ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL DOCUMENTO TECNICO UNIFICADO; 4

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO; 9

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, ENCASO, CON LA REGULACION SOBRE EL USO DEL SUELO 42

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 78

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 136

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 153

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 163

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 171

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS.

ANEXO 1.

COPIA DEL INE DE LA PROMOVENTE.
CONSTANCIA FISCAL DE LA PROMOVENTE.
COPIA DEL CURP DE LA PROMOVENTE.
COMPROBANTE DE DOMICILIO DE LA PROMOVENTE.

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.

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO 5.

ANEXO FOTOGRAFICO

ANEXO 6.

RESOLUTIVO PROFEPA

ANEXO 7.

CONCESIÓN MINERA

CAPITULO I

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

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 El Tule con ubicación al oeste del poblado Monte Largo, municipio de Navolato, estado de Sinaloa. Promovido por los CC. **Erika Sánchez Hernández, Noe Sánchez Hernández, José Joel Sánchez Hernández y Rigoberto Camacho Sánchez**

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 combinada de energía solar y viento.

Sector:

2 Minería

Subsector:

212 minerías de minerales metálicos y no metálicos excepto petróleo y gas
2123 Minería de minerales no metálicos.

Tipo de actividad proyectada:

Minería Industrial (Exploración, 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 Monte Largo, Navolato, Sinaloa, se encuentra a 28 km en línea recta al noroeste del municipio del Navolato y a 53 km en línea recta al noroeste del municipio de Culiacán.



Imagen 1. Macro localización del sitio de proyecto. Google Earth.



Imagen 2. Micro localización del sitio de proyecto. Google Earth.

La superficie total que abarca el proyecto es de **80-78-51.71 hectáreas (807,851.73076 M²), distribuido** Concretamente en las coordenadas:

Tabla 1. Cuadro de construcción general del sitio del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN SALINERA EL TULE						
LADO		DISTANCIA	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	205351.090	2761101.745
1	2	999.401	SW 00°51´45.77"	2	205336.045	2760102.457
2	3	474.772	SE 03°34´50.82"	3	205365.698	2759628.612
3	4	526.972	NE 89°10´25.92"	4	205892.615	2759636.210
4	5	463.217	NE 00°17´25.41"	5	205894.963	2760099.421
5	6	981.325	NE 00°53´26.64"	6	205910.218	2761080.628
6	7	272.980	NW 88°03´58.63"	7	205637.394	2761089.839
7	1	286.552	NW 87°37´07.25"	1	205351.090	2761101.745
SUPERFICIE = 80-78-51.71 HAS (807,851.7093 M²)						

Es importante resaltar que el polígono general se compone de tres polígonos, propiedad de los **CC. Erika Sánchez Hernández, Noe Sánchez Hernández, Jose Joel Sánchez Hernández y Rigoberto Camacho Sánchez**.

Con una superficie de cada uno de:

POLIGONO	SUPERFICIE m2
Noe Sánchez Hernández (polígono fracción I)	146,363.4081
Erika Sánchez Hernández (polígono fracción II)	146,363.4081
Rigoberto Camacho Sánchez (polígono fracción III)	260,721.3034
Jose Joel Sánchez Hernández (polígono fracción IV)	254,403.2897
Total	807,851.7093

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.

La C. Erika Sánchez Hernández.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.

N1-ELIMINADO 1

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

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

La C. Erika Sánchez Hernández, Promovente.

1.2.4 CURP.

N2-ELIMINADO 1

1.2.5 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír 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 delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia).
Indique el fax y correo electrónico a través de los cuales acepta recibir comunicados oficiales por parte de la DGIRA.

Dirección:	N3-ELIMINADO 1	
Colonia:		
Municipio:		
Estado:		

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

I.3.1 Nombre o razón social

Ing. Abel Eduardo Fierro Arredondo

N4-ELIMINADO 1

Colaborador:

Biol. Lily Egüiz

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

N5-ELIMINADO 1

Dirección del responsable técnico del estudio

Calle:	N6-ELIMINADO 1
Colonia:	
Código postal:	
Municipio:	
Estado:	

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, substitución, 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 exploración, 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 llevaran a cabo en la Región costera de Monte Largo, en el municipio de Navolato, Sinaloa.

Para llevar a cabo las actividades de aproechameinto de sal, el promovente cuenta con su concesión minera **número 197155, Exp. Núm. 321.4/5746**, nombre de lote El Tule y con una vigencia hasta el **5 de Diciembre de 2040.** (Se anexa copia de concesión minera).

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 inicio 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 mediante gravedad hacía los estanques más pequeños que son compartimentos rectangulares denominados cristalizadores, que están situados en la parte más baja todos estos compartimentos constituyen una salina.

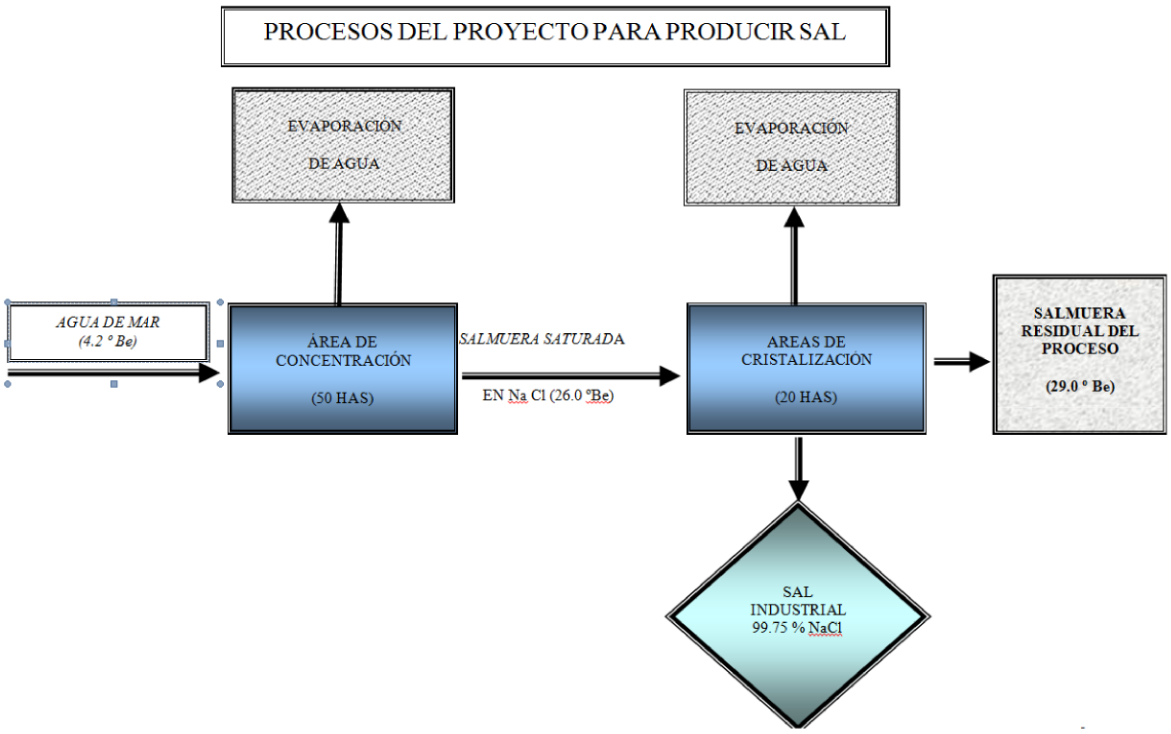
Tipo de proyecto:

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 inicio 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, 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 cloro y el sodio, que forman la sal común, han sido aprovechados desde tiempo inmemorial. 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 los largo de los litorales del Golfo de México y del Océano Pacífico. También se obtiene sal de lagunas solares, como

son: Laguna del Rey en Coahuila, Laguna del Jaco en Chihuahua 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.

Proceso: La sal marítima que utilizamos para diferentes necesidades se cosecha en extensiones ubicadas en la cuenca mediterránea obteniendo un producto de alta calidad gracia a la acción del sol y el viento.





Paso 1 - Llenado

El agua salada se conduce a los puntos de bombeo lo cual se realiza mediante bombas charqueras y tractores, el agua se conduce al estanque calentón 1 y después es conducida a los siguientes estanques por gravedad.



Paso 2 - Proceso de elaboración.

A medida que el agua se calienta a base el sol y el viento se elabora una espuma, que se forma de manera natural, posteriormente se elimina la parte superior y el agua se evapora hasta que quedan los cristales de sal, mediante ocho procesos de calentamiento en los estanques calentón 1 al 8.



Paso 3 - Extracción.

Se extrae la sal de manera manual y mediante un tractor con escrepa y un caterpillar, para el proceso de lavado con salmuera y proceso de secado mediante el sol y el viento, seguido a ello se llevan en camiones para ser procesada en diferentes procesos.



Pasó 4 - Centrifugado y envasado.

En el centrifugado la sal pasa por un imán para retirar cualquier elemento metálico, después es lavada para disminuir las impurezas, una vez finalizado el lavado pasa por una centrifugadora para disminuir su humedad de acuerdo a las necesidades requerida por clientes.



La sal de mar es obtenida gracias a la evaporación del agua del mar y su composición que puede variar dependiendo de la situación geográfica, la concentración de la sal tiende a ser homogénea ya que lo océanos están conectados entre sí, pero pueden mostrar diferencias verticales y horizontales, todo dependerá de la evaporación o el aporte de agua a los océanos. De acuerdo a nuestro mar, posee una variación debido a que llueve y gracias a las temperaturas elevadas se produce una evaporación intensa y por consiguiente un incremento de salinidad con un porcentaje alto de originalidad de 200 ton. Ya procesadas.



En la época de los calores, siendo las lluvias escasas, 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) Exploración, explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación en las fracción I.

Características ambientales del predio:

El sitio se ubica en la Región Hidrológica 10 (Sinaloa). El sistema hidrográfico de la Región descarga a la vertiente del Océano Pacífico. El clima Seco muy cálido. En la zona la vegetación dominante es de Selva Baja Caducifolia y Vegetación de Manglar.

Tipo de actividad proyectada:

Explotación y beneficio de sal marina.

La Construcción de la infraestructura de la salinera fue realizada sin previa autorización en materia de impacto ambiental por lo que se realizó el trámite correspondiente en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y fue resuelto mediante la resolución No. PFPA/31.1/3S.4/00018-2025-112 (se anexa pago y Resolución emitida por PROFEPA.)

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 manto freático contiene grandes cantidades de sal.

El objetivo es la producción de sal común o cloruro 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 colindancias del o de 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.

Para proyectos que se pretendan 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 Monte Largo, Navolato, Sinaloa, se encuentra a 28 km en línea recta al noroeste del municipio del Navolato y a 53 km en línea recta al noroeste del municipio de Culiacán.



Imagen 3. Macro localización del sitio de proyecto. Google Earth.



Imagen 4. Micro localización del sitio de proyecto. Google Earth.

II.1.4 Inversión requerida.

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

El monto total para la ejecución de las obras:

Tabla 2. Desglose de obras.

OBRA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	COSTO $
Mantenimiento a bordos para el total de 20 estanques para las áreas de concentración y cristalización.	15 días	80,000.00
Maquinaria (tractores, retroexcavadora, camionetas, bombas charqueras, dompes) necesaria para la operación del proyecto.	permanente	4,000,000.00
Materiales para la operación de la salinera (diésel, costales)	permanente	500,000.00
Atención a las medidas de mitigación	permanente	300,000.00
Instalación de equipo de bombeo.	6 días	50,000.00
Suma	**11 días**	**4,930,000.00**

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 al lote minero, a menos que el proyecto lo abarque en su totalidad, desglosarla de la siguiente manera:
a) Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (en m_2).
b) Superficie a afectar (en m_2) 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 relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.
c) Superficie (en m_2) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

La superficie total que abarca el proyecto es de **80-78-51.71 hectáreas (807,851.73076 M²),** Concretamente en las coordenadas:

Tabla3. Construcción general del sitio del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN SALINERA EL TULE						
LADO		DISTANCIA	RUMBO	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	205351.090	2761101.745
1	2	999.401	SW 00°51´45.77"	2	205336.045	2760102.457

2	3	474.772	SE 03°34´50.82"	3	205365.698	2759628.612
3	4	526.972	NE 89°10´25.92"	4	205892.615	2759636.210
4	5	463.217	NE 00°17´25.41"	5	205894.963	2760099.421
5	6	981.325	NE 00°53´26.64"	6	205910.218	2761080.628
6	7	272.980	NW 88°03´58.63"	7	205637.394	2761089.839
7	1	286.552	NW 87°37´07.25"	1	205351.090	2761101.745
SUPERFICIE = 80-78-51.71 HAS (807,851.73076 M²)						

Es importante resaltar que el polígono general se compone de tres polígonos, propiedad de los CC. **Erika Sánchez Hernández, Noe Sánchez Hernández, Jose Joel Sánchez Hernández y Rigoberto Camacho Sánchez**.

Con una superficie de cada uno de:

POLIGONO	SUPERFICIE m²
Noe Sánchez Hernández (polígono fracción I)	146,363.4081
Erika Sánchez Hernández (polígono fracción II)	146,363.4081
Rigoberto Camacho Sánchez (polígono fracción III)	260,721.3034
Jose Joel Sánchez Hernández (polígono fracción IV)	254,403.2897
Total	807,851.7093

Distribución total de Áreas Dentro Del Predio.

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

Tabla 4. Área ocupada con instalaciones.

OBRA	SUPERFICIE
Calentón 1	58,257.7594m2
Calentón 2	46,380.9791 m²
Calentón 3	64,771.3982 m²
Calentón 4	91,739.1026 m²
Calentón 5	61,378.7140 m²
Calentón 6	23,741.0614 m²
Calentón 7	11,553.0937 m²
Calentón 8	72,287.4174 m²
Calentón 9	52,551.8058 m²
Cristalizador 1	23,073.1163 m²
Cristalizador 2	20,275.4202 m²
Cristalizador 3	22,260.8371 m²
Cristalizador 4	31,282.9721 m²
Cristalizador 5	34,984.0656 m²
Cristalizador 6	32,281.6749 m²
Cristalizador 7	13,781.5520 m²
Cristalizador 8	39,201.0788 m²
Cristalizador 9	13,418.5903 m²
Cristalizador 10	17,293.9144 m²
Cristalizador 11	17,321.6878 m²

Bodega	14.50 m²
Terraza	12.00 m²
Baño	1.50 m²
Bordería	59,987.49 m²
Total	**Superficie: 807,851.73 m²**

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

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

• Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, Área Natural Protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.

