrita detalladamente anteriormente.
VIBRACIONES	Descrita detalladamente anteriormente.
ENERGÍA NUCLEAR	No aplica en el proyecto.
TERMICA	No aplica en el proyecto.
LUMINOSA	No aplica en el proyecto.
RADIOACTIVA	No aplica en el proyecto.

Presente los planes de prevención y respuesta a las emergencias ambientales que puedan presentarse en las distintas etapas.

Identificación

- Derrame de aceite y combustible de cualquier vehículo de carga y/o de la maquinaria.
- Choque de vehículos.
- Incendios en la maquinaria.
- Derrumbes por vieduras.

PREVENCIÓN

Derrame de aceite y combustible de vehículos de carga y/o de la maquinaria de extracción. Se tiene que revisar diariamente en forma visual los motores y tanques de combustible de los vehículos para

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

detectar a tiempo cualquier fuga de aceite, anti congelante y/o gasolina/diesel para poder ser contenida rápidamente.

Choque de vehículos. Se observará una estricta reducción de la velocidad de los vehículos para disminuir al máximo este tipo de riesgo y un control del tránsito por un banderero. La maquinaria pesada deberá contar con aviso sonoro de reversa.

Fenómenos naturales. Se pueden conocer con anticipación gracias a los diversos reportes meteorológicos para tomar las medidas de seguridad y en caso de una tormenta dejar al personal del sitio y proteger de tormentas eléctricas el equipo.

El manejo de explosivos es un aspecto de riesgo para los trabajadores de la mina. Las operaciones de voladuras están perfectamente programadas en determinadas horas del día que coincidan con el cambio de turno y se deberán respetar las normas de seguridad y avisos emitidos.

Incendio en maquinaria. Prevención de los mismos con la revisión del sistema eléctrico y cables de las máquinas.

RESPUESTA A LA EMERGENCIA

En caso de detectarse una fuga de líquido, principalmente de derivados del petróleo, de cualquier vehículo y de la maquinaria que opere, se contendrá inmediatamente, se recogerá y limpiará la zona afectada. Se llevará inmediatamente el vehículo a la Ciudad de El Rosario, Sinaloa, para su reparación.

Choque de vehículos. Asegurar principalmente al accidentado y llevarlo para atención médica a la ciudad de El Rosario, Sinaloa y/o solicitar auxilio médico vía teléfono satelital en caso de que la gravedad del accidente así lo amerite; recoger inmediatamente líquidos y limpiar la zona afectada en caso de que el choque hubiese provocado fuga de aceites.

Fenómenos naturales. Si llegara a ser afectado alguien del personal por un problema de esta naturaleza tendrá que ser trasladado a la ciudad de El Rosario, Sinaloa para su atención médica y valoración. Y reparar daños si una tormenta los hubiese causado, sea a la infraestructura, equipo y/o maquinaria.

Incendios. De darse en algún vehículo tendrá que ser contrarrestado por medio de extintores que deben formar parte del equipo básico de emergencia de los vehículos.

Todos los vehículos deberán contar con botiquín básico de primeros auxilios.

Sustancias peligrosas.

Las sustancias peligrosas como materiales explosivos y artificios para las voladuras se confinarán por separado en sus respectivos pavimentos y se llevará un control de las mismas.

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

Riesgo.

No se realizó un Estudio de Riesgo Ambiental del proyecto a desarrollar. Si la autoridad evaluadora del presente estudio de impacto ambiental (SEMARNAT) determina que existen factores de riesgo se presentará el estudio correspondiente.

CAPITULO III.

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

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

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

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional, marino o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto, así mismo se deberán redactar 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 del afora en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estadales, Municipales o en su caso, del Centro de Población. En este rubro es recomendable describir el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), niveles o distancias permitidas para la construcción de las edificaciones en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, las densidades de ocupación permitidas y demás restricciones establecidas en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano aplicable para el proyecto. En tal sentido, 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 con los usos que propone el propio proyecto.

- Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica
- Normas Oficiales Mexicanas.

- Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. 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 a la zona núcleo o de amortiguamiento. Así mismo, se señalará claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de

Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo 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 físico geográfico, topográfico o urbano reconocible, con el fin de lograr una mejor referencia de la zona.

- Bando y reglamentos municipales.

En caso de que existan otros ordenamientos legales aplicables es recomendable revisar e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones sobre el uso de suelo que estos establezcan.

III.1 Ordenamientos jurídicos federales

Leyes: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Ley General de Vida Silvestre (cuando hay especies con categoría de riesgo), Ley de Aguas Nacionales, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y otras regulaciones inherentes al proyecto.

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

ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Eval uación del Impacto Ambiental</p> <p>Artículo 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 <u>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</u>, 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</p> <p>ARTÍCULO 30.- Para obtener la <u>autorización</u> a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados <u>deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental</u>, 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.”</p>	<p>El proyecto consiste en la “Explotación de sal marina” con ubicación en el poblado Aguaverde, municipio de El Rosario, estado de Sinaloa</p> <p>Y la promotora se sujetará a las condiciones de la evaluación de la MIA-P para reducir al mínimo las afectaciones al medio ambiente y mitigar al máximo los efectos de la operación de las actividades.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, el proyecto requiere contar con autorización previa en materia de impacto ambiental, emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), ya que la ejecución de obras y actividades que se tienen planeadas, están reguladas por el Artículo 28, Fracción III de la LGEEPA</p> <p>El proyecto cumple con lo dispuesto en el Artículo 30 de la LGEEPA, considerando que para obtener la autorización en materia ambiental, requiere presentar a la SEMARNAT una Manifestación de Impacto Ambiental, que es motivo del presente documento</p>

Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Disposiciones preliminares.</p> <p>Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme al establecido en la presente Ley; así mismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a partir de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat. ...</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto no se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.</p>
<p>Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación.</p> <p>Artículo 60. La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.</p>	<p>El presente estudio obedece al hecho de que existen especies y poblaciones que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos sobre la vida silvestre, que pudieran ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en los capítulos V y VI de la presente manifestación de impacto ambiental.</p>
<p>ARTÍCULO 60TER. Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de crianza, reproducción, refugio, alimentación y de evasión; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <p>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior, las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p>	<p>En el sitio del proyecto no existen ejemplares de manglar de ninguna especie, por lo tanto no será afectada de ninguna forma a este tipo de organismos y ecosistemas.</p>
<p>Aprovechamiento no extractivo.</p> <p>Artículo 99. El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere una autorización previa de la Secretaría, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en</p>	

<p>el presente capítulo para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats.</p>	<p>No se realizará ningún tipo de aprovechamiento de vida silvestre.</p>
<p>Artículo 101. Los aprovechamientos no extractivos en actividades económicas deberán realizarse de conformidad con la zonificación y la capacidad de uso determinadas por la Secretaría de acuerdo con las normas oficiales mexicanas, o en su defecto de acuerdo con el plan de manejo que apruebe la Secretaría.</p>	<p>No se realizará ningún tipo de aprovechamiento de vida silvestre.</p>
<p>Disposiciones generales</p> <p>Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República Mexicana en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el reglamento.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>El presente estudio obedece al hecho de que existen especies y poblaciones que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos sobre la vida silvestre, que pudieran ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en los capítulos V y VI de la presente manifestación de impacto ambiental.</p> <p>El proyecto no pretende efectuar la caza, captura o cede a de organismos silvestres, para su aprovechamiento o comercialización, además no se realizará ningún tipo de aprovechamiento de vida silvestre.</p>

Ley de Aguas Nacionales (LAN)

Resulta aplicable al presente proyecto el "Título Séptimo Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental; Capítulo I Prevención y Control de la Contaminación del Agua."

ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.</p>	<p>El Presente Proyecto se sujetara a los lineamientos establecidos en los artículos 1 y 20 para obtener el título de concesión otorgado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para aprovechamiento y observar sus lineamientos que dicta dicha dependencia.</p>
<p>Artículo 7. – De conformidad con las fracciones VI y VII de su artículo 7, es preponderante que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y</p>	<p>Como parte del contenido del presente estudio, se presenta información que evidencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que el proyecto garantiza la integridad del medio hídrico de la zona, ya que no se ubica en una zona de sobreexplotación hídrica y el volumen requerido se

<p>acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.</p>	<p>encuentra dentro de las capacidades naturales de las corrientes hidrográficas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que conforme al analizado en el capítulo IV de este documento, se muestra que el proyecto garantiza la integridad funcional de los ecosistemas respecto al componente agua. • Se proponen medidas de operación que minimizan el consumo de agua reduciendo aún más el potencial impacto sobre este recurso. • Por tanto se da cumplimiento a lo establecido en los preceptos y artículos de la Ley de Aguas Nacionales.
<p>ARTÍCULO 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le compete, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos.</p> <p>...</p>	<p>El Presente Proyecto se sujetará a los lineamientos establecidos en los artículos 1 y 20 para obtener el título de concesión otorgado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para aprovechamiento y observar sus lineamientos que dicta dicha dependencia.</p>
<p>Art. 86 bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, todos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Cuidados Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumplir esta disposición.</p>	<p>El proyecto no contempla la utilización de ningún compuesto químico que pudiera generar residuos que contaminen, sin embargo, si se incluyen medidas en el diseño del proyecto que garantizan la no ocurrencia de arrastres o vertimientos accidentales.</p> <p>Se generarán residuos sólidos tales como restos de alimento, servilletas, papel sanitario, envolturas y envases de diferente naturaleza, como lo es el vidrio, plástico, cartón y aluminio. Estos residuos serán recolectados en tambos de 200 litros de capacidad distribuidos en el predio del proyecto, mismos que serán enviados al sitio que autorice el H. Ayuntamiento de El Rosario, para su adecuada disposición. El nivel máximo de generación de residuos sólidos se estima en 10 kg diarios ó 3,000 kg anuales.</p>
<p>Art. 96 bis 1. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar el daño ambiental causado, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño, o cuando no fuere posible, mediante el pago de una indemnización fijada en términos de Ley por Autoridad competente. "La Comisión", con apoyo en el Organismo de Cuenca competente, intervendrá para que se instrumente la reparación del daño ambiental a cuerpos de agua de propiedad nacional causado por</p>	<p>El proyecto no contempla la utilización de ningún compuesto químico que pudiera generar residuos que contaminen dicho arroyo, sin embargo, si se incluyen medidas en el diseño del proyecto que garantizan la no ocurrencia de arrastres o vertimientos accidentales.</p> <p>Los residuos líquidos a generar serán de tipo doméstico, puesto que las actividades de explotación de minerales no considera la utilización de aguas crudas que generen aguas residuales de tipo industrial, las aguas de tipo doméstico serán las generadas por la higiene y/o defecación de los trabajadores, por tal situación se instalarán sanitarios portátiles que serán constantemente limpiados por la empresa</p>

<p>extracciones o descargas de agua, en los términos de esta Ley y sus reglamentos.</p>	<p>prestadora de este tipo de servicio, quien será responsable de la adecuada disposición de las aguas residuales.</p>
---	--

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)

Dentro de cada una de las fases relacionadas con la operación de una obra o actividad, se generan diversos tipos de desechos, por lo que se debe tener conocimiento de cómo deberá efectuarse el manejo de ellos, aun cuando sean en cantidades mínimas y de esta manera evitar su disposición inadecuada hacia el suelo o los cuerpos de agua.

ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria de conformidad con los Programas Estadales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>Se generarán residuos sólidos tales como restos de alimentación, servilletas, papel sanitario, envolturas y envases de diferente naturaleza, como lo es el vidrio, plástico, cartón y aluminio. Estos residuos serán subclasificados en orgánicos e inorgánicos y se recolectarán en tambos de 200 litros de capacidad distribuidos en el predio del proyecto, mismos que serán enviados al sitio que autorice el Ayuntamiento de El Rosario para su adecuada disposición. El nivel máximo de generación de residuos sólidos se estima en 10 kg diarios ó 3,000 kg anuales.</p>
<p>Artículo 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas federales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.</p>	<p>El promotor dará cabal cumplimiento a los lineamientos que establezca la Norma Oficial Mexicana creada expresamente para ello.</p>
<p>Artículo 21.- Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. La forma de manejo; II. La cantidad; III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos; IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de moverse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento; V. La biodegradabilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación; VI. La duración e intensidad de la exposición, y 	<p>La promotora del presente proyecto firmará un contrato con la empresa que rente la maquinaria que se requerirá para las actividades de operación, a efecto de que esta red sea mantenido en talleres ubicados fuera del sitio del proyecto y con ello se evite el riesgo de causar algún derrame de hidrocarburos o la inadecuada disposición de residuos peligrosos.</p> <p>Aunado a lo anterior, la promotora del presente proyecto le dará mantenimiento a los vehículos en talleres autorizados en la ciudad de El Rosario.</p>

<p>VI. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.</p>	
<p>Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p> <p>En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.</p>	<p>El promovente se compromete a manejar los residuos peligrosos de acuerdo a lo dado en la presente Ley, su reglamento, normas oficiales y demás disposiciones legales que sean aplicables al proyecto.</p>
<p>Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>	
<p>Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que prestan los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasionen su manejo.</p>	<p>El promovente requerirá los servicios de un acopiador de residuos peligrosos y se cerciorará que tenga permisos vigentes tanto de SEMARNAT como SCT. Además el promovente deberá tramitar su licencia de generador de residuos peligrosos ante SEMARNAT y llevar a las bitácoras que marca la normatividad.</p>
<p>Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p>	<p>El promovente deberá registrarse ante SEMARNAT como generador de residuos peligrosos y llevar una bitácora de control.</p>

Reglamentos De Las Leyes Federales Relacionadas Con El Proyecto

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental</p> <p>Artículo 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:</p> <p>...</p> <p>L) EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN</p> <p>I. Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo;</p> <p>ARTÍCULO 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p> <p>..."</p> <p>Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:</p> <p>I. La manifestación de impacto ambiental;</p> <p>II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en dosqueté; y</p> <p>III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.</p>	<p>El proyecto consiste en la explotación de sal marina y se localiza en el municipio de El Rosario, estado de Sinaloa.</p> <p>Y el promovente se sujetará a las condiciones de la evaluación de la M A P para reducir al mínimo las afectaciones al medio ambiente y mitigar al máximo los efectos de la operación de las actividades.</p> <p>De acuerdo al anterior, el proyecto requiere contar con autorización previa en materia de impacto ambiental, emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), ya que la ejecución de obras y actividades que se tienen planeadas, están reguladas por el Artículo 5, inciso L, Fracción I del REIA.</p> <p>El proyecto cumple con lo dispuesto en el Artículo 9 del REIA, considerando que para obtener la autorización en materia ambiental, requiere presentar a la SEMARNAT una Manifestación de Impacto Ambiental, que es motivo del presente documento.</p>

Reglamento de la LGVS (RLGVS).

ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre</p> <p>Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la</p>	<p>El presente estudio obedece al hecho de que existen especies y poblaciones que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos sobre la vida silvestre, que pudieran ocasionar las actividades comprendidas</p>

<p>sdióitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría los cuales deberán contener:</p>	<p>en el proyecto, las cuales se especifican en los capítulos V y VI de la presente manifestación de impacto ambiental.</p>
<p>Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre</p> <p>Artículo 70. Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas.</p> <p>Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada.</p> <p>Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.</p>	<p>El área del proyecto no ha sido declarada hábitat crítico por la SEMARNAT, ni publicada en el Diario Oficial de la Federación.</p>

Reglamento De La Ley De Aguas Nacionales
 Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994
 Última reforma publicada DOF 29 de agosto de 2002

ARTICULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>ARTICULO 10.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.</p>	<p>De acuerdo con el promovente de esta M.A.P., se solicitará a la concesión a CONAGUA para la extracción de agua del ahuja huizache cañonero, no se solicitará el permiso de descarga de aguas residuales por no generarse en el proyecto y por no usar fosas sépticas.</p>
<p>ARTICULO 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.</p>	

<p>ARTÍCULO 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso, el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".</p>	
--	--

Reglamento De La Ley Minera

ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Artículo 62 Párrafo tercero cita que: "Para la realización de obras o actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales o sustancias, los interesados deberán cumplir con las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sus reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás normatividad aplicable en esta materia".</p>	<p>El promovente al presentar esta manifestación de impacto ambiental (MIA-P) a SEMARNAT, se compromete cumplir con las disposiciones que indica dicha Secretaría y que marque en el resultado correspondiente.</p>

- Normas Oficiales Mexicanas.

Con base en la diversidad de acciones que conlleva la instrumentación de un proyecto de la naturaleza y alcances como el aquí propuesto, se hace necesario su análisis a partir de la normatividad aplicable, mismo que se presenta a continuación:

NOM-001- SEMARNAT- 1996.

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Las especificaciones de la NOM que deben cumplirse son las siguientes:

4. Especificaciones

4.1 La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y dióxidos para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades.

4.2 Para determinar la contaminación por patógenos se tomará como indicador a los coliformes

fecales. El límite máximo permisible para las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales, así como las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola) es de 1,000 y 2,000 como número más probable (NMP) de coliformes fecales por cada 100 ml para el promedio mensual y diario, respectivamente.

4.3 Para determinar la contaminación por parásitos se tomará como indicador los huevos de helmintho. El límite máximo permisible para las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola), es de un huevo de helmintho por litro para riego restringido, y de cinco huevos por litro para riego no restringido, lo cual se le evaluará a cabo de acuerdo a la técnica establecida en el anexo 1 de esta Norma.

Límites máximos permisos para contaminantes básicos

PARAMETROS (miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	RISOS					
	Uso en riego agrícola (A)		Uso público urbano (B)		Protección de vida acuática (C)	
	P. M	P. D	P. M	P. D	P. M	P. D
Temperatura °C (1)	N A	N A	40	40	40	40
Grasas y Aceites (2)	15	25	15	25	15	25
Materia Fluyente (3)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Sólidos Sedimentables (ml/l)	1	2	1	2	1	2
Sólidos Suspendidos Totales	150	200	75	125	40	60
Demanda Bioquímica de Oxígeno ⁵	150	200	75	150	30	60
Nitrógeno Total	40	60	40	60	15	25
Fósforo Total	20	30	20	30	5	10

P. D = Promedio Diario P. M = Promedio Mensual N A =

No es aplicable

Vinculación:

El sitio del proyecto se encuentra cerca de cuerpos de agua por lo que el promotor deberá tomar una muestra simple del agua estancada y analizarla en un laboratorio de análisis que tenga acreditación EMA, para descartar la presencia de metales pesados y/o drenaje ácido, si los análisis indican que se encuentra dentro de los parámetros que indica esta NOM, se deberán descargar sin problema alguno o usarla en el riego de la vegetación circundante; en caso de sobrepasar los límites permisibles deberá tomar acciones de acuerdo al resultado confiándose y disponiéndose conforme los datos de las autoridades de SEMARNAT y CONAGUA. Es recomendable referir a SEMARNAT, del resultado de los análisis y las acciones efectuadas.

En el área del proyecto no existe red de drenaje y alcantarillado, razón por la cual en el área de explotación y explotación se contará con sanitarios portátiles, mismos que recibirán su limpieza, mantenimiento, traslado y disposición final de aguas residuales por parte de una empresa autorizada.

NOM-024-SSA1-1993.

Salud ambiental.

Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (pst). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (pst) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

Es un hecho que durante las etapas de operación y mantenimiento, primero por la trituración del metal y por el tránsito de los vehículos se generen polvo, esta acción se minimiza con el regado de los caminos de acceso internos y externos para lo cual la empresa cuenta con una pipa con capacidad de 10,000 litros de agua y efectuará el regado de los dichos caminos un mínimo de 2 veces por día en tiempos de operación y de igual forma cuenta con aspersores de agua que operarán durante la fase de molienda del material.

Además los chóferes de los camiones tienen la instrucción de circular los vehículos a velocidades bajas. La NOM-024-SSA1-1993 indica que la concentración de partículas suspendidas totales como contaminante atmosférico, no debe rebasar el límite máximo permisible de $\mu\text{g } 260\text{m}^3$, en 24 horas, en un periodo de un año y de $\mu\text{g } 75\text{m}^3$ en una media. Se calcula que con estas medidas los polvos generados no serán arrastrados por el viento más allá de un radio de 50 metros y a una concentración menor a los límites antes descritos cumpliendo el proyecto con esta Norma Oficial Mexicana.

NOM-041-SEMARNAT-1993.

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

Durante las etapas de operación y mantenimiento habrá emisiones de gases de combustión en forma mínima y puntual. Los vehículos y la maquinaria se usarán con regular intensidad y tiempo en la etapa de operación. Se revisará constantemente que la maquinaria y vehículos utilizados estén perfectamente afinados para minimizar con ello las emisiones a la atmósfera y cumplir con esta norma oficial, misma que indica, de acuerdo a los modelos, los valores máximos permisibles a cumplir para vehículos utilitarios y de usos múltiples. A continuación se presenta la tabla para uno de los gases de combustión más contaminantes y sus límites máximos permisibles:

MODELO	MONÓXIDO DE CARBONO (Co) (%VOL)
1985 Y ANTES	50
1986- 1991.	40
1992- 1993.	30
1994 y POSTERIORES	20

Las camionetas y otros vehículos a gasolina que operen en el proyecto cumplirán con esta NOM

NOM-045- SEMARNAT- 1993.

Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyen diesel como combustible.

Durante las etapas de operación y mantenimiento habrá emisiones de gases de combustión por los vehículos y la maquinaria de la empresa y ajenos a ella que utilizan motores a combustión diesel mismos que se usarán con mayor intensidad en la etapa de operación. Esta Norma Oficial Mexicana especifica que los vehículos mayores de 2727 Kg. deberán cumplir con las indicaciones de la tabla No. 2 que a continuación se indican.

AÑO MOD. DEL MOTOR	COEFICIENTE DE	PORCENTO DE ABSORCIÓN DE LUZ	OPACIDAD
1990 Y ANTERIORES	1.99		57.61
1991 Y POSTERIORES	1.27		42.25
* EXPRESADO COMO VALOR REFERENCIAL.			

El promotor deberá tener y cumplir con el programa de mantenimiento de la maquinaria y vehículos para que sus motores sean afinados y estén en condiciones óptimas de operación para cumplir con esta normatividad oficial y no transgredir la ley ni afectar al medio ambiente.

NOM-052- SEMARNAT- 1996

Características de los residuos peligrosos.

Durante las etapas de operación y mantenimiento (por ser de mayor duración) la maquinaria de trabajo y transporte requerirá de mantenimiento oportuno que incluye el cambio de aceite del motor.

El mantenimiento a los vehículos de la empresa se llevará a cabo en el taller de mantenimiento que se encuentra dentro del proyecto, el aceite gastado de la maquinaria de trabajo se almacenará en contenedores metálicos de 200 litros y se entregará a una empresa rectora. Si se ocupara de reparaciones mayores la maquinaria, equipo o vehículos se trasladarán a talleres autorizados de la cercana ciudad de El Rosario.

NOM-056-SEMARNAT-1993.

Que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

Almacén temporal de residuos peligrosos.

NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuática en peligro de extinción, amenazadas y las sujetas a protección especial.

Durante la visita de campo efectuada para elaborar la presente MIA-P no se detectaron especies de fauna y flora en riesgo o amenazadas incluidas en dicha Norma Oficial.

NOM-080-SEMARNAT-1994.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y tridós motorizados en circulación y su método de medición.

El punto número 2 correspondiente al CAMPO DE APLICACIÓN de esta Norma Oficial Mexicana, dice textualmente:

La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y tridós motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria para el mantenimiento y los que transitan por riel.

Durante las etapas que conforman este proyecto

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

Operación y mantenimiento es indispensable el uso de los vehículos automotores, tanto para el acarreo de la materia prima y del producto procesado, y sobre todo el transporte del personal.

En las etapas de Operación y mantenimiento es indispensable utilizar camionetas para el transporte del personal de la planta a las comunidades cercanas y a la ciudad de El Rosario, Sinaloa, se estima que el personal que labore utilice vehículos como medio de transporte, al igual que los vehículos del promotor se deberán de revisar que tengan los sistemas de escape en óptimas condiciones de operación y libres de fugas para no exceder los límites máximos permisibles que indica esta citada Norma Oficial Mexicana.

Para lo cual se deberá tener o contar con un programa de revisión y mantenimiento adecuado con la finalidad de no producir ruidos indeseados que perjudiquen a terceras personas y de esta forma cumplir con la citada Norma Oficial Mexicana a la cual nos hemos estado refiriendo.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (D.O.F 7 DE SEPTIEMBRE DE 2012).

Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio regional, marino o locales). Con base a estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto así mismo se deberán redactar 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 del aforamiento 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, se cuenta sólo con el ordenamiento ecológico territorial de la zona costera de El Rosario Sinaloa, sin embargo, el proyecto se ubica fuera de su alcance.

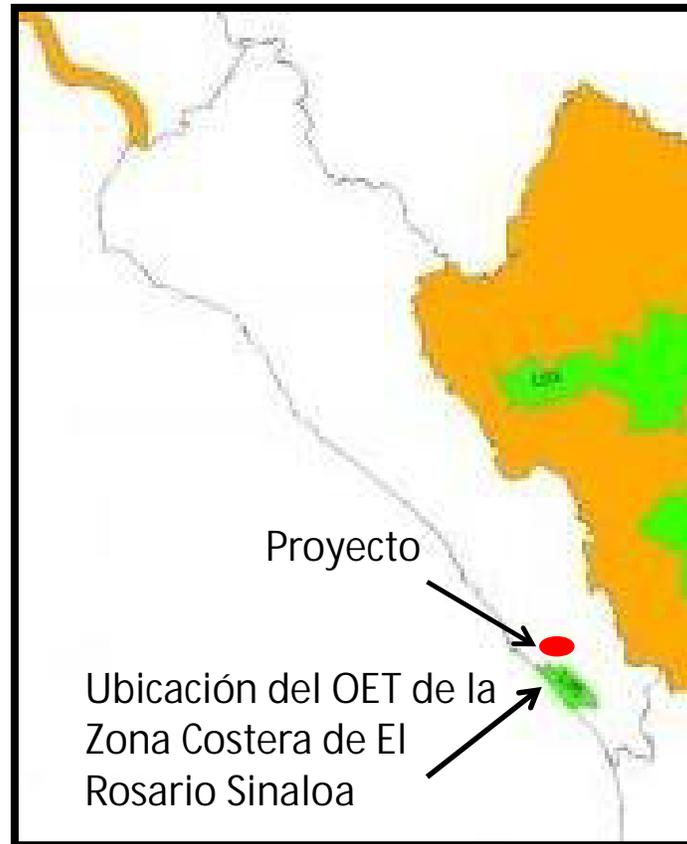


Imagen. Ubicación del proyecto con respecto a la ubicación del OTE costero de El Rosario Sinaloa

Por tanto, 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; así mismo, 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, Medía, 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.

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

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 15.4 correspondiente a la UAB 33 denominada "Llanura Costera de Mazatlán", con situación actual mediana y estable e inestable, con conflicto sectorial medio, prioridad de atención baja, política ambiental de aprovechamiento sustentable y restauración, rectores de desarrollo Agricultura- Forestal.

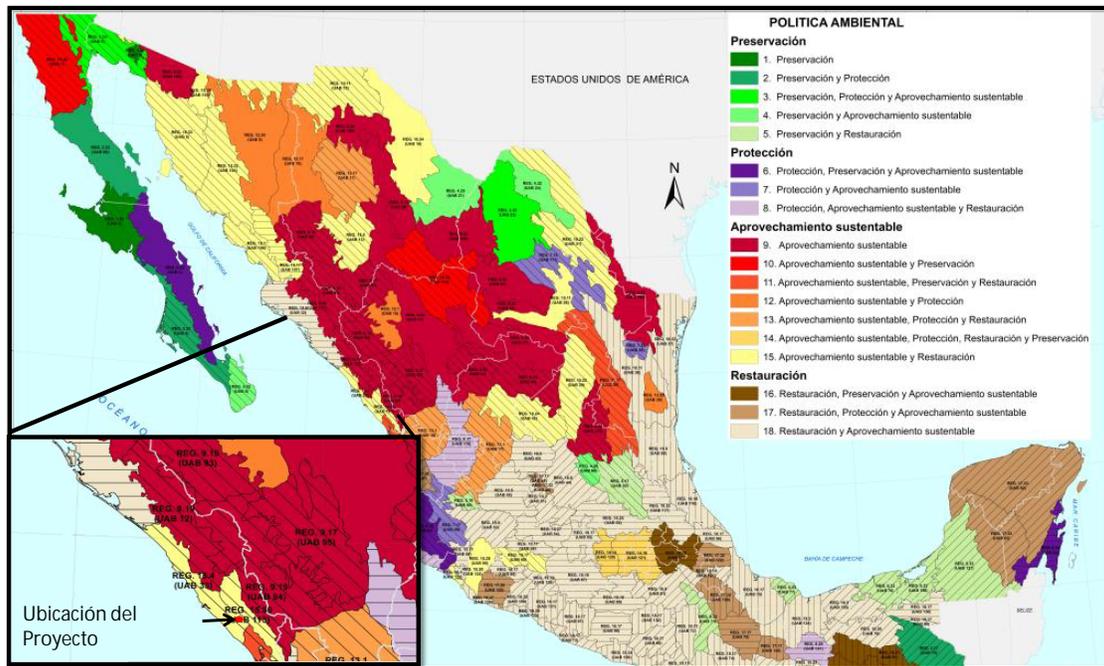


Imagen. Ubicación del proyecto en la UAB 33 de la región 15.4

En lo que respecta a la región ecológica 15.4, ésta la componen solamente 1 unidad ambiental física 33. Llanura Costera de Mazatlán. El proyecto de infraestructura de riego se ubica como en reiteradas ocasiones se ha descrito dentro de la UAB 33, la cual presenta las siguientes características: Se localiza en la Costa Central de Sinaloa, cuenta con una superficie de 17,424.36 Km² cuenta con una población total de 526,034 habitantes, y no presenta poblaciones indígenas.



Imagen Ubicación del a UAB 33, en la región 15.4

La UAB 33 presenta el siguiente estado, medianamente estable e inestable. Conflicto Sectorial medio. Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Mediana degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta, por un alto porcentaje de zona urbana. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Mediana. Porcentaje de Cuerpos de agua: Alta. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelos Agrícola y Forestal. Disponibilidad de agua superficial. Disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional: Alta. 1.6. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hábitat en la vivienda. Medio indicador de consideración de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola a fines comerciales. Alto importancia de la actividad minera. Alto importancia de la actividad ganadera.

Esta UAB presenta escenario proyectado para el 2033 como inestable.

La UAB 33 presenta política ambiental "Aprovechamiento Sustentable y Restauración", una prioridad de atención Baja, rectores de desarrollo Agrícola-Forestal, coadyuvantes de desarrollo Ganadería-Minería-Turismo y Estrategias sectoriales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15-B, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 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

A) Preservación

1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad
2. Recuperación de especies en riesgo
3. Conocimiento análisis y monitoreo de ecosistemas y su biodiversidad

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 la operación y mantenimiento de una salinera, el proyecto no considera el cambio de uso de suelo, solo el deshierbe donde sea necesario de los tramos por donde será introducida la tubería, por ello que el proyecto no pretende poner en riesgo especie alguna y comprometer la biodiversidad de la UAB. Las obras y actividades propuestas no comprometerán el estado ambiental que guarda la zona.

C) Protección de los recursos naturales

12. Protección de los ecosistemas
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 la zona del proyecto. 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, revertiendo los impactos ambientales que las obras y actividades generen.

Durante la etapa operativa, se espera tomar diversas acciones para garantizar una extracción sostenible, con ello se limitará el uso de agroquímicos y se promoverá el uso de nutrientes vegetales.

D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

Vinculación con el proyecto: Primeramente es importante mencionar que el proyecto solo considera el deshierbe en una superficie relativamente poca, ya que la vegetación presente en los frentes de trabajo solo se trabaja a de vegetación que ha logrado prosperar en los linderos de los terrenos abiertos a la acuicultura.

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

15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

15 El S. Considear el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, afín de promover una minería sustentable.

21. Rediseñar los instrumentos de políticas hacia el fomento productivo del turismo.

22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.

23. Sustener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)

Vinculación con el proyecto: Se considera que estas estrategias de tipo minero y turístico no son de aplicabilidad al proyecto objeto de estudio.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

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 fuerza 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, pues éste se ubica fuera de las zonas urbanas.

E) Desarrollo Social

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.

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 promotor pretende mejorar las condiciones socioeconómicas de algunas familias de los poblados cdiñantes ya que se les presentará oportunidad de trabajo a algunos miembros de dichas comunidades.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIQ), el proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria

(RHP22) Río Baluarte - Marietas Nacionales, la cual cuenta con una superficie de 38 768.73 km², que debido a su gran superficie y ambientes diversos que la componen, desde áreas de alta montaña, hasta planicies costeras y áreas de manglares, dentro de la cual se encuentra el área de manglar más importante del pacífico mexicano como es el caso de Marietas Nacionales.

Recursos hídricos principales:

Lénticos: presa Aguamilpa, lagunas de Agua Brava, Teacapán, el Cañanero, Mezcatitlán, lagunas costeras, pantanos y más de 100 pequeños cuerpos.

Lóticos: ríos Baluarte, Cañas, Acaponeta, Rosamorada, San Pedro o Ato y Bajo Mezquita, Graceros, Grande de Santiago, Huaynamota, Matlán, Chapalagana, Jesús María, Bdaños, Valparaíso y un gran número de arroyos.

Problemática:

- Modificación del entorno: por la infraestructura minera, deforestación con fines agrícolas, construcción de presas y canales, desecación de cuerpos de agua para camaronicultura, desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua. Detrimiento del cauce de los ríos por la presa de Aguamilpa. Construcción de caminos.

- Contaminación por aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.

- Uso de recursos: extracción de agua para agricultura y acuicultura. Especies introducidas: La tilapia azul (*Oreochromis aureus*), la carpa dorada (*Carassius auratus*), la carpa común (*Cyprinus carpio*), el bagre de canal (*Ictalurus punctatus*) y el crustáceo (*Macrobrachium rosenbergii*). Vidación de vedas. Introducción de ganado caprino. Cacería ilegal e introducción de especies exóticas en los ranchos de negocios.

Conservación:

Se propone conservación de humedales, no a la apertura de bocas, manejo de agua balanceado, control de agroquímicos, plantas de tratamiento de aguas residuales, control de granjas acuícolas, no a la desviación de lóticos y control del turismo. Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como áreas de manglar en barras arenosas, las islas de Palmar y Puerto Palapas. Hacen falta estudios de endemismos y de biodiversidad en general. No se tiene información de las reservas de aguas subterráneas existentes.

La presa de Aguamilpa ha propiciado el crecimiento de especies exóticas que pueden llegar a las partes no alteradas. La urbanización y contaminación por motrices ya está afectando la parte baja. Se desconoce la hidrología básica de los ríos; así mismo, el inventario biótico está incompleto. Comprende parte de la Reserva de la Biosfera La Michilía.

La Convención de RAMSAR considera a las Marismas Nacionales como el área de manglares más grande del Pacífico Mexicano y de importancia por el número de endemismos en cuanto a su flora y fauna, así como por sus aves migratorias.

Vinculación

El Proyecto aún y cuando se encuentra dentro de la Región Hidrológica prioritaria Baluarte-Marismas Nacionales, cuenta con medidas adecuadas de mitigación a minimizar el impacto ambiental que la extracción de minerales mediante el sistema de mina subterránea ocasionará y que se describen en el capítulo VI de la presente MIA que será ingresada para su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental, con lo cual el proyecto da cumplimiento con los lineamientos establecidos para la RHP Baluarte-Marismas Nacionales.