• Usos de los cuerpos de agua: abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuaria, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc.

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

Uso de suelo

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

Tabla 5. De uso de suelo información obtenida del SIGEIA.

clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	grupo de vegetación
ACUI	Acuícola
DV	sin vegetación aparente
SBK	Selva baja espinosa caducifolia
VHH	Vegetación halófila hidrófila

Usos del cuerpo de agua.

El cuerpo de agua más cercano al sitio del proyecto es la Bahía de Santa María, el uso del cuerpo de agua en el área son: acuícola, navegación y pesquero.

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.



Imagen 5. 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 (plantas 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 Culiacán, Sinaloa, por la carretera 280 Culiacán-Navolato, en continuidad de la carretera 30 Navolato- Altata, en un recorrido de 64 km., llegando a la comunidad de Monte largo de toma un camino de terracería (línea naranja) por 6.94 km para llegar a la salinera El Tule.



Imagen 6. Ubicación y vías de acceso al predio desde la ciudad Culiacán.

Pavimentación

El camino que hay de Culiacán al sitio del proyecto es pavimentado en casi toda su extensión, solamente 6.94 km son terracería a partir de la comunidad de Monte largo.

Urbanización del área.

Al noreste del polígono del proyecto se localizan el poblado de Monte Largo que cuenta con 108 habitantes y está ubicado a solo 5.6 Km. Al noreste se encuentra la comunidad de Juan Aldama que cuenta con 2,573 habitantes y está ubicado a solo 9.5 km en línea recta.



Imagen 7. Ubicación y comunidades aledañas 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 contará con un generador de electricidad a base de gasolina.

Agua potable y drenaje.

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

La mayoría de las casas de los poblados circundantes 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, la empresa prospecto a ser rentada es sanitek, la cual se contratará una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental.

Teléfono e internet.

El predio rural que se tiene destinado para el proyecto se ubica en el municipio de Navolato, 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 promovente del presente proyecto dispondrá sus residuos sólidos en el sitio que autorice el H. Ayuntamiento de Navolato, 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 letrinas, misma que será responsable de su adecuada disposición.

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

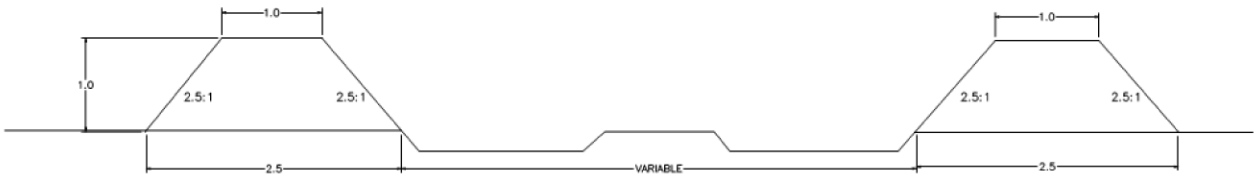
II.2 Características particulares del proyecto

Se recomienda que se ofrezca información sintetizada 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 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 y se pretenden construir a base de bordos con material de préstamo lateral.

Los **calentones o concentradores** son los primeros estanques donde comienza el proceso de concentración como consecuencia de la evaporación, y se produce la decantación de posibles impurezas en forma de partículas sólidas que pueda contener el agua en suspensión.

Los bordos para la formación de los estanques de calentones o concentradores son a base de préstamo lateral que los cuales forman bordos de 2.5 m de ancho por 1.0 m de alto.



CARACTERISTICAS DE BORDOS
AREA CONCENTRACION

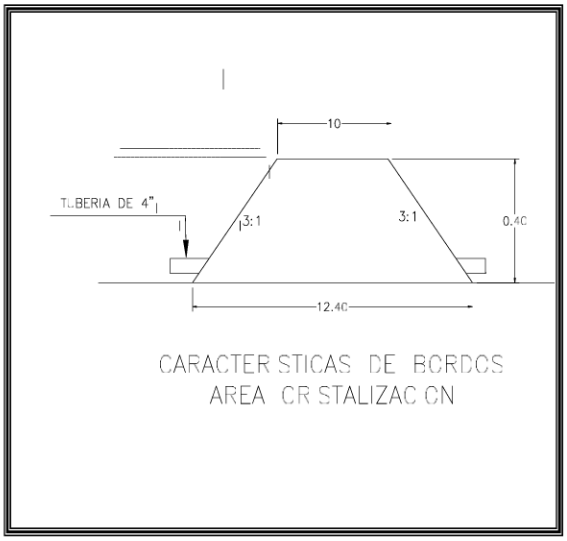
En esta primera etapa que acabamos de comentar el agua del mar entra en el circuito de estanques con 3,5ºBé (36g/l) y va aumentando su grado de concentración progresivamente hasta los 25ºBé (325g/l).

En estos estanques se mantiene la salmuera en esta graduación de 25ºBé, ya que el cometido último de estos concentradores de cabecera es nutrir a las últimas lagunas del recorrido, llamadas **cristalizadores** porque es en ellas donde cristaliza la sal marina.

En los cristalizadores la graduación llega hasta un máximo de 30ºBé (370g/l). Esta graduación no se debe superar porque comenzarían a precipitar otras sales distintas al cloruro sódico.

Los bordos para la formación de los estanques de cristalización son a base de préstamo lateral los cuales tendrán que ser recubiertos de gravilla para evitar contaminación de la sal al ser recolectada.

Los bordos son de 12.40 m de ancho por .40 m de alto, con talud de 3:1.



Los cristalizadores son, por tanto, las únicas lagunas donde propiamente se forma la sal marina, que cristaliza en la superficie y se va depositando en el fondo, donde forma una dura capa que será posteriormente recolectada durante la cosecha de la sal, normalmente durante los meses de agosto y septiembre.

NOTA: El grado de concentración de sales en disolución se mide con un aerómetro que lo expresa en grados Baumé (Bé), gramos de sales (todo tipo de sales, no solamente cloruro sódico) por litro de agua.

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 6. 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															
Depósito 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															
Restauración del sitio															

II.2.2 Preparación del sitio y etapa de construcción

Se recomienda que en este apartado se haga una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, señalando características, diseños o modalidades, tales como: desmonte, desvío de cauces, dragados, nivelaciones, compactación del suelo.
En esta sección deberá describirse la actividad (desmonte, por ejemplo) y la superficie que ocupará, dejando la descripción y evaluación de los impactos ambientales relacionados (perdida de cobertura vegetal, pérdida del horizonte orgánico del suelo, incremento en los niveles de erosión, por ejemplo) para puntos posteriores de esta Guía.

La Construcción de la infraestructura de la salinera fue realizada sin previa autorización en materia de impacto ambiental por lo que se realizó el trámite correspondiente en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y fue resuelto mediante la resolución No. PFPA/31.1/3S.4/00018-2025-112 (se anexa pago y Resolución emitida por PROFEPA.)

II.2.3 Construcción de obras.

Describir las obras y actividades que contempla el proyecto, de acuerdo con la relación siguiente (cabe aclarar que no es necesario listar todas, sino únicamente las que conformen al proyecto). Si el proyecto incluye obras o actividades no contempladas en la lista, indicar su nombre, describir en qué consisten y señalar sus dimensiones:

Las obras ya se encuentran construidas son las siguientes:

OBRA	SUPERFICIE
Calentón 1	58,257.7594m2
Calentón 2	46,380.9791 m^2
Calentón 3	64,771.3982 m^2
Calentón 4	91,739.1026 m^2
Calentón 5	61,378.7140 m^2
Calentón 6	23,741.0614 m^2
Calentón 7	11,553.0937 m^2
Calentón 8	72,287.4174 m^2
Calentón 9	52,551.8058 m^2
Cristalizador 1	23,073.1163 m^2
Cristalizador 2	20,275.4202 m^2
Cristalizador 3	22,260.8371 m^2
Cristalizador 4	31,282.9721 m^2
Cristalizador 5	34,984.0656 m^2
Cristalizador 6	32,281.6749 m^2
Cristalizador 7	13,781.5520 m^2
Cristalizador 8	39,201.0788 m^2
Cristalizador 9	13,418.5903 m^2
Cristalizador 10	17,293.9144 m^2
Cristalizador 11	17,321.6878 m^2
Bodega	14.50 m^2
Terraza	12.00 m^2
Baño	1.50 m^2
Bordería	59,987.49 m^2
Total	**Superficie: 807,851.73 m^2**

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

Identificar en la siguiente relación, las obras y actividades que contemple el proyecto, describiendo la información que se solicita para cada caso. Si el proyecto incluye obras o actividades no contempladas en la lista, indicar su nombre, describir en qué consisten y señalar sus dimensiones.

El proyecto no contempla la construcción de obras asociadas o provisionales.

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

Tipo de obra (caminos, vías férreas, espuelas, 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 escorrentías 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 Navolato 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, ISSSTE) 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 colectadas 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.

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.

No se cuenta con energía eléctrica, el proyecto se abastece cuando es necesario mediante generadores de electricidad a base de gasolina.

Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación:

Dimensiones.

No se contempla la construcción de helipuertos 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.

Operación.-

Como se ha mencionado la operación de una salinera involucra la extracción de sal a través de la evaporación del agua salada, principalmente del mar, en estanques poco profundos. El proceso incluye la concentración de la salmuera, la cristalización, la recolección de la sal y, en algunos casos, el enriquecimiento y envasado.

El presente proyecto es importante resaltar que por las condiciones de la zona y del ambiente solo operara de los meses de noviembre a junio de cada año, esto dado que por la temporada de huracanes o de lluvias no se puede trabajar para la producción de sal.

El proceso de salinera en detalle:

1. Recolección de agua salada:

Se introduce agua de mar o salmuera en estanques poco profundos por medio de dos bombas charqueras de 2 pulgada cada una y un tractor. Para el presente proyecto se ingresa agua a los estanques calentadores con un espejo de agua de 20 cm a cada estanque de los 9 calentadores, requiriéndose un total de 96,532.2663 m3 de agua para la operación de la salinera El Tule.

2. Evaporación:

El sol y el viento calientan y evaporan el agua, concentrando la sal en la salmuera.

3. Cristalización:

A medida que la concentración de sal aumenta, se forman cristales de sal en el fondo de los estanques cristalizadores 11 en total.

4. Recolección:

La sal cristalizada es acomodada en los mismos estanques con un tractor y un equipo denominado escrepa con el cual se amontona la sal cristalizada para su posterior recolección y se transporta para su limpieza y secada. La cual una vez secada, se envasa en costales de 50 kilos o de una tonelada dependiendo la necesidad del adquiridor de la sal.

Anualmente el presente proyecto generara una producción entre 12 mil y 13 mil toneladas de sal.

Mantenimiento.-

Limpieza de compuertas: no se contempla la realización de compuertas.

Inspección, lubricación de bombas y motores: cuando se vaya a reparar la bomba o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diésel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá a recoger el material contaminado y se depositará en tambos para su posterior transporte y confinamiento por parte de empresas dedicadas al transporte, tratamiento, reúso y/o confinamiento de éste tipo de residuos. Esto solo aplica para el motor del tractor que funciona como bomba. Dado que las bombas charqueras sus mantenimientos se realizarán en la comunidad de Juan Aldama o de no encontrarse taller para este fin se realizarán ya sea en la Ciudad de Navolato o de Culiacán.

El aceite quemado extraído de los motores de las bombas se depositará en tambos de 200 lt los cuales será dispuestos en el almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior envió a reciclaje por empresas autorizadas.

Mantenimiento correctivo: Todos los equipos que operarán en el proyecto, y que se observarán en las etapas de preparación, operación y abandono del sitio; se someterán a rutinas de *mantenimiento preventivo programado*, las cuales se llevarán a cabo de manera rutinaria y constante en un taller

autorizado en la ciudad de Navolato, buscando mantener un alto porcentaje de disponibilidad de los recursos de maquinaria y equipos necesarios para la operación.

De acuerdo a la frecuencia marcada por hodómetros instalados en los propios equipos más las observaciones de los operadores, el mantenimiento preventivo se programará en tiempo y forma para atacar las necesidades rutinarias que requieran o demanden los equipos, enfocándose este tipo de mantenimiento a procurar las condiciones óptimas (tanto mecánicas como de seguridad) de los equipos y maquinaria que se utiliza en las operaciones.

Cuando una falla se presente de manera inesperada ya sea por daños contingentes, mecánicos o ante actividades inseguras, y la supuesta falla no esté contemplada dentro de los recambios y labores del mantenimiento preventivo ni se identificó en las inspecciones predictivas, se someterá a reparaciones inmediatas con objeto de poder mantener la plantilla mínima de equipos que cumpla con las expectativas operativas como de la cuota de producción de material.

Esta rutina se realizará mediante el **mantenimiento correctivo** que se enfocará a las actividades no programadas que inciden en los costos y disponibilidad de los equipos sujetos a mantenimiento.

Reparación de motores y reparación de vehículos de transporte: en el caso de que se tenga que reparar el motor de los vehículos de transporte se tendrá que acudir a la ciudad de Navolato en un taller autorizado**.**

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: vibraciones sísmicas que serán generadas.

No aplica.

INSUMOS.

Agua.

Tabla 7. 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 Plomosas.	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 Plomosas.	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 Navolato, Sinaloa.

SUSTANCIAS.

Tabla 8. Sustancias.

SUSTANCIAS							
NOMBRE COMERCIAL	**NOMBRE TÉCNICO**	**CAS1**	**ESTADO FÍSICO**	**TIPO DE ENVASE**	**ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA**	**CANTIDAD DE USO MENSUAL**	**CANTIDAD DE REPORTE**
GRASA	LUBRICANTE	S.R.	SÓLIDO	CONTENEDOR METALICO	TODAS LAS ETAPAS	25 kgs.	S. R.
ACEITE	ACEITE	S.R.	LIQUIDO			100 Lts.	S. R.

NOMBRE COMERCIAL	**CARACTERÍSTICAS CRETIB[2]**	**IDLH 5**	**TLV[6] 8 horas**	**DESTINO O USO FINAL**	**USO QUE SE DA AL MATERIAL SOBRANTE**
	C R E T I B				
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 9. Tipo de combustible.

TIPO DE COMBUSTIBLE	ORIGEN	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CONSUMO MENSUAL ESTIMADO.	TIPO DE ALMACENAMIENTO
Diésel	Petróleo	Gasolineras de El Navolato, 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 diésel 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 obtenida mediante generadores de luz a base de gasolina.

Maquinaria y equipo.

Tabla 10. 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
tractor	2
Camión de bajo perfil	1
Camión de volteo 6 m^3	3
Camión Pipa	1
Generador de energía eléctrica	1
Camioneta Pick Up	2

ETAPA	EQUIPO	CANTIDAD	TIEMPO EMPLEADO EN LA OBRA	HORAS DE TRABAJO DIARIO
Operación	Tractor	2		
	Camioneta pick up.	2		8 horas

	Cargador frontal	1	PERMANENTE DURANTE EL TRABAJO EN EL PROYECTO (4 AÑOS).	
	Camión volteo de 6 m^3	3		
	Camión bajo perfil	1		
	Pipa (2,000 lt)	1		
	Generador eléctrico	1		
Abandono del sitio	Camioneta Pick up.	1	10 días.	8 hrs.

Tabla 11. Decibeles emitidos por la maquinaria en operación.

DECIBELES EMITIDOS POR LA MAQUINARIA EN OPERACIÓN.				
ETAPA	**EQUIPO**	**DECIBELES EMITIDOS**	**EMISIONES A LA ATMÓSFERA (GR/S)** 2	**TIPO DE COMBUSTIBLE**
Operación	Camioneta Pick up.	90	N.E.	Gasolina
	Cargador frontal, camión de bajo perfil. Generador energía.	90	Gases combustión/N.E.	Diésel
	Camión volteo.	90	Gases combustiones/N.E.	Diésel
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 12. 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
Aceite.	N.A.	**Operación.** Máquina perforadora, compresor, camión bajo	N.A.	500 litros/mes	Metálico/ plástico	Contenedor protegido	Camión recolector autorizado por Semarnat y S.C.T.	Centro de acopio autorizado por Semarnat	Liquido

		perfil, cargador frontal.							
Filtro de aceite	N.A.		N.A.	15 /mes	cartón		Camión recolector autorizado por Semarnat y S.C.T.	Camión recolector 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 Navolato, 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 (polvos, humos, ruido).
En lo que respecta a la contaminación por ruido, incluir la siguiente información:
a) Intensidad en decibeles y duración del ruido en cada una de las actividades del proyecto.
b) 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.
c) 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.
d) 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 promovente y trasladada en bolsas de plástico para su disposición final en el confinamiento autorizado de la ciudad de Navolato.

Tabla 13. 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 orquesta, 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 acopio de residuos peligrosos autorizada por SEMARNAT y SCT.

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

Manejo de los residuos no peligrosos.

Tabla 14. 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	H. Ayuntamiento de Navolato, Sinaloa, a través de la dirección de Servicios públicos municipales.
SITIOS ALTERNATIVOS	Ninguno.

Tiraderos municipales.

La basura que se deseche 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 Navolato, 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 cualquiera de los camiones de volteo que participan.

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 15. Emisión de sustancias a la atmósfera.

ETAPA	NOMBRE DE LA SUSTANCIA.	VOLUMEN O CANTIDAD Kg/día	HORAS DE EMISIÓN.	PERIOCIDAD 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, Pipa,
	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.	
	NOx	No estimado	8	Diario		
	Partículas	No estimado	N.E.	Eventual		

	SO_2	No estimado	N.E.	Eventual		Vehículos de la empresa y Explosivos.
	CO_2	No estimado	N.E.	Eventual		
	NO_x	No estimado	N.E.	Eventual		

Se presenta una tabla donde se estima el volumen por unidad de tiempo y destino final de los residuos generados con el presente proyecto y posteriormente se describe el manejo que se le dará a los mismos.

Tabla 16. Residuos generados durante la construcción del proyecto:

actividad	tipo de residuo	cantidad	deposito
construcción en general	desperdicios de madera, lámina de cartón, etc.	Se estima entre 5 a 10 m^3.	Basuron municipal.
	basura orgánica	2 kg	basuron municipal
	basura inorgánica	2 kg	basuron municipal
	heces fecales y residuos líquidos	2 kg	letrina removible

NE: No estimado.

Tabla 17. Residuos en el proceso de operación:

tipo	volumen estimado	disposición
Basura inorgánica (latas, vidrio, plásticos).	1-2 kg/día	Basurero municipal.
Basura orgánica (desperdicios alimenticios).	1-2 kg/día	Basurero municipal.
cartón, bolsas de empaque de alimento y cal.	ne	Venta para reciclaje.
aceite usado de motores	5 litros c/seis meses	Almacenamiento en tambo metálico dentro se resguardará en la bodega una vez cada tres años se recogen o entrega a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recolección y disposición final.
reposiciones y desechos de materiales como plástico o linner, redes etc.	ne	Basurero municipal.

Generación y disposición de residuos.

Una medida adecuada para la reducción de los volúmenes de los residuos de naturaleza metálica o de plástico, es la reutilización o venderlos a las empresas recolectoras de residuos para su reciclaje.

Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basuron más cercano, que se haya autorizado por el Ayuntamiento local.

Para la disposición de las aguas residuales de origen sanitario se instalarán sanitarios portátiles, mismas que serán limpiadas por parte de la compañía que provee el servicio.

Impactos residuales

Residuos.

Sólidos. Estos serán acumulados en el sitio que autorice el H. Ayuntamiento local para su confinación.
Combustibles y aceites derramados. Si bien estará prohibido realizar reparaciones en la zona de proyecto de presentarse un derrame por mal funcionamiento de vehículos, estos serán colectados en recipientes, para ser recogidos y manejados por una empresa especializada y autorizada por SEMARNAT y PROFEPA.

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.
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 18. 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 DIA**
Camión de volteo	3	Operación.	90	60	8
Cargador frontal	1	Operación.	90	60	8
Camión de bajo perfil	1	Operación.	90	60	8
Máquina perforadora.	4	Operación	90	60	8

N. D.- No determinado, dB- decibeles.

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

OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

Tabla 19. Otras fuentes de daños.

TIPO DE CONTAMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
RUIDO.	Descrita detalladamente anteriormente.
VIBRACIONES.	Descrita detalladamente anteriormente.
ENERGIA 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 voladuras.

PREVENCIÓN.

Derrame de aceite y combustible de vehículos de carga y/o la maquinaria de extracción. Se tiene que revisar diariamente en forma visual los motores y tanques de combustible de los vehículos para detectar a tiempo cualquier fuga de aceite, anticongelante y/o gasolina-diésel 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 alejar 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 coinciden 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 biorremediará la zona afectada. Se llevara inmediatamente el vehículo a la Ciudad de Navolato, Sinaloa, para su reparación.

Choque de vehículos. Asegurar principalmente al accidentado y llevarlo para atención médica a la ciudad de Navolato, Sinaloa y/o solicitar auxilio médico vía teléfono satelital en caso de que la gravedad del accidente así lo amerite, recoger inmediatamente líquidos y biorremediar 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 Navolato, 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 de 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 polvorines y se llevará un control de las mismas.

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, a fin 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; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, 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 alturas 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 él caso, indicará si se afecta la zona núcleo o de amortiguamiento. Asimismo, 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 fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.

• Bandos y reglamentos municipales.

En caso de que existan otros ordenamientos legales aplicables es recomendable revisarlo 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
Evaluación del Impacto Ambiental ***Articulo28****.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.* ***III.-*** *Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;* ***X.-*** *Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;* ***ARTICULO 30****.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.****"*	El proyecto consiste en la "Explotación de Sal Marina" con ubicación en el poblado Monte Largo, municipio de Navolato, estado de Sinaloa. Y la promovente 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. 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 y X de la LGEEPA. 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.

Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

Disposiciones preliminares. ***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 a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.* *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.…*	Durante la ejecución del proyecto no se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.
Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación. ***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.*	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 pudiesen ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en los capítulos V y VI de la presente manifestación de impacto ambiental.
ARTICULO 60TER*. Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.* *Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior, las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.*	En el 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.

Aprovechamiento no extractivo. ***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 el presente capítulo, para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats.*	No se realizará ningún tipo de aprovechamiento de vida silvestre.
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.*	No se realizará ningún tipo de aprovechamiento de vida silvestre.
Disposiciones generales. ***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.* *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.*	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 pudiesen ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en los capítulos V y VI de la presente manifestación de impacto ambiental. El proyecto no pretende efectuar la caza, captura o colecta de organismos silvestres, para su aprovechamiento o comercialización, además no se realizará ningún tipo de aprovechamiento de vida silvestre.

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
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	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

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.	Agua (CONAGUA) para aprovechamiento y observar sus lineamientos que dicta dicha dependencia.
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 acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.	Como parte del contenido del presente estudio, se presenta información que evidencia: • Que el proyecto garantiza la integralidad del medio hídrico de la zona, ya que no se ubica en una zona de sobreexplotación hídrica y el volumen requerido se encuentra dentro de las capacidades naturales de las corrientes hidrológicas. • Que conforme a lo 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 principios y artículos de la Ley de Aguas Nacionales.
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 competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. …	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.
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, lodos 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 Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	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. 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 Navolato, para su adecuada disposición. El nivel máximo de generación de residuos sólidos se estima en 10 kg diarios o 3,000 kg anuales.
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 extracciones o descargas de agua, en los términos de esta Ley y sus reglamentos.	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. 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 micción y/o defecación de los trabajadores, por tal situación se instalarán sanitarios portátiles que serán constantemente limpiadas por la empresa prestadora de este tipo de servicio, quien será responsable de la adecuada disposición de las aguas residuales.

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
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 Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	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 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 H. Ayuntamiento de Navolato para su adecuada disposición. El nivel máximo de generación de residuos sólidos se estima en 10 kg diarios o 3,000 kg anuales.
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*	El promovente dará cabal cumplimiento a los lineamientos que establezca la Norma Oficial Mexicana creada exprofeso para ello.

criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.	
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:* *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 movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;* *V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;* *VI. La duración e intensidad de la exposición, y* *VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.*	La promovente 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 reciba mantenimiento 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. Aunado a lo anterior, la promovente del presente proyecto le dará mantenimiento a los vehículos en talleres autorizados en la ciudad de Navolato.
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.* *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.*	El promovente se compromete a manejar los residuos peligrosos de acuerdo a lo dictado en la presente Ley, su reglamento, normas oficiales y demás disposiciones legales que sean aplicables al proyecto.
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.*	
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*	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 de tramitar su licencia de generador de residuos peligrosos ante SEMARNAT y llevará las bitácoras que marca la normatividad.

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. *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.* *Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten 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 ocasione su manejo.*	
***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.*	El promovente deberá registrarse ante SEMARNAT como generador de residuos peligrosos y llevar una bitácora de control.

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
De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental ***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:* *…* *L) EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN:*	El proyecto consiste en la explotación de sal marina y se localizada en el municipio de Navolato, estado de Sinaloa. Y la promovente 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. 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

I. Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo; *ARTICULO 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.* *..."* ***Artículo 17.-** El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:* *I. La manifestación de impacto ambiental;* *II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y* *III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.*	se tienen planeadas, están reguladas por el Artículo 5, Inciso L, Fracción I del REIA. 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.

Reglamento de la LEY GENERAL DE VIDA SIVESTRE (RLGVS).

ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. ***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 solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:*	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 pudiesen ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en los capítulos V y VI de la presente manifestación de impacto ambiental.
Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre ***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.*	El área del proyecto no ha sido declarada hábitat crítico por la SEMARNAT, ni publicada en el Diario Oficial de la Federación.

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. *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.*	

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
ARTÍCULO 1o.- *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.*	De acuerdo con el promovente de esta MIA-P, se solicitara la concesión a CONAGUA, para la extracción de agua de la bahía Santa María la reforma, no se solicitará el permiso de descarga de aguas residuales por no generarse en el proyecto y por no usar fosas sépticas.
ARTÍCULO 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.*	
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".	

Reglamento De La Ley Minera.

ARTICULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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".*	El promovente al presentar esta manifestación de impacto ambiental (MIA-P) a SEMARNAT, se compromete cumplir con las disposiciones que indique dicha Secretaría y que marque en el resolutivo correspondiente.

- **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 cianuros 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 helminto. El límite máximo permisible para las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola), es de un huevo de helminto por litro para riego restringido, y de cinco huevos por litro para riego no restringido, lo cual se llevará a cabo de acuerdo a la técnica establecida en el anexo 1 de esta Norma.*

Límites máximos permisibles para contaminantes básicos

PARAMETROS	***RIOS***					
(miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	***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 ºC (1)	*N.A.*	*N.A*	*40*	*40*	*40*	*40*
Grasas y Aceites (2)	*15*	*25*	*15*	*25*	*15*	*25*
Materia Flotante (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 Oxígeno5	*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 promovente 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 confinándose y disponiéndose conforme los dicten las autoridades de SEMARNAT y CONAGUA. Es recomendable informar 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 exploración 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 polvos, 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 efectuara el regado de los citados caminos un mínimo de 2 veces por día en tiempos de operación y de igual forma cuenta con aspersores de agua que operaran 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 µg 260m^3, en 24 horas, en un periodo de un año y de µg 75m^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 ANTS.	5.0
1986-1991.	4.0
1992-1993.	3.0
1994 y POSTERIORES.	2.0

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 diésel o mezclas que incluyan diésel 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 diésel 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	POR CIENTO DE ABSORCIÓN DE LUZ OPACIDAD %*
1990 Y ANTERIORES.	1.99	57.61
1991 Y POSTERIORES.	1.27	42.25
*EXPRESADO COMO VALOR REFERENCIAL.		