Por otro lado, el proyecto no ocasionará el desvío de ninguna corriente hidrológica, ya que dentro del sitio del proyecto no se localiza ningún tipo de corriente hidrológica importante, por lo que también cumple nuestro proyecto con este punto.

Por lo anteriormente señalado, el proyecto cumple con las políticas de conservación y protección de los recursos bióticos y abióticos señalados en la ficha técnica de la RHP Baluarte-Marismas Nacionales.



Imagen. Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región marina Prioritaria.

Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

147. Sistema Lagunario Hui-zache-Caimanero

Descripción

Cuenta con dos esteros que se comunican con los estuarios de los ríos Presidio y Baluarte. Una barrera arenosa limita a la laguna en su extensión y exhibe tres morfologías diferentes en distintas partes.

Vegetación

Manglares, selva baja caducifolia, vegetación halófila,

Justificación

Es un área de invernación del pelícano blanco y de al menos siete especies de patos que abarcan un total de 75,000 individuos. En cuanto a playeras se han contabilizado alrededor de 200,000 individuos de avoceta (*Recurvirostra americana*). Ambas lagunas poseen grandes amenazas de desarrollo acuícola, obras de canalización y disminución de las inundaciones cíclicas tanto de marea como del río Baluarte.

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro del AICA 147, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.



Imagen Ubicación del sitio de proyecto con respecto al Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

Los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR).

El sitio del proyecto se encuentra dentro del sitio RAMSAR no. 103 Laguna Huizache Caimanero, a continuación la descripción de dicho sitio e imagen donde se puede apreciar la localización del proyecto.

1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha: Lourdes Patricia Lytle Fritch Comisión Nacional de Áreas Protegidas Ave. Puerto de Mazatlán s/n, Parque Borfil, Mazatlán, Sinaloa, México. Teléfonos (669) 118 0629 e-mail: llyle@conanp.gob.mx
2. Fecha en que la Ficha se llenó/actualizó: Agosto de 2005
3. País: México
4. Nombre del sitio Ramsar: Laguna Huizache-Caimanero
5. Designación de nuevos sitios Ramsar o actualización de los ya existentes: a) Designar un nuevo sitio Ramsar X b) Actualizar información sobre un sitio Ramsar existente
6. Sólo para las actualizaciones de FIR cambios en el sitio desde su designación o anterior actualización: No aplica

7. Mapa del sitio: Anexo a) Se incluye un mapa del sitio con límites de aramiento delineados, con el siguiente formato: i) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la lista de Ramsar); ii) formato electrónico (por ejemplo, imagen JPEG o ArcView) X iii) un archivo SIG con tablas de atributos y vectores georreferenciados sobre los límites del sitio b) Describa sucintamente el tipo de delineación de límites aplicado: Además de los límites físicos del alaguna, incluye el área de las dos bocas, parte baja de los Ríos Presido y Baluarte, las zonas entre ellos y al alaguna, la zona litoral anexa al alaguna, la zona de marismas de las subcuencas Huizache y Cai manero y la zona de palmeras cercanas a la boca de Barrón.

8. Coordenadas geográficas: 22°50'00" N y 105°55'00"

9. Ubicación general: La laguna Huizache- Cai manero se encuentra en la parte sureste del Golfo de California entre los ríos Presido y Baluarte. La parte más al norte del alaguna corresponde al municipio de Mazatlán y el resto al del Rosario, ambos municipios del estado de Sinaloa. Se encuentra aproximadamente a 17 km al SE del puerto de Mazatlán, Sinaloa, México que tiene 380,000 habitantes.

10. Atitud: media 0 m; mínima: -6 m; y máxima 3 m

11. Área: 48,282.7 ha, incluyendo al alaguna, la parte baja de los dos ríos y las zonas adenañas.

12. Descripción general del sitio: Huizache- Cai manero, es una laguna costera, ubicada entre los Ríos Presido y Baluarte, en el sur del estado de Sinaloa, que es la región costera menos desarrollada económica y socialmente de la entidad. Los recursos pesqueros de este cuerpo de agua son la principal fuente de proteína animal para la mayoría de los poblados adenaños. La pesca de camarón es la principal actividad económica de los 1,886 socios organizados en 19 cooperativas de producción pesquera, y de un número importante pero indeterminado de pescadores libres (illegales) de los poblados adenaños. Huizache- Cai manero fue la laguna costera más productiva de camarón del Pacífico mexicano. En una sola noche se llegaron a pescar hasta 32 toneladas en un solo tapano (barreras filtradoras que se utiliza como arte de pesca) que equivale actualmente a la captura de un barco durante un período de 5 meses o más. Esta laguna se está fragmentando por procesos de deposición de sedimentos originados por causas naturales y antropogénicas. Actualmente, consta de dos cuencas someras con niveles de agua variables que dependen de las precipitaciones pluviales y los aportes fluviales. Sus principales características geomorfológicas son una larga y angosta barrera arenosa denominada Isla Palmito de la Virgen, y dos bocas que se cierran pero que los pescadores o las autoridades dragan frecuentemente para mantenerlas abiertas. Esta laguna es el hábitat de 83 especies de peces, y de importantes poblaciones de aves playeras, y está ubicada estratégicamente en la ruta migratoria de las aves que invernan, así como un número indeterminado de mamíferos, reptiles, anfibios. Además es un hábitat temporal para los camarones penéidos que habitan la zona y un hábitat esencial para la especie de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

13. Criterios de Ramsar: 1• 2• 3• 4• 6• 7• 8• 9

14. Justificación de la aplicación de los criterios señalados en la sección 13 anterior: Criterio 2. En estas lagunas habitan especies con estatus especial tanto nacional como internacionalmente. Se incluyen así a dos especies consideradas "vulnerables" por la Lista Roja de la UICN (Unión Mundial para la Conservación): el cocodrilo de río o americano (*Crocodylus acutus*) y el lagarto enchaquirado (*Hemiderma horridum*), éste último también considerado amenazado por la NOM 059-SEMARNAT-2001. La legislación mexicana también considera como amenazados a la boa (*Boa constrictor*), el guatopote del Fuerte (*Poediliopsis latidens*), el conejo de Tres Marias (*Sylvilagus graysoni*) y el pato mexicano (*Anas platyrhynchos*), también incluido en el Apéndice I de CITES. Finalmente, la tortuga gdfina (*Lepidochelys divacea*) también se considera en peligro de extinción en la legislación mexicana. Además, hay registros de la presencia ocasional de *Numerus borealis* que es una especie en peligro de extinción según la NOM 059.

Criterio 4

La ubicación estratégica de la laguna dentro del corredor migratorio del Pacífico la ubica como uno de los sitios más importantes para la invernación, descanso y forrajeo de aves en el Pacífico Norte Mexicano. Las aves que llegan a invernar con el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), la espátula rosada (*Aiaia ajaja*) y un gran número de aves zancudas que se encuentran en las planicies lodosas y someras de la laguna: el costurero de agua dulce (*Limnodromus scutopacens*), el pico pando candelo (*Limosa fedoa*), aboceta piquirrecta (*Himantopus mexicanus*), aboceta americana (*Recurvirostra americana*) y varias especies de lavanderas. Otras, de importancia ecológica incluyen varias especies de gaviotas y góndrinas, la gallineta (*Fulica americana*) y patos como la espátula del norte (*Spatula dypeata*), pato silvestre (*Anas platyrhynchos*), pato góndrino (*A. acuta*) y la cerceta azul (*A. discors*).

Criterio 5

Es un hábitat temporal o permanente de aves. Existen pocos estudios sobre la cuantificación de las mismas, sin embargo, la Comisión Nacional para la Conservación de la Biodiversidad (CONABIO) reporta que en la laguna invernan un total de 75,000 individuos de pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*) y por lo menos 7 especies de patos; y reportan que se han registrado en un censo 200,000 individuos del ave playera aboceta (*Recurvirostra americana*).

Esta laguna ha sido propuesta como área de importancia de aves como G4-A por la Comisión para la Conservación de la Biodiversidad (CONABIO), y el Consejo Internacional para la Preservación de las Aves, AC (CIPAMEX) plantea que sea reconocida como Área Importante para aves (IBA por sus siglas en inglés) en la misma categoría que CONABIO.

Criterio 7

Las comunidades idiosincrásicas de Huizache-Cañahuate están distribuidas aproximadamente en un 8% de peces dulcesacuícolas, 8% de peces típicamente estuarinos, 31% de peces marinos que visitan

el estuario como adultos y para alimentarse, 33% de peces marinos que utilizan el estuario como áreas naturales de crianza y 20% de peces marinos que son visitantes ocasionales. Las familias mejor representadas en diversidad son: Gobiidae (11 especies); Carangidae (9 especies), Gerresidae, Sciaenidae y Engraulidae (5 especies) Clupeidae (4 especies), Ariidae, Lutjanidae, Mugilidae, Centropomidae, Poeciliidae, Pomadasysidae y Scleridae (3 especies).

Las especies más representativas en número de individuos y biomasa durante todo el año son: *Mugil curema* (lisa), *Galeichthys caeruleus*, *Dapterus peruvianus* (rojarrá) y *Pomadasys macracanthus* (roncacho). En Huizache, las especies más representativas de Huizache son, *Gerres lilostifera*, *Anchoa panamensis* y *Mugil curema*; y en Cajanero *Microgobius nivalis*, *Achirus mazatlanus* y *Poecilia spenops*. Otros recursos pesqueros importantes son: *Penaeus vanamei* y *P. stylirostris* (camarón blanco), *bagre panamensis* (chihuil bandera), *Galeichthys caeruleus* (chihuil) y el *Mugil cephalus* (lisa).

La laguna también constituye un hábitat crítico para la población del camarón blanco (*Litopenaeus vanamei*) que habita las costas de Sinaloa y Nayarit y que constituye alrededor del 95% de la población de camarones que ingresan a la laguna, ya que es su mayor zona de protección y alimentación. No existen datos sistemáticos de la producción de peces, sin embargo de los que existen se registra una producción media anual de alrededor de 46 toneladas (Anexo 1). La composición de las larvas de peces varía según las condiciones hidrológicas del lugar, Álvarez Cadena et al. (1988), en el tapo del estero El Ostial (Huizache), identificaron 24,037 larvas de peces, representadas por 21 familias 33 géneros y 38 especies, y en el tapo del estero de Agua Dulce (Cajanero), 53,741 larvas de peces, pertenecientes a 20 familias, 35 géneros y 33 especies (Álvarez Cadena et al., 1984). En el primer estero, las familias más abundantes fueron: Gobiidae (72.4%), Scleridae (15.4%), Engraulidae (4.5%) y Centropomidae (3.3%); mientras en el de Agua Dulce fueron Gobiidae (60%), Engraulidae (26%), Sciaenidae (6%) y Scleridae (5%). En el estero de Agua Dulce existe una mayor densidad de organismos que en el del Ostial: mientras en el primero se registraron abundancias máximas de 483 organismos/m², en el segundo se observaron dos picos, uno de 6 organismos/m² en el mes de febrero y el otro de 11.3 y 10.6 organismos/m², en los meses de septiembre y octubre, respectivamente.

Criterio 8

La laguna sirve como hábitat temporal o permanente de 83 especies de peces (Anexo 2) que pertenecen a 29 familias, dentro de las que se encuentran peces de agua dulce: *Ecdysis pictus*, *Gobiomorus maculatus* (Guaviña), *Dorosoma nitidum*, *Megalops atlanticus* (sábalo), *Chanos* (sabalote), *Poeciliopsis latidens* (Guatapote del Fuerte), *Poeciliopsis gradis* (Guatapote jarochero), *Poecilia Microgobius* (gobio) y *Thyrinops cristallina*; estuarinos: *Arius liropus* (bagre), *Galeichthys caeruleus* (chihuil), *Gobiomorus sagittatus* (gobio), *Gobiomorus microndon* (gobio), *Lilostifera* (sardina rayada); peces marinos que usan la laguna para alimentarse: *Anchoa mitchelli* (anchoa de escama grande), *Bairdiella chrysoura* (corvina ronco), *Cynoscion xanthulus* (corvina de boca amarilla - alimentación), *Elops affinis* (machete - alimentación), *Hyporhamphus unifasciatus* (pajaro plateado), *Lutjanus argentiventris* (pargo amarillo), *Lutjanus novemfasciatus* (pargo negro), *Microgobius* etc.

(corvina de boca dulce), *Opisthonema libertate* (sardina criada), *Opisthopterus luteus* (sardina machete), *Pomadasys leudiscus* (ronco), *Pomadasys macrocantus* (ronco bacoco), *Scorberomorus maculatus* (sierra), *Selene brevoortii* (jorobado mexicano) y *Strongylura stdzmanni* (agujón), entre otros. La mayoría de los peces de la laguna Huizache-Cámanero entran a la laguna como juveniles y la usan como un área de alimentación y crecimiento, ya que les proporciona protección de los predadores y les asegura una alta disponibilidad de alimento. Algunos peces como *Galéichthys*, *Mugil* spp, la mayoría de los gobies y *Achirus*, son residentes o entran como adultos.

La laguna Huizache-Cámanero es un hábitat temporal para el crecimiento de 4 especies de camarones: *Litopenaeus vernalis*, *L. stylirostris*, *Farfantepenaeus californiensis* y *F. brevistris*. Los camarones entran a la laguna desde sus estadios de postlarvas y permanecen en ella hasta su etapa juvenil y/o adulta, variando la dominancia de cada especie de acuerdo a meses en el que ingresan. Del Valle Lucero (1989), estimó que a la laguna entraban alrededor de 1,105 millones de postlarvas de camarón en un período de 35 días. Esta laguna llegó a ser la más productiva de México debido a los altos rendimientos anuales de camarones penidos, se llegaron a pescar 5.3 toneladas por día. En 1983 en un solo día se llegaron a pescar 32 ton en un tapo. Debido al deterioro del sistema, las capturas fueron disminuyendo, en el período 1990-94 se capturaban en promedio 1,060 ton anuales de camarón, hasta alcanzar sólo 389 ton en el período 2000-04.

15. Biogeografía:

a) región biogeográfica: Este ecosistema es representativo de las regiones de transición donde se traslapan los elementos bióticos de las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical y es parte de la planicie costera del Pacífico (Keeton, William T, 1972).

En lo referente a la subdivisión por ecorregiones, el ecosistema pertenece a la Sonora-Sinaloa, que abarca desde las costas del Pacífico de Sonora hasta Sinaloa y al norte limita con la base de la Sierra Madre Occidental (National Geographic).

Con relación a la división a nivel de distrito, queda incluido dentro del llamado distrito mazatleco de la provincia Sinaloense de B. O. Tafal, con características neotropicales (SAHR, 1976).

b) sistema de regionalización biogeográfica: Keeton, William T. 1972. *Biological Science*. Second Ed. Norton & Company, Inc. New York 888 p. National Geographic: Sonoran-Sinaloan transition subtropical dry forest (NA0201). All text by the World Wide Fund for Nature – WWF, 2001: <http://www.nationalgeographic.com/world/profiles/terrestrial/na/na0201.html> SARH, 1976.

Estudio Evaluación selección y programación de proyectos de aprovechamiento de lagunas litóreas. SARH PLH NO 161 p

16. Características físicas del sitio

La laguna Huizache-Cámanero, por su origen geológico, es del tipo III A según la clasificación de Lankford (1977). Es un cuerpo de agua somero, ubicado en las cuencas de los Ríos Presido y Baluarte, con niveles de agua variable, que es influenciado por los cambios de la marea y por el aporte de agua dulce de ambos ríos.

Los escurrimientos presentan cursos definidos en los cauces principales. La laguna está constituida por dos cuencas: Huzache, que tiene una superficie aproximada de 4,070 ha, 12 Km de largo, 6.0 Km de ancho y profundidad promedio de 0.70 m y Caímanero que abarca un área de 13,430 ha, 20 Km de largo, 10 Km de ancho y profundidad media de 1.30 m. De una superficie total de 17,500 ha en época de lluvias, disminuye hasta menos de 2,625 ha en la de estiaje. La laguna está separada del Golfo por una barrera arenosa angosta de aproximadamente 40 Km de largo y entre 1.5 y 3.5 Km de ancho, denominada Isla del Palmito de la Virgen.

Esta barra arenosa está integrada en su longitud por una serie de bermas y restos de bocas antiguas. La laguna no tiene comunicación directa con el mar y ríos, pero se comunica con ambos a través de esteros angostos con amplias llanuras de inundación, y sinuosos: El Ostial, que comunica a la cuenca El Huzache con el Río Presidio y con el Golfo de California, y el estero Agua Dulce que une la cuenca El Caímanero con el Río Baluarte y el Golfo de California. La boca que comunica a la cuenca Huzache con el mar se denomina Boca de Barrón y la de Caímanero, Chametla.

Otros dos canales conectan a la laguna con los ríos y con la parte continental: el Pozo del Caíman, de 10 Km que comunica el Río Presidio con El Huzache, y Las Anonas (de 6 Km), que comunica el Río Baluarte con El Caímanero.

Ambos canales son vestigio de los antiguos deltas de esos ríos y ya han sido dragados. Las secciones naturales de ambos tienen un ancho de 25 m y profundidades de 1.5 m. La boca del Río Presidio a menudo se cierra al final de la estación de secas por los efectos combinados de la disminución de los aportes del río y por los sedimentos depositados por la corriente de deriva del lado del mar de la barra.

En la desembocadura de este río se han desarrollado zonas de manglar que tienen sedimentos finos y forman amplias llanuras de inundación comunicadas con los depósitos arenosos del río.

La boca de Chametla normalmente permanece todo el año abierta, sin embargo puede cerrarse cuando se toma agua del Río Baluarte para irrigación, como sucedió a principios de mayo de 1978.

Después de esta primera vez que se cerró la boca, tuvo efectos marcados en la hidrografía de la cuenca de Caímanero.

La laguna HC ha sufrido un angostamiento que la dividió en dos cuencas, debido a la depositación de los sedimentos que llevaban en suspensión las corrientes de mareas opuestas introducidas por las dos bocas. Posteriormente, las cuencas se llenaron con sedimentos finos de limos y arcillas. (i) Batimetría La mayor parte de la laguna es somera con una topografía del fondo en que se profundiza ligeramente de la costa hacia las partes más profundas del centro de ambas cuencas. En Huzache, la máxima isobata es de 100 cm y en Caímanero, de 120.

El patrón del fondo es modificado por canales dragados artificialmente desde la boca del pozo del Caíman a la cabeza del Estero Ostial y hacia el Pozo de la Hacienda.

En Caímanero, la batimetría es modificada en la parte oriental por el canal El Tanque dragado hacia Matadero. Los restos de un canal dragado también se extienden de la boca del Estero Pozo de Las Anonas hacia el interior de la Laguna.

A final de la estación de secas, la laguna pierde aproximadamente el 80% del área superficial y el 90% de su volumen de agua. En el fondo de la laguna hay una predominancia de arcilla y limo arcilloso con áreas menores de limo fino/muy fino.

En la periferia de la costa de la laguna de la barra Palmito de la Virgen, se encuentran arena muy fina con limo con cuarzo.

Todos estos sedimentos se caracterizan por ser pobremente a muy pobremente clasificados, indicadores de ambientes de baja energía. Algunas arenas finas moderadamente bien clasificadas se encuentran entre el Pozo de la Hacienda y Madero, en el margen norte de la cuenca de la laguna de Camanero.

Dentro de su mineralogía, el cuarzo es el más abundante variando de 41 a 92% feldspatos del 5 al 57% minerales oscuros del 2 al 22% fragmentos de rocas ígneas y metamórficas del 0 al 7% y las micas en cantidades traza.

El contenido de Materia Orgánica (MO) es heterogéneo espacial y temporalmente. En 1975 varió entre 20.2 y 15.4% con una tendencia a disminuir con la profundidad. El contenido de proteínas (CHON) osciló entre el límite inferior de estimación y hasta 1.72 mg/g ps, con las concentraciones más altas en la superficie y disminuyendo con la profundidad.

En 1977, el contenido de MO fue menos heterogéneo, tanto vertical como espacialmente. Los valores de CHON fueron mayores en 1977 que los registrados en 1975, disminuyendo hacia los estratos más profundos.

Valores de Fe en 1975: 33.2 - 58.2 mg/g, promedio 46.27 ± 71.4 mg/g cuyos valores disminuyen con la profundidad pero con un estrato intermedio de mayor concentración.

El Mg, en 1976, presentó valores entre 1.04 y 3.50 mg/g ps, con un promedio de 2.38 ± 0.70 . La tendencia a la disminución con la profundidad fue menos marcada; y para 1977 el Mg varió de 1.79 a 4.29 mg/g con un promedio de $2.85 \text{ mg/g} \pm 0.54$. El contenido de Ca varió entre 0.71 y 135.7 mg/g, con un promedio de $24.14 \text{ mg/g} \pm 33.89$.

No se encontró un patrón de acuerdo a la profundidad.

El Calcio varió durante 1975-77 entre 0.71 a 135.7 mg/g con un promedio de 24.14 ± 33.89 mg/g, sin un patrón definido espacialmente.

Las concentraciones de carbonatos presentaron las más amplias variaciones en 1975: 7.5-298.5 mg/g.

El K tuvo en 1975 un valor de entre 15.4 y 34.2 mg/g, con un valor promedio de 24.37 ± 5.56 mg/g.

El Na en 1975 osciló entre 32.9 y 106.8 mg/g ps, con un promedio de 82.25 ± 21.44 mg/g.

Clima:

El clima de la región es tipo seco tropical, con temperatura media anual de verano mayor a los 22° C y de invierno mayor a los 18° C, y precipitación marcadamente estacional con el 80% de las lluvias (alrededor de 1,000 mm), en los meses de julio, agosto y septiembre. El agua dulce drena hacia la laguna en esta época del año. La evaporación debida a las altas temperaturas presentes durante todo el año, es un factor importante en la hidrlogía de la región.

Los vientos predominantes durante la mayor parte del año son del NW con velocidades medias mensuales de 4 a 9.5 Km/h. Sin embargo, de junio a septiembre son del SW con velocidades medias mensuales de 9.5 Km/h.

El área está sujeta a un régimen diario de brisas de tierra/mar que irradian alrededor de las 10:00 a.m. y alcanzan su velocidad mayor entre medio día y las 4:00 p.m.

(ii) Hidrología

El agua entra a la laguna por precipitación directa, drenaje de áreas adyacentes por los arroyos y la entrada fluvial a través de los esteros que conectan el sistema con los ríos y el océano (Estero Anonas y Agua Dulce con el Río Baluarte y el Océano Pacífico; y Estero Ostial con Río Presido y con el Océano Pacífico). El nivel del agua de la laguna disminuye por evaporación y flujo de las mareas a través de los esteros Ostial y Aguadulce.

El predominio de un(os) factor(es) sobre otro(s), determina la cantidad y naturaleza del agua en la laguna. Las mareas en el medio marino adyacente al sistema lagunar de Huizache-Caimanero son mixtas; las mayores amplitudes se presentan de abril a septiembre de 40-67 cm en el Estero de Agua Dulce, 90 cm en Boca Chametla, 20 cm en el Estero Ostial y 7 cm en el Tapo Pozola Hacienda. Las mareas mensuales aportan un flujo neto positivo a las lagunas durante el período de fuertes secas (febrero a junio), cuando el agua de mar compensa la evaporación.

En las lluvias el nivel de los ríos cerca de las bocas sube tan alto que no solamente drenan al mar, sino que entran a los esteros y a las lagunas. De octubre a enero se registran pérdidas y en el Estero de Agua Dulce el gasto neto es negativo y la Laguna de Caimanero pierde su volumen de agua sobrante, al igual que en el Estero Ostial. De enero a junio en el Estero Agua Dulce, la pérdida por evaporación es reemplazada por el mar. De junio a mediados de octubre el gasto neto en ambos esteros es positivo, debido casi exclusivamente a los ríos.

Durante la época de lluvias la laguna alcanza su máximo nivel estando por arriba del nivel del mar, y las condiciones hidrológicas son dulceacuícolas, y durante la sequía, el nivel es el más bajo llegando a desecarse totalmente el vaso del Huizache y a reducirse la mayor superficie del cuerpo de la Laguna del Caimanero, incrementándose los volúmenes de salinidad, ya que periódicamente dichos vasos reciben volúmenes considerables de agua marina cuya salinidad es incrementada por la evaporación dando lugar a la inversión del sistema estuarino.

La marea alcanza en el tapo Caimanero 0.5 m de febrero a mayo (período de sequía) y hasta 1.75 de julio a septiembre (de lluvias). Se asocia a esta época un ascenso en el nivel del mar por las fuertes cargas hidráulicas a partir de primavera con máximos entre verano y otoño con una disminución en invierno.

Como consecuencia de ese incremento, las lagunas litorales comienzan a recibir mayor volumen de agua de mar, siempre y cuando el fondo del estero no se encuentre más alto de cinco pies sobre el plano de referencia.

De esta manera, en los meses de julio, agosto y septiembre aumenta el caudal marino, disminuyendo a partir de octubre y hasta desaparecer definitivamente en diciembre.

17. Características físicas de la zona de captación: La cuenca de la laguna Hízache-Cámanero, se encuentra entre las cuencas bajas del Río Presido y del Río Baluarte.

Los escurrimientos que desembocan dentro de la Marisma de Hízache y la Laguna del Cámanero presentan cauces definidos. La laguna es una cuenca de captación de los escurrimientos. El área media de la cuenca es de 5,000 km² con un escurrimiento medio anual de 200 millones de m³: El Cámanero recibe 140 millones y Hízache 60 millones de m³. El escurrimiento dentro de la cuenca es de 110,00 m³/km², con una precipitación media anual de 1,091 mm y evaporación de 1602.4 mm. Al sistema lagunar descargan 36 arroyos, ubicados entre el Estero Pozo del Cáman y el Estero de las Anonas, con una cuenca aproximada de 300 km² con 0.15 millones de m³/km² al año. Además descargan los canales artificiales de Villa Unión y el Agua Verde (que operan desde 1967), cuyos gastos dependen de los ríos; cuando este gasto disminuyó se construyeron bordos de tierra sobre los ríos para captar toda el agua introducida por los canales; de esta forma trabajaron a su máxima capacidad, con un cálculo de ambos canales de 61.2 millones de m³.

Cuando la laguna está llena al final de la época lluviosa, la laguna Hízache tiene un área superficial total entre 158 y 175 km², dependiendo de la cantidad de precipitación y flujo de las áreas marginales periféricas en el año. La laguna de Cámanero tiene aproximadamente el 77% de la superficie total de las dos lagunas cuando están llenas.

El clima es seco invernal tropical clásico de acuerdo a la clasificación de Köppen es Aw. Las características principales de este clima son: una larga estación seca en invierno y primavera; una húmeda pronunciada de verano (julio-septiembre), y una alta de temperatura consistente en todo el año. Los suelos predominantes en toda la planicie costera son derivados de materiales no consolidados provenientes de depósitos litológicos que corresponden a regosol eútrico de textura gruesa-media, mezclándose con suelos tipo solonchak gleyicos hacia el norte del sistema lagunar, de textura fina y con solonchak útrico hacia la zona de marismas.

Los cauces de los ríos están formados por depósitos de aluvión, de arena y cantos rodados acarreados por los ríos.

18. Valores hidrológicos: La laguna regula los niveles freáticos de los que dependen las comunidades vegetales, y aunada a las condiciones físico-químicas y ambientales crean el hábitat de protección y de crianza de cuatro especies de camarón, 83 de peces y otros invertebrados no cuantificados, además es el hábitat de poblaciones importantes de aves playeras. Está ubicada estratégicamente en la ruta del Pacífico de las aves que invernan en México. La superficie de la laguna constituye una cuenca de captación de precipitaciones anormales producidas por tormentas, huracanes y diónes.

Cumple con la función de trampa de sedimento, y tiene un alto valor por su contenido de nutrientes, provenientes principalmente de los mangles y de los ríos Presido y Baluarte, y es un exportador de nutrientes a la zona adyacente del mar.

Los manglar es son otro valor hidrológico reconocido, cumplen una función en la recarga y descarga de aguas subterráneas, el control del flujo y reflujos, el control de la erosión y la estabilización de la

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

costa, como trampa de sedimentos y de nutrientes, y por su papel en el mantenimiento de la calidad del agua

19. Tipos de humedales

a) presencia

Marino/costero: A • B • C • D • E • F • G • H • I • J • K • Zk(a)

Continental: L • M • N • O • P • Q • R • Sp • Ss • Tp Ts • U • Va • V • W • X • Xp • Y • Zg • Zk(b)

Artificial: 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9 • Zk(c)

b) tipo dominante J > E > H > I

J: La laguna está constituida por las subcuencas Huizache y Caímanero y por varios esteros: El Ocaso, Agua Dulce, Las Anonas, y Pozo del Caíman.

E: La laguna también tiene una isla denominada Barra Palmito de la Virgen de aproximadamente 40 km de longitud y entre 1.5 y 3.6 km de ancho.

H: La laguna Huizache-Caímanero. En época de secas se convierte en una marisma el 80% de su extensión.

I: Sus principales zonas de humedales intermareales arboladas se encuentran en los márgenes de la boca del Río Presidq, en los esteros El Ocaso y Agua Dulce.

20. Características ecológicas generales:

Comunidades de vegetales La laguna Huizache-Caímanero recibe el flujo de los ríos durante la época de lluvias que le proporcionan nutrientes y material suspendido. Esto estimula la producción primaria. Las comunidades locales de fitoplancton están representadas por los géneros de diatomeas *Nitzschia*, *Navicula*, *Amphora*, *Cocconeis* y *Cyclotella* por las diatomeas de los géneros *Anabaena*, *Anabaenopsis*, *Oscillatoria* (*trichodesmium* y *chroococcus*); las diatomeas *Chlamydomonas*, *Vodvax*, *Pediastrum*, *Ankistrodesmus* y *Scenedesmus*; y por comunidades de origen nerítico en las áreas de influjo marino representadas por los géneros de diatomeas *Rhizosolenia*, *Chaetoceros*, *Sketonea* y *Thalassionema*. Las diatomeas tienen su centro de dispersión en la laguna de Huizache; las diatomeas están mejor representadas en la de Caímanero.

Durante la época de secas se desarrollan algas en las áreas marginales someras de las cuencas, predominantemente de los géneros *Enteromorpha* y *Gadophora*. También son comunes la alga azul-verde *Anabaena* sp., la verde *Chlamydomonas* sp. y diatomeas como *Nitzschia*. Conforme avanza la época de secas, se desarrollan grandes planctoncelos que son colonizadas por *Salicornia* spp.

En la zona de llanura costera se encuentra pasto halófito conocido como malín y también hay vidillo (*Batis maritima*), zacate salado (*Monardochloa littoralis*) y otras especies de pastos como: *Sarcocornia* sp, *Sesuvium portulacastrum* y *Atriplex varda* yan. Durante el verano, es abundante *Ruppia maritima*, que cubre una gran área de la cuenca de Cajamanero.

En los esteros Ostial y Agua Dulce, y en las zonas ribereñas cercanas a ellos, se encuentran manglares conformado principalmente por tres especies en altas densidades: manglerjo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco o dulce (*Laguncularia racemosa*), y mangle negro o puyequé (*Avicennia germinans*).

Las tres especies de mangle se encuentran asociadas y se llegan a extender más de 50 m a ambos lados de los esteros y canales. La especie *Conocarpus erecta* es menos común y está presente en los límites con la vegetación terrestre. Todas las especies arriba mencionadas son importantes en el ecosistema porque forman la base trófica para la transferencia y transformación energética para los diferentes organismos animales de la laguna. Además la mayoría de la vegetación les da protección a otros organismos.

La vegetación también tiene una estrecha relación con la fauna externa al agua, que guarda una importante dependencia con la estructura del sistema vegetal así como con su variedad de formas de vida (árboles, arbustos y hierbas), dando lugar a un mayor número de nichos para los diversos taxa que los habitan.

En el área detrás de la costa de la Barra Palmito de la Virgen, se presenta una extensa comunidad vegetal. Las principales plantas de esta son *Caesalpinia bonduca* y la enredadera *Lipomea pescapae*, conocida como papa de playa. Además también se encuentran las siguientes especies: *Cassipouira filiformis*, *Dodonaea viscosa*, *Hibiscus tiliaceus*, y *Thespesia populnea*. Adenaña a esta franja se encuentran una zona de vegetación halófila mezclada con algunas cactáceas.

Los montes de las proximidades están dominadas por leguminosas espinosas. La especie dominante es *Acacia cyanthifolia*, y una gran variedad de otros árboles leguminosos están asociados al paisaje costera cercana a la laguna.

Además de la vegetación natural, en zonas adenañas a la laguna existen grandes áreas donde se cultivan vegetales como maíz, tomate, chile, mango y frijol. En 1978 se introdujo el cultivo de palmeras de coco que obtuvo su máximo desarrollo en la barra Palmito de la Virgen, pero a partir del 2003, las han estado quemando para cultivar principalmente chiles y tomates.

Comunidades de fauna: Las especies dominantes del zooplankton pertenecen al grupo de los copépodos.

Fauna intersticial: en la mayor parte de las zonas predominan los púrpuros de la familia *Spiridae* (*Pionospiro* spp). en Cajamanero, sigüéndole en importancia los arfípodos de la familia *Corophidae*;

moluscos bivalvos *Tagelus affinis*, cumáceos y gasterópodos. En Huizache los cumáceos (*Leucoridae*) son predominantes.

Epifauna bentónica Durante la estación de lluvias predominan los camarones de la familia Penaeidae (*Litopenaeus*, *L. stylirostris*, *Farfantepenaeus californiensis* y *F. brevisrostris*), y en la de secas las jábas del género *Callinectes*. Entre los moluscos, el invertebrado predominante en las praderas lodosas de Cañanero es el gasterópodo *Cerithiidea mazatlana*, que se alimenta principalmente de *Ruppia maritima*. También se distribuye en muchas partes de la laguna el crustáceo decápodo *Callinasa* spp., que construye galerías en el fondo. En el estero de Agua Dulce abunda el ostión *Crassostrea cortezensis* y los camarones palomidos (*Macrobrachium* spp.), y asociados con la comunidad de mangle existen poblaciones considerables de cangrejos de las familias *Ocypodidae* (*Uca* spp), *Gecardriidae* (*Cuides occidentalis*, *Cardosoma crassum* y *Gecardinus* sp), y *Gapsidae* (*Sesarma* sp). Además están presentes otros moluscos como el ostión de fango (*Crassostrea cortezensis*), ostión de mangle (*Ostrea palmea*), la patata de mula (*Anadava multicostrata*), pequeñas poblaciones de almejas del género *Rangia*.

Iti fauna

En el sistema se han registrado 31 familias con 83 especies (Anexo 1). Esta comunidad está constituida desde peces de pequeño tamaño pelágicos como *Lilestifera* y *Anchoa panamensis* hasta especies de predadores más grandes y demersales como *Galichthys caeruleus*, *Dorritator latifrons*, *Mugil curema* y *Gobiomorus dormitor*. Muchos de estos peces solo están presentes en su estado juvenil, como *Achirus mazatlanus*, *Centropomus robalito*, *Cynoscion xanthulus*, *Dapterus peruvianus*, *Gerrhonotus*, *Lilestifera* y *Pomadasys macrotentaculatus*. Otras especies alcanzan el tamaño adulto en las lagunas como *Galichthys caeruleus*, *Dorritator latifrons*, *Gobiomorus dormitor* y *Mugil curema*.

Los recursos pesqueros del sistema forman parte del alimento diario de 19 comunidades adyacentes a la laguna y son el sustento de miles de pescadores.

En la zona también se encuentran una gran cantidad de invertebrados que sirven de alimento a parvadas de aves playeras, anátidas, pelícanos, cormoranes y garzas.