El promovente 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 almacenara en contenedores metálicos de 200 litros y se entregara a una empresa recicladora. Si se ocupara de reparaciones mayores la maquinaria, equipo o vehículos se trasladaran a talleres autorizados de la cercana ciudad de Navolato.

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 triciclos 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 triciclos 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:

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 Navolato, Sinaloa, se estima que el

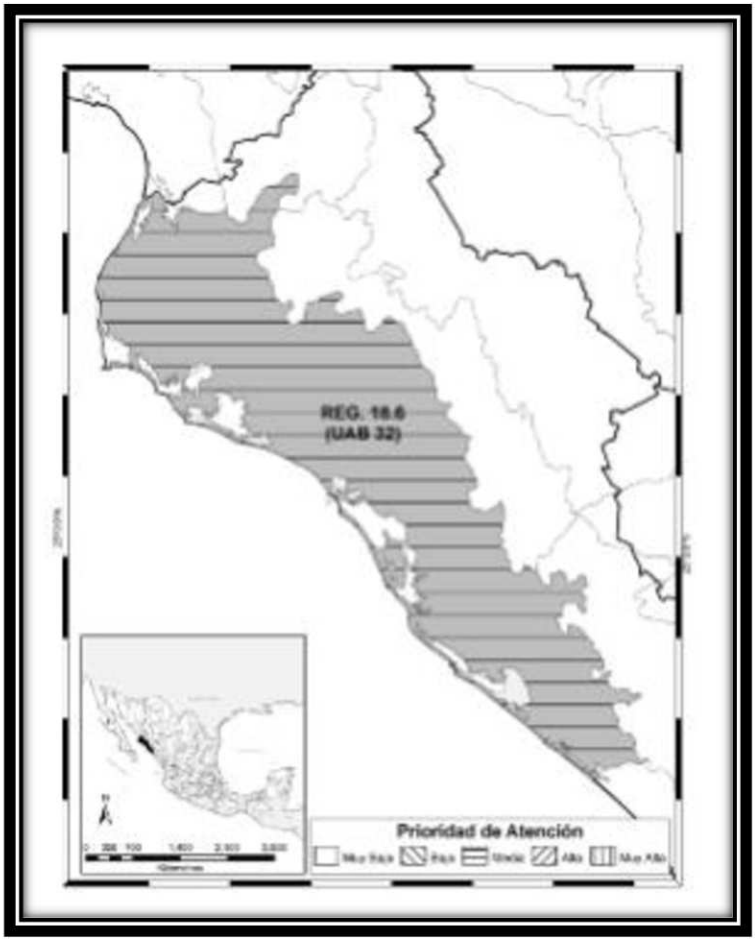
personal que labore utilice vehículos como medio de transporte, al igual que los vehículos del promovente se deberán de revisar que tengan los sistemas de escape en óptimas condiciones de operación y libres de fugas para no exceder los límites máximos permisibles que indica esta citada Norma Oficial Mexicana.

Para lo cual se deberá tener o contar con un programa de revisión y mantenimiento adecuado con la finalidad de no producir ruidos indeseables 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 ECOLOGICO 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; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

REGION ECOLOGICA: 18.6
Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:



32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa

Localización: Costa norte de Sinaloa

Superficie en Km2: 32. 17,424.36 Km2

Población Total: 1, 966,343 hab

Población Indígena: Mayo-Yaqui

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea.

Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Inestable a crítico

Política Ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable.

Prioridad de Atención: Media

Esta UAB presenta escenario proyectado para el 2033 como inestable.

La UAB 32 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 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

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

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

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

Vinculación con el proyecto: El proyecto solo considera 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
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, revirtiendo 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.

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

16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).
19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.
20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

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

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

Vinculación con el proyecto: Estas estrategias están fuera del alcance del proyecto en estudio, pues éste se ubica fuera de las zonas urbanas.

E) Desarrollo Social

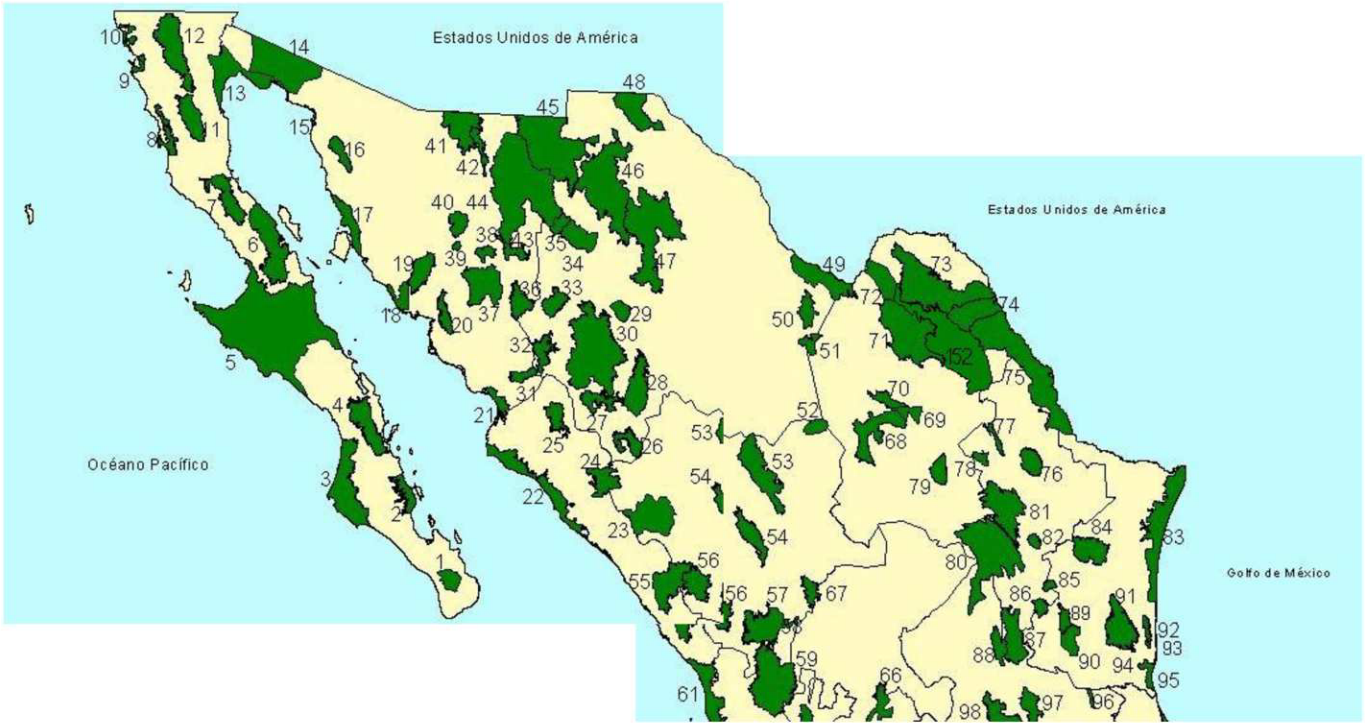
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Vinculación con el proyecto: Con el desarrollo del proyecto, el promovente pretende mejorar las condiciones socioeconómicas de algunas familias de los poblados colindantes ya que se les presentara 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 se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria RTP 22 Marismas Topolobampo-Caimanero.



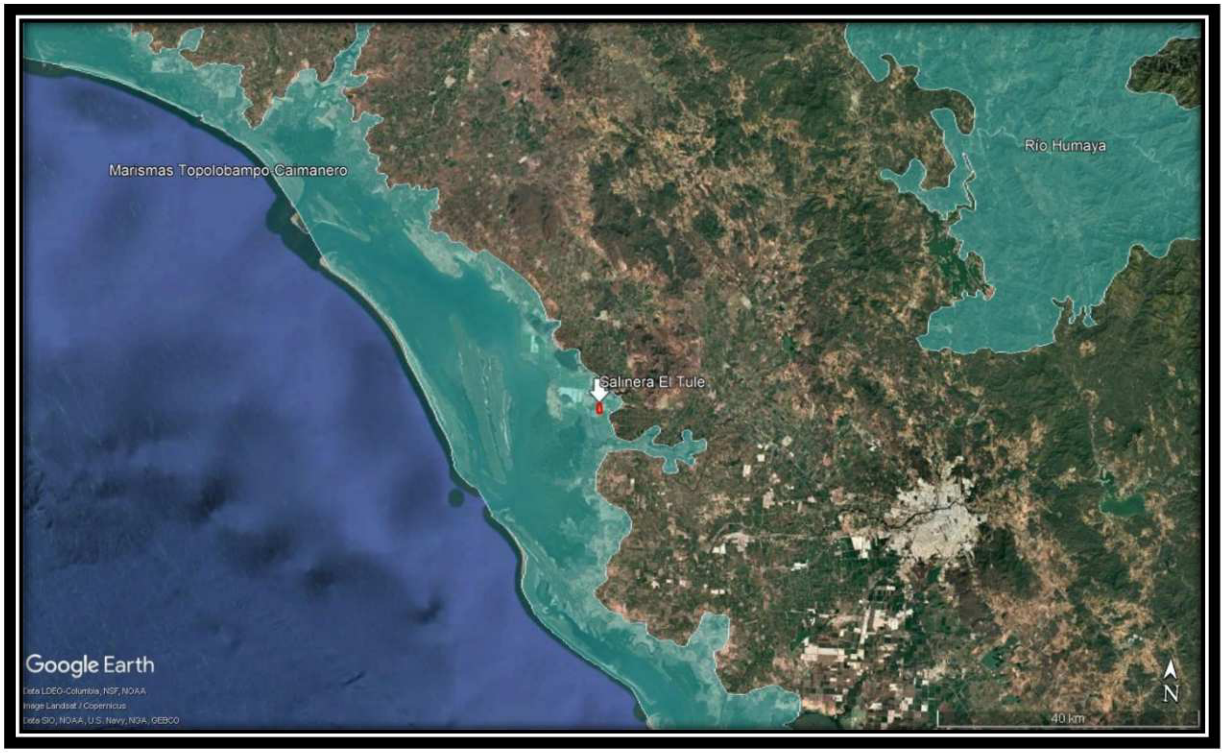


Imagen 8. Ubicación del proyecto VS RTP Marismas Topolobampo-Caimanero.

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas: Latitud N: 24° 23' 24" a 25° 50' 24"
Longitud W: 107° 35' 24" a 109° 26' 24"
Entidades: Sinaloa.
Municipios: Ahome, Angostura, Culiacán, Guasave, Mocorito.
Localidades de referencia: Los Mochis, Sin.; Guamúchil, Sin.; Guasave, Sin.; La Reforma, Sin.

B. SUPERFICIE

Superficie: 4,203 km2

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

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

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

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:

BSo (h') w. Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Con un 55% de superficie.

BW (h') w. Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Con un 45% de superficie.

E. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

Geoformas: Marismas, lagunas costeras.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

Solonchak háplico SCh (Clasificación FAO-Unesco, 1989). Suelo con propiedades sálicas que tiene un horizonte hístico de 20 a 40 cm de espesor con una capa superficial de materia orgánica menor de 25 cm de espesor con alta proporción de carbono orgánico o escasa arcilla; un horizonte B cámbico, de alteración, color claro, con muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; un horizonte cálcico, con acumulación de carbonato cálcico que puede decrecer con la profundidad; y uno gípsico, en el que se presenta un enriquecimiento en sulfato cálcico secundario con 15 cm o más de espesor y una alta concentración de yeso. Este suelo presenta, además, un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico y muy delgado y duro y macizo cuando se seca, aunque, por otra parte, carece de propiedades gléicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales. Con un 100% de superficie.

F. ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 1 (bajo)

Se refiere básicamente a los ambientes ligados a marismas o los relacionados con las lagunas costeras. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representado en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Vegetación halófila	Vegetación que se establece en suelos salinos.	39%
Manglar	Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m.	22%
Matorral crasicaule	Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño como nopaleras, chollas y sahuaros.	11%
Áreas sin vegetación aparente	Áreas áridas o erosionadas en donde la vegetación no representa más del 3 %, se incluyen eriales, depósitos de litoral, jales, dunas y bancos de ríos.	10%

Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	8%
Matorral sarcocaule	Vegetación arbustiva de tallo carnoso y tallos con corteza papirácea. De zonas áridas y semiáridas.	7%
Selva baja espinosa	Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura con dominancia de especies espinosas.	3%

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

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental:

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

	Valor para la conservación:
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: Aspecto poco relevante para la región.	1 (poco importante)
Pérdida de superficie original: Los ecosistemas originales están retrocediendo frente a la actividad agrícola.	2 (medio)
Nivel de fragmentación de la región: La integridad de la región se está viendo afectada con el desmonte para la agricultura.	2 (medio)
Cambios en la densidad poblacional: Hay una tendencia acelerada en el crecimiento de la densidad poblacional derivada de la ampliación de la frontera agrícola.	3 (alto)

Presión sobre especies clave: Cambios en la calidad del agua y desecación de manglares.	3 (alto)
Concentración de especies en riesgo: Jaguar, ocelote, leoncillo, aves como el pelícano blanco y la cigüeña, y reptiles como los cocodrilos.	3 (alto)
Prácticas de manejo inadecuado: Desecación para agricultura e incompatibilidad con la actividad acuícola.	2 (medio)

H. CONSERVACIÓN

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

Políticas de conservación:
Algunas instituciones que realizan actividades de conservación son DUMAC y el ITESM-Guaymas.
Conocimiento:
El grado de conocimiento se considera relativamente pobre, ya que sólo se han hecho estudios de aves.

Información:
Citas:
Donemeri y Carmona. 1995. Western Birds. UABCS La Paz, BCS, México.

Instituciones:
DUMAC.

I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-22

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

Vinculación del proyecto con la RTP - 22:

El sitio donde se pretende instalar el presente proyecto queda incluido dentro de la ***Región Terrestre Prioritaria # 22***, denominada ***Marismas Topolobampo – Caimanero.*** La zona del proyecto, se localiza en el interior del estero el Zacate.