Aves

La mayor parte del año la laguna, por ser una fuente de alimento abundante, sustenta una gran y variable población de aves. Como potenciales predadores de peces y camarones se encuentran los residentes permanentes como el cormorán doble cresta (*Phalacrocorax auritus*), cormorán diáfano (*P. diaphanus*), pelícano café (*Pelecanus occidentalis*), garza azul grande (*Ardea herodias*), garceta nevada (*Egretta thula*) y garceta común (*Casmerodius albus*) y aves que llegan a invernar como el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*) y espátula rosada (*Ajaia ajaja*). Durante esta misma estación un gran número de aves zancudas se encuentran en las praderas lodosas y someras de la laguna. Las especies dominantes incluyen al costurero de agua dulce, *Limnodromus scutopaceus*, el picopando candó (*Limosa fedoa*), aboceta piquireta (*Himantopus mexicanus*), aboceta americana (*Recurvirostra americana*) y varias especies de lavanderas.

Otras aves que invernan en la laguna y que son de importancia ecológica incluyen varias especies de gaviotas y góndrias, la gallineta (*Fulica americana*), y patos como la espátula del norte (*Spatula dyspeata*), pato silvestre (*Anas platyrhynchos*), pato góndrino (*Anas acuta*) y la cerceta di azul (*Ardiascoris*). El impacto de las aves sobre el sistema no ha sido estudiado, no obstante puede ser considerable ya que son voraces consumidoras de alimento.

Aves grandes como las garzas (*Ardea* sp.), garcetas (*Egretta* sp.) y pelícanos se alimentan de camarones penidos, cangrejos y peces. El pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), pelícano café (*Pelecanus occidentalis*) y cormoranes (*Phalacrocorax* spp.) son grandes devoradores de peces. Los pájaros picudos como: Recurvirostra americana, *Limnodromus scapaceus* y *Limosa fedoa*, usan sus picos para obtener pequeños crustáceos, poliquetos, moluscos e insectos del sustrato. Reptiles La tortuga gófrina (*Lepidochelys olivacea*) se encuentra en zonas de aridación en la franja litoral constituida por playas arenosas (Mazahual y Las Guásimas). También se encuentran presentes algunas iguanas y cocodrilos (ver Sección 22 y Anexo 3).

21. Principales especies de flora:

En zonas de la ribera de la laguna se encuentran zonas con abundantes bosques de manglar constituido por las especies: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans* que están bajo la categoría de protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2001.

El manglar se encuentra a lo largo de bancos de las secciones naturales de los esteros de Agua Dulce y El Ostial y en los márgenes de la laguna donde hay fluctuaciones de nivel del agua, como en la costa oeste, y también se encuentra en la costa este en la región del Tapo Pozo de la Hacienda.

22. Principales especies de fauna:

CRUSTÁCEOS: Camarón blanco (*Litopenaeus vanamei*), azul (*Litopenaeus setiferus*), café (*Farfantepenaeus californiensis*), cristal (*Penaeus brevistriatus*), jibia café o guerrera (*Callinectes bellicosus*) y azul o cuata (*Callinectes arcuatus*). A pesar de no estar incluidas en la legislación nacional, el Instituto Nacional de la Pesca (INP), ha determinado que las poblaciones de camarón blanco y azul están en deterioro y las del café y cristal en su Máximo Rendimiento Sostenible.

En 1998 el INP implementó medidas administrativas como vedas temporales y espaciales y reglamentó sobre las artes de pesca.

PECES: La laguna sostiene importantes volúmenes y diversidad de peces. En el año 2001 se capturaron 148 toneladas y se han registrado 31 familias constituidas por 83 especies. La mayoría de los peces usan la laguna como zona de protección y/o alimentación.

Las especies que constituyen las principales pesquerías de peces y también forman parte de la dieta alimentaria de los pobladores de la región son: lisa (*Mugil cephalus* y *Micropoma*) anchoveta (*Anchoa panamensis*), bagre (*Galeichthys caeruleus*), curvina (*Cynoscion reticulatus*), sardina (*Lilestifera*), botete (*Sphoeroides annulatus*), mojarrá (*Diapterus peruvianus*), sierra (*Scomberomorus*

sierra), pargo (*Lutjanus argentiventris*), cochi (*Pseudobalistes* spp), Huachinango (*Lutjanus calcarado*, *L. guttatus* y *L. griseus*), y róbaló (*Centropomus* spp).

En los últimos 10 años se tiene un registro de capturas anuales promedio de peces de 34.22 toneladas. Las capturas de peces han disminuido un 84% entre el año 1994 y 2003. Si bien no se encuentra ninguna de estas especies en la lista de especies en riesgo, es evidente que están en riesgo por la sobreexplotación de los mismos.

Existen especies endémicas como *Hemoderma horridum*, *Quenosaura pectinata* y *Orocodylus acutus*; y en peligro de extinción como *Felis concolor*, *Lynx rufus*, *Minuspelydites* y *Carpodacus mexicanus*. Como especies amenazadas se encuentran *Quenosaura pectinata*, Iguana iguana, *Micruroides eulyxanthus*, *Boa constrictor*, *Sula bebousii*, *Pandion haliaetus*, *Sterna elegans*, *Dasylops noveboracensis*, *Sylvilagus floridanus*, *Sylvilagus carolinus*, *Sylvilagus graysoni* y *Leptus caldius*.

23. Valores sociales y culturales:

a) Describa si el sitio posee algún tipo de valores sociales y/o culturales.

El área costera se habitó durante la época prehispánica por un grupo indígena conocido como Totoraimes, hace alrededor de ocho siglos.¹ En Chametla, que es la boca sur de la laguna, se han encontrado los siguientes objetos arqueológicos: metates, tripies, figuras estilizadas, dios, figuras antropomorfas, urnas mortuorias, entre otras. Estas piezas se pueden conocer en el museo de la sindicatura. “Desde 1936 en que Isabel Kelly, de la Universidad Berkeley de California, hizo un trabajo base de la arqueología de Chametla, no se han realizado más estudios que ayuden a enriquecer la cultura del lugar”.² Históricamente, la sindicatura más importante fue Chametla ya que allí se inició la difusión de la cultura Nahoá en el estado de Sinaloa.

“La agricultura y la pesca de camarón y peces es la actividad socioeconómica con mayor tradición en la región de la laguna. La región de Chametla llamó la atención a los españoles por la forma en que los indígenas pescaban y por la enorme cantidad de pescado, ostión y camarón que allí se recogía”.

³ El camarón blanco (*Litopenaeus vanamei*), azul (*L. stylirostris*), café (*Farfantepenaeus californiensis*), cristal (*P. brevirostris*), jaba café o guerrera (*Callinectes bellicosus*) y azul o cuata (*Caracus*) son los recursos más importantes en la dieta alimentaria de los siguientes poblados: Agua Verde, Pedregosa, Matadero, El Cerro, Potrerillos, Guásimas, Vázquez Moreno, Guajalte y Zopilote, además a Caímanero, y Valamo, Ejido nuevo, Amapa, Barrón, Francisco Villa y Los Pozos en Huizache. Además en la mayoría de dichos poblados, es su fuente principal de ingresos. La captura promedio de camarón ha disminuido de 1,060 toneladas anuales, en promedio, en el quinquenio 1990-94 a sólo 389 toneladas en 2000-04.

La pesca de camarón es la principal actividad económica de los 1,886 socios organizados en 19 cooperativas de producción pesquera, y de un número importante pero indeterminado de pescadores de los poblados antes mencionados, que debido a las condiciones de pobreza en que viven y al alto precio del camarón, vienen de otros pueblos o estados a pescar igualmente recursos pesqueros como el camarón blanco (*Litopenaeus* y *L. Stylirostris*), chíhuil bandera (*bagre panamienensis*) chíhuil (*Galeichthys caeruleus*), liseta (*Mugil curema*), lisa (*Mugil cephalus*), corvina (*Cynoscion xanthalus*), sábalo (*Chanos chanos*), mojarrá (*Dapterus peruvianus*) y el roncacho (*Pomadasys* sp.).

- b) ¿Se considera que el sitio tiene importancia internacional para tener, además de valores ecológicos relevantes, ejemplos de valores culturales significativos, ya sean materiales o inmateriales, vinculados a su origen, conservación y/o fundamentos ecológicos? Si De ser así, marque con una cruz esta casilla X y describa esa importancia bajo una o más de las siguientes categorías:

iii) Las características ecológicas de la laguna dependen de la interacción de los pescadores de las comunidades locales debido a que ellos permanentemente presionan para que las autoridades draguen la boca y el cuerpo de agua de la laguna, que debido a la tala de árboles, el represamiento de los ríos y el proceso natural de azdvanimiento se ha agudizado.

24. Tenencia de la tierra/ régimen de propiedad:

- a) dentro del sitio Ramsar: La laguna costera es propiedad de la Federación, cuya administración corresponde a la Comisión Nacional del Agua. Los recursos pesqueros son explotados por los socios de 19 Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera y organizadas en tres federaciones cuyas concesiones pertenecen al sector social y tienen una vigencia de 20 años a partir del 1 de julio de 1998. La administración de los recursos pesqueros le corresponde por Ley a la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura.

b) en la zona circundante: En las zonas adedañas se encuentran 8 granjas camarónicas y dos laboratorios productores de postlarvas de camarón, las 8 granjas y uno de los laboratorios toman y descargan el agua en la laguna. Las granjas y los laboratorios pertenecen al sector privado, aunque muchas de las granjas no tienen legalizado el uso del agua del sistema rir la posesión de los terrenos. Además, algunas tienen parte de su área o terreno en zona federal.

25. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

a) dentro del sitio Ramsar: Se usa principalmente para pescar camarones, peces y crustáceos. Otro uso es aportar agua a las granjas camarónicas ubicadas en los alrededores. Y un tercer uso es de receptor de todas las actividades económicas adedañas como la agricultura y la camaricultura así como de las aguas municipales de los poblados circundantes. Caso especial es el del poblado El Rosario que tiene 48,000 habitantes cuyas aguas descargan en el Río Bahuarte.

b) en la zona circundante/cuenca: En la zona se encuentran 8 granjas camarónicas y dos laboratorios de producción de larvas de camarón y extensas zonas agrícolas. Además están los poblados donde viven los que se dedican a las actividades artesanales.

26. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, inducidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo.

- a) dentro del sitio Ramsar: La ubicación geográfica del alaguala hace una zona de captación de sedimentos transportados por los ríos y por la presencia de diques, lo cual ha contribuido a su azdvarimiento. Otros factores, son la geomorfología del sistema lagunar, las obras de represamiento de los ríos Presidio y Baluarte, y la tala de árboles en las zonas de edaías. El azdvarimiento ha llegado al grado de mantener seca más del 85% de la superficie lagunar durante la época de estiaje.

Otros factores adversos son: las descargas de efluentes de la agricultura, acuicultura y aguas municipales; el uso de purina como cebo para pescar camarón, así como la sobrepesca de los principales recursos. Todos estos factores contribuyen al deterioro del ambiente y/o a la sobreexplotación de los recursos, que se ven reflejados en la disminución de la abundancia y/o disponibilidad del camarón, que es el principal recurso de la laguna: en 1993 se pescaron 1,666 ton, y durante el período 2000 al 2004 solo 389 ± 236.79 ton anuales en promedio.

Un problema ya existente ha sido la mortalidad masiva de peces dentro de la laguna, y la intoxicación masiva de más de 1,000 habitantes de Mazatlán, en el lapso de alrededor de 15 días, por el consumo de camarón enfermo con altas concentraciones de la bacteria *Vibrio parahaemolyticus* que se presentó en septiembre de 2004. Además, el deterioro de la calidad del agua, la pesca con purina y la sobrepesca, afectan el ciclo de vida del camarón blanco, que constituye el 95% de los camarones que entran al sistema.

- b) en la zona circundante: Desplazamiento de las coberturas de palmares y de asociación de halófitas, de la zona de inundación, y cambios en la línea de costa, derivados del crecimiento de la agricultura y la camaricultura. Una de las actividades con mayor crecimiento es la agricultura, que usa agroquímicos peligrosos. Se está cambiando el paisaje de palmeras (introducidas en 1978) por cultivo de chiles y tomate.

En un solo campo agrícola se encontraron los siguientes envases en una visita Fertilizantes: FERTIGRO Nitrógeno, FERTIGRO Magnesio, B OZYME TF; Extractos de origen vegetal y fitohormonas biológicamente activas, POLI QUEL FE, POLI QUEL ZINC; Insecticidas y fungicidas: AFLIX, V GOFORT BÁSICO Zeatina 81.90 ppm, 22.20%, COSMOCEL y POUNCE 340 CE.

Otros autores han encontrado otros agroquímicos en aves: DDE, DDT, Dieldrin, PCBs, HCH, así como residuos de DDD, oxydordano, heptadeno epóxido, endosulfán, y endrin. Las granjas camaricultoras usan en promedio 48 productos químicos entre fertilizantes, antibióticos y aditivos en el alimento, que están constituidos por sustancias de origen animal y vegetal, macro y microelementos, vitaminas y desinfectantes. Los excedentes de ambas actividades así como las de las aguas municipales de los principales poblados descargan en la laguna sin ningún tratamiento previo.

Otro factor adverso son los métodos usados por los cultivadores de camarón para ahuyentar a las aves: produciendo ruidos extraños, llamados de alerta, instalación de alambres, objetos creados llamativamente, explosiones provocadas con "cañones de acetileno", chasquidos con fuelles, estallidos

de cohetes, disparos con balas de salva, etc. La mayoría de las veces estas medidas se ejercen periódicamente porque las aves vuelven después de ser ahogadas. En síntesis, la laguna está amenazada por el desarrollo acuícola, por obras de canalización y disminución de las inundaciones cíclicas tanto de marea como de los ríos Presidio y Baluarte.

27. Medidas de conservación adoptadas:

a) Indique la categoría nacional y/o internacional y el régimen jurídico de las áreas protegidas, especificando la redacción de sus límites con los del sitio Ramsar: No tiene ninguna vecindad con alguna área protegida.

b) Cuando proceda, enumere la categoría o categorías de áreas protegidas de la UICN (1994) que son de aplicación en el sitio (marque con una cruz la casilla o casillas correspondientes):

Ia; Ib; II; III; IV; V; VI

c) ¿Existe algún plan de manejo oficialmente aprobado? No existe.

d) Describa cualquier otra práctica de manejo que se utilice: Sólo cuando existen problemas partió plan las autoridades. Por ejemplo si existen problemas de mortalidad de peces partió plan el Centro Regional de Investigación Pesquera en Mazatlán para definir las causas y proponer medidas para evitar en un futuro esos problemas. Si existen problemas de sanidad como el que se presentó en el 2005 (Bacteria *Vibrioparahaemolyticus*, en camarón y agua), participaron la Secretaría de Salud, la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, la Subdelegación Federal de Pesca, Centros de Investigación, Comisión de Pesca de la Cámara de diputados federal, para analizar el problema en coordinación con los Gobiernos municipales de Mazatlán y el Rosario, Sinaloa, y acordar medidas que consistieron en suspender la pesca en el sistema por un periodo de alrededor de un año, hacer obras de dragado en las bocas y en los canales, y comprometerse a hacerles cuartos fríos y muelles para un mejor manejo del producto.

28. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación: La SEMARNAT ha propuesto que los sedimentos producto de los dragados de los esteros Ostial y Agua Dulce, así como de otros canales, sean depositados lejos del sistema lagunar, sin embargo, se acaba de dragar el Estero El Ostial completo y canales internos, y los sedimentos fueron depositados en la ribera del mismo.

El Centro Regional de Investigación Pesquera (Instituto Nacional de la Pesca) propuso en Asamblea con los productores y autoridades municipales de El Rosario que no se construyan más grarjas en tanto no se rehabilite el sistema lagunar y se determine su capacidad de carga. Esta medida ha sido respetada.

La SEMARNAT ha propuesto que la Procuraduría Federal del Consumidor multe a los agricultores que han cambiado el uso de suelo de palmeras a cultivo de chiles y tomate sin haber solicitado el trámite correspondiente.

La PROFEPA ha actuado muy lentamente y la zona dañada se ha transformado en menos de dos años en zona de cultivo. Una importante parte de las medidas de conservación señaladas en los reglamentos, leyes y normas oficiales mexicanas no se cumplen: unas por ser obsoletas y otras por falta de suficiente personal para vigilar su cumplimiento. Por ejemplo, no se acata el artículo 117 fracción III del capítulo III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) que estipula "el aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas".

Tanto la agricultura como la camaricultura, que se desarrollan en las vednades del sistema, vierten sus efluentes directamente en la laguna y sin ningún tratamiento.

Ducks Unlimited de México (DUMAC), ha hecho 4 visitas a la laguna de Huizache Cañanero, para tener elementos para diseñar un plan de Manejo del Sistema. Sin embargo, su plan de manejo es muy general y principalmente señala lo que se debe hacer para diseñar un plan de manejo.

29. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

A 17 Km del sistema se encuentra el puerto y ciudad de Mazatlán, Sinaloa, donde existen los siguientes institutos de investigación y centros de educación superior:

- Centro Regional de Investigación Pesquera del Instituto Nacional de la Pesca, de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Pesqueros y Acuicultura, el cual tiene un programa de monitoreo de las características biológicas pesqueras de los camarones penéidos.
- El Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM que ha realizado estudios sobre la geomorfología de la laguna, el dólido biogeoquímico, la identificación de postlarvas, la ictiofauna, y la hidrología. Muchos de esos estudios los hicieron en conjunto con el Departamento de Biología Marina de la Universidad de Liverpool, en la década de los 70's.
- El Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental. Este organismo descentralizado de CONACYT (Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología) evaluó los cambios en la cobertura vegetal y uso de suelo del sistema lagunar Bahía Sa María, Sinaloa, México, con aplicación de percepción remota.

Otras instituciones que contribuyen con el conocimiento de aspectos de la biología pesquera y de la calidad del agua como:

- La Facultad de Ciencias del Mar, de la Universidad Autónoma de Sinaloa;
 - Instituto Tecnológico del Mar de la Secretaría de Educación Pública;
 - CETMAR de la Secretaría de Educación Pública.
30. Actividades existentes de comunicación, educación y concienciación del público (CECoP) que se relacionan con un beneficio del sitio. Hasta la fecha no existen actividades de este tipo.

31. Actividades turísticas y recreativas: Una actividad turística importante es un paseo en un bote "aéreo" (air boat), para cazar patos. La época para patos es desde noviembre hasta el 7 de marzo. Se

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

pueden cazar 20 patos por día de los cuales sólo 5 pueden ser patos de cd alarga, y sólo 5 cercetas alas azules; además de 25 palomas en total de todas las especies. Se tiene un límite de tres días para 60 patos y 75 palomas.

Existen dos compañías para realizar los paseos al laguna. No se sabe la frecuencia pero al parecer es un viaje diario de cada compañía. También hay visitantes frecuentes a una parte de la laguna Cai manero para visitar los restaurantes de mariscos que se encuentran en esa zona.

32. Jurisdicción:

Federal: Comisión Nacional del Agua

33. Autoridad responsable del manejo: Ing. Germán Acosta Erasmo Gerente Regional Pacífico Norte (Culiacán) Carretera a la Cruz Km 16.5. La Cruz, Sinaloa C.P. 82700. Teléfono: 01 669 9 67 07 54 y 9670654.

Federal: Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Comisión Nacional del Agua, y la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura

Estatad: Dirección de Pesca y Acuicultura

Municipal: Direcciones de Ecología de los municipios de Mazatlán y El Rosario

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro del sitio RAMSAR no. 103, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación del RAMSAR y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

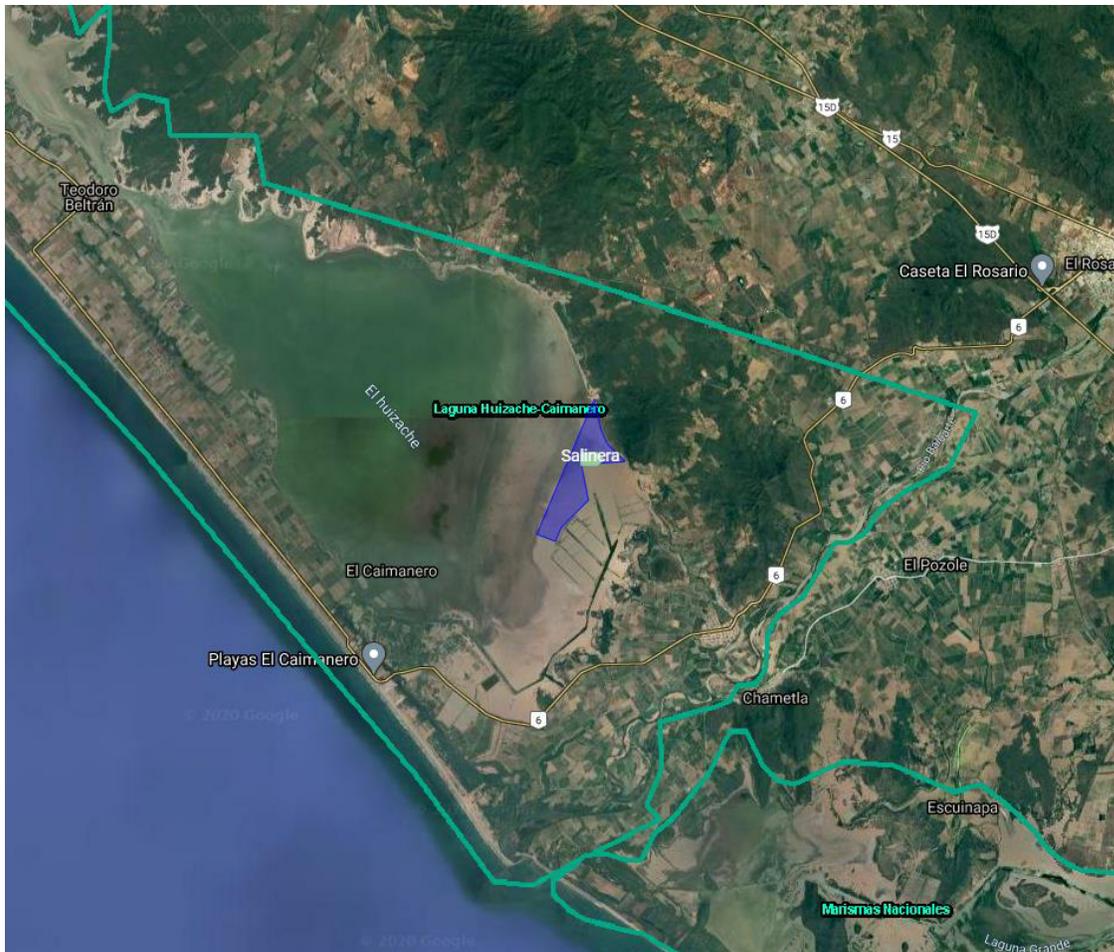


Imagen Ubicación del sitio de proyecto con respecto al sitio RAMSAR 103 Laguna huizache cáimanero

Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018.

Entre otros el Plan Nacional de Desarrollo establece lo siguiente:

“Eje 2. Economía competitiva y generadora de empleos.

...

2.4 Promoción del empleo y paz laboral

En un mundo globalizado, el Estado debe promover las condiciones necesarias para la utilización de un México competitivo en el nuevo orden económico mundial. Por lo anterior, se debe generar una economía cada vez más competitiva para atraer las inversiones que, en consecuencia, se traducirán en empleos formales, dignos y con la previsión y seguridad social requeridas.

En 2006, 19.2 millones de personas laboraban en condiciones de informalidad. Durante este sexenio se buscará promover condiciones para la creación de empleos formales con el objetivo de llegar en 2012 a crear, al menos, 800,000 empleos formales al año.

Es preciso fomentar esquemas de productividad y competitividad, así como modernizar las relaciones laborales para hacer de éstas un vehículo eficaz y no un obstáculo para la inversión

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

y permanencia de nuevas industrias y negocios. De igual forma, se deben generar las condiciones que faciliten el acceso de la población activa a los mercados laborales.

Vinculación del proyecto:

El proyecto cumple con las políticas establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018, según se describe a continuación:

Eje 2. Economía competitiva y generadora de empleos.

La promotora del presente proyecto pretende invertir su capital en Sinaloa, México, con miras a establecerse en la zona serrana del Municipio de El Rosario, Sinaloa, lo cual se traducirá en empleos formales, dignos y con la previsión y seguridad social requeridas. Además se pretende efectuar una derrama económica regional, mediante la renta de maquinaria, adquisición de materiales, insumos y alimentos, así como del pago de impuestos a la federación, estado y municipio.

Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El propósito principal de este programa es satisfacer las expectativas de cambio de la población, construyendo una nueva política ambiental congruente con los grandes lineamientos creados expresos en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y en donde esta nueva política ambiental además se fundamenta en el objetivo rector de que el Estado debe crear las condiciones para un desarrollo sustentable que asegure la calidad del medio ambiente y la disponibilidad de los recursos naturales en el largo plazo.

El país enfrenta una severa degradación y sobreexplotación de los recursos naturales como herencia ambiental de generaciones anteriores. Esta situación demanda un cambio sustantivo de la política ambiental; dentro de ésta, el sector de infraestructura desempeña un papel crucial en el crecimiento económico y mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Factores como la explotación racional de los recursos naturales con fines mineros, así como una mayor eficiencia en todos los eslabones que componen la ejecución de proyectos, las cadenas de abastecimiento y el empleo de fuentes renovables y de tecnologías limpias, contribuyen a mitigar el inevitable impacto ambiental.

Vinculación del proyecto:

El proyecto que aquí estamos abordando, satisface las expectativas antes referidas, ya que el mismo procura a la conservación del medio ambiente, a través de la aplicación de tecnologías menos dañinas para el medio ambiente, así como incentivando la conservación del medio ecológico como factor preponderante de conciencia.

Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016:

EL Gobierno del Estado de Sinaloa estableció en materia de medio ambiente, recursos naturales y de minerales siguientes prioridades:

ESTRATEGIAS Y OBJETIVOS	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
<p>Eje Dos: La Obra Humana. Un Desarrollo más Humano para los Sinaloenses.</p> <p>2-j Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p> <p>Objetivo 1: Reforestar áreas naturales degradadas, preservar áreas protegidas y aprovechar el potencial forestal para el desarrollo sustentable.</p> <p>Eje Tres: La Obra Material. Prosperidad Económica con Calidad de Vida</p> <p>3-e Potenciar la Minería</p> <p>Objetivo 1: Promover la competitividad de la actividad minera, incorporando criterios de industria, desarrollo regional equilibrado y sustentabilidad.</p>	<p>El proyecto Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa</p> <p>Además se hará uso de infraestructura sanitaria y el manejo integral de residuos para evitar la contaminación del suelo y del agua.</p> <p>En la generación de emisiones a la atmósfera se cumplirán los límites establecidos en las Normas Cívicas Mexicanas.</p>

- 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, indicar si se afecta a 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.

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

ANP de Competencia Federal.

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia federal, ya que el estado solo cuenta con tres áreas naturales protegidas las cuales son; Meseta de Cacaxtla, el Verde Camacho y Playa Ceuta (CONANP).

- Bandos y reglamentos municipales.

En este caso se tratará de cumplir con lo estipulado en este reglamento.

CAPITULO IV.

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

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverte en el municipio de El Rosario Sinaloa.

IV.1 Delimitación del Área de Estudio

El área del proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biológica 33. Llanura Costera de Mazatlán de Acuerdo Por El Que Se Expi de El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

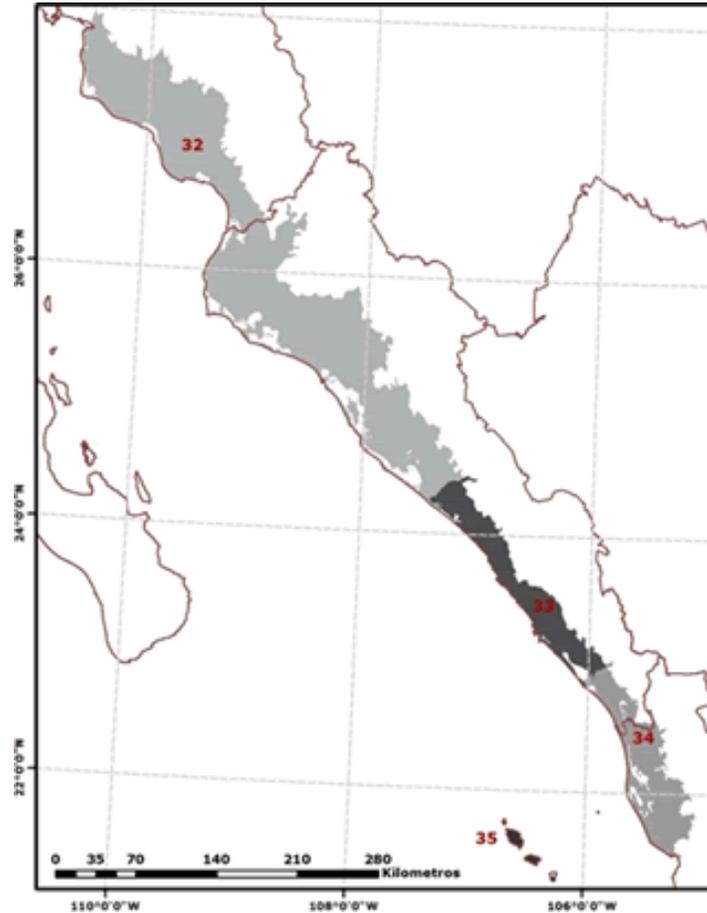


Imagen. Unidad Ambiental Biológica donde se encuentra el sitio del Proyecto es la nom 33. Llanura Costera de Mazatlán, de Acuerdo Por El Que Se Expi de El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverte en el municipio de El Rosario Sinaloa.

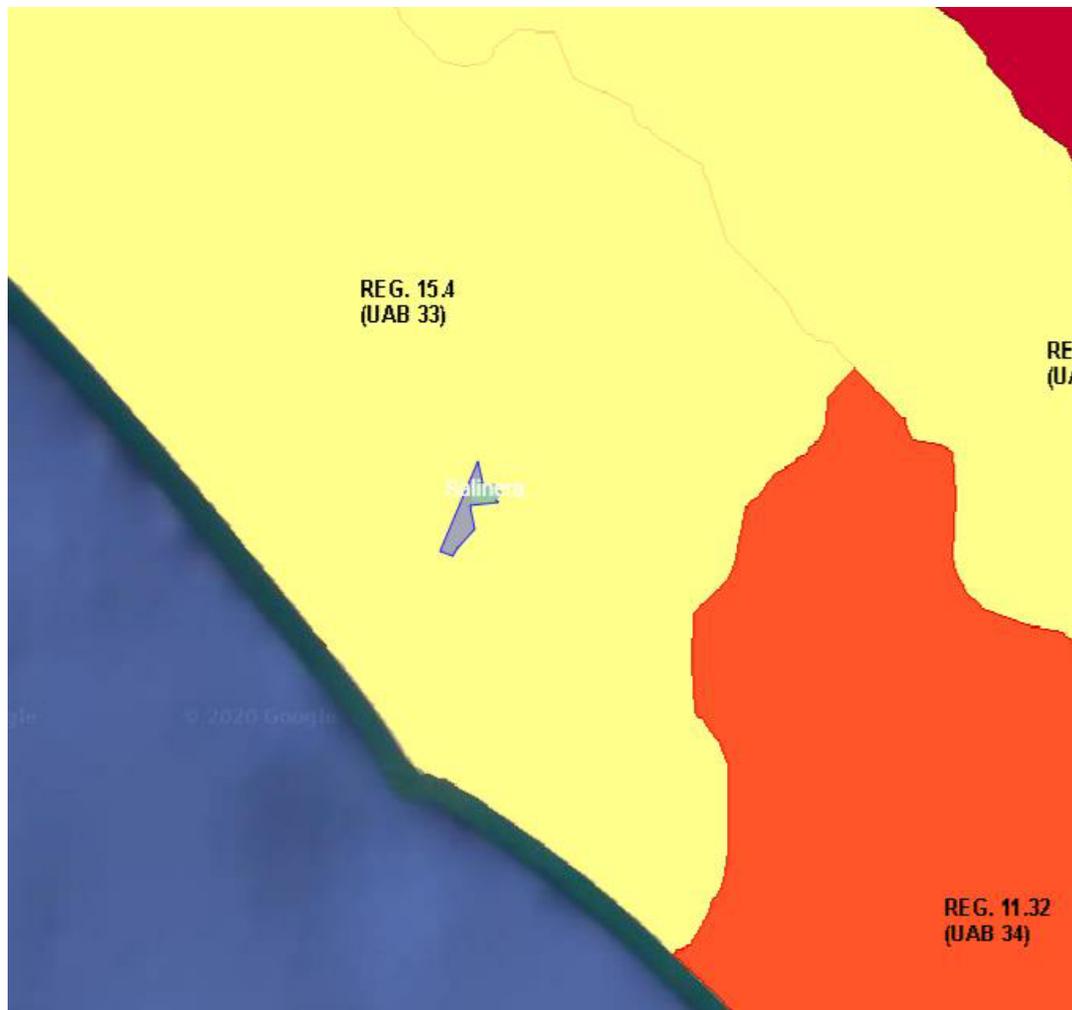


Imagen: Unidad Ambiental Básica donde se encuentra el sitio del Proyecto es la nom.33. Planura Costera de Mazatlán, de Acuerdo Por El Que Se Expi de El Programa De Ordenamiento Ecd ójico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

Fisiográficamente, el área se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental Costera: Sinaloa Centro - Culiacán (UGC12).

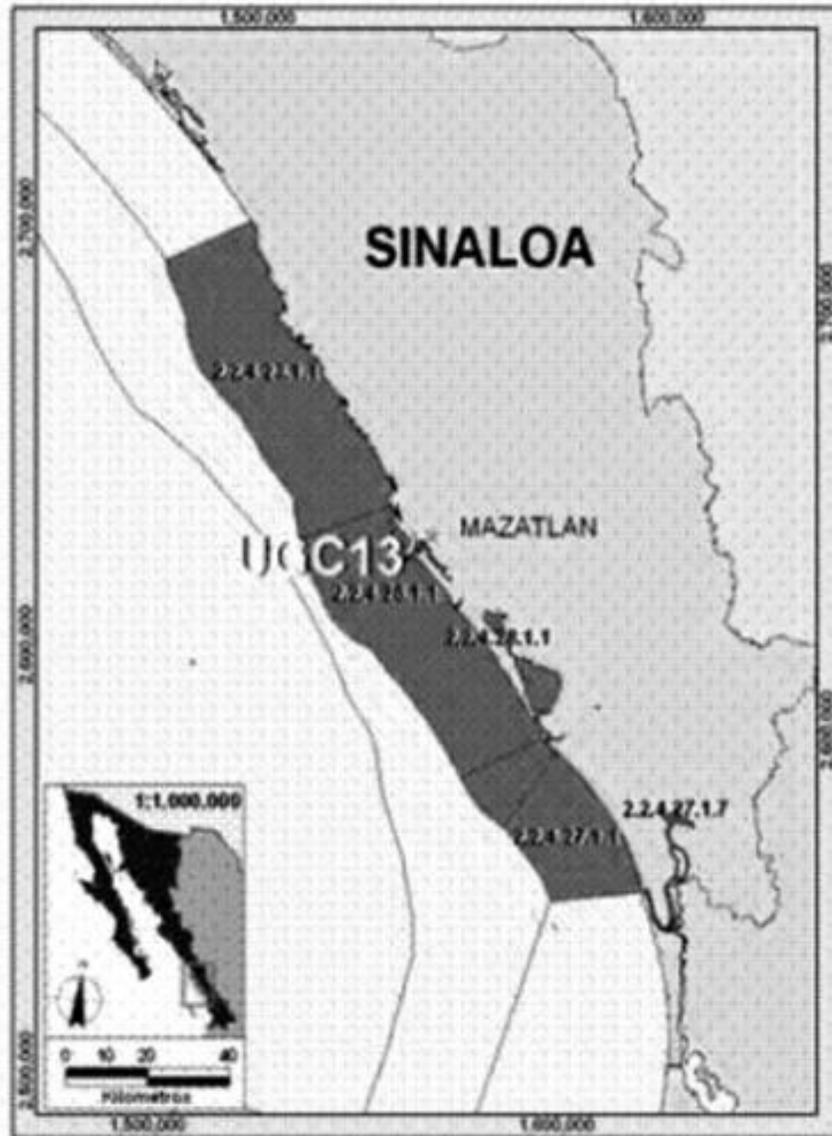


Imagen Unidad de Gestión Ambiental Costera "Sinaloa sur - Mazatlán". Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

- a) Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos.

El proyecto de referencia posee una superficie total de 3,122,960.67 m², y consiste en obtener agua de mar en estanque y proceder a evaporarla a través de la acción combinada de energía solar y viento, cuando la salmuera alcanza su punto de saturación diario o al cristalización de doruro de sodio, en este procedimiento podemos encontrar variantes como salinas que efectúan cristalización fraccionada, cristalización con salmuera no depuradas y salinas de tipo artesanal.



Imagen Microlocalización del área de proyecto

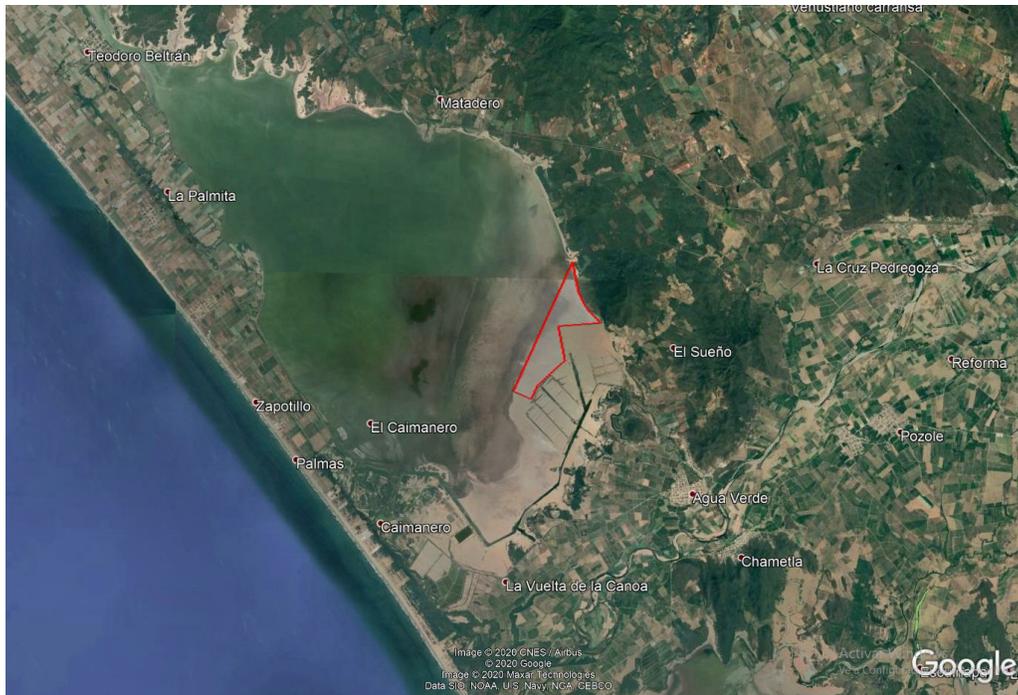


Imagen Macro del área de proyecto

b) Factores Sociales (poblad os cercanos).

Al sureste del polígono del proyecto se localizan el poblado de Agua Verde que cuenta con 3997 habitantes y está ubicado a solo 5.5 Km. Al norte se encuentra la comunidad de Matadero que cuenta con 708 habitantes y está ubicado a solo 6.5 km en línea recta; y al este se encuentra el poblado de La Cruz de Pedregosa que cuenta con 426 habitantes y está ubicado a solo 7.4 Km en línea recta del proyecto.

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguavverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.



Imagen. Poblados circundantes al área del proyecto

La vía de comunicación principal al sitio del proyecto es desde la ciudad de Mazatlán, Sinaloa, por la carretera Libramiento de Mazatlán/México 15D, la cual se sigue por 65.5 Km hasta la salida hacia Rosari d' Agua Verde por donde se sigue por la carretera Caimanero/ S N D-61 a cual se sigue por 24.5 kilómetros hasta llegar al predio del proyecto.

Exploración de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario o Sinaloa.

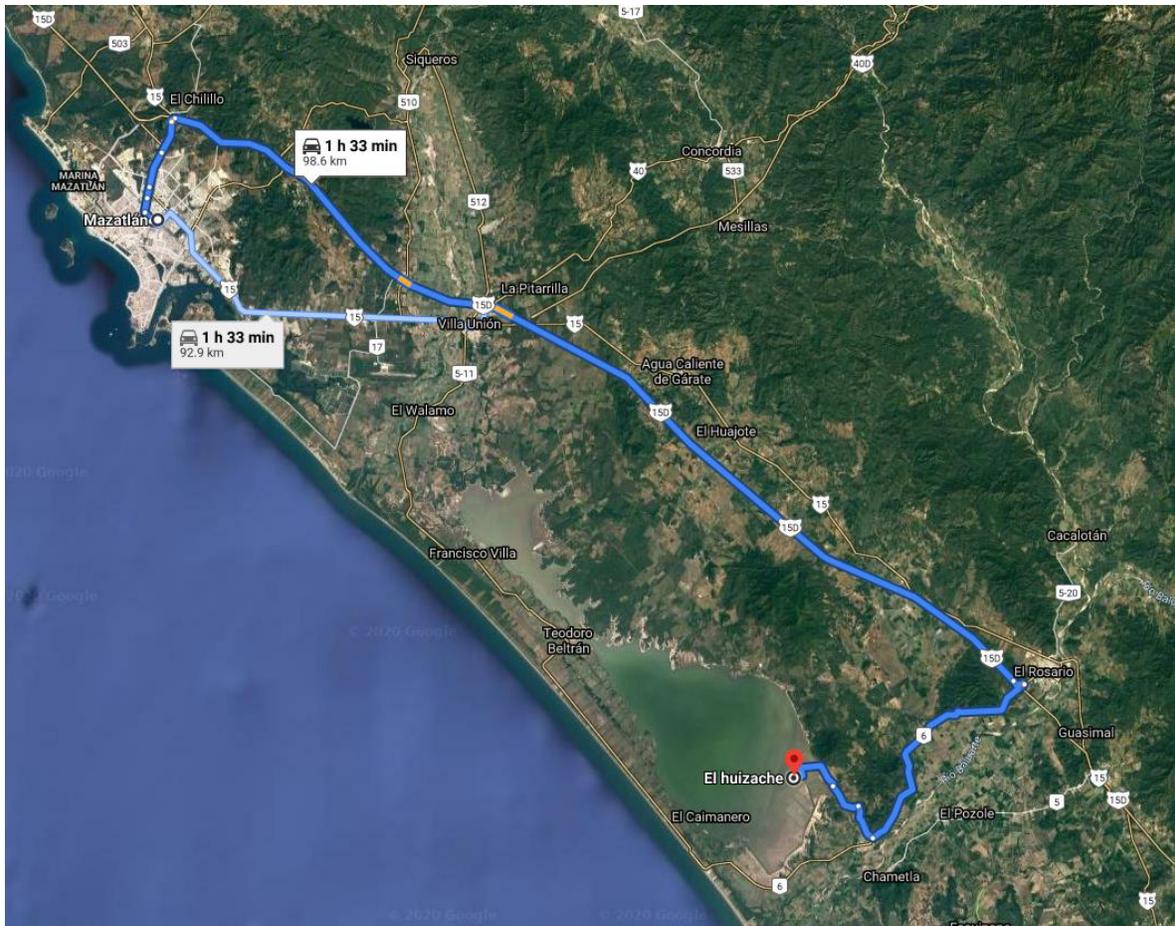


Imagen Ma de acceso al proyecto. Google Earth

- c) Rasgos geomorfológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

Es difícil separar la Tectónica de la Geología Histórica en la Provincia geológica de la planicie costera del Pacífico y la Sierra Madre Occidental. El evento geológico más antiguo del que se tiene conocimiento, es el depósito de rocas que ahora constituyen el llamado complejo Sonobari del Precámbrico, posteriormente estos estuvieron sujetos a procesos de metamorfismo regional y por último fueron afectados por una serie de intrusiones de diques pegmatíticos y máficos (paleozoico medio).

El conocimiento de las características geológicas de una región es importante cuando se desea planear el uso racional de los recursos naturales; ya que permiten determinar si esta región puede presentar algún potencial económico minero o hidráulico, así como áreas que presenten problemas para el establecimiento de centros poblados y grandes obras de infraestructura.

Sinaloa es una región eminentemente ígnea, carácter derivado de la Sierra Madre occidental, de origen magmático.

La morfología dominante está constituida por un relieve ondulado formado durante la actividad del Cretácico y del Terciario, correspondientes a las Eras Geológicas del Mesozoico y del Cenozoico.

Mesozoico.- Era que iriñia hace 245 millones de años (Ma) y finaliza en 65 Ma antes del presente, con una duración de 180 Ma. Comprende los sistemas Triásico, Jurásico y Cretácico. Fue precedido por el Paleozoico y seguido por el Cenozoico.

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

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.

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

Las características geológicas del municipio de Rosario:

Período:	Terciario (63.96%), Cuaternario (23.87%), Cretácico (5.92%), Neógeno (2.98%) y No aplicable (3.27%).
Roca:	Ígnea extrusiva ríditica-tobaácida (63.96%), andesita (1.78%). Ígnea intrusiva granodítica (3.73%), granito (0.41%) y No aplicable (3.27%). Suelo aluvial (15.92%), edico (2.65%), litoral (0.52%), palustre (0.34%), residual (0.12%). Sedimentaria conglomerado (4.98%), arenisca-conglomerado (2.32%).
Stios de interés:	Banco de material industrial. Minas: Oro y Plata

La geología de la zona muestra formaciones rocosas de tipo ígnea del Cenozoico y Mesozoico en mayor proporción.

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario, Sinaloa.

Las rocas, que afloran en el Sistema Ambiental, son de edad Cretácica hasta el Holoceno, siendo, las primeras, representadas por rocas ígneas intrusivas y Volcano-sedimentarias, así como por rocas sedimentarias continentales, y las últimas, representadas por aluviones recientes.

Los componentes geológicos del sistema ambiental donde se ubica el proyecto, están representada por suelos formados de la Clase Ígnea Extrusiva.

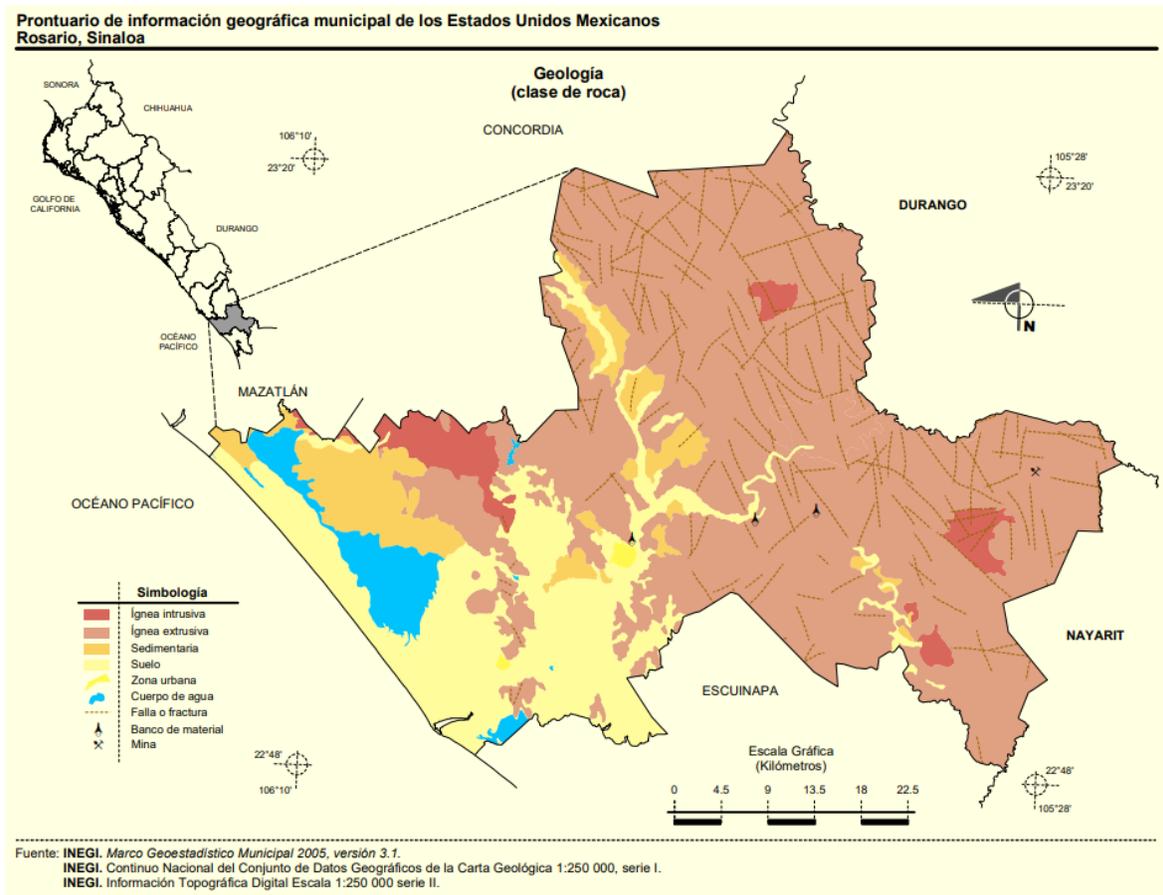


Imagen Geológica del Municipio de Rosario INEGI.

- Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.

El territorio se eleva desde el nivel del mar en el Océano Pacífico hasta la zona de la Sierra Madre Occidental donde supera los 2 mil metros sobre el nivel del mar.

De sus montañas destacan el cerro Yauco con 900 metros sobre el nivel del mar que se aprecia en todo el municipio, otras montañas son: la mesa de la Horniga con 1,000 metros el cerro de Los Leones con 360 metros sobre el nivel del mar, el cerro Cabeza de Caballo con 590 metros sobre el nivel del

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguavere en el municipio de El Rosario Sinaloa.

mar, el cerro del Ocoté con 1,130 metros sobre el nivel del mar. Las comunidades de Corral de Piedra y Promosas se encuentran a una altura de 1,580 y 2,070 metros sobre el nivel del mar respectivamente.

Sistema de topografía del municipio de El Rosario

Sierra alta con lomerío (41.14%), Llanura costera con lomerío y piso rocoso o cementado (14.19%), Lomerío con valles (11.58%), Llanura costera salina (8.15%), Valle intermontano con lomerío (7.89%), Llanura de barreras inundable (5.04%), Cañón típico (3.78%), Sierra baja de laderas tendidas con lomerío (1.99%), Llanura costera con lagunas costeras salina (0.06%) y No aplicable (4.02%).

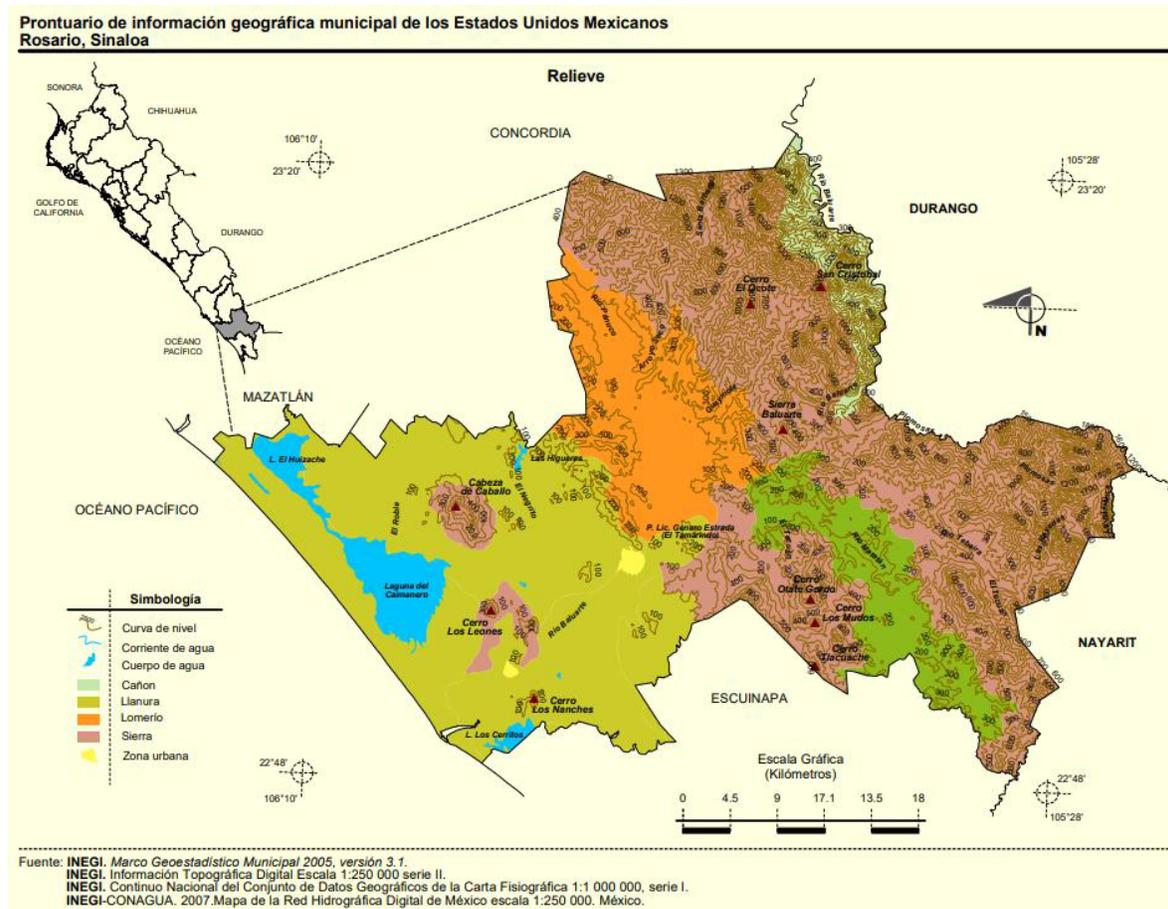


Imagen Relieve del Municipio de El Rosario INEGI.

• Características del relieve: presentar un plano topográfico del área de estudio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección V.2.2 A, este plano se utilizará para hacer superposiciones.

El estado de Sinaloa está situado en la vertiente del Pacífico Tropical, al Noroeste de la República mexicana, su litoral, de acuerdo a las Unidades Morfoestructurales Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza et al., 1975), donde existe nueve unidades, el Estado de Sinaloa pertenece a la Unidad VI, que comprende el litoral de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit.

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

La llanura costera de la zona sur del estado de Sinaloa, forma un plano inclinado hacia el suroeste, razón por la cual, los ríos tienen un curso normal hacia la costa. La plataforma continental presenta un declive de norte a sur y presenta tres corrientes marinas de importancia: la corriente fría de California confluye hacia el sur; la corriente cálida del Pacífico, de tipo tropical, que se desplaza hacia el noroeste; y la corriente templada del Océano Índico de California que fluye intermitentemente. Las corrientes superficiales son resultado de la acción de los vientos, que soplan de enero a abril en dirección sur, en junio presentan dirección variable y en agosto a diciembre soplan con dirección norte.

Dentro del Sistema Ambiental, sitio donde se localiza el predio, la topografía es ondulada con cerros de hasta los 1400 msnm.

- Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A)

En el área de estudio no se tienen registradas fallas o fracturamientos geológicos.

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

El área de estudio se encuentra en la zona "B" de la República Mexicana correspondiente al nivel II al III, que se define como "muy débil a ligero" es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sísmos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

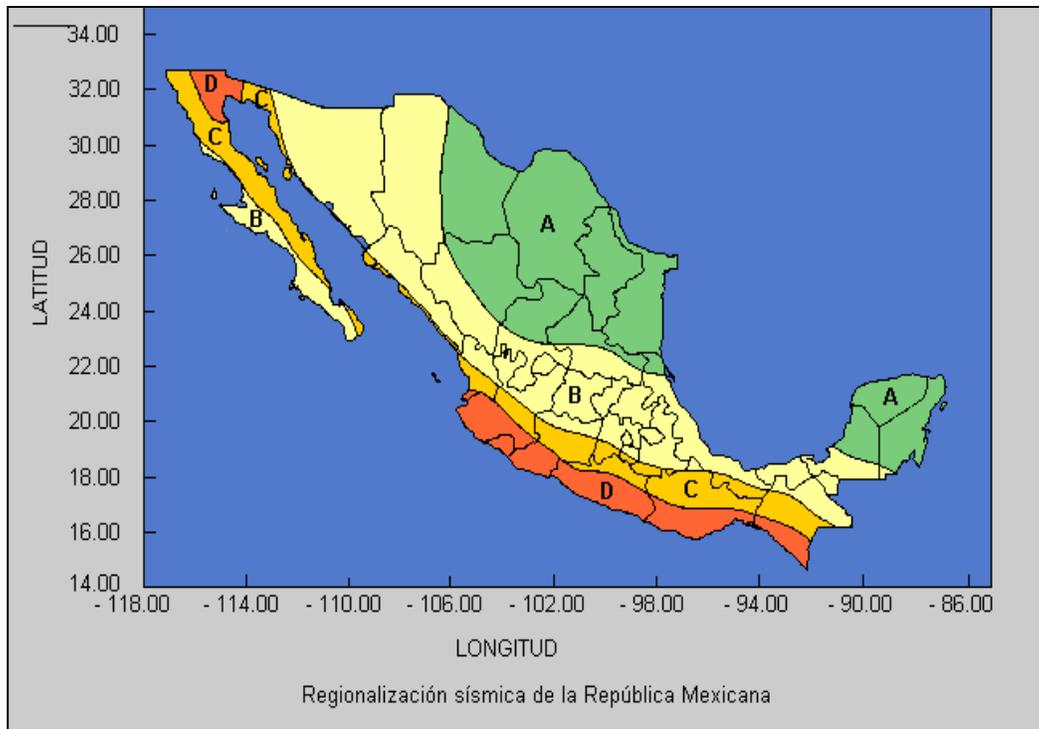


Imagen Regionalización Sísmica De La República Mexicana

- Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

El Proyecto es congruente con las acciones y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016, ya que se implementará el Programa de Reducción y Reciclado de Residuos Sólidos.

IV.2 Caracterización Y Análisis Del Sistema Ambiental.

SISTEMA AMBIENTAL (SA).- El principal componente ambiental del SA donde influye el proyecto es el sistema lagunar Huizache-Cámanero, cuerpo de agua cercano al proyecto se presenta una extensa comunidad vegetal. Las principales partes de esta son Caesalpiña bonduc y la arredadera Alpomoea pescapae, conocida como papa de playa. Además también se encuentran las siguientes especies: Cassytha filiformis, Dodonaea viscosa, Hibiscus tiliaceus, y Thespesia populnea. Adenaña a esta franja se encuentran una zona de vegetación herbácea mezclada con algunas cactáceas. Los montes de las proximidades están dominados por leguminosas espinosas. La especie dominante es Acacia cymatospina, y una gran variedad de otros árboles leguminosos están asociados a la planicie costera cercana a la laguna. La vía de comunicación principal al sitio del proyecto es desde la ciudad de Mazatlán, Sinaloa, por la carretera libreamiento de Mazatlán/ México 15D la cual se sigue por 65.5 Km hasta la salida hacia Rosario/ Agua Verde por donde se sigue por la carretera Cámanero/ SIND 6 la cual se sigue por 24.5 kilómetros hasta llegar al predio del proyecto. El SA cuenta con caminos vecinales de terracería que intercomunican las localidades circunvecinas o con las áreas productivas

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

(áreas: agrícola, ganadería y minera). Las localidades más cercanas son La Agua Verde, Matadero y La Cruz de Pedregosa.

SISTEMA AMBIENTAL PREDIAL -

En un radio de 3.0 km con respecto al Predio se detectaron corredores de fauna silvestre. La dirección predominante de los vientos en la zona es favorable a los centros poblados. El desarrollo del Proyecto no afectará a las demás actividades que se llevan a cabo en la zona, ya que son básicamente agricultura de temporal y ganadería extensiva.

El área del sistema ambiental predial será de 28.2744 km² tomando en cuenta los 3 km de radio.

IV.2.1 Aspectos Abióticos

Clima.

En el municipio Rosario, predomina un clima tropical, lluvioso en verano y con temporadas de sequía muy marcadas, hacia las montañas. La temperatura media anual es de 22.2° C, y la precipitación media anual, es de 1,453 mm. Como referencia estatal, se reporta que la precipitación media anual oscila entre los 300 y 1,500 mm, presentándose las máximas de éstas, en la parte Sureste del estado, y las mínimas, hacia el Noroeste. Debido al efecto de la orografía que producen las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, y que acercándose más al alineamiento costero, se registran precipitaciones medias, que oscilan entre 1,250 y 1,500 mm.

La época húmeda corre entre los meses de junio a noviembre, con sus máximos de julio a septiembre. Alcanzando precipitaciones promedio menores de 250 mm hacia las partes bajas (El Tamariño), y de 300 mm en las partes altas, hacia la sierra. La época de secas es de diciembre a mayo, con una disminución drástica de precipitación, arrojando registros menores a los 50 mm. Existe una clara estacionalidad entre la época de secas y la época de lluvias, con poca variación en la temperatura.

El clima característico de la zona de establecimiento del proyecto es un clima cálido subhúmedo, con lluvias en verano de mayor humedad.

Este tipo de clima es el que le corresponde al área del Proyecto, como se observa en el mapa siguiente:

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverte en el municipio de El Rosario, Sinaloa.

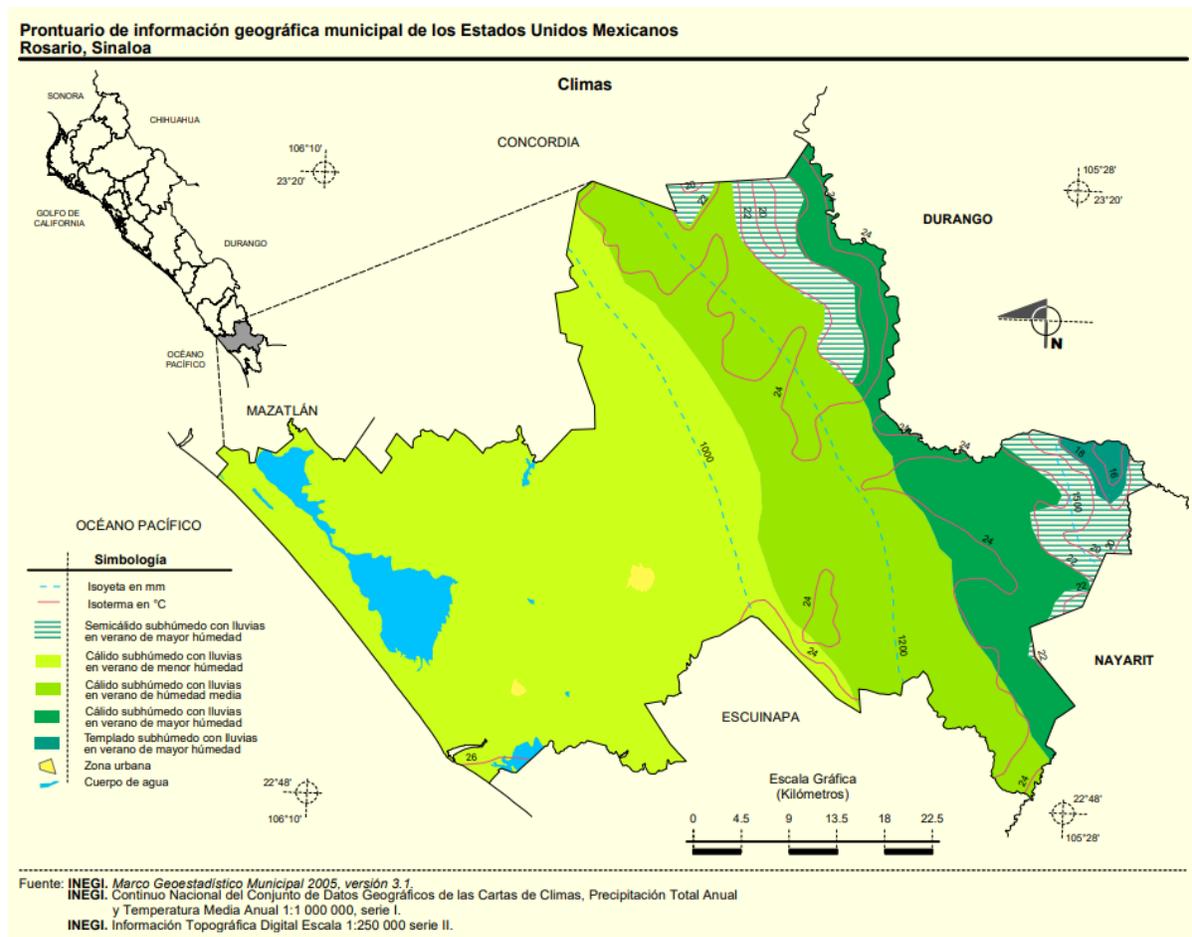


Imagen Clima del municipio de Rosario INEGI.

Geología y geomorfología

Geología regional.

Es difícil separar la Tectónica de la Geología Histórica en la Provincia geológica de la planicie costera del Pacífico y la Sierra Madre Occidental. El evento geológico más antiguo del que se tiene conocimiento, es el depósito de rocas que ahora constituyen el llamado complejo Sonobari del Precámbrico, posteriormente estos estuvieron sujetos a procesos de metamorfismo regional y por último fueron afectados por una serie de intrusiones de diques pegmatíticos y máficos (paleozoico medio).

En el Paleozoico durante el periodo carbonífero, se efectuó el depósito de sedimentos de tipo flysch (formación San José de García), estas rocas sufrieron fuerte actividad tectónica que dieron lugar a pliegues muy cerrados como se observa en el Noroeste de Sinaloa.

Durante el Mesozoico, el mar invadió esta parte del continente, dando lugar a la depositación de rocas arcillosas, arenosas y por último calcáreas que por medio de procesos diagenéticos constituyen una secuencia delilitas, areniscas y calizas.

Esta serie de rocas cubre una capa de derrames andesíticos que fueron producidos por una etapa precoz de vulcanismo en el Cretácico. Generalmente las andesitas se encuentran cubiertas discordantes por las sedimentarias y a veces se encuentran ligadas a ellas en forma muy compleja. Se considera la posibilidad de que sean rocas características de eugeosindional, de acuerdo con la columna tectónica mencionada de Clarke y Cárdenas, V. Posteriormente ocurrieron acontecimientos tectónicos equivalentes a la Orogenia Laránide, con levantamientos que dieron lugar a fuerte erosión y al mismo tiempo se inició la intrusión de grandes masas ígneas (Batidito Sinaloa) lo cual produjo fuerte metamorfismo en las rocas preexistentes.

Las rocas intrusadas, sufrieron fuertes fracturamientos y fallamientos, siendo así anulados por las masas graníticas, quedando sólo algunos vestigios de estas rocas en forma de colgantes, como se puede observar en el área de Otalillos; la intrusión del batidito, le siguió una etapa de erosión, para posteriormente seguir la historia geológica con una serie de derrames de lava y acumulaciones de materiales piroclásticos, todo esto durante una etapa de intensa actividad volcánica acaecida desde el terciario medio, teniendo una distribución muy amplia.

Después del depósito de las igníbritas el área fue levantada y fallada en el terciario tardío, acumulándose sedimentos terrígenos de textura gruesa. Se pueden distinguir dos sistemas de fallas: una principal de orientación norte-nordeste y otra menor con orientación este-nordeste. La mayor parte de las fallas son de gravedad pero el fallamiento este-nordeste ha desplazado lateralmente a algunas de las rocas por algunos kilómetros.

Durante el terciario superior y cuaternario inferior, tuvo lugar una fuerte erosión en las partes levantadas de la Meseta Occidental por los ríos que cortan esta provincia fisiográfica, produciendo profundas barrancas. El depósito de material volcánico ocurre en grabenes o fosas de hundimiento, este tipo de rocas se observa al Nordeste de Sinaloa.

El emplazamiento de las masas batídicas de Sinaloa se encuentran íntimamente ligadas a la mineralización y de acuerdo a determinaciones geocronológicas realizadas, la época de emisión más importante es la Concordia de edad del Eoceno.

Aun cuando en el cuerpo intrusivo de Otalillos no existen determinaciones geocronológicas, por correlación se le ha asignado al Eoceno, por lo tanto puede que la edad de la emisión de las soldaduras mineralizantes y de los procesos tectónicos hayan sido prácticamente simultáneos.

Un vulcanismo ácido de carácter explosivo constituido por riolitas, tobas riolíticas e igníbritas, se desarrolló durante el Eoceno, Oligoceno y Mioceno, dando lugar a los potentes cuerpos de rocas volcánicas que constituyen los principales macizos rocosos de la Sierra Madre Occidental.

La intercalación en este tipo de rocas, de series hidroclásticas en la zona axial de dicha sierra sugiere la existencia en esta época, de cuencas intermontañas de sedimentación en periodos de calma en que la erosión y la sedimentación acaecían entre dos etapas de actividad volcánica y tectónica. Esta generación de rocas clásticas volcánicas tiene sus representantes sobre la vertiente del Pacífico en las formaciones Fuerte, Maune y Baucarit.

La aparición en el plioceno de emanaciones volcánicas de tipo basáltico y la depositación en grandes cuerpos de rocas clásticas, parecen señalar las postmetrias de un periodo de intensidad ígnea.

En el Cuaternario Reciente, el evento principal está representado por Aluviones ligeramente compactados y clásticos de planicie costera conformación de delta.

Grandes Unidades Geológicas.

El área fisiográfica se ubica en los Estados de Sinaloa y Durango, y de acuerdo con la clasificación de Erwin Rais (1964), modificada por la Dirección General de Geografía y publicada en la cartografía (1981) pertenece a las provincias fisiográficas de la Sierra Madre Occidental y Llanura Costera del Pacífico.

La primera se subdivide en tres subprovincias: Gran meseta y Cañones Duranguenses en el Noroeste, Mesetas y Cañadas del Sur en el Sureste y Pie de la Sierra en el Centro; la segunda comprende las subprovincias: Llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa en el Noroeste y Llanura Costera de Mazatlán en la porción sur del área.

El SA forma parte de la unidad geomorfológica denominada Llanura costera del Pacífico, constituida por terrenos planos y semiplanos, con suave pendiente hacia el mar, circundados, al norte y noroeste, por las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, conocidas localmente, como Sierra de las Ventanas y Sierra de los Frailes, esta última también identificada como Espinazo del Diablo. La llanura y las sierras se encuentran cubriendo a las secuencias metamórficas y sedimentarias, que a su vez están intrusadas por extensos cuerpos plutónicos.

Todas estas secuencias afloran en amplias zonas, subyaciendo a las rocas piroclásticas. La litología descrita, produce un relieve denudatario, erosionado, cuyos productos se depositan en la zona de la Llanura costera.