En el área del proyecto y sus colindancias no existe vegetación de ningún tipo, sin embargo en el humedal cercano se caracterizada por la presencia de vegetación acuática (manglar) y vegetación halófila (chamizo, verdolaga de playa y pino salado). Por otra parte la vegetación característica de los cerros colindantes está caracterizada por matorral tipo sarcocaule.

El proyecto NO contempla la remoción de vegetación o la realización de extracción de especies silvestres.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria bahía de Ohuira - ensenada del pabellón.



Imagen 9. Ubicación del proyecto VS RHP Bahía de Ohuira- Ensenada de Pabellón.

La cual presenta las siguientes características:

BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN

Estado(s): Sinaloa **Extensión**: 4 433.79 km2

Polígono: Latitud 25°45'36" - 24°18'36" N

Longitud: 109°10'12" - 107°22'12" W

Recursos hídricos principales

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

Loticos: ríos Culiacán, Sinaloa y Mocorito (cuencas bajas), ríos temporales, arroyos, drenes agrícolas

Limnología básica: ND

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

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

Principales poblados: Topolobampo, Guasave, Los Mochis

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

Indicadores de calidad de agua: ND

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

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

Problemática:

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

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

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

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

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

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de la Región marina Prioritaria número 18.



Imagen 10. Ubicación del proyecto VS RMP lagunas de Sta. María la reforma.

18. LAGUNAS DE STA. MARÍA LA REFORMA

Estado(s): Sinaloa
Extensión: 6 141 km2
Polígono: Latitud. 25°26'24" a 24°22'12"
Longitud. 108°51' a 107°49'48"
Clima: cálido árido a cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales.

Geología: placa de Norteamérica; rocas sedimentarias; planicies; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

Descripción: playas, lagunas, marismas, dunas, humedales, esteros, zona oceánica, islas barrera y bajos. Eutroficación media. Ambientes manglar, laguna costera, duna, litoral y talud con alta integridad ecológica.

Oceanografía: surgencia estacional en invierno. Marea semidiurna. Oleaje medio. Ocurren huracanes y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas. Endemismo de plantas costeras. Zona migratoria de patos (invierno) y de reproducción y crecimiento de peces y crustáceos (Farfantepenaeus spp,

Heterocarpus vicarius). Especies indicadoras por abundancia de patos migratorios y crustáceos (Heterocarpus vicarius).

Aspectos económicos: pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos (camaronicultura); se extraen peces (Mugilidae) y crustáceos (Penaeidae, Portúnidos). Turismo poco relevante. Hay actividad agrícola y cinegética.

Problemática:

- Modificación del entorno: descargas de agua dulce; las presas distantes afectan el aporte de agua dulce.
- Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas, fertilizantes y metales pesados.
- Uso de recursos: especies de patos en riesgo. Hay arrastre en plataforma. Introducción de especies exóticas a islas. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.
- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Conservación: los manglares actúan como filtro de agroquímicos. Importancia de los pantanos de tular como refugio de aves migratorias. Manglares y dunas funcionan como islas de barrera.
Grupos e instituciones: UNAM (ICMyL, Mazatlán), UAS (Facultad de Ciencias del Mar).

Vinculación: El proyecto se encuentra dentro de la RMP 18, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación de la RMP y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

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

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se localiza dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves, Bahía Santa María (94).

Lo anterior se puede corroborar con la siguiente descripción y la imagen, en la que se detallan rasgos geográficos reconocibles, con el fin de lograr una mejor referenciación del polígono del proyecto dentro de la AICAs.

Clave de la AICA NO-94. Bahía Santa María

Descripción
La bahía se encuentra casi cerrada por las islas Tlalchichilte y Altamura, las cuales además la dividen en dos bahías: de Santa María La Reforma y Bahía de Santa María. Dos bocas la comunican con el Océano Pacífico y a través de un canal con la Bahía Playa Colorada, incluye a los sistemas de humedales de Malacataya, Esterón, San José, Sinpuntas, Playa Colorada, El Tule, El martillo, La Mojada, La Pechuga, La Virgen, El Mezquite, la Tuza y Yameto. El clima es seco y la temperatura media anual de 22 a 26°C con una pp anual total de 300 a 600mm.

Vegetación
Vegetación acuática y subacuática.

Justificación

Principal lugar de invernacion para Branta bernicla en la costa continental de México, y un área de gran importancia para la invernación de pelícanos, patos y limnícolos. Otras aves invernales incluyen a varios centenares de Anser albifrons y varios miles de Fulica americana. Otro tipo de fauna presente en Pandion haliaetus, Fregata magnificens. Fue una zona importante para la reproducción y nacimiento de la Ballena gris Eschrichtius robustus.

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la AICA 94, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación de la AICA y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

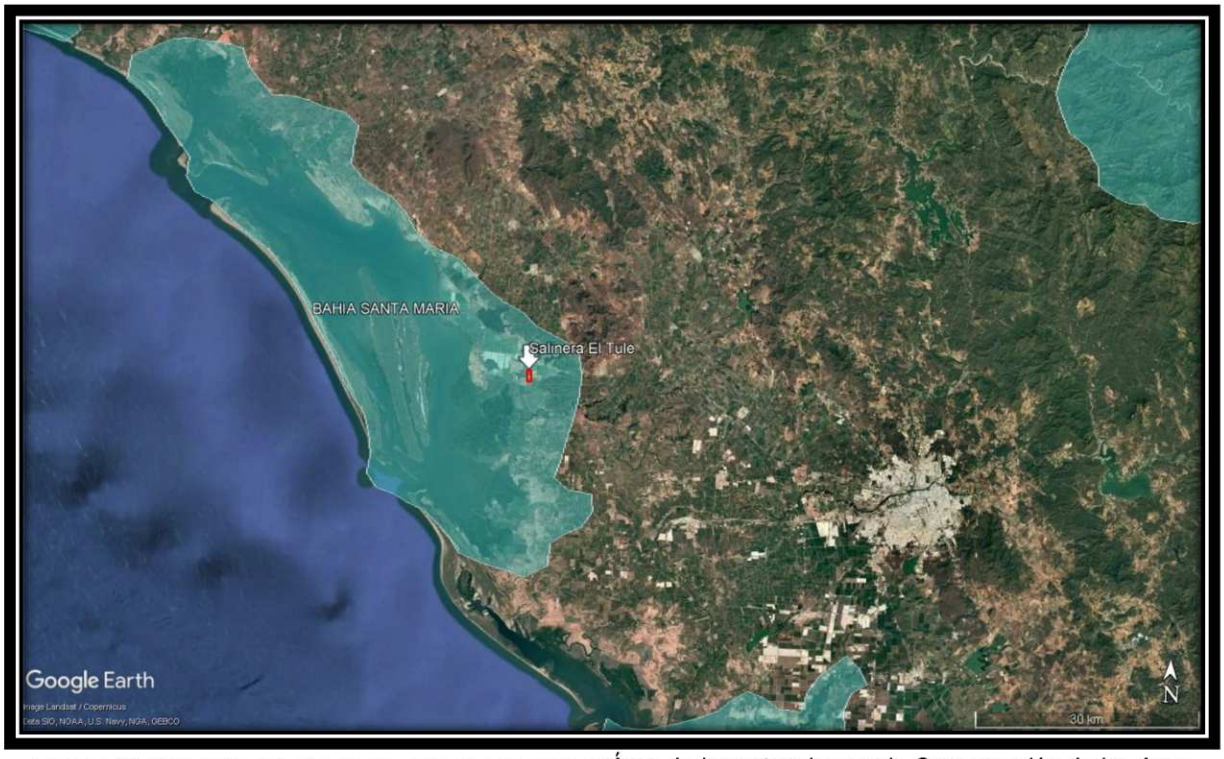


Imagen 11. Ubicación del sitio de proyecto con respecto al Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs)

Los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR).

El sitio del proyecto se encuentra dentro del sitio RAMSAR no. 94 Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma., a continuacion la descripción de dicho sitio e imagen donde se puede apreciar la localización del proyecto.

4. Nombre del sitio Ramsar: Nombres oficiales: Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma.

5. Mapa del sitio incluido:

a) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): sí
b) formato digital (electrónico): si

6. Coordenadas geográficas: 024º 44´21´´ Norte y 112º 11´26´´ Oeste.

7. Ubicación general: Sureste del Golfo de California; entre la desembocadura del río Sinaloa y la Bahía de Altata sin que colinde con ambos. La parte norte y central corresponden al municipio de Angostura y la parte sur al de Navolato, del estado de Sinaloa, México. Culiacán, Sinaloa; 800,000 habitantes, es la ciudad más cercana.

8. Altitud: (media y/o máx. y mín.) 0-20 metros.

9. Área: 53,140 ha

10. Descripción general/resumida: La Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma, consta de tres bahías: Playa Colorada que tiene una superficie de 6,000 ha; Bahía Calcetín, y Santa María de 47,140 ha (que incluye la superficie de Bahía Calcetín). Se comunica al mar por medio de tres bocas amplias y de profundidad variable: Perihuete, la Risión, y Yameto. Sus principales características, además de su gran superficie, son la presencia de 153 islas y sus más de 25 esteros y sus 18,700 ha de manglares. Es el hábitat de más de 600 especies: 303 de aves, 185 de peces de aguas salobres o marinos; 7 de agua dulce; 11 de anfibios; 24 de reptiles; y 62 de mamíferos. 46 de éstas están incluidas en la lista de especies con alguna categoría de riesgo según la NOM 059-2001.

Esta diversidad aumentaría significativamente si se incluyeran las especies que constituyen el bentos y el plancton que no han sido investigados o cuyos estudios no están disponibles.

Este sistema es el más importante del Pacífico mexicano por los recursos pesqueros que se explotan en el sistema como camarón, jaiba, moluscos, y peces de escama.

12. Justificación de la aplicación los criterios señalados en la sección 11:

Criterio 2.

El sitio es hábitat de especies listadas en CITES como el Falco peregrinus del Apendice I y la Iguana iguana del Apendice II. Igualmente, se encuentra la pardela mexicana (Puffinus opisthomelas) que se encuentra en peligro de extinción de acuerdo con la normativa mexicana NOM 059-2001.

Criterio 4

Este ecosistema es esencial para la población de camarón azul (Litopenaeus stylirostris) que habita el Pacífico mexicano, por ser la mayor zona de protección y alimentación durante sus estadios de postlarva hasta juvenil y/o adulto, y por estar ubicado dentro del centro de gravedad de la distribución de esta especie: norte del Golfo de California hasta el Río San Lorenzo. El camarón azul es el primero en importancia por su valor comercial, y el segundo por su contribución a los volúmenes de captura del Pacífico mexicano; el primero es el camarón café, Farfantepenaus californiensis.

Bahía Santa María, está incluida como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA: clave No. 94), que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), estableció en 1998 En la justificación, la CONABIO, señala que es el lugar más importante de invernación para Branta bernicla en la costa continental de México, y que es de gran importancia para la hibernación de Pelecanus erythrorhynchus, P. occidentalis, Anas crecca, A. acuta, A. clypeata, Aythya americana, A. affinis, Bucephala albeola, Mergus serrator; de varios miles de Anser albifrons y Fulica americana, y también que hay poblaciones de Pandion haliaetus y Fregata magnificens. Al sitio lo clasificó

en la categoría G-4 c), que se aplica a especies que se caracterizan por ser vulnerables, por presentarse en números grandes en sitios clave durante la reproducción o la migración.

Criterio 5

Esta laguna es parte del hábitat de importantes poblaciones de aves playeras. No existe un censo de aves en todo el sistema, no obstante, en la zona conocida como marisma de Malacataya hay datos de la existencia de cientos de miles. (Por ejemplo Engilis, et al, 1999, citado por Rodríguez-Domínguez et al., 1999), registraron entre 284,044 y 389,841 individuos en diciembre de 1993 y febrero de 1994, que incluyeron a 24 especies. Los autores concluyen que esa marisma y la playa son áreas muy importantes para las aves playeras de Norte América y que no sólo deberían considerarse como Sitio de Interés Internacional, porque cubren con los criterios de la Red Hemisférica Occidental de Reserva de Aves Playeras (WHSRN; siglas en inglés), sino que si se llevara a cabo un censo más exhaustivo podría elevarse a la categoría de Importancia Hemisférica (más de 500,000 playeros). La lista que presenta el Segundo Informe de Rodríguez Domínguez (1999) reporta

303 especies de todas las aves (lista Anexa). Existen áreas como Patolandia o Islas denominados santuarios de aves que revelan la importancia del sitio para la avifauna.

Las Islas más importantes por su superficie y abundancia de aves son los islotes denominados Las Tunitas, ubicados al norte de la barra o isla de Altamura, que es un santuario para la reproducción de las aves acuáticas. Las Islas El rancho, situadas en la boca

La Risión, son una zona importante de anidación de aves, una de las especies más abundante es la gaviota común (Sterna antillarum) que está con categoría de protección especial. La denominada Zona Estuarina Dautillos-Malacataya, es otro santuario de aves acuáticas.

Criterio 7 Alrededor del 23% (185) de las especies de peces del Golfo de California, habitan permanente o temporalmente el sitio Playa Colorada-Santa María-La Reforma.

Este sitio es importante para la comunidad íctica debido a: 1) que es el sitio de mayor tamaño del Golfo de California que es usado como área de crianza y protección de peces marinos, estuarinos y dulceacuícolas siendo impactado adversamente por el uso de bombas y redes que utilizan las granjas camaronícolas para capturar competidores y predadores de camarón, sobre todo en sus primeros estadios hasta juveniles, que son los más vulnerables por su menor poder de locomoción, y

2) las condiciones ecológicas prevalecientes en el sistema, son favorables para la mayor diversidad de peces, registradas en una laguna, de las costas del Pacífico mexicano.

3) da protección a los peces del litoral, cuando hay ciclones, y durante la operación de la flota camaronera, que captura por cada tonelada de camarón entre 6 y 8 toneladas de fauna de acompañamiento, cuyo principal componente es la ictiofauna.