Los depósitos mencionados, son de origen fluvial, expresados por llanuras de inundación y deltas progradantes, como los formados en la desembocadura del Río Baluarte, que a su vez, son retrabajados por las corrientes litorales, dando origen a barras y puntas.

El sistema de llanuras y sierras se encuentra drenando por un sistema fluvial, constituido por corrientes perennes, que son las principales, y las cuales bajan de la Sierra Madre Occidental, así como a una

serie de corrientes, secundarias e intermitentes. Al sudo lo forman, en general, rocas ígneas extrusivas, intermedias y metamórficas.

Puntualizando, el SA está definido en su mayor porción sobre las sierras, presentando valles intermontanos, cañadas, y hacia su interior en el área de estudio está conformado por valles, lomeríos bajos y sierra que conforman cañadas por donde corren los ríos. Es importante mencionar que se encuentra en el límite entre las sierras y llanura que presenta tierras planas.

Las rocas, que afloran en el Sistema Ambiental, son de edad Cretácica, hasta el Holoceno, siendo, las prietas, representadas por rocas ígneas intrusivas y Volcano-sedimentarias, así como por rocas sedimentarias continentales, y las últimas, representadas por aluviones recientes.

TERCIARIO INFERIOR (Tiv).- Secuencia volcánica formada por la intercalación de tobas andesíticas y derrames andesíticos, estas rocas, presentan, en general, colores oscuros; en algunas zonas, se observa una coloración verdosa, debido a la alteración producida por epidota y dorita. Las andesitas presentan una textura afanítica o porfídica, donde se observan cristales de plagioclasas. Estas rocas presentan una topografía abrupta, y se distribuyen principalmente al norte del área de estudio; normalmente subyace a la secuencia ácida, formada principalmente por igníbritas de edad Oligoceno-Mioceno, por lo que se les ha asignado una edad Eoceno-Oligoceno. Secuencia volcánica de rocas ácidas, constituida por tobas líticas, tobas pumíticas e igníbritas y, en ocasiones, algunos derrames ríditicos, presentan una coloración roja y pseudoestratificación. Estas rocas se encuentran cubriendo lo mismo a los cuerpos intrusivos del Cretácico, como a las secuencias volcánicas del Terciario Inferior, (Mc Dowell y Cabaugh 1979) las dataron con edad Oligoceno-Mioceno en la localidad cercana del Espinazo del Dado al NW del área de estudio, esta secuencia se encuentra ampliamente distribuida y forma extensas mesetas con una intensa fracturación.

CUATERNARIO IGNEAS INTRUSIVA (I).- Roca Intrusiva como: Granito, Granodiorita, Monzodita, Tonalita, Porfido, Dóritico y Dórita. Como facies principales del batolito que aflora en Sonora y Sinaloa, edad Aproximada 40 – 100 ma. Con afloramientos en la porción sur del área de estudio.

CUATERNARIO ALUVION (Al).- Son depósitos fluviales de llanura de inundación, representados por sedimentos limo-arenosos, con escasa compactación, distribuidas principalmente en las márgenes del Río Baluarte, alcanzando su máxima distribución en el delta que forma este Río, en su desembocadura.

Descripción litológica del área.

La geología para el municipio de Rosario, tiene la siguiente distribución (%) con respecto al total de la superficie del municipio.

- Ígnea extrusiva ríditico-toba ácida (63.96%), andesita (1.78%)
- Suelo aluvial (15.92%), edico (2.65%), litoral (0.52%), palustre (0.34%), residual (0.12%)
- Sedimentaria conglomerado (4.98%), arenisca conglomerado (2.32%)

- Ígnea intrusiva granodiorita (3.73%), granito (0.41%) y No aplicable (3.27%)
- Banco de material industrial
- Mina: oro y plata

Las rocas ígneas extrusivas son las que presentaron mayor distribución en el municipio

Clasificación: Las rocas ígneas se clasifican según la cantidad de sílice que contienen. También se pueden agrupar por el tamaño de los cristales. El tipo de magma, la forma en que viaje hasta la superficie y la velocidad de enfriamiento determinan la composición y características como el tamaño del grano, la forma de los cristales y el color. El tamaño del grano indica si una roca ígnea es intrusiva (de grano grueso) o extrusiva (de grano fino). Las primeras, como el gabro, tienen cristales de más de 5 mm de diámetro; las rocas de grano medio, como la diorita, tienen cristales de entre 0,5 y 5 mm de tamaño; por último, las de grano fino, como el basalto, tienen cristales de menos de 0,5 mm. La forma de los cristales es otro indicador del origen de la roca. Un enfriamiento lento permite que los minerales tengan tiempo de desarrollar cristales bien formados (idomórficos). Un enfriamiento rápido solo permite la aparición de cristales mal formados (alidomórficos). El color puede ayudar a establecer la composición química de una roca. Las ácidas de color claro contienen más del 65 por ciento de sílice. Las básicas son oscuras, tienen un bajo contenido en sílice y una mayor proporción de minerales ferromagnesianos oscuros y densos como la augita. Las intermedias se sitúan entre las dos anteriores en cuanto a composición y, por lo tanto, también en color.

La Microcuenca se caracteriza por ser zona de lomeríos a montañas, con pendientes moderadas y pronunciadas, las elevaciones van entre los 500 y 1400 metros de altura.

La geología de la zona muestra formaciones rocosas de tipo ígnea del Cenozoico y Mesozoico en mayor proporción.

Las rocas, que afloran en el Sistema Ambiental, son de edad Cretácica, hasta el Eoceno, siendo, las primeras, representadas por rocas ígneas intrusivas y Volcano-sedimentarias, así como por rocas sedimentarias continentales, y las últimas, representadas por aluviones recientes.

Características geomorfológicas y de relieve

La región hidrológica No. 11, está desarrollada en un bloque montañoso, constituido principalmente por La Sierra Madre Occidental, en un tramo paralelo a la costa del Pacífico. El relieve montañoso, en el SA, presenta formas de relieve, representadas por sistemas de mesetas y cuevas, con mediana declividad, que se originaron por la emanación de productos piroclásticos, que derivan origen a la Sierra Madre Occidental, alcanzando altitudes del orden de los 2,200 msnm.

Estas rocas, se encuentran cubriendo a las secuencias metamórficas y sedimentarias, que a su vez, están intrusadas por extensos cuerpos plutónicos, y todas estas secuencias, afloran en amplias

zonas, subyaciendo a las rocas piroclásticas. Esta litología, causa un relieve denudatorio, que tiene por erosión, y cuyos productos se depositan en las acumulaciones que se producen en la zona de la llanura costera.

Estos depósitos son de origen fluvial, expresados por llanuras de inundación y deltas progradantes en las tierras bajas, como los formados en la desembocadura del Río Beluarte, en el Pacífico, que a su vez, son removidos y acomodados por las corrientes litorales, dando como resultado, las barras y puntas, existentes actualmente.

El bloque montañoso carece de altitudes extraordinarias (ninguna superior a los 4,000 msnm), y tiene la característica especial de formar una mesa elevada y ancha. Hacia el sur del SA se presentan lomeríos con mediana diseción, que conforman el pie de montaña, y condescienden la transición hacia la planicie costera.

Específicamente, en el entorno del SA considerando al municipio Rosario, se localizan la Sierra Sayona, con elevaciones que flanquean la zona baja con desarrollo agrícola, y entre las que destacan los cerros de El Indio, El Águila, El Yauco y La Zopilota; así mismo, sobresalen elevaciones importantes, como los cerros Cabeza de Caballo, Loma Alta y San Isidro, al igual que lomeríos profundamente erosionados, cercanos a la costa, localizados en un litoral bajo y arenoso, configurado por esteros de diversas magnitudes.

En un radio de 10 km de la zona donde se localiza el área de estudio del proyecto se caracteriza por ser zona de lomeríos a montañas, con pendientes moderadas y pronunciadas, las elevaciones van entre los 500 y 1400 metros de altura.

Geomorfología

El territorio se eleva desde el nivel del mar en el Océano Pacífico hasta la zona de la Sierra Madre Occidental donde supera los 2 mil metros sobre el nivel del mar.

De sus montañas destacan el cerro Yauco con 900 metros sobre el nivel del mar que se aprecia en todo el municipio, otras montañas son: la mesa de la Horniga con 1,000 metros el cerro de Los Leones con 360 metros sobre el nivel del mar, el cerro Cabeza de Caballo con 590 metros sobre el nivel del mar, el cerro del Ocote con 1,130 metros sobre el nivel del mar. Las comunidades de Corral de Piedra y Promosas se encuentran a una altura de 1,580 y 2,070 metros sobre el nivel del mar respectivamente.

La fisiografía del municipio de El Rosario es según INEGI:

Provincia	Sierra Madre Occidental (64.38%), Llanura Costera del Pacífico (35.62%)
Subprovincia	Mesetas y Cañadas del Sur (38.0%), Pie de la Sierra (26.38%), Llanura Costera de Mazatlán (21.23%), Delta del Río Grande de Santiago (10.37%) y No aplicable

	(4.02%).
Sistema de topografías	Serra alta con lomerío (41.14%), Llanura costera con lomerío y piso rocoso o cementado (14.19%), Lomerío con valles (11.58%), Llanura costera salina (8.15%), Valle intermontano con lomerío (7.89%), Llanura de barreras inundable (5.04%), Cañon típico (3.78%), Sierra baja de laderas tendidas con lomerío (1.99%), Llanura costera con lagunas costeras salina (0.06%) y No aplicable (4.02%)

Susceptibilidad de la zona
Sismidad

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de México (Secretaría de Gobernación, 2001), el Proyecto se ubica en la zona "B" caracterizada como zona intermedia, donde no se registran sismos tan frecuentemente o es afectada por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 10% de la aceleración del suelo.

De acuerdo al Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastre en México, publicado por la Secretaría de Gobernación en 2001, en el apartado de riesgos geológicos se descarta que la zona del Proyecto presente los mismos ya que en la zona donde se llevará a cabo, no es una zona con potencial importante para la ocurrencia de colapsos, no es zona con potencial para la generación de flujos y no es zona susceptible a hundimientos y deslizamientos. En las imágenes 53 y 54 se muestran las áreas de sismos grandes y moderados en México, así como la región sísmica de México respectivamente.

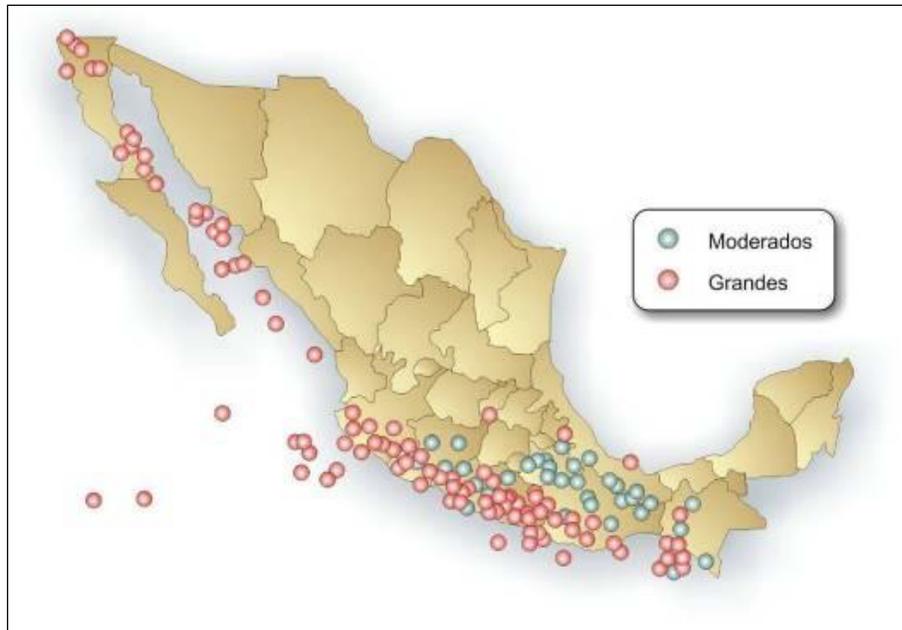


Imagen Sismos moderados y grandes en México.

Suelos en el área de estudio

En el municipio las zonas urbanas están creciendo sobre suelos del Cuaternario en llanura costera salina y llanura costera con lomerío y piso rocoso o cementado; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Fluvisol, Vertisol, Cambisol; tienen semicálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura.

Los suelos dominantes del municipio de Rosario son:

Regosol (28.22%), Leptosol (16.72%), Phaeozem (16.69%), Luvisol (15.94%), Fluvisol (7.14%), Cambisol (4.97%), Arenosol (2.29%), Geosol (2.23%), Solonchak (1.12%) y Vertisol (0.93%).

Exploración de sal marina con ubicación en el poblado Aguavere en el municipio de El Rosario Sinaloa.

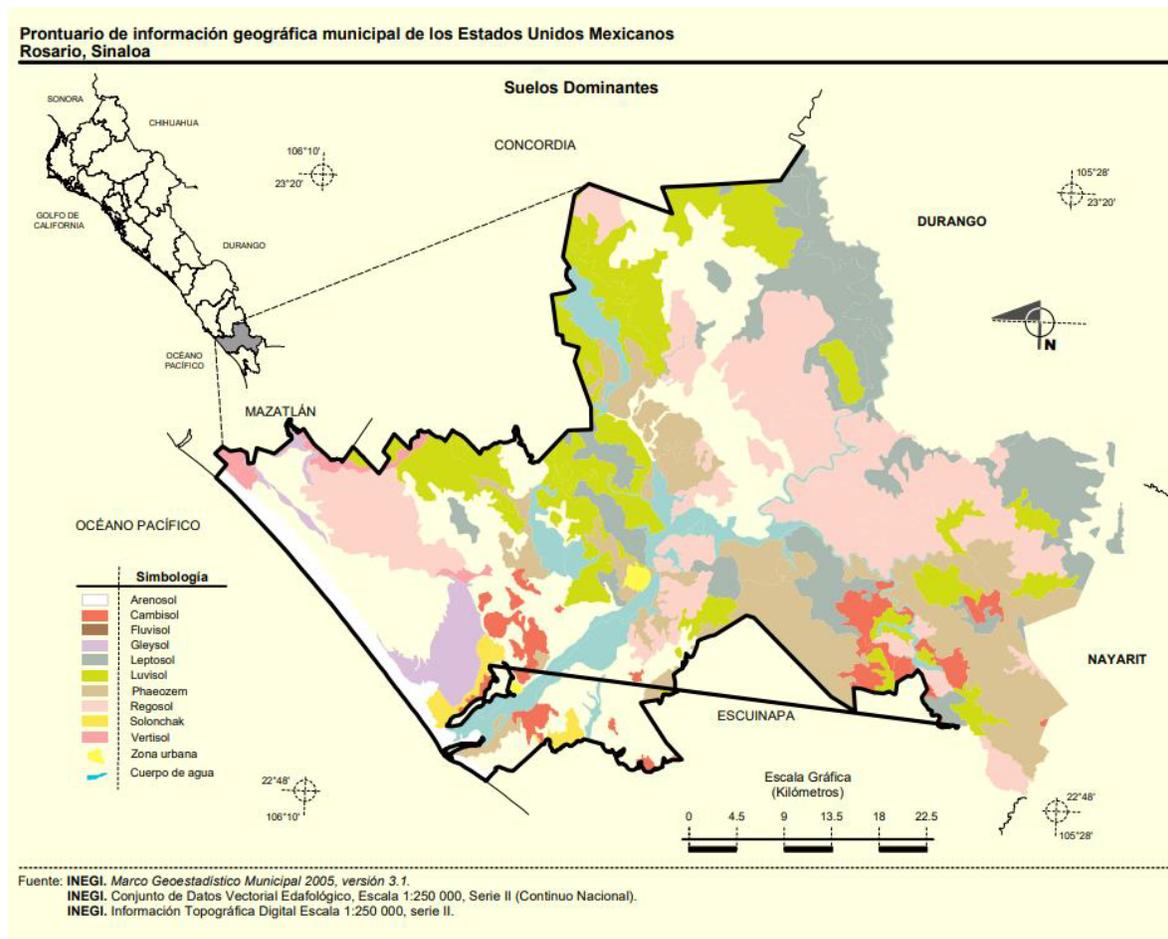


Imagen Suelos Dominante del Municipio de El Rosario INEGI.

El tipo de suelo que predomina en el sitio donde se realizarán las actividades propuestas es el Leptosol con un suelo secundario de Luvisol ambos de textura mediana.

Edafología

Los suelos encontrados en el sitio del Proyecto agrupan dos unidades edafológicas dominantes:

LEPTOSOL - Deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido.

El material original puede ser cualquier tipo de rocas como material es no consolidados con menos del 10% de tierra fina.

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpadas y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas.

El desarrollo del perfil es de tipo AR o AC, muy rara vez aparece un horizonte B. En material fuertemente cálcicos y muy alterados puede presentar un horizonte Mólico con signos de gran actividad biológica.

Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una productividad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque.

Los suelos Leptosol, en nuestro país se subdividen en 5 subtipos: lítico, Geyco, Mólico, Dístico y Eutríco. En el sitio del proyecto se identificó que el suelo presenta características que lo utilizan como Eutríco el cual se caracteriza por tener una capa de 5 cm de espesor directamente encima de un contacto lítico.

LUM SOL - El término Luvisol deriva del vocablo latino "luer" que significa lavar, haciendo alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda.

Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, edáficos, aluviales y coluviales.

Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo.

El perfil es de tipo ABC. Sobre el horizonte argílico puede aparecer un álico, en este caso son intergradados hacia los albeluvisoles. El amplio rango de materiales originales y condiciones ambientales, otorgan una gran diversidad a este Grupo.

Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran productividad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación.

Uso actual del suelo

El uso actual del suelo en el área de estudio se clasifica de la siguiente manera:

CLAVE DESCRIPCIÓN

SBC/VSC Seta baja caducifolia

BQ Bosque de Encino

BQP Bosque de Pino-Encino

Uso Potencial Del Suelo

La disposición del suelo en cuanto a su uso agrícola no es viable debido a que el terreno presenta una fisiografía accidentada, siendo el relieve un factor limitante para estos terrenos ya que limita la producción de granos. En consecuencia estos terrenos no son aptos para actividades de labranza.

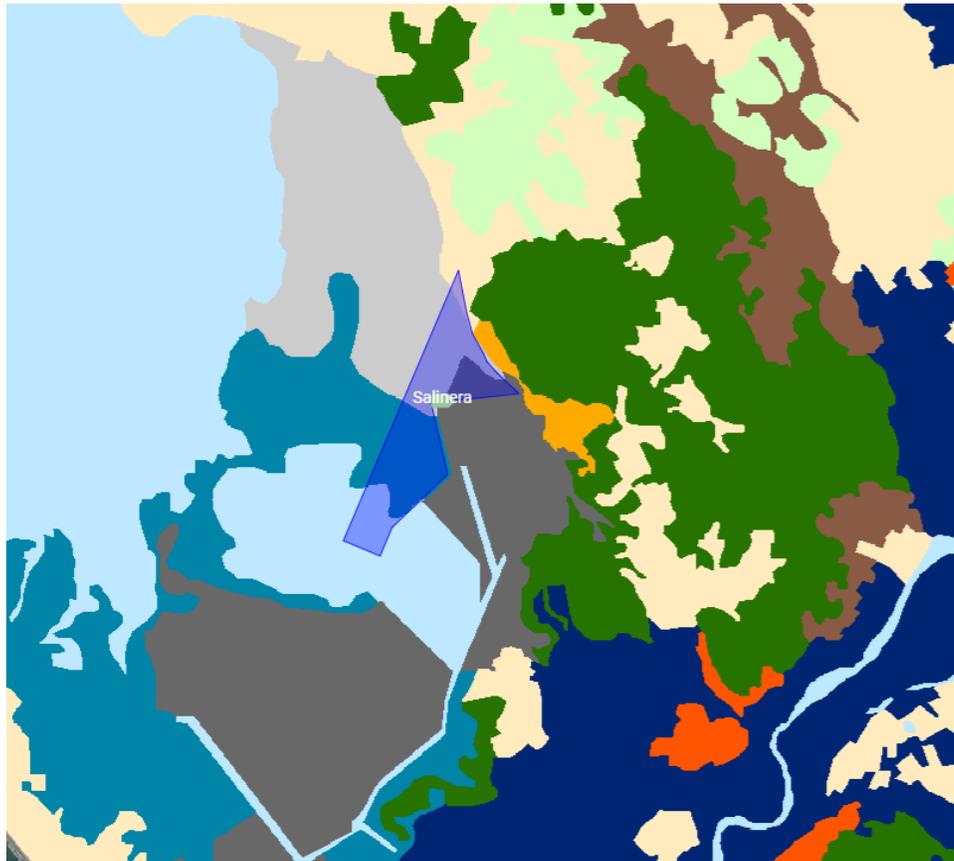


Imagen. Tipo de vegetación en el sitio del proyecto y zonas cdi ndantes

Geología e hidrología

Esta sección presenta la información recopilada y los trabajos efectuados a la fecha para realizar la caracterización hidrogeológica del área del Proyecto. Los objetivos del estudio hidrogeológico fueron:

Identificar los cuerpos de agua superficiales cercanos al Proyecto.

Identificar los puntos de aprovechamiento existentes (superficiales y subterráneos) y determinar sus usos actuales.

Recursos hidrológicos del área

Hidrología superficial

REGIÓN HIDROLÓGICA 11 PRESIDIO – SAN PEDRO

La Región Hidrológica Sinaloa se localiza en la porción noroeste de la República Mexicana, en el Estado de Sinaloa.

El área de la región comprende parcialmente las subprovincias fisiográficas Pre de la Sierra, Gran Meseta y Cañones Duranguenses, Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, Gran Meseta y Cañones Duranguenses, y Mesetas y Cañadas del Sur, que pertenecen a la provincia Sierra Madre Occidental; Llana Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, y Llana Costera de Mazatlán, de la provincia Llana Costera del Pacífico.

Los principales sistemas de topografía son: Llana deltaica, Llana costera con dénegas, Llana costera, lomerío con valles, sierra alta con cañones, y meseta con cañadas.

La red hidrográfica tiene un patrón de drenaje de tipo dendrítico, principalmente, y en menor grado de enrejado. El cauce de muchas corrientes intermitentes desaparece al llegar a la planicie costera; algunas de las principales son los ríos Fuerte, Sinaloa, Mocoritó, Paxtlá, Edá, San Lorenzo, Humaya y Tamazula. Los cuerpos de agua más importantes corresponden a los vasos de las presas Miguel Hidalgo, López Mateos, Sanalona, Gustavo Díaz Ordaz, Josefina Ortiz y José López Portillo.

Esta región descarga sus aguas en el Océano Pacífico. El agua se utiliza principalmente en actividades agrícolas y domésticas.

Tabla Regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas.

REGIONES, CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS						
Región		Cuenca		Subcuenca		% De La Superficie Municipal
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
RH11	Presidio- San Pedro	C	R. Baluarte	a	R. Espíritu Santo	3.44
				c	R. Baluarte	10.47
				e	R. Pánuco	20.70
		D	R. Presidio	a	R. Presidio	35.73
				b	R. Q. La Ventana	22.80
				g	Cañanera	6.86
FUENTE: INEGI. Conjunto de datos de la cartografía de aguas superficiales, 1:250 000						

Tabla Corrientes de agua.

Exploración de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverte en el municipio de El Rosario Sinaloa.

CORRIENTE DE AGUA			
Nombre	Ubicación	Nombre	Ubicación
Presidio	RH11Da, b	San Pablo Florido	RH11Ce
Los Tortugos	RH11Ca	Arroyo Grande	RH11Da
Baluart e	RH11Cc	Concordia	RH11Da
El Palmito	RH11Cc	Zarco	RH11Db
El Tule	RH11Cc	Zaragoza-El Patanar	RH11Db
Los Sauces	RH11Ce	El Hujote	RH11Dg
Pánuco	RH11Ce		

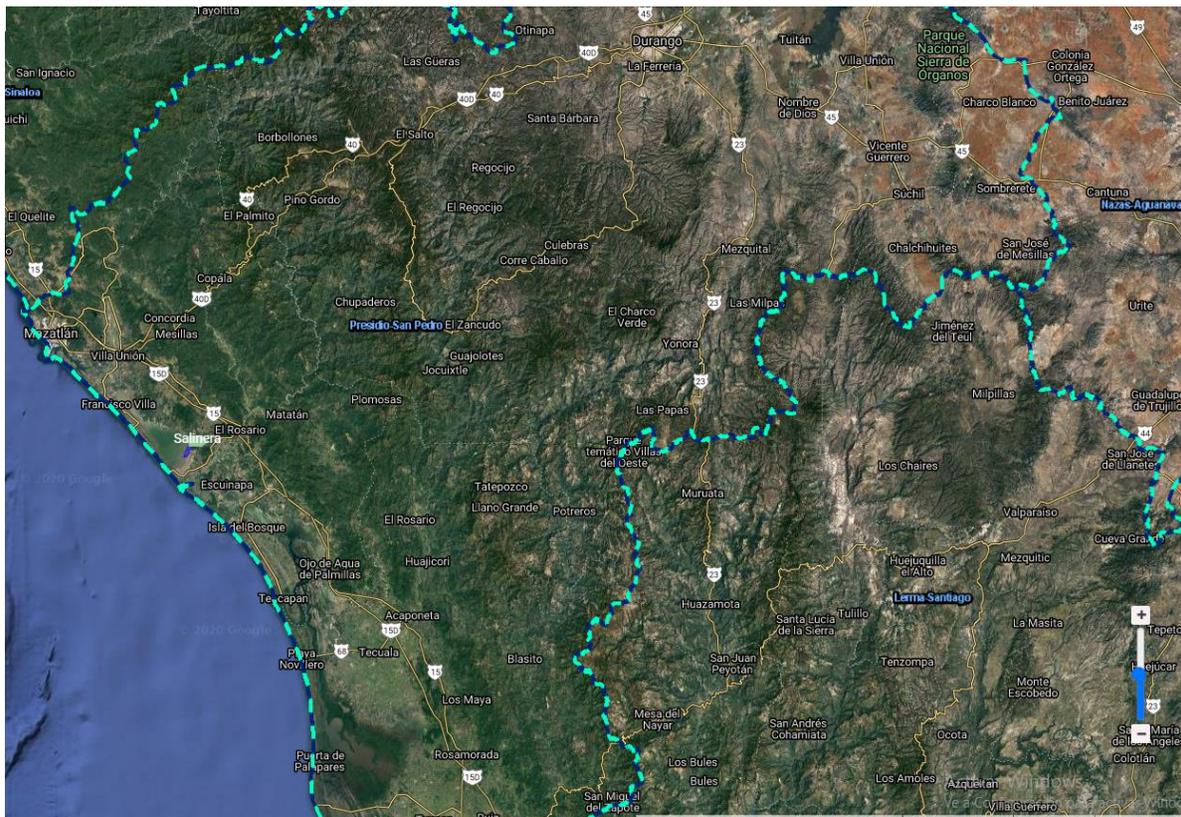


Imagen Región Hidrológica

Recursos Hidrológicos Del Área

Hidrológica Superficial

El área de estudio se localiza dentro de la Región Hidrológica 11 (RH11) Presidio-San Pedro, a la cual pertenece la Cuenca Hidrológica Río Baluarte.

El Río Baluarte, llamado también del Rosario, nace en la Sierra Madre Occidental en el estado de Durango en donde recibe como afluentes los arroyos de Carpinteros, de las Quebradas, Hondo de

Guadalupe y su tributario el río de la Petaca; sirve en parte de línea límite entre los estados de Durango y Sinaloa en donde se interseca para pasar por Matlán, Cacalocacán y Rosario y recibir los arroyos Pánuco, Matlán y Santa María y después de un curso de 130 Km desemboca en el Océano Pacífico por el puerto de Las Cabras.

I.- CUENCA HIDROLÓGICA RÍO BALUARTE 1: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 1,652.05 MILLONES DE METROS CÚBICOS CLASIFICACIÓN (DISPONIBILIDAD).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde el nacimiento del Río El Rosario hasta donde se localiza la estación hidrométrica Baluarte II.

La cuenca hidrológica Río Baluarte 1 drena una superficie de 4,689.09 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al Norte y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Presido 1, al Sur por la cuenca hidrológica Río Cañas 1 y por la zona de Marismas Nacionales y al Este por la cuenca hidrológica Río Acaponetá 1.

II.- CUENCA HIDROLÓGICA RÍO BALUARTE 2: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 1,793.30 MILLONES DE METROS CÚBICOS CLASIFICACIÓN (DISPONIBILIDAD).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde la estación hidrométrica Baluarte II hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

La cuenca hidrológica Río Baluarte 2 drena una superficie de 412.58 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Presido 1, al Sur por la zona de Marismas Nacionales, al Este por la cuenca hidrológica Río Baluarte 1 y al Oeste por la zona de Marismas Nacionales y por los esteros de su desembocadura en el Océano Pacífico.

REGIÓN HIDROLÓGICA NÚMERO 11 PRESIDIO SAN PEDRO
SUBREGIÓN HIDROLÓGICA QUE COMPRENDE EL RÍO BALUARTE
CUADRO RESUMEN DE VALORES DE LOS TÉRMINOS QUE INTERVIENEN EN EL CÁLCULO DE LA DISPONIBILIDAD SUPERFICIAL

Cuenca	Nombre y descripción	Cp	Ar	Uc	R	Im	Ex	Ab	Rxy	Ab - Rxy	D	CLASIFICACIÓN
I	Río Baluarte 1: Desde su nacimiento del Río El Rosario hasta la EH Baluarte II	1686.28	0.00	2.05	0.00	0.00	0.00	1684.23	32.18	1652.05	1652.05	Disponibilidad
II	Río Baluarte 2: Desde la EH Baluarte II hasta su desembocadura al Océano Pacífico	144.00	1684.23	34.93	0.00	0.00	0.00	1793.30	0.00	1793.30	1793.30	Disponibilidad
	Totales	1830.28		36.98	0.00	0.00	0.00				1793.30	Disponibilidad

* Valores en millones de metros cúbicos

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverte en el municipio de El Rosario Sinaloa.

ECUACIONES

$$Ab = Cp + Ar + R + Im - (Uc + Ev + Ex + Av)$$

$$D = Ab - Rxy$$

SIMBOLOGÍA

Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural

Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba

Uc.- Volumen anual de extracción de agua superficial

R.- Volumen anual de retornos

Im.- Volumen anual de importaciones

Ex.- Volumen anual de exportaciones

Ev.- Volumen anual de evaporación en embalses

Av.- Volumen anual de variación de almacenamiento en embalses

Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo

Rxy.- Volumen anual actual comprometido aguas abajo

D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrográfica

EH.- Estadión hidrométrica

Fuente: DOF. (12/07/2013). CONAGUA ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrográficas Río Baluarte 1 y Río Baluarte 2, mismas que forman parte de la Subregión Hidrográfica Río Baluarte de la Región Hidrográfica número 11 Presidio-San Pedro.

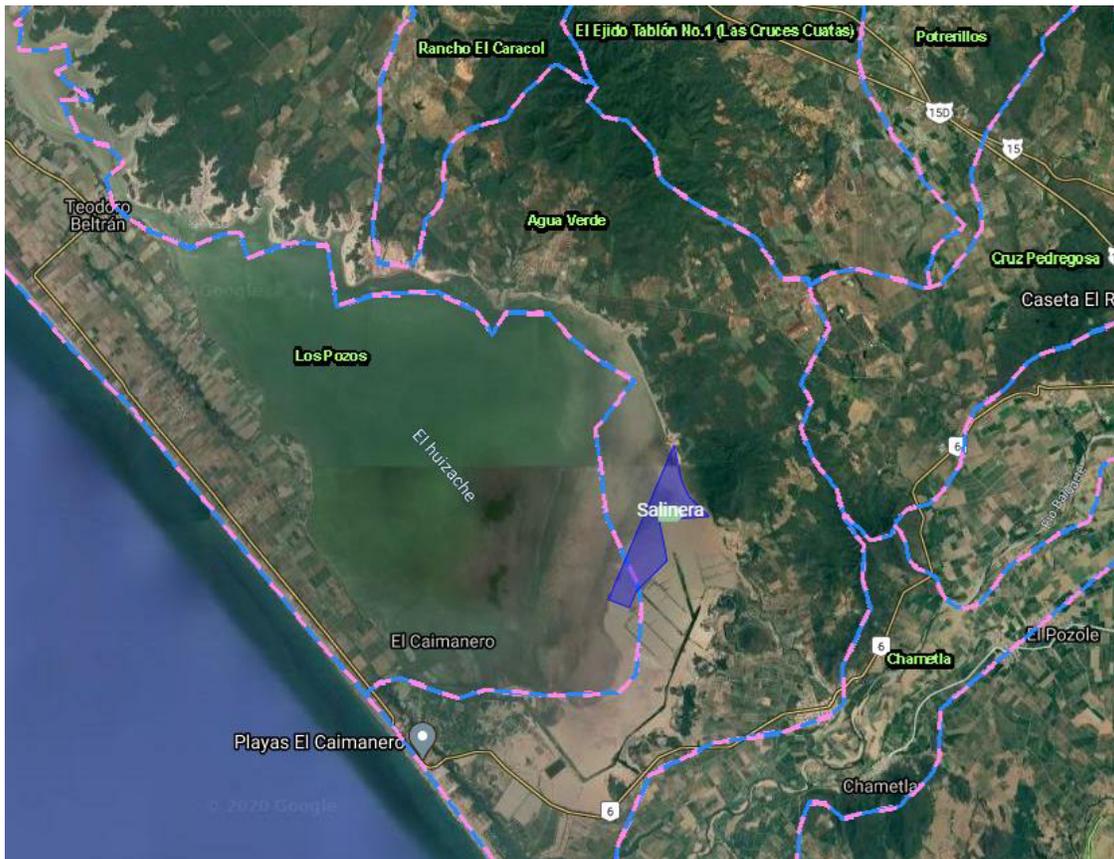


Imagen Microcuenca Hidrográfica 11-039-01-023.

IV.2.2 Aspectos Básicos

VEGETACIÓN TERRESTRE

La vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades consideradas en el proyecto debido a: a) ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales; b) aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto; c) incremento del riesgo de incendios; y d) efectos que se pueden registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas, biocidas, etc.) y los contaminantes atmosféricos. En la definición de la situación preoperativa, se recomienda analizar dos aspectos complementarios: las formaciones vegetales presentes en el área y su composición florística.

Para definir las formaciones vegetales existen varias metodologías que se fundamentan en diferentes criterios de clasificación y ordenación, dos son las más comúnmente utilizadas, la primera es la fitosociológica, la cual establece un sistema jerárquico de clasificación de la vegetación, semejante al taxonómico. La segunda es la cuantitativa, que se apoya en la tipificación y ordenación estadística de los resultados obtenidos en los inventarios que se levanten en campo. Ambos sistemas de ordenación suelen utilizarse posteriormente a una interpretación del paisaje, en la que los criterios de las especies dominantes y la estructura de la vegetación definen los distintos tipos de unidades. Con respecto a los sistemas de muestreo florístico, cuyo diseño está ligado a la metodología aplicada para definir las unidades de vegetación antes referida se distinguen tres tipos básicos:

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

El resultado final deberá reflejarse en un plano en el que se deben evidenciar los tipos de vegetación, especificando para cada una de ellas las especies presentes y su abundancia y/o cobertura, con la escala disponible. De identificarse especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.), deberán destacarse tanto en los listados, como en los análisis recomendados.