Vinculación:

*El proyecto se encuentra en los límites del sitio **RAMSAR no. 1340**, por lo cual cumplira 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 12. Ubicación del sitio de proyecto con respecto al sitio RAMSAR.

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 inclusión 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 buscara 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 instalación 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 promovente del presente proyecto pretende invertir su capital en Sinaloa, México, con miras a establecerse en la zona serrana del Municipio de Navolato, 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 ex profeso 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 procurará 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 minería las siguientes prioridades:

ESTRATEGIAS Y OBJETIVOS:	VINCULACIÓN DEL PROYECTO

Eje Dos: La Obra Humana. Un Desarrollo más Humano para los Sinaloenses. 2-j | Medio Ambiente y Recursos Naturales. Objetivo 1: Reforestar áreas naturales degradadas, preservar áreas protegidas y aprovechar el potencial forestal para el desarrollo sustentable. Eje Tres: La Obra Material. Prosperidad Económica con Calidad de Vida. 3-e | Potenciar la Minería. Objetivo 1: Promover la competitividad de la actividad minera, incorporando criterios de inclusión, desarrollo regional equilibrado y sustentabilidad.	El proyecto *Explotación de sal marina con ubicación en el poblado Monte Largo en el municipio de Navolato Sinaloa* Además, se hará uso de infraestructura sanitaria y el manejo integral de residuos para evitar la contaminación del suelo y del agua. En la generación de emisiones a la atmósfera se cumplirán los límites establecidos en las 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 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 las siguientes áreas naturales protegidas las cuales son; Meseta de Cacaxtla, Islas del Golfo de California, el Verde Camacho, Playa Ceuta, Huizache Caimanero, Juan M. Banderas (CONANP).

Siendo la más cercana al proyecto el Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California la cual se ubica ha aproximadamente 12 kilómetros del proyecto, como se muestra en la siguiente imagen:



Imagen 13. Ubicación proyecto y áreas naturales protegidas de carácter federal.

- 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.

IV.1 Delimitación del Área de Estudio.

El área del proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica: **32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa**, de Acuerdo Por El Que Se Expide El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

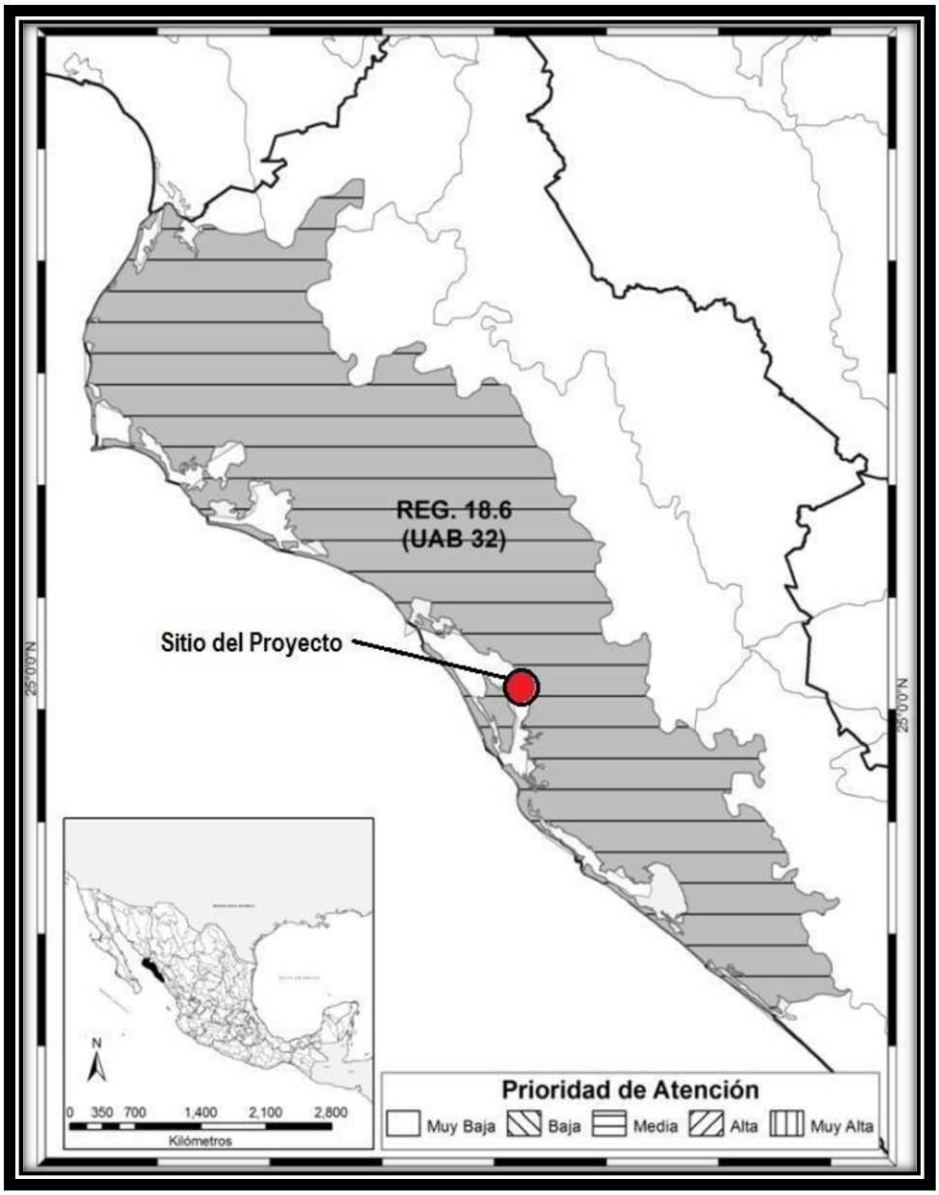


Imagen 14. Unidad Ambiental Biofísica donde se encuentra el sitio del Proyecto es la nom. 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa, de Acuerdo Por El Que Se Expide El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

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



Imagen. Unidad de Gestión Ambiental Costera: "Sinaloa Centro -Culiacán". 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 **80-78-51.71 hectáreas (807,851.73076 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 da inicio 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.



Imagen 15. Micro localización del sitio de proyecto. Google Earth.

b) Factores Sociales (poblados cercanos).

Al noreste del polígono del proyecto se localizan el poblado de Monte Largo que cuenta con 108 habitantes y está ubicado a solo 5.6 Km. Al noreste se encuentra la comunidad de Juan Aldama que cuenta con 2,573 habitantes y está ubicado a solo 9.5 km en línea recta.



Imagen 16. Poblados circundantes al área del proyecto.

La Vía de comunicación principal al sitio del proyecto es desde la ciudad de Culiacán, Sinaloa, por la carretera 280 Culiacán-Navolato, en continuidad de la carretera 30 Navolato- Altata, en un recorrido de 64 km., llegando a la comunidad de Monte largo de toma un camino de terracería (línea naranja) por 6.94 km para llegar a la salinera El Tule.



Imagen 17. Vía de acceso al proyecto. Google Earth.

c) Rasgos geomorfoedafológicos, 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 ésta 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.

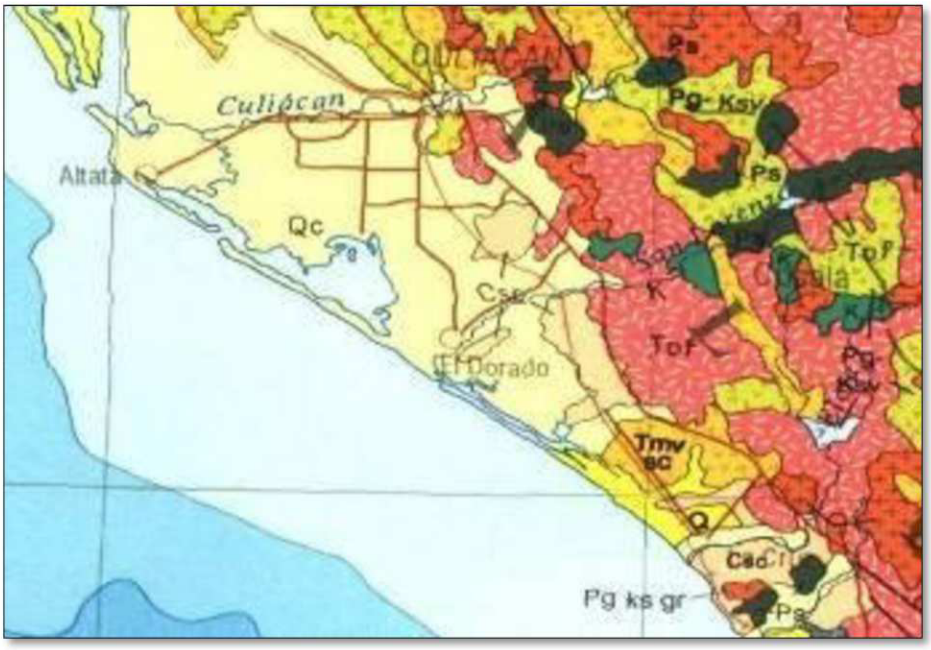
Sinaloa es una región eminentemente ígnea, carácter derivado de la Sierra Madre occidental, de origen magmático. Las características geológicas del municipio de Navolato se pueden clasificar en tres grupos básicos:

1. La faja costera, que está formada por capas recientes del pleistoceno, formaciones geológicas de principios de la Era Cuaternaria.

2. La región central por la naturaleza volcánica rocosa del Cenozoico y;

La aparición en el plioceno de emanaciones volcánicas de tipo basáltico y la deposición en grandes cuerpos de rocas clásticas, parecen señalar las postrimerías de un periodo de intensa actividad ígnea.

La geología presente en el área de estudio según la carta geológica del Instituto de Geología de la UNAM es de origen de la era Cenozoica, de su periodo cuaternario, del tipo continental, de formación marina, con rocas Ígneas volcánicas del tipo continental.



En la mayor parte del territorio municipal se presentan llanuras deltaicas compuestas por gravas, arenas, limos y arcillas depositadas en antiguas deltas; en el litoral es alta la presencia de playas actuales conformadas por dunas activas así como llanuras de inundación y de intermareas con arenas, limos, arcillas y gravas.

Porosidad, permeabilidad y resistencia de las capas geológicas:

Los principales acuíferos están asociados a deltas cercanos a las costas, constituidos por abanicos aluviales con materiales gruesos provenientes de las montañas cercanas. El resto de los acuíferos, en su gran mayoría, están formados por sedimentos arenosos aluviales, con buena porosidad y permeabilidad.

Dadas las características litológicas de la zona de estudio, constituidas por rocas sedimentarias de areniscas no cementadas se puede considerar que en el predio existe buena porosidad y permeabilidad, no obstante esto sólo sucede hacia el mantenimiento del ciclo hidrológico, ya que el sitio se encuentra en una zona de material no consolidado con posibilidades de recarga, la distribución de esta zona se encuentra en la faja litoral y depósitos fluviales de la zona costera en los Estados de Sinaloa y parte Norte de Nayarit.

La región corresponde a la provincia fisiográfica Llanura Costera de Sinaloa (Álvarez, Jr. 1961) o Planicie Costera de Sonora y Sinaloa (Raisz, 1964); forma parte de lo que Allison (1964) denominó Pacific Coastal Plain Province y López-Ramos (1974) llamó Planicie Costera del Pacífico, y en particular como Unidad Geomorfológica-Tectónica de la Planicie Terciario-Cuaternaria de Sinaloa. Es la Unidad Tectónica Cuenca de Sonora propuesta por Álvarez, Jr. (1949), donde afloran rocas sedimentarias del Cámbrico medio al Cretácico superior y las líneas estructurales están orientadas al noroeste (Álvarez Jr., 1949; Gutiérrez-Estrada, 1976); la zona es penesísmica, con sismos poco frecuentes.

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

El municipio se encuentra en una zona de transición entre las Provincias Fisiográficas y Sierra Madre Occidental y la Llanura Costera del Pacifico, presentando riegos de inundación. La topografía del lugar no supera los 20 m sobre el nivel del mar.

La porción costera está formada por planicies no mayores a los 40 metros sobre el nivel del mar, y por costas de emersión principalmente, resultado de la aparición de parte de la plataforma continental que ha salido a luz por el descenso del nivel del mar; las más comunes son las que aparecen vecinas a las llanuras costeras y por ello es frecuente que la línea de contacto del océano con la tierra sea regular.

El análisis de los materiales geológicos del municipio de la zona fisiográfica de los valles indica que éstos se constituyen de rocas ígneas o sedimentarías del Cenozoico Medio y Superior.

Dentro de las rocas ígneas se distinguen la piedra pómez, caliza y granito, de procedencia intrusiva, las sedimentarias son las calizas, arcilla y el yeso, que deben su formación a la acumulación de partes duras de restos de animales marinos o residuos de vegetales que a través del tiempo, son sometidos a presiones y temperaturas elevadas y algunos como el yeso han sido también integrados por procesos químicos.

• 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 IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.

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 Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza *et al*., 1975), donde establece nueve unidades, el Estado de Sinaloa pertenece a la Unidad VII, que comprende el litoral de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit.

La llanura costera de la zona sur del estado de Sinaloa, forma un plano inclinado hacia el suroeste, razón por la cual, los ríos tiene 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 con flujo hacia el sur; la corriente cálida del Pacífico, de tipo tropical, que se desplaza hacia el noroeste; y la corriente templada del Alto Golfo 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.

En un radio de **10.0 km** con respecto al Predio, la orografía es plana con cotas de nivel hasta los 20 msnm.

En general la topografía en la zona es plana y con ligeras elevaciones. Navolato se asienta sobre la región de la planicie noroccidental, teniendo como litoral al Océano Pacífico.