México está considerado como uno de los países más privilegiados a nivel neotropical debido al número de ecosistemas lagunario-estuarinos y la amplia distribución de cuencas hidrográficas. Se sitúa en el sexto lugar a nivel mundial por su extensión de bosques de manglar, en este rubro Sinaloa cuenta con una extensión de 96,159 ha representada por las cuatro especies típicas, (SARH, 1994).

Dada la influencia de la llanura costera, se pueden encontrar distribuidas una serie de comunidades vegetales con diferencias de hábitat bien marcadas; de acuerdo a la clasificación de los tipos de vegetación de México Rzedowski y según algunos reportes de trabajos realizados con anterioridad destacan el bosque caducifolio (90 %), la vegetación xerófila (3 %) y la selva espesa (6 %), abarcando el proyecto la transición de éstos tres tipos y en una menor proporción los pastizales (1 %).

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de Rosario Sinaloa.

El Proyecto se localiza en la Región Biótica "Sierra Madre Occidentalensis" de acuerdo a la clasificación de CONABIO

De acuerdo a la clasificación de CONABIO el tipo de flora en la zona de estudio se encuentra dentro de la división florística "Planicie Costeal Pacífica", como se muestra en el mapa siguiente:

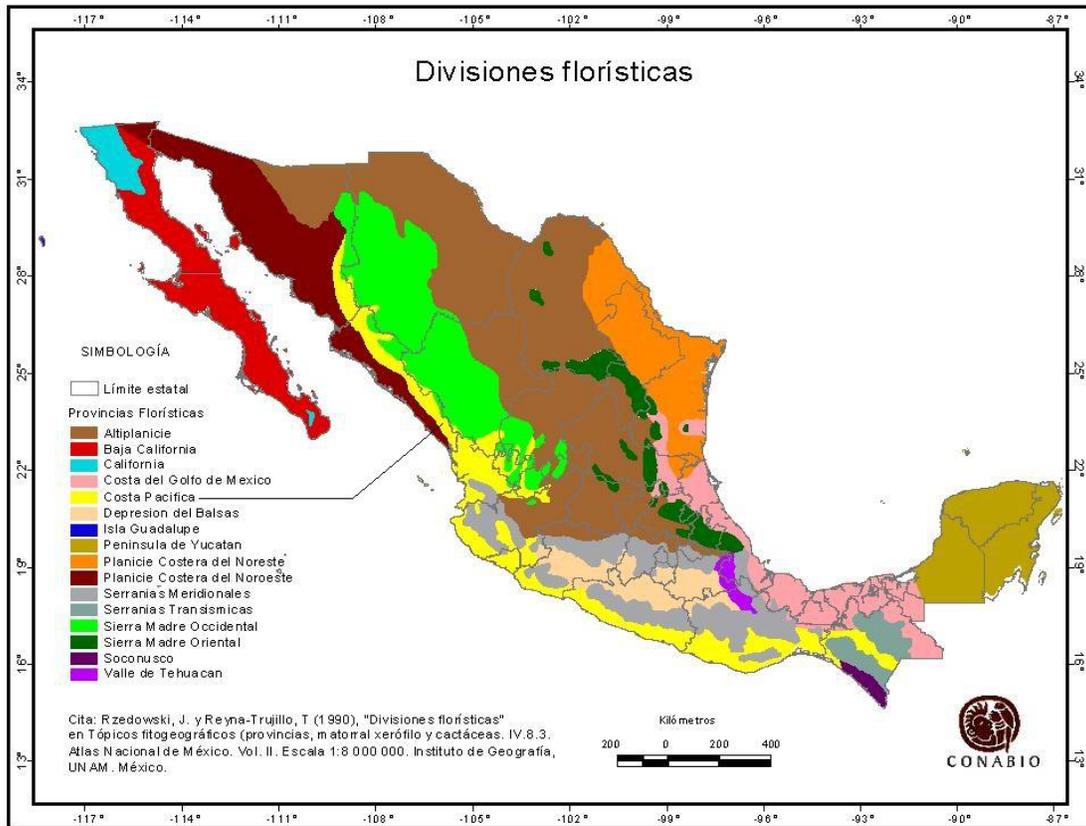
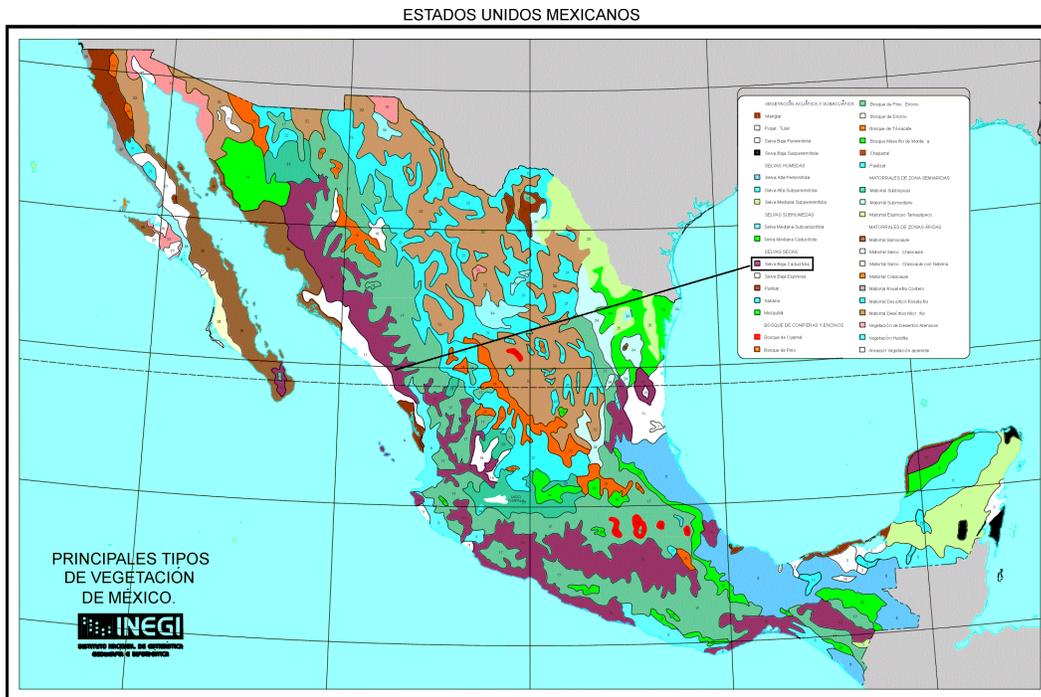


Imagen Divisiones florísticas. CONABIO

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverte en el municipio de El Rosario de Sinaloa.



a) Vegetación terrestre

El tipo de vegetación predominante en la zona de estudio de acuerdo a la clasificación de S. G. A es el de Vegetación hídrica, como se muestra en el mapa siguiente.

Imagen: Tipos de vegetación en la república mexicana

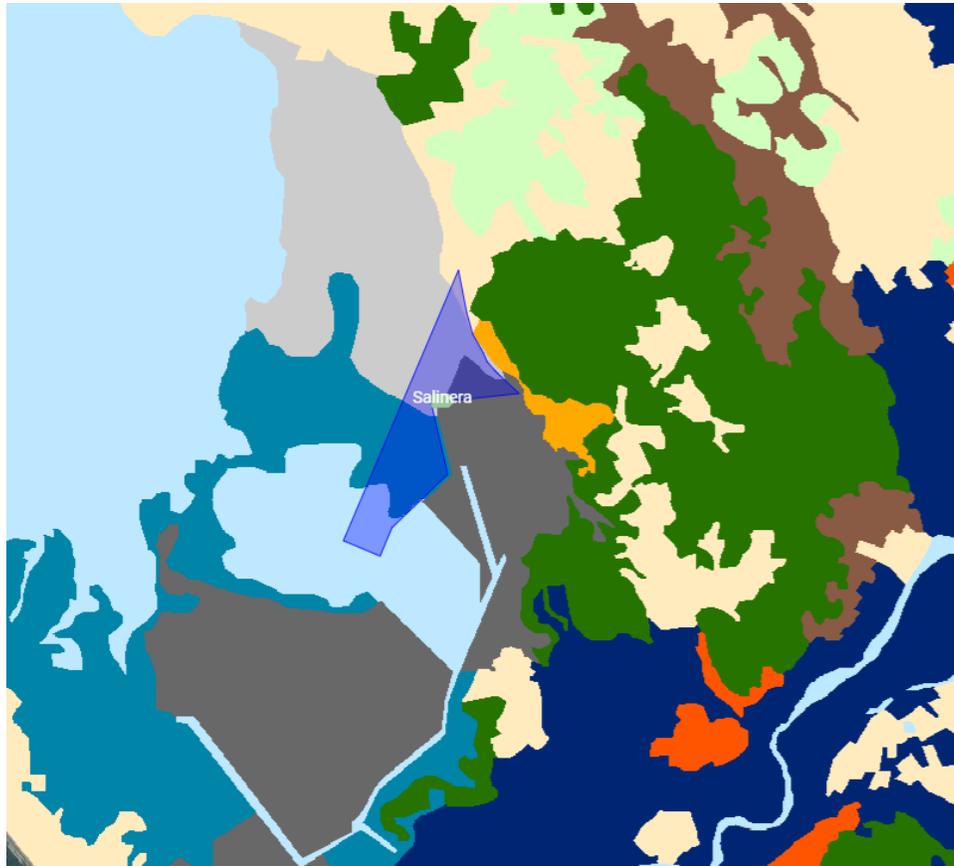


Imagen Tipo de Vegetación Existente Dentro del Predio del Proyecto.

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Grupo de vegetación	Superficie de incidencia (m ²)
ADV	Desprovisto de vegetación	378,394.49
DV	Sin vegetación aparente	990,218.003
H2O	Cuerpo de agua	517,064.337
PH	Pastizal	293.812
TA	Agricultura de temporal	69,089.572
VM	Vegetación hidrófila	1,167,433.227

El sitio del proyecto es de tipo pecuario, caracterizado por la escasa presencia de vegetación y en áreas dañadas son de cultivos de temporal, para el caso de vegetación de la zona se puede identificar como sin vegetación aparente, donde predominan especies de carácter secundaria y algunas áreas con ruidos de vegetación primaria indicadora de que en un momento se distribuía este tipo de vegetación y manifestándose un alto grado de perturbación, al presentarse escasas especies de vegetación original o primaria.

Comunidad de Manglar.

Es un grupo de organismos vegetales que forma grandes comunidades integradas por cuatro especies identificadas como: manglerjo (*Rizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia nitida*) y *Conocarpus erectus*, que puede estar compuesta por dos o más de las especies comprendidas dentro de este grupo, o bien por las cuatro, rara vez presentes todas en una misma región.

El manglar se distribuye sobre las márgenes de los esteros y lagunas costeras, estableciendo un gradiente de sucesión de especies que van desde la margen del cuerpo de agua hacia tierra adentro en el siguiente orden: Manglerjo, mangle blanco y mangle negro o botondillo.

El manglerjo se establece a lo largo de la línea de cauce del estero debido a que soporta períodos más prolongados de inundación, el mangle negro se establece en la parte más aljada de la línea de cauce del estero debido a que tolera cambios drásticos de sequía e inundación, entre ambas especies se establece y distribuye el mangle blanco.

Vegetación halófila

La vegetación halófila está integrada por plantas que han desarrollado una alta capacidad de adaptación a los medios salinos, siendo las especies siguientes las más representativas: manglar, piñoncillo, chañizo y vi drillo.

Chañizo y vi drillo

Este tipo de vegetación se detecta dentro del predio solo en algunos manchones aislados y cercas de la zona de manglar que se localiza en la parte Sur-sur este del predio, su distribución generalmente se da en la línea de interacción manglar marismas formando una franja entre el manglar y el límite de inundación en tierra firme al preferir terrenos con inundaciones periódicas. Las especies más representativas son: vi drillo (*Salicornia* sp.), chañizo (*Sesuvium portulacastrum*), con una dominancia de vi drillo.

El predio del proyecto ya se encuentra desprovisto de vegetación, por lo que no se afectará en ningún porcentaje de este recurso.

Para la identificación de la vegetación se llevaron a cabo recorridos de campo, haciéndose evaluaciones cuantitativas de los grupos o asociaciones vegetativas existentes en el área de estudio, encontrándose que en el predio existen escasas asociaciones de vegetación halófila, donde se observa una cubierta vegetal representada por Chañizo, (*Sesuvium portulacastrum*) vi drillo, (*Salicornia* sp.), el resto de la superficie se encuentra libre de vegetación.

En la cdi ndanci a del pred o se observa un área de vegetaci ón hal ófita, pero sobre los que el Proyecto de referenci a no tendr á ni ngún tipo de influenci a durant e la operaci ón y mant eri mient o.

En el resto de las cdi ndanci as sdo se observan algunos rdi ctos de vegetaci ón hal ófita compuest a pri ndi pal ment e por orgari smos de los géneros *Sessuvium*, *Sali corria*.

Se det ermi naron 6 especi es correspondi ent es a 6 géneros agrupadas en 6 familias, mismas que se describen en la si guient e Tabl a en la cual se indi ca el nombre i dentífi co, el nombre común, familia bot árica y el est adus de riesgo de cada una de ellas.

Tabl a - Li stado general de vegetaci ón registrada en las áreas al edaños a la zona del proy ecto

LI STADO GENERAL DE ESPECIES EN SI TI OS ALEDAÑOS AL PROYECTO			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE I DENTÍFI CO	FAM LI A	NOM-059-SEMARNAT-2010
CHAMZO	<i>Atriplex barbadensis</i>	CHENOPODIACEAE	NINGUNA
SANGREGADO	<i>Jatropha di nerea</i>	EUPHORBIACEAE	NINGUNA
ZACATE SALADO	<i>Disti chlis spicata</i>	POACEAE	NINGUNA
MANGLE ROJO	<i>Rhizophora mangle</i>	RHIZOPHORACEAE	AMENAZADA
PI NO SALADO	<i>Tamarix juniperina</i>	TAMARICACEAE	NINGUNA
MANGLE CENZO	<i>Avicennia germinans</i>	VERBENACEAE	AMENAZADA

Especi es de interés comerci al y al i ment i do

En el siti o del proy ecto no exi st en especi es con caract erísti cas apt as para dar un uso de interés, y que eventual ment e estos siti os son visitados con el afán de conseguir especi es herbáceas, mal ezas pri ndi pal ment e, mismas que son utilizadas como al i ment o y/o pl ant as con propi edades curati vas para di er tos mal es.

Especi es que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Una vez realizado el análisis de la vegetaci ón, consecuent ement e se proced ó a la realizaci ón de una mi nuci osa revisi ón de las especi es vegetales enlistadas, tomando como referenci a los listados presentados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de donde se det ect ó la presenci a de dos especi es enlistadas en la menci onada NOM: *Rhizophora mangle* (Mangle Rojo) y *Avicennia germinans* (Mangle cenzo), son especi es que apar ecen en la categorí a de Amenazadas, pero haci endo referenci a que di cha especi e se encuentra fuera del área de proy ecto, en las zonas al edaños a este.

FAUNA

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas tanto terrestres como acuáticas, en su caso, en un estudio de impacto ambiental radica, por un lado, en la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico.

Por lo anterior, esta etapa de la evaluación se orienta a satisfacer tres objetivos, uno es el de seleccionar un grupo faunístico que describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto o la actividad, el segundo se orienta a identificar a especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM 059-SEMARNAT-2010) O INTERNACIONAL (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.) y el tercero es el considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección.

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

- a) Un inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia, indicando su distribución espacial y abundancia. Hay que considerar la fenología de las especies a incluir en el inventario, con el fin de efectuar los muestreos en las épocas apropiadas.
- b) Identificar el dominio vital de las especies que puedan verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, del alteración de corredores biológicos, etc., por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres.
- c) Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de aridación, refugio o crianza.

El sistema lagunar Playa Bahía Atata-Pablón es uno de los más importantes por la gran variedad de flora y fauna silvestre. Este sistema forma parte del corredor de aves migratorias de Norte América. (Valenzuela, Vicente A., 2004).

La Bahía y esteros adyacentes a Navachiste, tierras intermarales con presencia de Selva baja espinosa, vegetación Halófila y de dunas (características de la zona costera), cuenta con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del Pacífico Mexicano; por conversación con lugareños (agricultores, ejidatarios y acuacultores); así como observaciones de campo mediante recorridos de los diversos polígonos, linderos del predio de la granja proyectada, esteros adyacentes, marismas, y campos agrícolas circundantes; utilizando también guías de campo (Peterson y Chalif, 1973), documentación científica (Hendrickx et al., 1983, Mejía-Sarriente et al., 1994), documentos oficiales (SARH, 1994); encontrándose que puede encontrarse la fauna siguiente:

Maríferos: Coyote (*Canis latrans*), armadillo (*Dasyprocta novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), ardilla gris (*Sciurus sinaloensis*), liebre (*Lepus arizonae*), conejo mexicano (*Sylvilagus cunicularis*) y ratones. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: Mapaches, liebres, conejos y roedores en la zona cdi ndante con campos agrícolas.

Aves: Pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), fragata común (*Fregata magnificens*), Ibis blanco (*Eudocimus albus*), Ibis espátula (*Ajaja ajaja*), Cabildo (*Aechmophorus occidentalis*), Pato pichihuala (*Dendrocygna autumnalis* y *D. bicolor*), Cerceta azul café (*Anas cyanoptera*), Patos (*Anas spp.*),

Patobuzo o cormorán (*Phalacrocorax perillatus* y *P. diivaceus*), Garzón cerizo (*Ardea herodias*), garza flaca (*Egretta tricolor*), garceta blanca o nívea (*Egretta thula*), garceta verde (*Butorides striatus*), espátula (*Ajaja ajaja*), gavilán gris (*Buteo ridgwayi*), Quebranta huesos (*Pediobus plumosus*), cernícalo (*Falco sparverius*), chachalaca (*Otidis podiceps*), zopilote (*Coragyps atratus*), aura (*Cathartes aura*), Aguililla (*Buteo galus anthracinus*), Caracara (*Polyborus plancus*), codorniz crestidorada (*Callipepla dougallii*), Gallareta americana (*Fulica americana*), tortolita costeña (*Colymbia talpacoti*), Chorlitos (*Charadrius* spp) palomitas blancas (*Zenaidura macroura*), Martín pescador (*Ceryle alcyon*), carpintero (*Melanerpes* spp), Góndrina mangrera (*Tachycineta thalassina*, *Sterna* spp), Cenzontle (*Mimus polyglottos*) y aves migratorias como del género *Anas* y *Anser*.

Reptiles: Iguana verde (*Iguana iguana*), culabra biguilla (*Leptodeira* spp), cachorones (*Sceloporus horridus*), ranas (*Rana magnaoculis*).

Tabla Especies mencionadas en la NOM 059- SEMARNAT- 2010 que fueron observadas o mencionadas para el área del proyecto o sus alrededores.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	CONDICIÓN GENERAL
Iguana verde	Iguana iguana	Protección especial
Culabra biguilla	Leptodeira spp	Raras (endémica)

Se hizo una revisión exhaustiva en la lista que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuáticas, en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección, que presentamos en la NOM 059- SEMARNAT- 2010, PROTECCIÓN AMBIENTAL- ESPECIES NATIVAS DE MÉXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES- CATEGORÍAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO LISTA DE ESPECIES EN RIESGO con el objeto de predecir si en esta área se localizan especies que pudieran encontrarse en cualquiera de las categorías citadas por la norma, dando por resultado la tabla

Los organismos que componen el zooplankton encontramos los grupos de: Cnidaria, Siphonophora, Ctenophora, Gastropoda, Pteropoda, Cladocera, Copepoda, Cirripedia, Somatopoda, Mysidacea, Polychaeta, Isopoda, Amphipoda, zoeas de: Brachyura, Porcellanidae; megalopas de: Brachyura; Penaeidae, Chaetognata, Larvacea, Thaliacea; larvas de crustáceos; huevos y larvas de peces (Maldonado, 1980; Jasso, 1981).

Dentro de los invertebrados filtradores representativos están las esporias *Zygomycete parishi* y *Sigmamodia caerulea* la zona de manglares es colonizada en sus raíces por ostión *Crassostrea cortezensis*, por diversas especies de gasterópodos predominando el género *Uca* y crustáceos decápodos (Hubbard, 1983), así como la invertebrada de mejillón del aguna *Mytilus striatula* que coloniza las raíces de los manglares expuestas al mareaje (Páez et al, 1988; Osuna et al, 1989).

Las marismas adyacentes, tierras intermareal con presencia de selva baja espinosa con matorrals, cuentan con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del Pacífico Mexicano. Por conversación con lugareños, así como observaciones de campo, se mencionan las especies siguientes:

ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL

Nombre común	Especie	Grado de explotación
Ostión de mangle	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Moderado
Patata de mula	<i>Anadara</i> sp	Alto
Camaron blanco	<i>Penaeus vannamei</i>	Alto
Camaron azul	<i>Penaeus stylirostris</i>	Bajo
Camaron café	<i>Penaeus californiensis</i>	Moderado
Lisa	<i>Mugil curema</i>	Moderado
Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>	Moderado
Mojarras	<i>Dapterus</i> spp	Bajo
Pargos	<i>Lutjanus</i> spp	Bajo
Róbalo	<i>Centropomus</i> spp	Bajo

IV.2.3 Paisaje

La definición del paisaje presenta serias dificultades técnicas puesto que en la mayoría de las metodologías utilizadas se incluye un factor subjetivo o de apreciación que introduce un fuerte sesgo en la evaluación del paisaje, por otro lado la integración o evaluación del paisaje involucra a elaborados métodos matriciales y cartográficos que abarcan amplias áreas, sin embargo en el presente caso el ecosistema de interés está perfectamente definido por tratarse de humedales en donde la vegetación específica aunada a áreas de inundación e intercambio de masas de agua continentales y marinas delimitan la zona en donde los diferentes componentes ambientales integran la unidad paisajística principal y permite diferenciarla claramente de las adyacentes, por lo anterior el análisis presentado se realiza con base en la microlocalización del sitio ya que el análisis de los componentes geológicos, litológicos y topográficos son relativamente homogéneos y los puntos geográficos en donde se presenta la reflexión o cambio se encuentran distantes del proyecto analizado, cabe aclarar que, como es de esperarse, muchos de los componentes que intervienen en la sustentabilidad o fragilidad del paisaje se encuentran precisamente en la parte alta de la cuenca paisajística, sin embargo, su análisis escapa a los alcances del presente estudio.

Las características paisajísticas de la zona del Proyecto se describen a continuación:

Generalidades

De todos los elementos sensoriales que contribuyen con la definición de un paisaje dado, sin duda alguna es la percepción visual la que juega un rol importante, al punto que los elementos esenciales de cualquier paisaje son de naturaleza visual: forma, color, textura, tono, entre otros. Por tanto, para la valoración del mismo se establece una valoración de tipo visual.

En esta sección se desarrolla una evaluación de la calidad visual del paisaje asociado al proyecto.

Para ello, se sigue el siguiente procedimiento:

- Análisis de visibilidad, en el cual se determina la cuenca visual significativa a partir de los puntos de mayor accesibilidad visual, aplicando los criterios de distancia y de áreas de concentración visual.
- Se evalúan los elementos que intervienen en la formación del paisaje, es decir, aquellos que definen su calidad visual intrínseca.
- Se evalúa la fragilidad visual, parámetro que permite conocer la vulnerabilidad del paisaje a intervenciones específicas como es el caso del Proyecto.

Análisis De Accesibilidad Visual

Este análisis se desarrolla en base al método de aproximación de cuencas visuales que consiste en la selección de diversos puntos de observación en el escenario paisajístico, desde los cuales se lanzan rayos de visibilidad (proyecciones visuales que barren la zona de estudio); estos rayos se dividen en segmentos visibles y no visibles, en función al interferencia que pueda haber a causa de elementos topográficos (relieve, construcciones) que impidan la visibilidad de un sector. En consecuencia estos rayos permiten definir zonas accesibles y no accesibles visualmente desde cualquier punto de observación.

Para la elección de los puntos de observación se consideraron dos criterios, el primero es la distancia, pues a medida que aumenta ésta, la calidad de la percepción visual disminuye. En consecuencia, se elaboró una zonificación del área de influencia del proyecto según el método Siritz 10, el cual determina, en función de mayor o menor distancia, la influencia visual del proyecto. El segundo criterio es la extensión de áreas de concentración visual, determinada principalmente por los centros poblados, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular.

Basados en estos criterios se establecieron cuatro cuencas visuales y se concluye que:

La mayoría de cuencas visuales no muestran accesibilidad visual hacia el Proyecto, por las características topográficas del terreno en el cual está emplazado.

Análisis De La Calidad Visual Intrínseca

A continuación se caracterizan los componentes del paisaje actual asociado al proyecto en base a sus atributos considerados relevantes para el estudio. De esta caracterización se desprenderá luego una valoración integral del paisaje considerado.

Evaluación De Los Componentes Del Paisaje

Se determinó la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual, obteniéndose los resultados que se presentan en los Tabla siguientes.

Tabla Evaluación de los componentes del paisaje

Componentes	Características visuales más destacadas	Atributos	Comentarios
FORMA DEL TERRENO	Terreno de características irregulares y topografía pronunciada.	-	Geometría irregular en la conformación del escenario.
SUELO Y ROCA	Suelos de poco contraste, de textura mediana.	-	La presencia de vegetación y de recursos forestales da cierto contraste.
FAUNA	La fauna silvestre es relativamente variada, predominando la avifauna.	-	-
CLIMA	Cálido subhúmedo, con lluvias en verano de mayor humedad.	-	Clima favorable, con cielo despejado y bajo contenido de humedad durante la mayor parte del año.
AGUA	Presencia de cuerpos de agua (arroyo Romosas).	-	El arroyo Romosas se encuentra cercano al área del proyecto. Favorece la imagen de la zona.
VEGETACIÓN	Presencia de áreas de vegetación.	-	La presencia de vegetación y recursos forestales genera alguna variedad y contraste en el escenario.
ACTUACIÓN HUMANA	Presencia física de actuación humana en el escenario.	-	Áreas ya impactadas con anterioridad por trabajos mineros en la zona.

--	--	--	--

1 Favorable a la percepción de los componentes paisajísticos.

Tabla Caracterización de los componentes visuales básicos del paisaje

Componentes	Características de composición más destacadas
FORMA	Percepción tridimensional del escenario, formas complejas, se destaca el plano vertical como predominante en la forma del escenario.
EJES-LÍNEA	En el escenario lo conforma los ejes verticales, existe el predominio de la línea horizontal marcada por el recorrido del curso de agua.
TEXTURA	Textura irregular en la mayoría de las zonas del área de estudio, su presencia determina la composición del escenario.
ESCALA-ESPACIO	Percepción del espacio panorámico, limitado, permite un fácil manejo de la escala por parte del observador.
COLOR	Presencia de colores cálidos, la vegetación le da variedad de contraste al escenario.
FONDO ESCÉNICO	Determinado por el horizonte que absorbe la presencia de la superficie.

En base a lo presentado en estos cuadros, se pueden evaluar los siguientes parámetros:

Contraste visual: La vegetación existente permite establecer un contraste en el escenario total del área, asimismo, la presencia de agua permite que este contraste se acentúe. El contraste del fondo escénico resalta las características visuales del paisaje.

Dominiencia visual: El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico debido, principalmente, a las configuraciones topográficas.

Variación visual: La característica visual más destacada es la que ofrece el terreno, como su forma irregular (topografía), el contraste del escenario (presencia de vegetación) y la presencia del río.

Potencial estético del paisaje

Para la estimación del potencial estético del paisaje se ha utilizado la metodología inducida en el manual Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reconversión Industrial y a la Restauración de Paisajes Industriales Degradados (Seoánez, 1998). En este sentido se desarrolló una evaluación de cada elemento constitutivo del paisaje asociado al Proyecto considerando su relevancia en la formación de este paisaje.

El procedimiento a seguir es el siguiente: se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego dárle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores y el

producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos categorías de elementos: elementos de composición física y elementos de composición arquitectónica

Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación pre-definida. La Tabla muestra el cálculo del potencial estético del paisaje asociado al Proyecto, el Tabla a escala de pesos aplicados y el Tabla a escala de ponderación.

Tabla Cálculo del potencial estético del paisaje

Elemento	Peso	Valor	Potencial
Elementos de composición física			
Forma del Terreno (rdieve)	5	5	25
Suelo y Roca	3	4	12
Agua	5	4	20
Vegetación	5	4	20
Fauna	3	3	9
Clima	3	3	9
Activación antrópica	5	4	20
			115
Elementos de composición arquitectónica			
Forma	4	4	16
Escala-Espacio	5	5	25
Ejes-Línea	4	4	16
Textura	3	4	12
Color	5	4	20
Fondo escénico	3	4	12
			101
Promedio			108

Tabla Pesos aplicados en el Cuadro 42

Peso	Descripción
0	Sin importancia
1	Muy Poco importante
2	Poco importante
3	De cierta importancia
4	Importante
5	Muy importante

Tabla Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje

Ponderación
< 40 = Muy bajo
40-70 = Bajo
70-100 = Medio
100-150 = Alto
> 150 = Muy alto

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de paisaje alto, destacando que existe una importancia de los elementos de composición tanto bidimensional como arquitectónica del paisaje, los cuales condicionan su potencial estético (forma del terreno, escala y presencia de cursos de agua).

A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de baja densidad poblacional, este conserva sus rasgos naturales.

Análisis de la calidad visual del paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la base de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. El Cuadro 45 presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje, el Cuadro 46 indica la escala de referencia utilizada, y el Cuadro 47 muestra los resultados de la aplicación de este método al paisaje asociado al Proyecto.

Tabla. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje, BLM(1980)

Componente	Criterios de valoración y puntuación		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes. 5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales. 3	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular. 1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes. 5	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos. 3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. 1

Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo. 5	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje. 3	Ausente o inapreciable. 0
Cdora	Combinaciones de colores intensos y variadas o contrastes agradables. 5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como el elemento dominante. 3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. 1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto. 3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto. 0
Raridad	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional. 6	Característico, o aunque similar a otros en la región. 2	Bastante común en la región. 1
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que indiquen favorablemente en la calidad visual. 2	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 1	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. 0

Tabla. Casos utilizados para evaluar la calidad visual

Caso A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje de 19-33)
Caso B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje de 12-18)
Caso C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (puntaje de 0-11)

Tabla. Resultados de la aplicación del Método BLM(1980) al paisaje actual

Elementos	Puntuación
Morfología	5

Vegetación	3
Agua	3
Color	3
Fondo escénico	3
Rareza	2
Actuación humana	1
Total	20

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase A calificándolo como área de calidad Alta, cuyos rasgos son singulares y sobresalientes.

Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje

Para determinar la fragilidad o la capacidad de absorción visual del paisaje (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determina la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Dónde:

- P = pendiente
- E = erosionabilidad
- R = pendiente
- D = diversidad de la vegetación
- C = contraste de color
- V = actuación humana

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia. El Cuadro 48 presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición. El Cuadro 49 presenta la escala de referencia.

Tabla. Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV (Yeomans, 1986)

Factor	Condiciones	Puntajes	Nominal Numérico
Pendiente (P)	Indicado (pendiente >55%)	Bajo	1

	Indicación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco indicado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Factor Condiciones Puntajes Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de árboles y bosques)	Alto	3
Actuación humana (Q)	Casi imperceptible	Bajo	1
	Presencia moderada	Moderado	2
	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

2 Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

3 Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual

Tabla. Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV (Yeomans, 1986) aplicados al área del proyecto.

Factor	Condi ciones	Punt aj es	No mi nal Nu mé ri co
Pend ien te (P)	Indi nado (pend ien te >55%)	Baj o	1
Estabi lidad del suel o y erosi onabi lidad (E)	Restri ción al ta deri vada de riesgos al to de erosi ón e i nestabi lidad, pobre regeneraci ón pot enci al	Baj o	1
Pot enci al est ét i co (R)	Pot enci al al to	Al to	3
Fact or Condi ciones Punt aj es Di versidad de veget aci ón (D)	Di versifi cada (mezcl a de d ar os y bosques)	Al to	3
Act uaci ón humana (Q)	Presen cia moderada	Moderado	2
Contrastes de col or (V)	Contraste vi sual moderado	Moderado	2

Escal a de refer enci a para l a esti maci ón del CAV

Escal a:

BAJO = < 15
MODERADO = 15- 30
ALTO = >30

Esti maci ón del CAV para el paí saje asoci ado al Proyect o:

$$CAV(P) = 1 \times (1+3+3+2+2)$$

$$CAV(P) = 11$$

El val or obt eri do corresponde a una capaci dad de absorci ón vi sual Baj o, est a califi caci ón mani fi est a que el escenari o en est udi o presen ta suscepti bili dad ante algunas modifi caci ones det er mi nadas. En cuant o a fragi lidad, el paí saje en est udi o es suscepti ble a modifi caci ones pudi endo est as af ect ar su capaci dad vi sual.

IV.2.4 Medio Socioeconómico

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

Se recomienda este análisis para determinar la cantidad de población que será afectada, sus características estructurales, culturales y la dinámica poblacional, para finalmente diseñar la proyección demográfica previsible, sobre la que se han de incorporar las variaciones que generen el proyecto y/o la actividad. Algunos de los factores a considerar, sin que sean limitativos, pueden ser:

- Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto. Su estudio debe realizarse a través de un análisis comparativo de los datos estadísticos disponibles, pudiendo tomarse un periodo de referencia de al menos 30 años. Es recomendable utilizar los datos de la población total, ya que reflejan el dato de las personas que comúnmente residen en las localidades.
- Crecimiento y distribución de la población.
- Estructura por sexo y edad.
- Natalidad y mortalidad.
- Migración. Están referidos al ámbito territorial y considera el traslado de las personas, temporal o permanentemente.
- Población económicamente activa. Este es uno de los rubros que mejor permiten caracterizar a las personas que conforman una población. Normalmente se considera a una población activa al conjunto de personas que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios. La expresión de la población activa puede sintetizarse, por ejemplo, con los siguientes indicadores:
 - a) Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil, etc.).
 - b) Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.
 - c) Población económicamente inactiva.
 - d) Distribución de la población activa por sectores de actividad.

En este último rubro es conveniente llevar el análisis hasta identificar la tasa de ocupación que deriva de otros proyectos del mismo sector o con el mismo objetivo que caracteriza al proyecto que se evalúa. Si se considera conveniente podrá analizarse otros indicadores propuestos por INEG o CONAPO.

Esta sección describe las condiciones de las comunidades que serán potencialmente influenciadas por el desarrollo del Proyecto. La información aquí contenida proviene principalmente de fuentes oficiales y es abundante para el municipio de El Rosario.

Principales fuentes de información y metodología.

Fuentes oficiales.

La mayor parte de la información socioeconómica fue recabada de INEGI del Censo General de Población y Vivienda del 2010, así como de SEMARNAT, CONAPO, SSA (Sector Salud Sonora), SEC, SEDESOL, Enciclopedia de los Municipios de México Estado de Sonora y Autoridades Municipales.

Generalidades y localización

El municipio de Rosario se localiza al sur del estado de Sinaloa, entre los 105° 11' 16" y 106° 03' 02" longitud oeste y entre los 22° 47' 35" y 25° 30' 00" latitud norte. Colinda al Norte con los municipios de Mazatlán, Concordia y el Estado de Durango, al Este con los estados de Durango y Nayarit, al Sur con el municipio de Escuinapa y al Oeste con el Océano Pacífico. Distancia aproximada de la Cabecera Municipal a Culiacán 290 kilómetros. Rosario tiene una extensión de 2 mil 723.28 kilómetros cuadrados, que representa el 4.7% de la superficie del estado.

El municipio se divide en 8 Sindicatos: Potrerillos, Agua Verde, Chametla, Matatlán, Cacalitan, La Rastra, Maloya, El Pozo y la cabecera municipal: El Rosario.

En lo que respecta a los datos generales del municipio de El Rosario, los resultados definitivos del Censo General de Población y Vivienda del 2010 son los siguientes:

Tabla. Datos Generales, 2010

Datos Generales, 2010	
Número de localidades del municipio:	231
Superficie del municipio en km²:	2,635
% de superficie que representa con respecto al estado:	4.59
Cabecera municipal:	El Rosario
Población de la cabecera municipal:	16,001
Hombres:	7,803
Mujeres:	8,198
Coordenadas geográficas de la cabecera municipal:	

Datos Generales, 2010	
Longitud:	105°51'41" O
Latitud:	22°59'31" N
Altitud:	30 msnm
Clasificación del municipio según tamaño de localidades ⁽¹⁾ :	Rural

Nota:

(1) El INAFED construyó una clasificación de municipios según el tamaño de sus localidades, basándose en estudios del PNUD (2005) e INEG; la cual comprende los siguientes rangos:

Metropolitana: más del 50% de la población reside en localidades de más de un millón de habitantes.

Urbano Grande: más del 50% de la población reside en localidades entre 100 mil y menos de un millón de habitantes.

Urbano Medio: más del 50% de la población vive en localidades entre 15 mil y menos de 100 mil habitantes.

Semiurbano: más del 50% de la población radica en localidades entre 2500 y menos de 15 mil habitantes.

Rural: más del 50% de la población vive en localidades con menos de 2500 habitantes.

Mixto: La población se distribuye en las categorías anteriores sin que sus localidades concentren un porcentaje de población mayor o igual al 50%

Crecimiento de la población

Adicionalmente, a lo largo del período ha consolidado su importancia como centro de población, al incrementar sus habitantes no sólo en números absolutos, sino también en su participación relativa.

La contribución de El Rosario a la población estatal representa un porcentaje mínimo de la población del estado, 1.78 % hasta el 2010. Los indicadores de población se puede observar en la tabla

Tabla Crecimiento de la población entre 1900 y 2010.

Población 1990-2010					
	1990	1995	2000	2005	2010
Hombres	24,199	25,342	24,473	24,107	25,152
Mujeres	23,217	23,898	23,461	23,287	24,228
Total	47,416	49,240	47,934	47,394	49,380

Indicadores de población, 1990 - 2010					
	1990	1995	2000	2005	2010
Densidad de población del municipio (Hab/ Km ²)	No Disponible	18.67	18.21	17.94	18.74
% de población con respecto al estado	2.15	2.03	1.89	1.82	1.78

Fuente:

INEG. Censo de Población y Vivienda 2010.

INEG. II Censo de Población y Vivienda 2005.

INEG. XI Censo General de Población y Vivienda 2000.

INEG. Censo de Población y Vivienda 1995.

INEG. X Censo General de Población y Vivienda 1990.

Población económicamente activa

De acuerdo con el Instituto Nacional de Geografía y Estadística, la población en edad de trabajar (PET) es la que se encuentra delimitada entre los 14 y los 60 años de edad. A esta población hay que sustraer los que se dedican a actividades no remuneradas (como actividades domésticas y estudiantiles), para obtener lo que se conoce como Población Económicamente Activa (PEA), que es la población mayor de 12 años que puede y quiere trabajar, es decir, que tiene la edad y condiciones de salud necesarias para realizar una actividad y que le interesa trabajar.

El concepto de población ocupada (PO) comprende a los individuos que ejercen una actividad profesional remunerada, o sin remuneración directa cuando se trata de auxiliares de personas de la familia, se refiere, en consecuencia, a la población efectivamente absorbida por alguna actividad.

La Población Económicamente Activa Ocupada para el municipio de El Rosario es de 18,620 personas, correspondiente al 37.70 % de la población.

Tabla. Población económicamente activa

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010					
Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA) ⁽¹⁾	19,132	14,010	5,122	73.23	26.77

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010					
Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Ocupada	18,620	13,598	5,022	73.03	26.97
Desocupada	512	412	100	80.47	19.53
Población no económicamente activa ²	18,516	5,057	13,459	27.31	72.69

Notas:

(1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia

(2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Tasa de participación económica, 2010		
Total	Hombres	Mujeres
50.25	72.35	27.38

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Salario mínimo.

Al tiempo de la elaboración de esta investigación el salario mínimo, de acuerdo a la Comisión Nacional del Salario Mínimo, en el Municipio de El Rosario, que está comprendido en el Área Geográfica "A", le corresponde un valor de \$67.29 diarios.

Vivienda

Tipos de vivienda.

En lo que respecta al Municipio de El Rosario, en el año 2010 existían 12,871 viviendas habitadas de las cuales 12,867 eran viviendas particulares, con un promedio de 3.8 ocupantes / vivienda.

Tabla. Ocupantes en Viviendas Particulares.

Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010		
Tipo de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
Total viviendas habitadas ¹⁾	12,871	100.00
Vivienda particular	12,867	99.97
Casa	12,747	99.04
Departamento en edificio	4	0.03
Vivienda o cuarto en vecindad	2	0.02
Vivienda o cuarto en azotea	1	0.01
Local no construido para habitación	0	0
Vivienda móvil	0	0
Refugio	0	0
No especificado	113	0.88
Vivienda colectiva	4	0.03

Nota¹⁾: Incluye viviendas particulares y colectivas.

Viviendas particulares habitadas por número de cuartos, 2010		
Número de cuartos	Número de viviendas particulares habitadas	%
1 cuarto	870	6.77
2 cuartos	2,804	21.83
3 cuartos	3,585	27.91
4 cuartos	3,085	24.02
5 cuartos	1,394	10.85
6 cuartos	642	5.00
7 cuartos	235	1.83
8 cuartos	82	0.64
9 y más cuartos	56	0.44

Vi vi endas parti cul ares habi tadas por núm er o de dor nit rí os, 2010		
Nú m er o de dor nit rí os	Nú m er o de vi vi endas parti cul ares habi tadas	%
1 dor nit rí o	5, 198	40. 47
2 dor nit rí os	5, 430	42. 27
3 dor nit rí os	1, 727	13. 44
4 dor nit rí os	342	2. 66
5 y más dor nit rí os	73	0. 57

Fuente: INEG. Censo de Población y Vivienda 2010.

Ocupantes en vi vi endas parti cul ares, 2010		
Ti pos de vi vi enda	Ocupantes	%
Vi vi endas habi tadas ⁽¹⁾	49, 380	100. 00
Vi vi endas parti cul ares	49, 343	99. 93
Casa	48, 959	99. 15
Depart ament o	14	0. 03
Vi vi enda o cuart o en ved nidad	5	0. 01
Vi vi enda o cuart o en azd eca	1	0. 00
Local es no constr uí dos para habi taci ón	0	0
Vi vi enda móvil	0	0
Ref ugi o	0	0
No espedficado	364	0. 74
Vi vi endas cd ecti vas	37	0. 07
Pr omedi o de ocupantes por vi vi enda	3. 8	No Apli ca

Nota⁽¹⁾ Ind uye vi vi endas parti cul ares y cd ecti vas.

Fuente: INEG. Censo de Población y Vivienda 2010.

Del tótal de vi vi endas parti cul ares habi tadas el 93. 21% de las vi vi endas cuent an con pi so dferente a tierra lo que represent a la mayor parte

Tabla. Distribución de las viviendas particulares habitadas por características en materiales de construcción.

Viviendas particulares habitadas por características en materiales de construcción, 2010		
Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas ¹⁾	%
Piso de tierra	872	6.79
Piso de cemento o firme	9,615	74.85
Piso de madera, mosaico u otro material	2,243	17.46
Piso de material no especificado	115	0.90
Techo de material de desecho o lámina de cartón	1,256	9.77
Techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil	400	3.11
Techo de teja o terrado con viguería	1,554	12.08
Techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla	9,398	73.08
Techo de material no especificado	253	1.97
Pared de material de desecho o lámina de cartón	68	0.53
Pared de barro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma	1,181	9.18
Pared de madera o adobe	453	3.52
Pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	10,899	84.76
Pared de material no especificado	258	2.01

Nota: ⁽¹⁾ El total de viviendas particulares habitadas que se contabilizaron para las variables material en techo y paredes excluye locales no construidos para habitación, viviendas móviles y refugios.

Fuente: INEG. Censo de Población y Vivienda 2010.

Servicios.

Dentro de los servicios más importantes con los que cuentan las viviendas se centran aquellas que tienen electricidad (96.71%), drenaje (88.82%), agua entubada (91.94%). En la Tabla siguiente se muestra la distribución de estos servicios:

Tabla Distribución de los servicios.

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	11,524	89.72
Disponen de drenaje	11,409	88.82
No disponen de drenaje	1,121	8.73
No se especifica disponibilidad de drenaje	315	2.45
Disponen de agua entubada de la red pública	11,810	91.94
No disponen de agua entubada de la red pública	902	7.02
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	133	1.04
Disponen de energía eléctrica	12,423	96.71
No disponen de energía eléctrica	345	2.69
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	77	0.60
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	8,234	64.10

Viviendas particulares habitadas según disposición de cocina, 2010		
Disposición de cocina	Número de viviendas particulares habitadas ⁽¹⁾	%
Disponen de cocina	10,851	84.48

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

Viviendas particulares habitadas según disposición de cocina, 2010		
Disposición de cocina	Número de viviendas particulares habitadas ⁽¹⁾	%
No disponen de cocina	1,754	13.66
No especificado	254	1.98

Nota⁽¹⁾ El total de viviendas particulares habitadas excluye locales no construidos para habitación, viviendas móviles y refugios.

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Salud

Más del 90% de la población del Municipio de El Rosario tiene derecho a los servicios de salud que prestan las diferentes instituciones públicas; la mayor cobertura de los servicios de salud los tiene el Pemex, Defensa o Marina, un poco menos por parte de IMSS e ISSSTE, como se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla. Población según derechohabiente a servicios de salud en Instituciones.

Población total según derechohabiente a servicios de salud por sexo, 2010											
	Población total	Condición de derechohabiente a									
		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	25,152	18,598	4,183	2,053	18	12,180	53	135	160	6,408	146
Mujeres	24,228	19,676	4,142	2,549	20	12,856	73	128	139	4,401	151
Total	49,380	38,274	8,325	4,602	38	25,036	126	263	299	10,809	297

Notas:

⁽¹⁾ La suma de los derechohabientes en las distintas instituciones de salud puede ser mayor al total por aquella población que tiene derecho a este servicio en más de una institución de salud.

(2) Se refiere a la población de derechohabiente de ISSSET, ISSSEM, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON

(3) Incluye instituciones de salud públicas y privadas.

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.

Marginalidad y pobreza

Marginalidad

Entendamos la marginalidad como un fenómeno estructural que se origina en la modalidad, estilo o patrón histórico de desarrollo vemos que ésta se manifiesta en la dificultad de propagar el progreso técnico en la estructura productiva y por ende en la exclusión de grupos sociales del proceso de desarrollo y de sus beneficios. De ahí se deriva una estructura precaria de oportunidades sociales para los ciudadanos, sus familias y comunidades, que los expone a privaciones, riesgos y vulnerabilidad social que a menudo escapan al control personal, familiar y comunitario.

Para medir los índices de marginalidad se toman en cuenta varios factores, entre ellos la vivienda, sus servicios, la salud, la educación y la población ocupada que gana hasta dos salarios mínimos, para con ellos identificar el porcentaje de la población que no tiene acceso a los bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas.

El estado de Sinaloa está dentro de los estados con grado de marginalidad Bajo a nivel nacional mientras que en el municipio de El Rosario el grado de marginalidad es Medio.

Indicadores de Marginalidad, 2010	
Indicador	Valor
Índice de marginalidad	-0.68140
Grado de marginalidad ⁽¹⁾	Medio
Índice de marginalidad de 0 a 100	19.97
Lugar a nivel estatal	10
Lugar a nivel nacional	1773

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010	
Indicador	%
Población analfabeta de 15 años ó más	6.93
Población sin primaria completa de 15 años ó más	25.08
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	67.60
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	42.39

Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2010	
Ocupantes en Viviendas	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exdusi vo	5.80
Sin energía eléctrica	2.59
Sin agua entubada	7.22
Con algún nivel de hacinamiento	42.39
Con piso de tierra	6.93

Nota:

(*) CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO.

Fuente: CONAPO con base en el INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Pobreza

Puede verse la pobreza como una situación en la cual se carece de los satisfactores indispensables para llenar las necesidades humanas mínimas para una situación de dignidad.

Debajo de esta línea se encuentra la pobreza extrema y aun cuando hay muchos métodos para medirla puede decirse que la pobreza existe cuando el ingreso del hogar no es suficiente para adquirir la

canasta básica (CNSE, canasta normativa de satisfactores esenciales) mientras que la pobreza extrema corresponde a las personas u hogares que no pueden adquirir la canasta submínima (CSM).

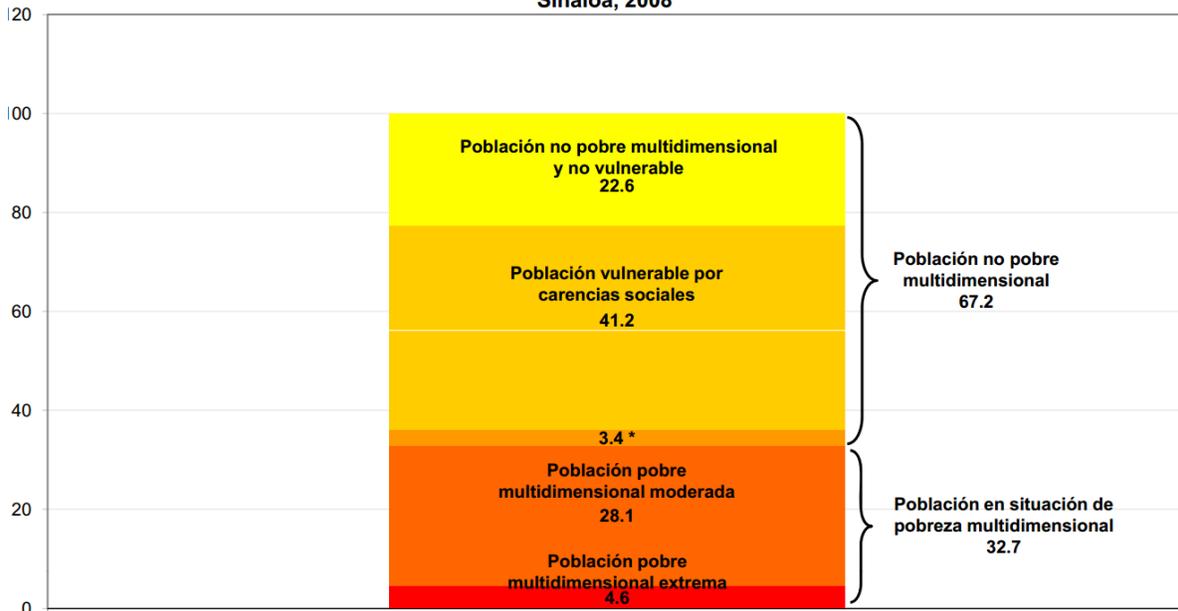
De acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), la definición, identificación y medición de la pobreza se basa en los siguientes indicadores:

- Ingreso corriente per cápita
- Rezago educativo promedio en el hogar.
- Acceso a los servicios de salud.
- Acceso a la seguridad social.
- Calidad y espacios de la vivienda.
- Acceso a los servicios básicos en la vivienda.
- Acceso a la alimentación.
- Grado de cohesión social.

Según el CONEVAL para el 2008, en el Estado de Sinaloa el 52.2% son pobres multidimensionales, con un ingreso menor al valor de la línea de bienestar (canasta alimentaria y no alimentaria de consumo básico) y al menos una carencia social, de estos el 9.9% se considera pobreza extrema.

Solo el 14.1 de la población tiene un ingreso superior a la línea de bienestar y no tiene carencia social alguna, como se puede ver en la figura siguiente.

Gráfica 1
Distribución de la población según situación de pobreza multidimensional
Sinaloa, 2008



* Porcentaje de población que es vulnerable por ingresos.

Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2008.

Imagen. Indicadores de Pobreza Multidimensional en Sinaloa

IV.4 Diagnóstico Ambiental.

En este punto se realizará un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento de migración y la intensidad de las actividades productivas considerando aspectos de tiempo y espacio. Para realizar el diagnóstico ambiental se utilizará la sobreposición de los planos elaborados en las secciones IV.1 y IV.2. Para ello se sugiere el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Una vez elaborada la sobreposición, se podrán detectar puntos críticos, mismos que serán representados en el plano de diagnóstico. Dicho plano se acompañará delainterpretación y análisis correspondiente.

- Diagnóstico ambiental del sitio sin el proyecto

Los factores ambientales, que se analizarán de manera integral para caracterizar el diagnóstico ambiental de la zona de estudio son: agua, suelo, flora, fauna, paisaje y socioeconómicos.

Suelo.- Este factor ambiental en un radio de 5.0 km con respecto al Predio, presenta un uso agropecuario disperso, poco predominante y de tipo minero, con erosión de baja a moderada, debido a que las obras ocupan poca superficie y la deforestación es escasa.

Agua.- En la zona de estudio, el agua se utiliza principalmente para consumo humano, ganadero y riego agrícola (agricultura de temporal) y en la minería.

Aire- En un radio de 5.0 km con respecto al Predio, la tasa de recambio de aire es alta. El resto de la zona de estudio no presenta alteraciones en la calidad de este factor ambiental.

Con la implementación del Proyecto, este factor ambiental no se alterará, ya que en la zona existe una alta tasa de recambio de las capas de aire, ya que la velocidad promedio de los vientos es de 20 a 40 Km/hr.

Flora- Este factor ambiental en un radio de 5.0 km con respecto al Predio, presenta una moderada afectación ocasionada por el desarrollo agrícola (agricultura de temporal) que por años se ha realizado en la zona, así como por la presencia de asentamientos humanos, sin embargo la cobertura vegetal se mantiene en buena condición en los terrenos adyacentes al proyecto.

Fauna- La presencia frecuente del hombre en un sitio, así como el grado de afectación al aflora, son dos factores fundamentales para provocar una baja diversidad o escasa presencia faunística. Tal es el caso de la zona de estudio, donde solo se observan especies de fauna silvestre adaptada a medios alterados y la presencia constante del hombre, sin embargo se tiene reportada la presencia de especies mayores en la zona de estudio durante el proyecto.

En el área de estudio, tampoco se tienen arribaciones de poblaciones de especies migratorias, así como tampoco en el Proyecto y sitios adyacentes con el mismo.

Socioeconómico- Las principales actividades económicas en la zona es; la agricultura de temporal (de subsistencia), ganadería extensiva, industrial (minería) y comercio en pequeño.

Agronegociario La agricultura en la zona, es una actividad primaria de subsistencia, realizándose solo cultivos de temporal debido a la baja disponibilidad de tierras aptas para la agricultura, donde predominan los bajos rendimientos por unidad de superficie.

La ganadería extensiva también es una actividad de autoconsumo y mercado local.

Industria En la zona de estudio se localiza algunos desarrollos mineros y una planta de beneficio de minerales, las cuales generan empleo permanente para los habitantes de la zona.

- Diagnóstico ambiental con el proyecto

Suelo- Con la implementación del Proyecto, no habrá modificación del uso del suelo ya que la zona tiene vocación pesquera acuícola.

En la zona de estudio, no existen los servicios de recolección de residuos sólidos, por lo que estos se dispondrán en recipientes metálicos con tapa, mientras que el agua residual doméstica se dispondrá

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

en linternas portátiles, las cuales serán limpiadas y dispuestos sus residuos de manera adecuada por parte de la empresa contratada para la prestación de este servicio.

Agua.- Las aguas residuales generadas en las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto se dispondrán en sanitarios portátiles, y su disposición final correrá a cargo de la empresa que presta el servicio de renta de linternas portátiles.

Aire.- Con la implementación del Proyecto, este factor ambiental no se alterará, ya que en la zona existe una alta tasa de recambio de las capas de aire, pues la velocidad promedio de los vientos de la zona es de 20 a 40 km/hr.

Flora.- Con la implementación del Proyecto ninguno no se afectará a la flora ya que el tipo de explotación que se implementará será el de mina subterránea, además este componente ambiental en algunas áreas del sitio del proyecto ya fue impactada tanto por las actividades agrícolas y pecuarias, y acuáticas que se realizan en las inmediaciones del proyecto y a la cercanía con el poblado de Agua Verde. En la zona de estudio, se hace un aprovechamiento forestal de la vegetación por la extracción de estaca y procesamiento de carbón vegetal.

Fauna.- Este factor ambiental no modificará sus patrones de distribución en la zona.

Socioeconómico.- El proyecto prevé dejar importantes beneficios a la población, ya que el aprovechamiento y comercialización de los materiales metálicos generarán fuentes de trabajos directos e indirectos.

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

CAPITULO V.

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

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, la cual es podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación.

En esta guía se presenta el empleo de indicadores de impacto, como un ejemplo metodológico.

En esta fase es recomendable que el proceso se desarrolle en dos etapas: en la primera es importante hacer una selección adecuada de los indicadores de impacto que van a ser utilizados y en la segunda, deberá seleccionarse y justificarse la metodología de evaluación que se aplicará al proyecto o actividad en evaluación.

La matriz específica para estos proyectos representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales físicos/químicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos.

La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo en muchos casos es necesario combinar estos métodos para rediseñar una evaluación más acertada.

En base a lo anterior se utilizaron las técnicas de Lista de Verificación, Lista de Chequeo, Matriz de Identificación de Impactos Ambientales y la Matriz Jerarquización de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

V.1.1 Indicadores de impacto

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

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

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definido conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

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

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

En el cuadro siguiente se muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente, susceptibles a modificaciones por las diferentes acciones del Proyecto.

Tabla Indicadores de impacto al ambiente.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Ecosistema	Medio físico	Aire
		Suelo
		Agua
		Topografía
	Medio biótico	Flora
		Fauna
Paisaje	Paisaje	
Socioeconómico	Medio social	Uso del suelo
		Cultural
	Medio económico	Económica local
		Empleos

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases del proyecto.

El factor ambiental que tendrán una relación directa con el Proyecto es principalmente el recurso aire, suelo, agua, flora y fauna.

Los indicadores de estos factores ambientales periódicamente que se estarán monitoreando durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, son:

Tabla Monitoreo de factores en las distintas etapas.

SI STEMA	SUBSI STEMA	COMPONENTE AMBI ENTAL	IND CADORES AMBI ENTALES
Ecosistema	Medio físico	Aire	Nivel de ruido
			Nivel de polvo (PM10)
		Suelo	Presencia de residuos sólidos, líquidos y Peligrosos
			Usos del suelo
			Presencia de metales
		Agua	Presencia de residuos sólidos, líquidos y Peligrosos
	Usos del agua		
	Presencia de metales		
	Topografía	Cota de nivel	
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal
Fauna		Fauna	
Paisaje	Paisaje	Visibilidad	
Socioeconómico	Medio social	Uso del suelo	Agrícola
			Forestal
	Medio económico	Cultural	Capacitación
		Económica local	Derrama económica
Política local	Empleos locales		

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

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

La medición de las variables ambientales específicas establece el desafío de seleccionar métodos y técnicas en función del ambiente afectado, del tipo de acciones que se emprenderán, de los recursos disponibles y de la calidad de la información, entre otros aspectos. (Espinoza, 2002)

La identificación, predicción, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el predio como los terrenos adyacentes al mismo presentan un grado de transformación y por ende de deterioro ambiental.

V.1.3.1 Criterios

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

- a). Magnitud: Se define como la probabilidad y severidad de cada impacto potencial.
- b). Durabilidad: Puede definirse como el periodo de tiempo en que el impacto pueda extenderse y los efectos acumulativos.
- c). Riesgo: Se define como la probabilidad de que ocurra un impacto ambiental.
- d). Importancia: Es el valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.
- e). Mitigación: Son las acciones factibles y disponibles a los impactos ambientales que se presentan.

Con la información recopilada, y de acuerdo con el tipo de actividad a evaluar, se realizó la identificación de los posibles impactos en el entorno, basándose en la experiencia en el desarrollo de proyectos mineros.

Importancia del Impacto

Se interpretará cuantitativamente a través de variables como escalas de valor fijas, los atributos mismos del impacto ambiental así como el cumplimiento normativo en relación con el aspecto y/o el impacto ambiental.

Con la metodología definida por la importancia del impacto se cuantifica de acuerdo a la influencia, posibilidad de ocurrencia, tiempo de permanencia del efecto, afectación o riesgo sobre el recurso generado por el impacto y por el cumplimiento de la normatividad asociada al impacto y/o al aspecto ambiental de forma específica.

La importancia del impacto se cuantifica finalmente sumando los puntajes asignados a las variables determinadas como sigue:

$$(I = A+P+D+R+C+N)$$

Dónde:

I = Importancia

A = Alcance

P = Probabilidad

D = Duración

R = Recuperabilidad

C = Cantidad

N = Normatividad

La evaluación de los impactos ambientales se cuantifica finalmente multiplicando los puntajes asignados a las variables determinadas como sigue:

$$EIA = EAA * F$$

Dónde:

EIA = Evaluación de Impactos Ambientales

EAA = Evaluación de Aspectos Ambientales o Importancia (I)

F = Frecuencia

Tabla. Valoración del impacto ambiental.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL				
CRITERIOS DE VALORACIÓN	SIGNIFICADO	ESCALA DE VALOR		
ALCANCE (A)	Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno donde se genera.	1(puntual): El impacto queda confinado dentro del área donde se genera.	5(local): Trasciende los límites del área de influencia.	10(regional): Tiene consecuencias a nivel regional o trasciende los límites del Distrito.
PROBABILIDAD (P)	Se refiere a la posibilidad que se dé el impacto y está relacionada con la "REGULARIDAD" (Normal, anormal o de emergencia).	1(baja): Existe una posibilidad muy remota de que suceda.	5(media): Existe una posibilidad media de que suceda.	10(alta): Es muy posible que suceda en cualquier momento.
DURACIÓN (D)	Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto positivo o negativo del impacto en el ambiente. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente como son: Generación de ruido por fuentes de combustión externa, por fuentes de combustión interna y uso de publicidad exterior visual.	1(breve): Alteración del recurso durante un lapso de tiempo muy pequeño.	5(temporal): Alteración del recurso durante un lapso de tiempo moderado.	10(permanente): Alteración del recurso permanente en el tiempo.
RECUPERABILIDAD (R)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del recurso afectado por el impacto. Existen aspectos ambientales que por sus características se	1(reversible): Puede disminuirse el efecto por medio de actividades humanas tendientes a restablecer las	5(recuperable): Se puede disminuir el efecto a través de medidas de control hasta un estándar determinado.	10(irrecuperable /irreversible): El/los recursos afectados no retornan a las condiciones originales a través de ningún medio. 10 (Cuando el impacto es positivo se

	valoran directamente con la normatividad vigente como: vertimientos domésticos y no domésticos. Para la generación de residuos aprovechables la calificación será de 10 tanto para el impacto positivo como negativo.	condiciones originales del recurso.		considera una importancia alta)
CANTIDAD (Q).	Se refiere a la magnitud del impacto, es decir, la severidad con la que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso, esta deberá estar relacionada con la "REGULARIDAD" seleccionada. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente como: la generación de residuos peligrosos, escombros, hospitalarios y aceites usados.	1(baja): Alteración mínima del recurso. Existe bajo potencial de riesgo sobre el recurso o el ambiente.	5(moderada): Alteración moderada del recurso. Tiene un potencial de riesgo medio sobre el recurso o el ambiente.	10(alta): Alteración significativa del recurso. Tiene efectos importantes sobre el recurso o el ambiente.
NORMATIVIDAD (N)	Hace referencia a la normatividad ambiental aplicable al aspecto y/o el impacto ambiental.	1: No tiene normatividad relacionada.		10: Tiene normatividad relacionada.
FRECUENCIA	Hace referencia a la periodicidad en el tiempo con la que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso.	1(baja): periodicidad mínima. El impacto se presentará una o muy pocas veces. Efecto irregular o discontinuo.	5(moderada): periodicidad moderada. El impacto se presentará de manera cíclica o recurrente. Efecto periódico.	10(alta): periodicidad alta. El impacto se presentará continuamente. Efecto continuo.

Rango de Importancia

Tabla Rango de importancia

ALTA	>50	Se deben establecer mecanismos de mejora, control y seguimiento.
MODERADA	25 a 50	Se debe revisar el control operacional
BAJA	1 a 24	Se debe hacer seguimiento al desempeño ambiental.

Matriz de Jerarquización de los Impactos Ambientales

Como un segundo paso hacia la identificación de los probables impactos se procedió a la elaboración de la Matriz jerarquizándolos de acuerdo a los siguientes criterios:

Impacto Adverso Significativo (A). Son impactos con efectos severos para el medio ambiente de magnitud e importancia elevadas.

Impactos Benéficos significativos (B). Causan efectos benéficos ya sea al medio ambiente o al medio socioeconómico, son de importancia y magnitud considerables.

Impactos adversos no significativos (a). Los efectos de estos impactos son de poca magnitud e importancia.

Impactos benéficos no significativos (b). Provocan efectos de poca importancia y magnitud.

No hay impactos. (-). No hay efectos aun cuando exista una interacción entre la acción del Proyecto y un factor ambiental.

No se sabe de qué tipo será (¿). No se conocen los efectos que las acciones pudieran ocasionar a los factores ambientales.

Se definirá el carácter benéfico (positivo +) o perjudicial (negativo -) que pueda tener el impacto ambiental sobre el recurso o el ambiente, de la siguiente forma:

Positivo (+): Mejora la calidad ambiental de la entidad u organismo estatal y/o el entorno.

Negativo (-): Deteriora la calidad ambiental de la entidad u organismo estatal y/o el entorno.

V. 1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los estudios de ordenamiento ecológico del territorio otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental.

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

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

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

Para la identificación de los impactos se utilizó una doble lista de verificación con la cual se formó una matriz, que muestra a página siguiente, este procedimiento tiene la ventaja de que al conocerse todas las actividades del proyecto, enunciadas en el Capítulo II, y los elementos del medio de posible afectación, se facilita determinar en cada intersección donde están presentes los impactos.

Lista de verificación de actividades.

Este método, consiste en una lista de factores ambientales que son potencialmente afectados por alguna de las actividades realizadas en diferentes etapas del Proyecto.

Con esta técnica se pueden identificar las actividades y los atributos ambientales del área de estudio, además de que permite el primer acercamiento y relacionar los impactos ambientales con las acciones del Proyecto.

Por lo tanto, esta primera relación de acciones-factores nos proporciona una percepción inicial de aquellos efectos que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el entorno que nos ocupa. Estos factores y acciones serán posteriormente dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán la base de la matriz de impactos.

Mediante la aplicación de esta herramienta se determinaron 12 actividades que se realizarán en las 3 Etapas del Proyecto las cuales involucrarán a 4 factores físicos (suelo, topografía, aire y agua), 2 biológicos (flora y fauna), 3 socioeconómicos (economía local, servicios públicos y salud pública) y 1 a nivel ecosistema (paisaje), como se muestra en la Lista de Verificación de Actividades y Factores Ambientales siguiente:

Tabla: Lista de verificación

Lista de Verificación	
Actividades	Factores Ambientales
Operación	
1. Almacenamiento de Material	Paísaje
2. Acarreos	Aire
3. Beneficio de mineral	Aire, salud pública
4. Deposito de material estancos	Suelo, agua, paísaje
5. Generación de residuos	Suelo, Salud Pública, Paísaje, agua, aire
Mantenimiento	
6. Mantenimiento de instalaciones	Económica local
7. Mantenimiento electromecánico	Suelo, Aire
8. Mantenimiento de Camino	Social, Económica local
9. Generación de residuos	Suelo, Salud Pública, Paísaje, agua, aire
Abandono del sitio	
10. Desmantelamiento de instalaciones, retiro de equipo y maquinaria	Suelo, Paísaje, Salud Pública, Flora Fauna, Social, Económica local
11. Restauración del Sitio	Suelo, Paísaje, Flora y fauna

Matriz de Identificación

Con los datos obtenidos en la lista de verificación, se procedió a la elaboración de la matriz, que está compuesta por dos ejes, de donde se derivan una serie de celdas para formar las interacciones entre actividades del proyecto y los atributos ambientales. Esta herramienta también permite jerarquizar los impactos asignándoles una importancia y magnitud en el espacio y el tiempo.

Las actividades del proyecto a considerar en la matriz, corresponden a sus 3 fases principales:

- Construcción
- Operación y Mantenimiento
- Abandono

Las áreas generales del ambiente que pueden registrar impactos, se establecieron como:

- Área Ecológica
- Área Estética
- Área Socio-económica

Por medio de esta técnica se identificaron 13 impactos, de los cuales 8 son adversos (5 adversos no significativos y 3 significativos) y 5 beneficios (1 beneficio no significativo y 4 beneficios significativos). Estos impactos se describen a continuación:

Tabla: Tipos de impacto ambiental.

TIPO DE IMP. AMB	ETAPAS DEL PROYECTO			Total
	Operación	Mantenimiento	Abandono del Sitio	
A	2	1	0	3
a	3	1	1	5
SUMA	5	2	1	8
B	0	2	2	4
b	0	1	0	1
SUMA	2	3	2	5
Total	7	5	3	13

V.2 Caracterización de los impactos.

ETAPA DE OPERACIÓN

1. Almacenamiento de Material.

Paísaje: Los montones de sal extraídos, ocasionarán un impacto adverso no significativo en el paísaje, ya que su almacenamiento será temporal en los terrenos ya que después serán transportados para su comercialización.

2. Acarreos

Aire: El desarrollo de esta actividad, que implica el tráfico de camiones de volteo (14 m³) y maquinaria pesada (tractor con cargador frontal), emitirá polvo y ruido por el tráfico afectando la calidad del aire, la cual se recuperará al terminar las actividades de cada día por la alta tasa de recambio de las capas de aire que existe en la zona. Por lo anteriormente expuesto el impacto se ha identificado como adverso no significativo, pero minimizable con la implementación de medidas.

3. Beneficio de material

Durante esta actividad, se generarán emisiones atmosféricas ocasionadas por los motores de los equipos y la maquinaria, aunado a que se generarán buenos niveles de ruido, el impacto aun y cuando las tasas de recambio de aire son altas, al estar fundionando el equipo se considera se presente un impacto Adverso si significativo, efecto del mismo que puede mitigarse con el mantenimiento oportuno de equipo y maquinaria que eficientice su combustión.

La actividad al no efectuarse con las condiciones adecuadas y el equipo de protección personal necesario pueden provocar accidentes o enfermedades laborales, por tal situación se considera puede generar un impacto Adverso si significativo sobre el bienestar ocupacional de los trabajadores este impacto puede mitigarse con el uso del equipo adecuado de protección personal, o puede prevenirse con capacitación y adiestramiento.

4. Generación de residuos

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hierbas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos adversos no significativos sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

ETAPA DE MANTENIMIENTO

12. Mantenimiento de instalaciones

Con el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones se generará un impacto Benéfico si significativo, previniendo accidentes y pérdida económica.

13. Mantenimiento electromecánico

Aun cuando se tiene considerado solo brindar mantenimiento a unidades fuera del área de proyecto, puede darse la necesidad de reparaciones menores.

El mantenimiento preventivo o correctivo de los equipos generará piezas metálicas con defectos por lo que no se podrán seguir utilizando. Esta actividad generará un impacto benéfico no significativo, debido a que las piezas que se generen, se enviarán a plantas de reciclamiento.