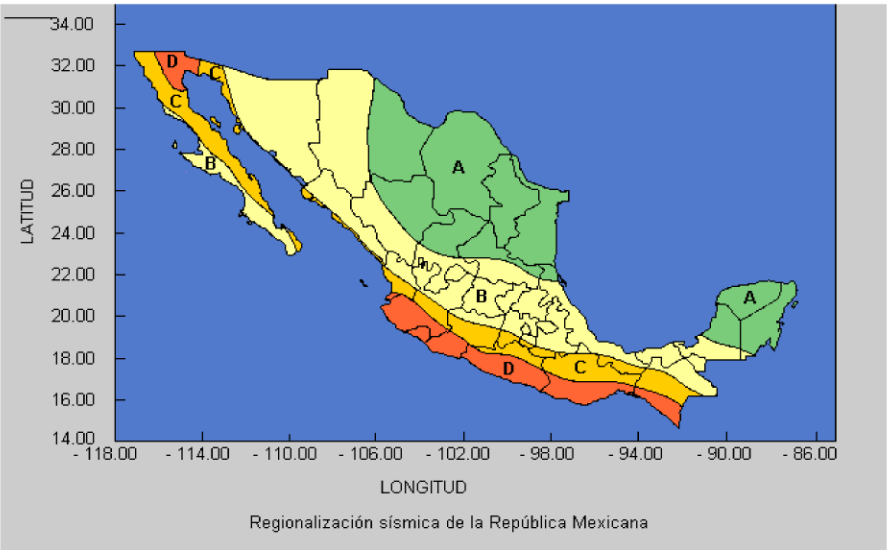
De acuerdo a la información manejada por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, el área pertenece a la Provincia Llanura Costera del Pacífico, en la subprovincias de la Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa y específicamente en la región Hidrológica "RH10".

• 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 IV2.2.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 "C" de la República Mexicana correspondiéndole el 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.



Regionalización sísmica de la República Mexicana

La zona costera representa una zona de riesgo para los asentamientos humanos en la medida en que se presentan con regularidad fenómenos como huracanes y tormentas tropicales que conllevan fuertes vientos y precipitaciones.

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

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

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

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

SISTEMA AMBIENTAL (SA).- El principal componente ambiental del SA donde influye el proyecto es la Bahía Santa María, cuerpo de agua cercano al proyecto. La Bahía Santa María es parte del Sistema Lagunar Playa Coloradas-Santa María-La Reforma, sistema importante en el Pacifico Mexicano por los recursos pesqueros que se explotan: camarón, jaiba, moluscos y peces de escama, constituyendo básicamente el SA del Proyecto. La vegetación del área corresponde al del tipo Sin Vegetación aparente, la fauna de la zona, presenta una perturbación media por la presencia de actividades antropogénicas, razón por la cual no es posible localizar alguna comunidad faunística definida en el área del proyecto. Referido a vías de comunicación, el acceso principal al predio se ubica en terrenos del poblado Monte Largo, Navolato, Sinaloa, se encuentra a 27 km en línea recta al noroeste del municipio del Navolato y a 47 km en línea recta al noroeste del municipio de Culiacán. El SA cuenta con caminos vecinales de terracería que intercomunican las localidades circunvecinas o con las áreas productivas (áreas: agrícola, ganadera y pesquera). Las localidades más cercanas son Monte Largo, Juan Aldama, Colonia Ensenada.

SISTEMA AMBIENTAL PREDIAL.- Al noreste del polígono del proyecto se localizan el poblado de Monte Largo que está ubicado a solo 5.6 Km, al noreste se encuentra la comunidad de Juan Aldama que está ubicado a solo 9.5 km en línea recta; y al noreste se encuentra el poblado de Colonia Encensada que está ubicado a solo 7.5 Km. en línea recta del proyecto, hay camino de acceso de terracería en buen estado.

En un radio de 10.0 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 y ganadería.

El área del sistema ambiental predial será de 35,131.337372 hectáreas, tomando en cuenta los 10 km de radio.



Imagen 18. Proyecto y el Sistema Ambiental.

El área donde se lleva a cabo el proyecto, se encuentra en las marismas del ejido Monte largo, Municipio de Navolato, Sinaloa, los pueblos vecinos son, Juan Aldama, Caimanero y Colonia Ensenada. En las partes circundantes se encuentran varias granjas, las cuales presentan muy poca vegetación, ya que en el momento que se hicieron las granjas no hubo personal capacitado, para la realización del estudio, que hoy están solicitando.

En los ecosistemas de la región se aprecian modificaciones significativas en los elementos que lo componen, las que tienen origen en las actividades antrópicas con las que se han aprovechado los recursos naturales, aspecto que incide sobre la conservación del suelo y hábitat para fauna silvestre. En la actualidad la actividad predominante es del sector agropecuario, pesquero y acuicultura con un repunte del sector turismo, observándose desarrollos turísticos en construcción y operación en la zona costera del SA; los cambios de origen antrópico se presentan también por otras fuentes de disturbio, dado el desarrollo de infraestructura para las localidades existentes: tales como la carreteras y líneas de transmisión y que cruzan el SA eliminando una franja de hábitat que propicia adicionales alteraciones ambientales por la facilidad de acceso originándose fragmentación de los ecosistemas.

Bajo estas condiciones se presenta un ecosistema modificado por diversos aspectos y la presencia continua del hombre que lo fragmenta mediante infraestructura. Fisiográficamente en el área donde se plantea el proyecto se presentan zonas planas y cuerpos de agua costeros, así como la franja litoral marino. Con respecto a las características biofísicas del área, éstas presentan condiciones similares a lo largo y ancho de la región, en el que predominan bosques tropicales caducifolios en la mayor parte del SA, así como matorrales costeros y zonas de humedales en la franja litoral, cercanas al área del proyecto.

El área natural de la zona está representada por una superficie compuesta por selva baja caducifolia, áreas con vegetación de matorral sarcocaule, áreas con vegetación halófita y áreas con vegetación de manglar, así como áreas desprovistas de vegetación de tipo transicional e interaccional que solo alcanzan una columna máxima de agua menor de10 cm. Estas áreas desprovistas de vegetación constituyen terrenos con alta vocación para el desarrollo de prácticas acuaculturales.

El litoral pertenece a las regiones geomórficas secundarias constituido principalmente por estuarios, costas, islas, bahías, penínsulas y puntas; en el mismo se encuentran recursos cinegéticos, turísticos y pesqueros.

Los estuarios, son extensiones de agua costera semicercadas que tienen comunicación libre con el altamar; resultan fuertemente afectados por las actividades de las mareas, y en ellos se mezcla el agua de mar con agua dulce del drenaje terrestre. Constituyen ejemplos, las desembocaduras de los ríos, las llanuras de inundación mixta formadas por las barras arenosas de las playas.

Los recursos pesqueros distintivos de la bahía son el camarón, lisa, robalo, pargo, corvina, mojarra, mero, almeja, pata de mula, almeja rayada y blanca y, esporádicamente callo de hacha y ostión, todos ellos en volúmenes escasos y difíciles de cuantificar.

Para delimitar la unidad denominada Sistema Ambiental se procedió a establecer una superficie con características biofísicas y procesos naturales comunes con relación al área del proyecto, para lo cual mediante el establecimiento del parteaguas se procedió a la formación de la cuenca inmediata o superficie de captación que se relaciona íntimamente con el proyecto, la cual originalmente alojaba ecosistemas naturales primarios donde se completaban los ciclos biogeoquímicos y dispersaban las especies sin la existencia de barreras artificiales ni fragmentaciones de hábitat que actualmente han

sido afectadas por fuentes de cambio particularmente antropogénicos, que han incidido de manera significativa en su modificación, deterioro y fragmentación mediante la instalación de infraestructura, urbanización y cambios de uso del suelo para destinos agropecuarios, turísticos, carreteras, áreas urbanas, zonas de producción acuícola intensivas, línea de transmisión. Con base al análisis realizado se establece el Sistema Ambiental con los límites de la microcuenca que se asocia al proyecto (plano Geología, Edafología y uso del suelo y Vegetación). Estos límites obedecen a que la microcuenca establece una unidad ambiental definida, la que se encuentra inmersa en muchas unidades similares y el parteaguas establece la línea fronteriza entre sistemas o microsistemas hidrológicos, en ese sentido es importante aclarar que las dimensiones de esta microcuenca, así como su ubicación en la zona costera no permiten la formación de escurrimientos permanentes.

El SA tiene influencia hacia el proyecto y su análisis es importante porque las condiciones ambientales inciden predominantemente desde la parte alta de la cuenca hacia su parte baja donde se ubica el proyecto, así la cobertura vegetal, el grado de conservación de suelos, la infraestructura e intensidad de uso del suelo puede modificar su vida útil y la calidad de sus servicios, puesto que con las lluvia se inicia un ciclo donde una vez saturada la cuenca inician los escurrimientos y arrastres de materiales orgánicos e inorgánicos, dichos arrastres dependen del grado de conservación del ecosistema, en especial sobre la cobertura vegetal y erodabilidad de suelos.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

- Tipo de clima: describirlo según la clasificación de Copen, modificada por E. García (1981).

El clima en el área, de acuerdo a los datos registrados por la Estación Climatológica más próxima al predio, la cual se ubica bajo las siguientes coordenadas geográficas 24º 49' 45" latitud norte y 107º 51' 49" longitud oeste, el clima es de tipo BS_0 seco cálido con lluvias en verano con subtipo seco, muy cálido, clasificándose según la modificación de Enriqueta García al sistema climatológico de Köppen, como: BS_0(h')hw en el que el clima varía de seco cálido, como se describe a continuación.

BS_0 = Clima seco estepario, con el subtipo de clima semiseco (Si).

(h') = La temperatura media anual es mayor a los 18°C y la del mes más frío es mayor también a los 18°C.

h = Régimen de lluvias en verano, con sequías a medio verano.

w = Durante el mes más lluvioso, las lluvias de verano son 10 veces o más, o de mayor altura que en el más seco.

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

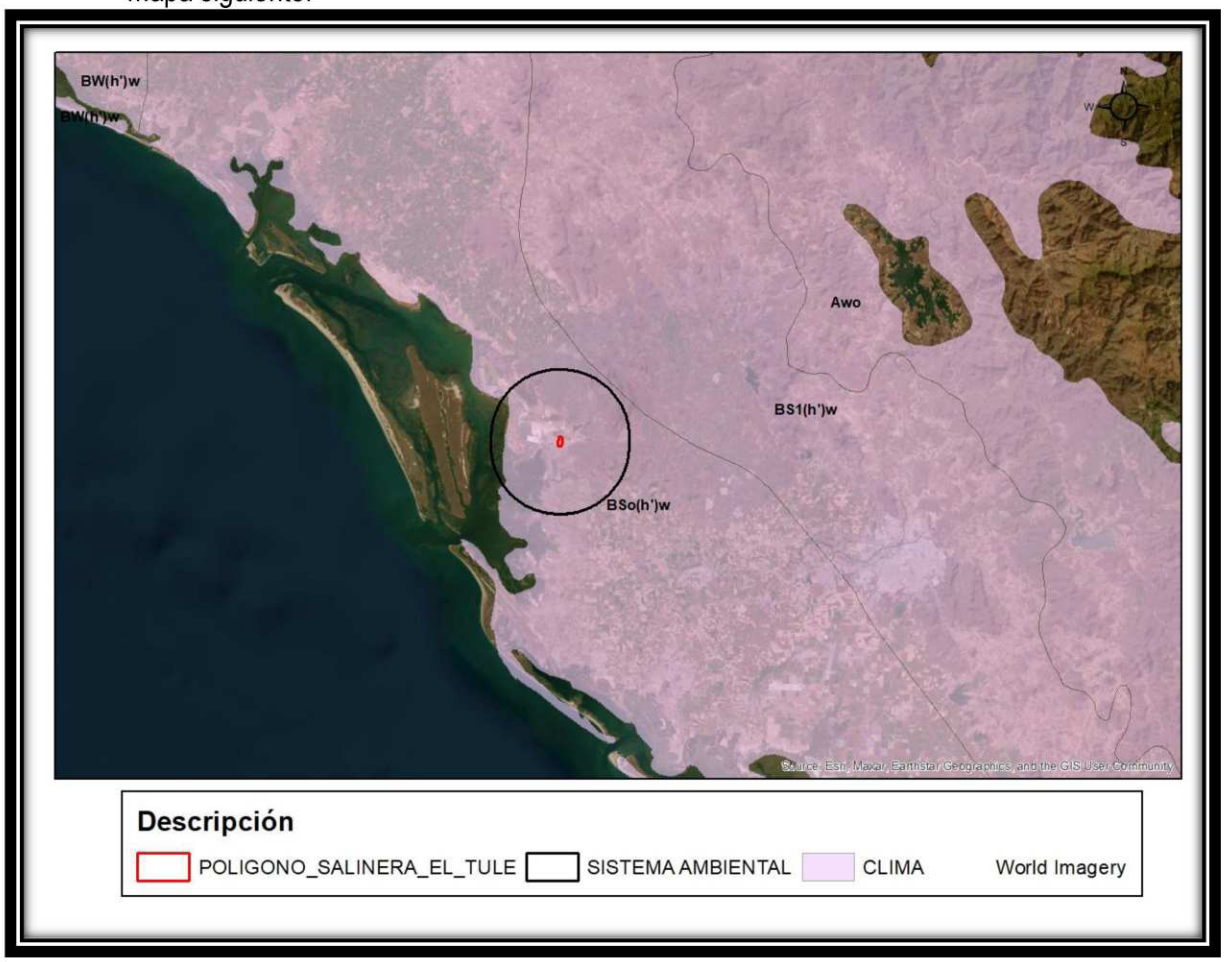


Imagen 19.- Mapa climatológico del área.

Precipitación Pluvial.

La precipitación total se encuentra reportada entre los 400 y los 600 mm. Dadas las características meteorológicas en la zona se presentan dos temporadas muy marcadas que son; la de lluvias y la de estiaje. La temporada de lluvias a su vez se subdivide en dos períodos; de Junio a septiembre y de diciembre a febrero, mientras que la de sequías es de marzo a junio.

Temperatura.

El reporte del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo de Navolato, Sinaloa, nos presenta el siguiente pronóstico del clima para el **07 de noviembre del 2008**, para la zona de estudio.