14. Mantenimiento de camino

Con la actividad de mantenimiento de caminos se reflejará sobre el factor social y económico local:

Social: Con la actividad de mantenimiento se obtendrá un impacto Benéfico significativo porque el camino tendrá un funcionamiento adecuado.

Económico local: Si no se llegara a cumplir con el mantenimiento adecuado y constante, se tendría un impacto Adverso significativo porque las actividades de reparación serían de gran magnitud y más costo.

15. Generación de residuos

Esta actividad producirá la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hierbas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos adversos no significativos sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos negativos con adecuados manejos y disposición de residuos.

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

16. Retiro de equipo y maquinaria para la explotación

Al terminar las obras de extracción de mineral, se retirarán los vehículos, maquinaria, equipo, letrinas y contenedores de basura, con esto se estará influyendo de manera Benéfica significativa sobre la tranquilidad de los pobladores y su calidad de vida y entorno natural.

El componente socioeconómico se afectará por la disminución en la demanda empleos, este será un impacto adverso poco significativo.

17. Restauración del sitio

Se restaurarán las áreas afectadas para compensar la comunidad florística afectada, con el fin de restaurar en la medida de lo posible las condiciones naturales del paisaje.

La empresa como responsable del cumplimiento de los ordenamientos legales y normatividad ambiental deberá establecer y promover la observancia de un reglamento interno para todo el personal partícipe en el desarrollo de las actividades del Proyecto.

Asimismo, el acatamiento irrestricto a las condiciones y disposiciones legales en materia de Impacto Ambiental, así como atender las indicaciones de la supervisión ambiental a la que estarán sujetos.

Todo esto ocasionará un impacto Benéfico significativo en los factores suelo, flora, fauna y paisaje.

Evaluación global de los impactos ambientales

En base a las actividades a realizar del Proyecto y las condiciones ambientales del Predio y terrenos cdi ndantes, a continuación se hace una descripción de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en las 3 Etapas del Proyecto.

Mediante la técnica de matriz de interacciones y de jerarquización se identificaron 13 impactos ambientales, de los cuales 8 son de tipo Adverso y 5 Benéficos, como se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla: Jerarquización de los tipos de impacto ambiental.

TIPO DE IMP. AMB	ETAPAS DEL PROYECTO			Total
	Operación	Mantenimiento	Abandono del Sitio	
A	2	1	0	3
a	3	1	1	5
SUMA	5	2	1	8
B	0	2	2	4
b	0	1	0	1
SUMA	2	3	2	5
Total	7	5	3	13

La Etapa del Proyecto que presentó la mayor cantidad de impactos ambientales fue la de Operación con 7 impactos.

En base a la evaluación de los criterios de ponderación de los impactos ambientales identificados como Negativos, para lo cual se utilizaron 4 categorías (adverso significativo, adverso no significativo, benéfico significativo y benéfico no significativo), los impactos clasificados como Adversos no significativos se determinaron 5, seguidos por la categoría de Benéficos significativos con 4, como se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla Evaluación de los criterios de ponderación de los impactos ambientales.

Impactos Ambientales	Imp. Amb.
Adv. No S.grf.	5

Explotación de sal marina con utilización en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

Benéf. S.grf.	4
Adv. S.grf.	3
Benéf. No S.grf.	1
Total	13

CAPITULO V.
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS
AMBIENTALES

M. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustenten en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo, pueden evitarse si no se producen los impactos; a esto hay que agregar que en la mayoría de los casos las medidas correctivas solamente disminuyen una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.

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

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

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

Por lo que se refiere al momento de su aplicación se considera que, en términos generales, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseados.

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

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

De los 8 impactos adversos identificados, los 8 se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el 100 % como se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla. Resumen de impactos evaluados con medida de prevención o mitigación.

Tipo de Imp. Amb.	ETAPAS DEL PROYECTO			Total
	Operación	Mantenimiento	Abandono	
I. A Adver	5	2	1	8
I. A Q Med	5	2	1	8

A continuación se describen las medidas preventivas y/o de mitigación propuestas, para los impactos adversos identificados en el Capítulo V.

Como lo resume Jiménez et. al., (2006) como parte de los impactos generados por la minería están el asentamiento de los terreros que también provoca la disminución del suelo y vegetación presentes en el área de disposición, así como el desplazamiento de la fauna.

Durante el manejo del material, la maquinaria y las operaciones de carga y acarreo originan ruido, así mismo, los impactos en la atmósfera se deben al polvo y la contaminación del aire proveniente de las máquinas que operan.

Conforme el minado avanza, se generan grandes cantidades de residuos conformados por el material sin valor. Estos se disponen en los terreros, los cuales se establecen en áreas cercanas a las minas para economizar los costos de transporte. A menudo, los terreros se forman en laderas y cañadas cuando el relieve es montañoso; en las planicies, su establecimiento genera enormes montículos, similares a las cimas y los cerros. Los residuos suelen acomodarse en ángulos muy pronunciados, lo cual provoca la inestabilidad y el peligro de derrumbes, así mismo se facilita la erosión excesiva y ésta a su vez origina el azolve de cuerpos de agua (Gunwald et al., 1995, citado por Jiménez et. al 2006).

Con los cambios en la topografía natural derivados del establecimiento de los terreros, también aparece la erosión tanto hídrica como eólica en los terreros. La magnitud de estos depende de la longitud e inclinación de las pendientes de las laderas, la frecuencia e intensidad de las lluvias y el viento, así como la facilidad con que pueden erosionarse.

También existe el riesgo de producción de drenaje ácido y la contaminación por metales pesados. Las rocas que conforma el material de terreros se consideran como residuos porque no tienen el valor económico que amerite su explotación; sin embargo, también contienen minerales.

El intemperismo al que está expuesto el material estéril y la presencia de sulfuros, son algunos de los requisitos para que se produzca el drenaje ácido.

Como la mena es el material de interés, el manejo de material consiste en transportarla hacia la planta de beneficio. Los impactos que se derivan de las operaciones de carga y acarreo son la emisión de polvo, la generación de ruido y la contaminación atmosférica producida por la quema de combustible de los vehículos y la maquinaria.

Las condiciones que presentan las rinas superficiales y los terreros asociados a éstas son difíciles de revertir sin la intervención humana.

Para el presente proyecto se plantean las siguientes medidas de prevención y mitigación:

Medidas para prevenir y mitigar la contaminación del agua superficial y subterránea.

En virtud de que existe en las cercanías cuerpos de agua superficial y que las aguas subterráneas se localizan entre los 70 y 200 m, se tomarán medidas para monitorear periódicamente la calidad del agua superficial que se produzca por las escorrentías de la zona. Asimismo las rocas sin valor resultantes, deberán ser analizadas para constatar que no son residuos peligrosos ni tienen potencial para formar drenaje ácido.

Medidas para prevenir y mitigar emisiones a la atmósfera que afectan la calidad del aire y visibilidad.

La empresa promotora deberá de acuerdo al programa de mantenimiento de la maquinaria, afinarla para que opere correctamente y disminuir las emisiones nocivas a la atmósfera al igual que los demás equipos como camionetas y camiones de volteo.

La cantidad de equipo que operará durante esta etapa es alta, sin embargo, con el riego del camino de acceso disminuirá el levantamiento de polvo y la disposición de circular en el área a baja velocidad, contrarresta en gran medida el levantamiento de polvo. Dicho riego constante de los caminos de acceso coadyuvará a que no se levante polvo dado que el suelo en el sitio está muy sudto y cuando está seco se levantan muchas partículas de polvo.

Durante la operación las vlduras sus repercusiones al ambiente pudieran adquirir particular importancia pero como ya se comentó se recomienda que las mismas sean efectuadas por expertos bajo un diseño bien estructurado con la finalidad de proteger la vida humana, minimizar ruidos, vibraciones, polvos y emanaciones de gases así como el lanzamiento de rocas a grandes distancias.

Medidas para prevenir y mitigar un posible aumento en las tasas erosión, drenaje vertical y escurrimiento del suelo.

Cabe aclarar que esta actividad no tendrá un impacto adverso sobre el agua subterránea, por las características que tiene el sitio y dado que el manantial se encuentra a una profundidad grande.

La remoción de la vegetación le restará estabilidad del suelo, generando un posible aumento en las tasas de erosión, disminución de la tasa de drenaje vertical y una menor capacidad de retención al aumentar la velocidad de escurrimiento en dicho suelo desnudo; ante este escenario y debido a que se disminuirán los perfiles superiores del suelo en dicho sitio, el cual se mejorará con la adición con la materia orgánica producto de la vegetación que quedó enterrada. El movimiento de grandes cantidades de rocas que representan riesgos deberá ser adecuadamente dispuestos dentro del área en la zona de terrenos conformando plataformas con taludes estabilizados artificialmente, de requerirse, y evitar que las partículas sean arrastradas como sedimentos por acción del agua y viento.

Medidas para prevenir y mitigar la posible afectación al hábitat y estructura poblacional de la flora silvestre.

Para el caso particular del proyecto, no será afectada la vegetación silvestre, ya que las áreas del proyecto se encuentran desprovistas de vegetación por completo.

Sin embargo se capacitará y condertizará a los trabajadores de la empresa minera para evitar la extracción, perturbación o comercialización de vegetación en general y de manera particular especies en estado dentro de la norma oficial mexicana NOM 059- SEMARNAT- 2010.

Medidas para prevenir y mitigar la posible afectación al hábitat de la fauna silvestre.

A pesar de que no se detectó fauna de lento desplazamiento en el sitio del proyecto se presentará como anexo un programa o lineamientos de rescate y reubicación inmediata para los ejemplares que eventualmente llegaran a encontrarse.

Adicionalmente el promovente deberá establecer los avisos para evitar la caza furtiva de especies de la fauna y colecta de flora y repreñirá a las personas que se detecten llevando a cabo acciones furtivas contra la fauna en la zona del proyecto, aunque cabe aclarar que este no es un sitio de caza.

Medidas para prevenir y mitigar los Impactos Residuales.

Residuos sólidos.

Para el control de los residuos sólidos, diariamente se deberá hacer un recorrido por el área del Proyecto, para recolectarlos y depositarlos en contenedores de acuerdo a su naturaleza de orgánicos e inorgánicos.

La Promovente, deberá clasificar los residuos que puedan ser reutilizados y enviados a empresas que los compren y los que por su naturaleza o baja cantidad de generación y que no sea posible su reciclado o reutilización serán enviados para su disposición final al sitio de disposición adecuada y autorizada por los municipios.

Residuos líquidos.

Se deberá instruir al personal que labore en la mina, para que hagan un adecuado uso de los sanitarios, para evitar contaminación del suelo.

Se instalará un sanitario por cada 15 trabajadores.

Las aguas residuales producto de la limpieza de los sanitarios portátiles que se utilicen en el predio, serán llevadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición.

Residuos peligrosos.

De llegarse a realizar alguna reparación de emergencia en el sitio del proyecto, para evitar la contaminación del suelo por aceites usados y grasas por probables derrames accidentales al realizar recarga de aceite y engrasado de los motores de vehículos y maquinaria, se deberá colocar un plástico que cubra el área donde se realizará la maniobra el cual tendrá la función de impermeabilizar el suelo, además de colocar contenedores donde se vierta el aceite gastado, el cual será llevado al sitio donde se realicen los mantenimientos regulares de la maquinaria, equipo y vehículos, para que se encarguen de su disposición final conforme a la normatividad vigente.

Señalizaciones.

Se colocarán señalamientos preventivos en materia de seguridad y protección al ambiente en áreas estratégicas de las instalaciones y sus alrededores.

Administración y Capacitación al personal.

Durante la vida útil del proyecto se instrumentará un programa de capacitación y entrenamiento donde el personal de alta gerencia, administrativo y operativo recibirán instrucción sobre sus responsabilidades en las diferentes etapas del proyecto, para que según sus funciones ordenen, verifiquen, ejecuten o faciliten los procedimientos para dar cumplimiento a las medidas ambientales previstas para mitigar impactos negativos al ambiente. Se creará un órgano técnico especializado en protección ambiental dentro de la estructura administrativa de la empresa, con el propósito de asegurar el buen desempeño ambiental de sus instalaciones.

ETAPA: OPERACIÓN MANTENIMIENTO

Manejo del riesgo ambiental.

- Reforzamiento de medidas de prevención de accidentes.
- Generación de empleos

Se dará preferencia en la contratación a personal de la región y se contará en el sitio con personal especializado con el conocimiento, destreza y experiencia en el área ambiental en todos sus aspectos incluyendo la parte legal, cuyas funciones serán dar el seguimiento, vigilancia y atención de todas las actividades.

- Manejo de los residuos sólidos.

Se establecerá una rutina de limpieza en el sitio verificando que se retiren diariamente todos los desechos sólidos no peligrosos. Los residuos se depositarán en contenedores adecuados para disponer correctamente los desechos que se generen en la etapa de Operación, mantenimiento y abandono del proyecto.

Se instalarán contenedores metálicos para almacenar en forma separada los diferentes tipos de residuos, los contenedores tendrán letreros que indiquen su contenido. Todos los residuos sólidos serán dispuestos en la forma y en el lugar indicado por las autoridades. Se requiere de la construcción de un confinamiento controlado de residuos sólidos urbanos no peligrosos.

- Residuos Peligrosos.

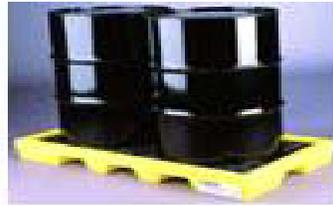
Se debe contar con el registro de empresa generadora de residuos sólidos peligrosos y llevar el control de movimientos de los mismos mediante una bitácora y deberá apegarse a los lineamientos de la NOM-052-SEMARNAT-2001.

Para evitar la contaminación del suelo por aceites usados y grasas por probables derrames accidentales al realizar recarga de aceite y engrasado de los motores de las bombas, se deberá de colocar un plástico que cubra el área donde se realizará la maniobra el cual tendrá la función de impermeabilizar el suelo, además de colocar contenedores donde se vierta el aceite.

El almacén temporal de residuos peligrosos deberá tener una geomembrana sobre la cual se colocarán tarimas con capacidad para retener derrames de aceites y sobre estas se colocarán los contenedores. Algunos de los tipos de tarima que se pueden utilizar se muestran en las imágenes siguientes:



Tarima con capacidad de retención
De 315.4 litros. (EPA 40 CFR 264.175)



Tarima con capacidad de
retención 83.6 litros

Los contenedores de aceites usados, deberán llenarse hasta el 85 % de su capacidad.

Es recomendable reunir todo el aceite en tambos etiquetados claramente con la leyenda: "Únicamente Aceite".

El almacén temporal de residuos deberá tener señalizaciones sobre el tipo de materiales que se almacenan así como de la prohibición de entrar a personas no autorizadas.

En caso de la presencia de fenómenos meteorológicos como grandes averías o inundaciones, se deberá retirar todo el material almacenado, las tarimas y la geomembrana y trasladarse al taller central por la empresa contratista.

Informar y capacitar al personal responsable del manejo de sustancias y residuos peligrosos, y de los riesgos de trabajo involucrados en su manejo.

- Fauna.

Se instrumentará un programa de educación ambiental con el propósito de sensibilizar al personal que labora en el proyecto a fin de evitar la recolección, captura y/o caza de especies de fauna silvestres, dentro o en los alrededores del sitio.

El aceite residual se guardará en tambores de 200 lts. u otro tipo de contenedor con tapa y se almacenará temporalmente en áreas impermeabilizadas, mientras se envía a los centros de aprovechamiento autorizado.

- Autoevaluación ambiental.

Se instrumentará un programa de evaluación del desempeño ambiental para verificar el grado de cumplimiento respecto a las normas y criterios ambientales federales, con los que se regula la operación salinera, así como las condiciones adicionales para asegurar la calidad del medio ambiente, que se establezcan.

- Manejo del riesgo ambiental.

Reforzamiento de medidas de prevención de accidentes; establecimiento de un programa de vigilancia y mantenimiento en cortinas de contención y cerca perimetral; instrumentación de un programa de vigilancia sísmica y meteorológica, así como vigilancia de la estabilidad hidromecánica de la cortina contenedora.

- Restauración

Se dará especial atención a reforestar y forestar las áreas identificadas por el programa de restauración de la cobertura vegetal, para así compensar la perturbación ocasionada en el sitio y prevenir los procesos de erosión en áreas perturbadas dentro o fuera de los límites del predio que ocupa el proyecto como lo ha solicitado PROFEPA.

ETAPA: ABANDONO

Monitoreo Ambiental.

Se establecerá un programa de monitoreo, para vigilar la calidad y riesgo ambiental del sitio. Este programa será formulado por la empresa y acordado con la SEMARNAT. Dicha medida permitirá detectar posibles alteraciones significativas en la calidad del entorno y que ameriten acciones de control para el cierre de las operaciones mineras.

Restauración del sitio

Esta etapa incluirá

- (1) Remoción de equipo, maquinaria y materiales fuera de uso;
- (2) Restauración de suelo o aguas subterráneas contaminadas por derrames, escurrimientos, o infiltraciones internas de jales u otros residuos;
- (3) Suavización de pendientes y escarificación del suelo;

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por "impacto residual" al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, 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.

Uno de los impactos residuales de mayor presencia en este proyecto será la modificación al paisaje ya que con la inducción de edificios, maquinaria y equipo se observa un panorama muy distinto al original.

La pérdida de vegetación será permanente en la medida que las zonas permanezcan ocupadas y no se ejecute un programa de reforestación o se creen las condiciones que le permitan renovarse naturalmente.

Existirá una modificación permanente del microclima que había en la zona, lo cual tampoco se podrá recuperar.

Un impacto que también se puede considerar como residual es que los escurrimientos que fluyan hacia los cauces siempre van a llevar una cantidad mayor de sedimentos que cuando se tenía la cubierta vegetal y la materia orgánica, ya que en ese entonces el nivel de sólidos en suspensión era muy ligero.

Finalmente se considera como un impacto residual temporal el ahuyentamiento de fauna que aunque regresa al lugar, ya no tiene el mismo espacio ni el aislamiento que tenía con la cubierta vegetal que se removió.

CAPITULO VI.
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACION DE
ALTERNATIVAS

VI. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VI.1 Pronóstico del escenario

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

Considerando que el uso del suelo en el Predio ya presenta algunas alteraciones por el uso agrícola, ganadería extensiva, caminos rústicos de tierra, las modificaciones al terreno que se han identificado son:

Las condiciones ambientales sin y con Proyecto se describen en el cuadro siguiente:

Tabla. Condiciones ambientales.

ESCENARIO SIN Y CON PROYECTO POR FACTOR AMBIENTAL			
Factor Ambiental	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto	Modificación
Suelo	El uso del suelo en el área del proyecto fue modificado por las actividades mineras, presentando afectaciones de leves a moderadas.	Transferencia del paisaje y topografía original, por las actividades de explotación y extracción del material; operación y mantenimiento de la salinera	Modificación en la estructura física del suelo por las actividades de explotación y extracción del material; operación y mantenimiento de la salinera
Aire	La calidad del aire es buena, debido a que la zona presenta una circulación del aire favorable	Generación de polvo y gases de combustión interna por la maquinaria para la explotación de material y tráfico de camiones de carga en el Predio	La modificación de la calidad del aire será temporal, debido a que la zona presenta una circulación del aire favorable, que permite la dispersión de las partículas en la atmósfera
Agua	El uso del agua en la zona es agrícola, consumo humano y pecuario. No hay descargas de aguas residuales al subsuelo.	Se generará agua residual de origen doméstico	Las aguas residuales generadas, serán llevadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición.
Flora	En la zona se observa la pérdida de un porcentaje de la superficie con cobertura	Con la implementación del Proyecto no se afectará a la flora, ya que las	Llegado el momento del cierre se tendrá que poner en marcha el plan de abandono de la mina para

	original que contenía vegetación, pues anteriormente se estuvo explorando y explotando el sitio.	vegetación en el proyecto es mínima solo hay vegetación herbácea en los alrededores.	restituir lo más posible las condiciones ambientales originales de la zona. La resiliencia de la vegetación de la zona coadyuvará con el tiempo.
Fauna	Fauna silvestre perturbada por los trabajos mineros ya realizados con anterioridad y poco tráfico vehicular de caminos vecinales.	Sin afectación aparente.	Sin modificación aparente.

En base a lo anterior, se ha determinado que el Proyecto, es viable desde el punto de vista ambiental, ya que de los impactos identificados, la mayoría se pueden minimizar o prevenir los efectos con la implementación de medidas que son factibles de llevar a cabo sin poner en riesgo económico o técnico el Proyecto.

VI.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Presentar un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación indicadas en el Estudio de Impacto Ambiental. Induirá la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Otras funciones adicionales de este programa son:

- Permitir y comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Por el momento, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.
- Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite 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.
- En el programa de vigilancia se pueden 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, estos 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, medibles y representativos del sistema afectado.

Levantamiento de la información, esto 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. La visión que prevalece entre los equipos de evaluación de que el cambio se puede medir por la desviación respecto a estados anteriores, no es del todo válida. 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: consiste en 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 una determinada obra o actividad está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas 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.

Programa de Vigilancia Ambiental

El objetivo de la vigilancia y control es verificar si el promovente o concesionario de este proyecto, en este caso el Promovente, una vez operando, cumple con las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus reglamentos en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica y residuos peligrosos, así como los reglamentos para la prevención y control de la contaminación de aguas y el reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPa) es el organismo encargado de vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables relacionadas con la prevención y control de la contaminación ambiental, los recursos naturales, los bosques, la flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, pesca, y zona federal marítimo terrestre, playas marítimas, áreas naturales protegidas, así como establecer mecanismos, instancias y procedimientos administrativos que procuren el logro de tales fines, para ello se recomienda la contratación de un asesor externo en la materia para que esté evaluando periódicamente el índice de cumplimiento.

Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental.

La implementación de las medidas de prevención o mitigación que se describieron en apartados anteriores se supervisará por empresas contratadas, las cuales se deberán apegar al siguiente Programa de Vigilancia Ambiental.

Tabla Programa de vigilancia ambiental.

ACTIVIDADES	MESES									AÑOS		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	
1. Elaborar unalista de chequeo en base a las medidas a aplicar en cada etapa del Proyecto.	X											
2. Realizar recorridos de campo, una vez a la semana, para verificación del cumplimiento de las medidas.	X	X	X	X	X	X	X	X				
3.- Elaborar una memoria fotográfica de las observaciones realizadas.	X	X	X	X	X	X	X	X				
4.- Elaborar un Reporte en el sitio que contenga las observaciones de incumplimiento, así como las recomendaciones para la corrección.	X	X	X	X	X	X	X	X				
5.- Elaborar una bitácora de las inspecciones realizadas. Deberá estar firmada cada inspección por el Responsable Técnico Ambiental y por el Residente de Obra por parte del contratista.	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
6.- Elaborar reportes mensuales sobre el comportamiento del cumplimiento de las medidas y enviarse a las Delegaciones de PROFEPA y SEMARNAT. Deberán estar firmados por el Responsable Técnico Ambiental y por el Residente de Obra por parte del contratista.	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
7.- Realizar monitoreos cada 3 meses de la calidad del agua en los cuerpos cercanos y monitoreo de la calidad del mantofreático.	X	X	X	X	X	X	X	X				
8.- Al término de la obra, realizar un registro fotográfico sobre las condiciones en que se está dejando el área donde se localizará el campamento provisional (taller, almacén temporal de residuos, comedor, etc.).									X			
9.- Una vez terminadas las obras del Proyecto, se le dará seguimiento a la estabilización de los sitios de tiro, para lo cual se elaborará un reporte anual durante los dos años siguientes al término del Proyecto.										X	X	

VI.3 Conclusiones

Finalmente y con base en una autoevaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y al dañar al sitio donde éste se establecerá.

El Proyecto denominado Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa es relativo al Sector Mero y se pretende llevar a cabo en un área localizada a 15 Km al sureste en línea recta de la Ciudad de El Rosario, municipio de El Rosario, Sinaloa.

El Predio tiene una superficie de 3, 122,960.67 m², las cuales el 100 % será ocupado por las obras contempladas en dicho proyecto.

Dicho proyecto está diseñado para realizar la operación y mantenimiento de la infraestructura donde se realizará la extracción de sal de agua marina a través de la acción combinada de energía solar y viento en un área de concesión de 3, 122,960.67 m² ocupadas totalmente por las obras contempladas en dicho proyecto. Es muy importante señalar que dadas las características del proyecto su afectación será mínima, ya que solo se requiere limpiar de la escasa vegetación secundaria anual, por lo cual no se requiere Cambio de Uso De Suelo en Terrenos Forestales.

Se identificaron 13 impactos, de los cuales 8 son adversos (5 adversos no significativos y 3 significativos) y 5 beneficios (1 beneficio no significativo y 4 beneficios significativos).

De los 13 impactos identificados como Adversos, los 13 se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el 100 %.

En base a las características del Proyecto y el grado de influencia e impactos tanto positivos como negativos, se han determinados las opciones siguientes:

Socioeconómica.

Con la implementación del Proyecto, se estará generando empleo a largo plazo y bien remunerado para los habitantes de los centros poblados circundantes a los mismos, además de la generación de una derrama económica importante tanto para la zona como para los socios de la empresa Promotora.

Opción Ambiental.

- No se descargará agua residual ya que el agua residual de origen doméstico será recolectada por una empresa contratada por la promotora el cual se hará cargo de su tratamiento y disposición final.

- En el Predo no se identificó especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
- El desarrollo del Proyecto, tendrá un impacto benéfico en la zona porque será una fuente importante de empleos permanentes y temporales.

Como se ha explicado en páginas anteriores el proyecto es factible ambientalmente ya que la empresa promotora considerará la implementación de medidas de mitigación y prevención ambiental, así mismo la aplicación de programas ambientales que en conjunto permitan desarrollar el proyecto en armonía con el medio ambiente.

En base a lo anterior, se ha determinado que el Proyecto, es viable desde el punto de vista ambiental, ya que los impactos adversos identificados, la mayoría se pueden minimizar o prevenir sus efectos con la implementación de medidas que son factibles de llevar a cabo sin poner en riesgo económico o técnico el Proyecto.

Explotación de sal marina con utilización en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

CAPITULO VII.

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

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

VIII.1 Formatos De Presentación

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

Se integrará un resumen de la Manifestación del Impacto Ambiental que no excederá de

20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato WORD.

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

A. FORMATOS DE PRESENTACIÓN SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P, ESTUDIO MIA-P, RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO

SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P.

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, para la obtención de la Anuencia en Materia de Impacto Ambiental, para la autorización de actividades de "Explotación de sal marina" con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa en correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y artículo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de acuerdo a su última reforma publicada DOF 23-02-2005, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en la fracción III y X

En dicho artículo 28, la LGEEPA señala que 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 establecidas en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente". Para ello se establecen las bases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la Secretaría. También le aplica el REA Artículo 5, incisos L Fracción I y O Fracción I.

B. ESTUDIO MIA-P, SU RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO

1.- Referido a la MIA-P del proyecto "Explotación de sal marina" con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa, localizada a 15 Km al sur-este en línea recta de la Ciudad de El Rosario, municipio de El Rosario, Sinaloa, se refiere a la operación y mantenimiento de la infraestructura donde se realizará la extracción de sal de agua marina a través de la acción combinada de energía solar y viento en un área de concesión de 3,122,960.67 m² ocupadas totalmente por las obras contempladas en dicho proyecto, para tal efecto se solicita a la SEMARNAT mediante este documento, la Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

La información plasmada en la MIA-P tiene como base la identificación de cada uno de los componentes ambientales del sistema ambiental en que se inserta el proyecto, así como la metodología mediante la cual estos fueron reconocidos, para servir de base a la identificación de los impactos ambientales que se generaran con el proyecto.

2.- Se adjunta a esta MIA-P un Resumen Ejecutivo, que consiste en los puntos más importantes contenidos en la Manifestación de Impacto Ambiental, por lo que puesto al irido de éste (pero ser elaborado después de haber culminado el estudio total), tiene el objetivo de que los profesionales técnicos evaluadores de la SEMARNAT tengan una visión general y sucinta del proyecto, y puedan comprender en la lectura en qué consiste el estudio. En particular este resumen ejecutivo debe cumplir con la misión de expresar brevemente el contenido del total de los apartados en que ha sido dividido de manera operativa la MIA-P, así como los Planos, Anexo fotográfico y de más documentos de apoyo que lo respaldan.

3.- El ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO respalda gráficamente lo expresado en el documento principal, y pretende acercar al personal que realiza la evaluación del mismo a las condiciones reales que existen en el sitio seleccionado para realizar el proyecto.

CD S CON LA INFORMACIÓN ELECTRÓNICA DEL ESTUDIO

Corresponde a la misma información que se entrega en forma estenográfica (impresa), con el fin de que se pueda socializar a las diferentes instancias de esa dependencia federal la información contenida en el proyecto. En esta modalidad de información electrónica redactada en formato Word, se entrega una copia, a la que se le han suprimido datos que pueden ser de privacidad para ser presentado en lo correspondiente al Acceso a la Información, de acuerdo con el Artículo 17-A de la LFPA.

VII. 1.1 Planos definitivos

Se elaborarán los planos que se describen en la presente guía; deberán contener, por lo menos: el título; el número o clave de identificación; los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; coordenadas geográficas, la escala gráfica y numérica y orientación. A una escala que permita apreciar los detalles del proyecto.

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

Los planos que se utilicen para hacer sobreposiciones, deberán elaborarse en mica, papel herculene u otro material flexible y transparente, a la misma escala y utilizando como base el plano topográfico.

Metodológicamente se elaboraron mediante levantamiento topográfico con estación total (GPT) integrada a sistema de GPS diferencial. Se comprobaron los puntos de coordenadas tanto con Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH (US Dept of State Geographer, 2011 Europa Technologies, DATA ISQ NOAA, US NAVY, NG GEOBCO).

La estación total utilizada corresponde a la Serie GPT 3200N. Las estaciones totales de la serie utilizada cuentan con capacidad para medir sin prismas hasta 400 metros, aunque en el caso de este proyecto se utilizaron 3 prismas y se tuvo un desempeño hasta por más de los 800 m del sitio donde se montó la estación (GPT) sin ninguna dificultad de recepción. Estas estaciones totales suelen ser usadas en aplicaciones de construcción, así como, de topografía. Y están disponibles en precisiones de 3", 5" y 7" segundos de arco, requiriéndose para una eficiencia al 100% el pulido periódico de los cristales de los prismas, así como también la realización de trabajos en días sin bruma.

CARACTERÍSTICA DE LA GPT UTILIZADA:

Medida hasta 400 metros sin prisma.

Luz guía auxiliar para tareas de replanteo.

Flomada óptica.

Tedado de analógico.

Compensador de doble eje.

Memoria interna de 24000 puntos.

Tel escopio con 30X aumentos.

Software completamente en español.

PLANOS ELABORADOS: Se anexan

VII. 1.2 Fotogrametría

Integrar un anexo consistente en un álbum fotográfico en el que se identifiquen el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desean destacar del área de estudio. El álbum fotográfico deberá acompañarse con un croquis en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, prismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y relacionarse con el texto.

Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Aguaverde en el municipio de El Rosario Sinaloa.

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

Se anexa memoria fotográfica

VII. 1.3 Videos

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

No Aplica

VII. 1.4 Listas de flora y fauna

Las listas incluirán nombre científico, nombre común que se emplea en la región de estudio, aprovechamiento que se le da en la localidad, estatus de conservación y en caso de que sean endémicos indicarlo.

Estos se incluyen en el capítulo IV.

VII.2 Otros anexos

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

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

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Se podrán incluir términos que utilice y que no estén contemplados en este glosario

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo

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 definirán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

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.

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

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.

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

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 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.

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

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- 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 ejecute la acción que produce el impacto.

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

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 causará con la realización de un proyecto en cualquier etapa de sus etapas.

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

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

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.

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 afectan a estructuras o funciones críticas.

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.
- BROSSA, M. De., 1986. Selected Mathematical Models in Environmental Impact Assessment in Canada. CEARC/CCREE. Quebec.
- CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT., 1997. Procedures for an Assessment by a Review Panel. (www.acee.gc.ca/0011/001/007/panel_pro.htm).
- CANTER, L. W., 1977. Environmental Impact Assessment. McGraw-Hill. New York.
- COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación estratégica. (www.conama.d/séa/).
- CONESA FERNÁNDEZ - VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundo Prensa, Madrid España.
- 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, Guía sobre criterios ambientales en la elaboración del planeamiento. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.cdt.es/Asignaturas/Ecdogaj/TRABAJO/ImpactoVsuaj/bibliografiam).
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Las evaluaciones de impacto ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.cdt.es/Asignaturas/Ecdogaj/TRABAJO/ImpactoVsuaj/bibliografiam).
- DQ ROSARIO M., 1996. Strategic Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency. Lisboa, Portugal. (www.acee.gc.ca/0012/005/CEAA_4E.PDF).
- ECHARRI, L. Géneas de la tierra y medio ambiente. EUNSA (www1.cdt.es/Asignaturas/Ecdogaj/TRABAJO/ImpactoVsuaj/bibliografiam).
- ESCRIBANO M. M., M. DE FRUTOS, E. IGLESIAS, C. MATA X y I. TORRELLA, 1987. El paisaje. Unidades temáticas ambientales de la DGMA. MOPU Madrid.
- ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Géneas Ambientales. Madrid España.
- ESTEVAN BOLEA, M.T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid.
- 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/docs/p11/publicaciones11.htm#ndice).
- GALINDO FUENTES, A., 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. (www1.xifi.net.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.htm).
- GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enrique 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. AGUILERA Y A. RAMOS, 1983. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. ETSI Montes de Madrid. Madrid.
- Puertos. Colección Serior. Vol. 2 España. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).

- IÑIGO M. SOBRIN SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Pá nado Lorca. Madrid ([//zape.cma.junta-andalucia.es/cjg-bi/n/abweb/X5102/ID4393/GQ](http://zape.cma.junta-andalucia.es/cjg-bi/n/abweb/X5102/ID4393/GQ)).
- JIMÉNEZ BELTRAN D., 1977. Desarrollo contenerido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid
- KRAWETS, N. M., WR. MACDONALD Y P. NICHOLS, 1987. A Framework for Effective Monitoring. CEARC CCREE. Quebec.
- 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, DC
- MARTÍN MATEO R., 2001. Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234, 30080 Murda, España. (www.accesos.es/negociudad/rda/index.htm).
- MARTÍNEZ CAMACHO R., 2001. Evaluación estratégica. Revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/38 ([//zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.htm](http://zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.htm)).
- MC. HARG I., 1968. A Comprehensive Route Selection Method. Highway Research Record, 246 Highway Research Board. Washington D.C. MINISTERE DES TRANSPORTS, 1980. Les Partitions des Routes Nationales. 1. Conceptión. 2. Réalisation et entrée en. 3 Annexes. SETRA. Bagneux.
- 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. -1-c. 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. DGMA/DGCA. Madrid
- MUNN, R.T. (ed), 1979. Environmental Impact Assessment. Wiley & Sons. New York.
- ODUM H.T., 1972. The Use of Energy Diagrams for Environmental Impact Assessments. In: Proceedings of the Conference Today of Coastal Management, 197-231. Marine Technology Society. Washington D.C.
- ORGANIZACIÓN 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.cepi.sops-oms.org/eswww/ultext/rep/nd51/pbp/pbph.htm).
- 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. OPS/OMS publicación científica No. 455. México.
- 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. B. Cds., 1987. Memoria y mapas de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid
- RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Li musa. México.
- SANZ SA J. M., 1987. El ruido. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid

- 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/dgest/nac/node37.htm).
- 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: Sectoral Guidelines*. Vol. II. Theoretical paper 140. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).