Sensor	Variante	Unidad	Valor
Precipitation [mm]	PRECIPITACION	mm	0.0
Wind Direction [°]	DIRECCION DEL VIENTO	°	80.6
Wind Speed [km/h]	VELOCIDAD DEL VIENTO	km/h	0.0
Velocidad viento maximo [km/h]	VELOCIDAD DEL VIENTO MAXIMO	km/h	0.0
Leaf Wetness [U]	HUMEDAD DE HOJA	U	10.0
Temperatura Maxima [°C]	TEMPERATURA MAXIMA	°C	19.3
Pyranometer CM3 [W/m²]	RADIACION SOLAR	W/m²	60.1
Temperatura minima [°C]	TEMPERATURA MINIMA	°C	18.7
Relative Humidity [% RH]	HUMEDAD RELATIVA	% RH	86.0
Temperature [°C]	TEMPERATURA	°C	19.0

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

En el período 1928-2006 se han registrado en el Municipio de Navolato 5 perturbaciones tropicales:

La perturbación tropical de categoría desconocida del 22 de septiembre de 1928 afectó la comunidad de Eldorado y causando estragos en el ahora Municipio de Navolato.

El 23 de junio de 1938 se registró otra perturbación tropical de categoría desconocida, la cual afectó la comunidad de Altata en el municipio de Navolato, ocasionando problemas de inundaciones en el municipio.

El huracán Orlene, aunque no entró a tierra por el Municipio, si se registraron estragos en éste el 24 de septiembre de 1974.

El huracán Waldo, el cual afectó a Culiacán, ocasionó también severos daños al municipio de Navolato el 9 de octubre de 1985.

El huracán Lidia, al igual que el anterior, ocasionó severas inundaciones en el municipio y grandes pérdidas económicas tanto a la agricultura, como a otros sectores de la producción el 13 de septiembre de 1993.

En este 2006 se presentó el huracán Lane de categoría 2, el cual entró entre la región de Navolato y Culiacán, ocasionando inundaciones y pérdidas materiales cuantiosas en esta zona.

Otro fenómeno natural de incidencia recurrentemente son las caídas repentinas de la temperatura ambiente en un tiempo muy corto (menos de 12 horas), las cuales se denominan Heladas, las cuales se presentan generalmente en los primeros días de enero en períodos de 5 a 7 años y su mayor importancia radica en el grado de afectación a los cultivos de hortalizas y frutales del municipio.

Calidad atmosférica de la región.

La región donde se pretende establecer el proyecto, por ser una zona con una alta tasa de recambio de aire y con una baja densidad poblacional, así como nulo desarrollo industrial (fuentes fijas), además del escaso tránsito vehicular, la calidad atmosférica es bastante buena.

Geología y geomorfología

- Características litológicas del área: breve descripción centrada en el área de estudio (anexar un plano de la geología, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A, este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.

La morfología dominante está constituida por un sistema de cuestas disectadas formadas de productos piroclásticos que se originaron durante la actividad volcánica del Oligoceno-Mioceno, la cual dio forma a la Sierra Madre Occidental.

Las Unidades Cronoestratificadas del Sistema Ambiental corresponde a la Era geológica del Cenozoico que precede al Mesozoico; e inicia hace 65 Millones de años (Ma). Está conformada por los sistemas: Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

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

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 acuícolas, agrícolas, silvícolas, de extracción de minerales o de conservación ecológica.

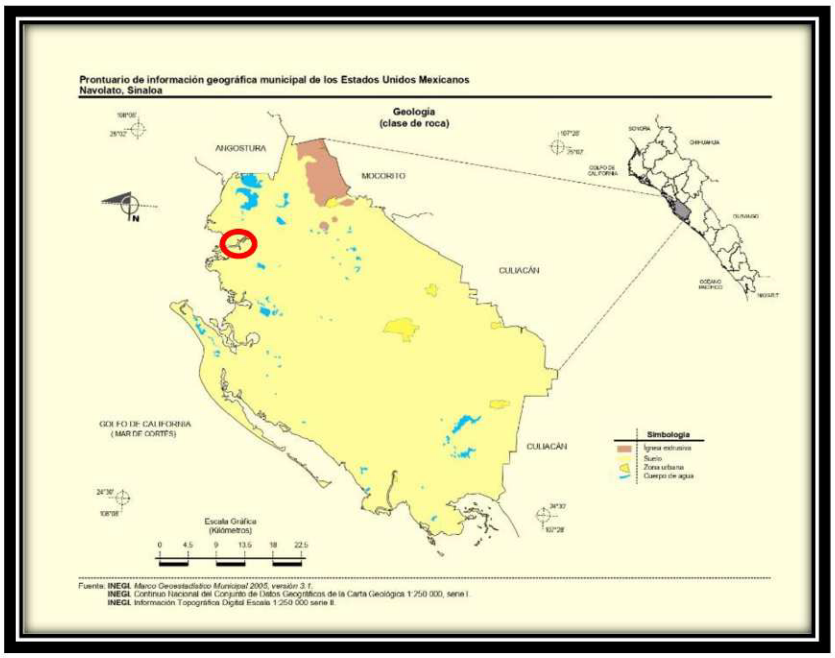


Imagen 20. Mapa geológico del área.

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 Noreste 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 diagnéticos constituyeron una secuencia de lutitas, 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 eugeosinclional, de acuerdo con la columna tectónica mencionada de Clarke y Cárdenas, V.

Posteriormente ocurrieron acontecimientos tectónicos equivalentes a la Orogenia Laramide, con levantamientos que dieron lugar a fuerte erosión y al mismo tiempo se inicia la intrusión de grandes

masas ígneas (Batolito Sinaloa) lo cual produjo fuerte metamorfismo en las rocas preexistentes.

Las rocas intrusionadas, sufrieron fuertes fracturamientos y fallamientos, siendo asimilados por las masas graníticas, quedando sólo algunos vestigios de estas rocas en forma de colgantes, como se puede observar en el área de otatillos; la intrusión del batolito, 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 ignimbritas 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-noreste y otra menor con orientación este-noreste. La mayor parte de las fallas son de gravedad pero el fallamiento este-noreste 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 Vulcano clástico ocurre en grabenes o fosas de hundimiento, este tipo de rocas se observa al Noreste de Sinaloa.

El emplazamiento de las masas batolíticas 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 Otatillos no existen determinaciones geocronológicas, por correlación se le ha asignado al Eoceno, por lo tanto puede que la edad de la emisión de las soluciones mineralizantes y de los procesos tectónicos hayan sido prácticamente simultáneos.

Un vulcanismo ácido de carácter explosivo constituido por riolitas, tobas riolíticas e ignimbritas, 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 clástico-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 postimetrias de un periodo de intensa actividad ígnea.

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

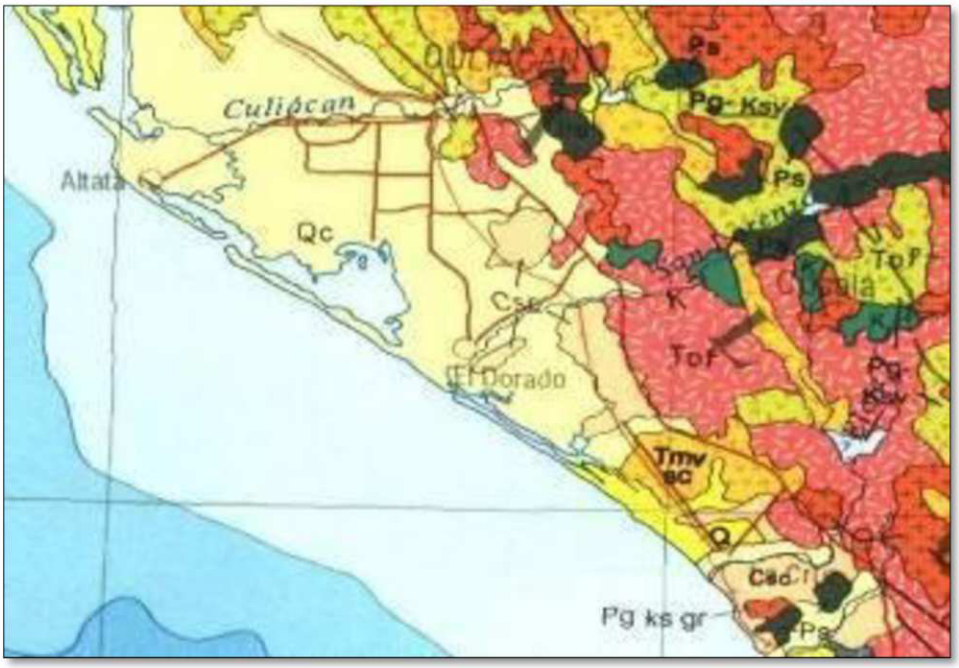
Grandes Unidades Geológicas.

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 carta fisiográfica (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 Noreste, 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.

Descripción litológica del área.

De acuerdo a la magnitud de las provincias geológicas explicadas con anterioridad se describe la litología, aunque cabe aclarar que las correspondientes al área de estudio según la carta geológica del Instituto de Geología de la UNAM es de origen de la era Cenozoica, de su periodo cuaternario, del tipo continental, de formación marina, con rocas Ígneas volcánicas del tipo continental.



Formaciones geológicas:

Las formaciones que se presentan de acuerdo a la Geología histórica de Sinaloa se dividen en las que ocurren durante el periodo terciario y cuaternario:

Durante el Terciario:

Formación de San Blas.- Hacia el Oriente de San Blas al Noreste de Los Mochis, aflora una serie de rocas volcánicas compuestas por derrames andesíticos, latíticos y rocas piroclásticas. Las rocas predominantes son las andesitas, las cuales presentan una textura porfídica y son de color violeta.

Formación Fuerte.- Aflora en la porción Suroccidental de la Sierra San Miguel, al Oriente de la Sierra de San Francisco, en los alrededores del Poblado El Metate y en cortes del canal alimentador que va de la presa Josefa Ortiz de Domínguez a la planicie del Carrizo, está constituida por derrames de tipo riolítico y areniscas conglomeráticas rojizas, estas rocas descansan discordantes sobre la formación San Blas y sobre las Andesitas de San Miguel.

Formación Hornillos.- Aflora al Sureste de Culiacán, Noroeste de Pericos y en los alrededores de Sinaloa de Leyva, consiste en derrames de basalto de olivino y brecha de derrame de la misma composición.

Formación Maune.- Aflora en la cuenca del Río Fuerte, en la del arroyo Álamos y en el corte del canal de alimentación de la presa Josefa Ortiz de Domínguez, se encuentra cubriendo discordantemente a la formación El Fuerte por lo que se le ha considerado del Plioceno, está constituida por una serie de rocas aluviales formadas por conglomerados, areniscas conglomeraticas y arcosas. En ocasiones las areniscas se presentan con intercalaciones de delgados horizontes de limolitas.

Formación Tesila.- Aflora en el Valle del Río Fuerte y Arroyo Álamos, consiste de gravas semiangulosas y conglomerados pobremente cementados. Tiene un espesor aproximado de 50 m. Cubre discordante las formaciones Maune, Fuerte y complejo Sonobari.

Durante el Cuaternario:

Brechas Topolobampo y Carrizo.- Existen afloramientos en la bahía de Ohuira en el puerto de Topolobampo, en la Sierra de San Miguel y en la planicie de El Carrizo al Norte del poblado Los Musos, consiste en derrames y brechas basálticas. Se le considera del Pleistoceno por su composición y posición estratigráfica.

El relieve del municipio se encuentra bien definido por una parte montañosa y la planicie costera; la región fisiográfica de los altos es una porción relativamente alta que forma parte de la vertiente del pacífico de la sierra Madre Occidental, que presenta alturas de 300 a 2,100 metros sobre el nivel del mar.

Por la parte colindante con el municipio de Elota, penetra al municipio de la sierra de San Lorenzo o de los Caballos. Al norte se localiza la Sierra del Potrero que se desprende de la sierra de San Cayetano, la cual en su parte sur toma el nombre de Mojolo o de la Chiva, conocida también como sierra de Miraflores, formando los cerros aislados de Los Molinos, Aguapepe y El Colorado.

La porción costera está formada por planicies no mayores a los 40 metros sobre el nivel del mar, y por costas de emersión principalmente, resultado de la aparición de parte de la plataforma continental que ha salido a luz por el descenso del nivel del mar; las más comunes son las que aparecen vecinas a las llanuras costeras y por ello es frecuente que la línea de contacto del océano con la tierra sea

regular.

El análisis de los materiales geológicos del municipio de la zona fisiográfica de los valles indica que éstos se constituyen de rocas ígneas o sedimentarías del Cenozoico Medio y Superior.

Dentro de las rocas ígneas se distinguen la piedra pómez, caliza y granito, de procedencia intrusiva. Las sedimentarias son las calizas, arcilla y el yeso, que deben su formación a la acumulación de partes duras de restos de animales marinos, a través del tiempo, a los residuos de vegetales sometidos a presiones y temperaturas elevadas y algunos como el yeso han sido también integrados por procesos químicos.

Las rocas metamórficas se forman cuando en las capas sedimentarias de calizas se produce una intrusión de magmas y al acumularse la temperatura se transforman las sedimentarías en rocas marmóreas, entre las que sobresalen las pizarras.

Las características geológicas del municipio de Navolato se pueden clasificar en tres grupos básicos:

1. La faja costera, que está formada por capas recientes del pleistoceno, formaciones geológicas de principios de la Era Cuaternaria.

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

Su orografía está determinada por las ramificaciones de la Sierra Madre Occidental, tiene como litoral la vertiente del Océano Pacífico.

En general la topografía en la zona es plana y con ligeras elevaciones. Navolato se asienta sobre la región de la planicie noroccidental, teniendo como litoral al Océano Pacífico.

De acuerdo a la información manejada por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, el área pertenece a la Provincia Llanura Costera del Pacífico, en la subprovincias de la Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa y específicamente en la región Hidrológica "RH10".

- **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 IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.

De acuerdo a la información manejada por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística, el área pertenece a la Provincia Llanura Costera del Pacífico, en la subprovincias de la Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, caracterizándose en la parte costera por presentarse sistemas de llanura con ciénagas en la fase salina en general la topografía en la zona es plana y con ligeras elevaciones.

- **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 IV2.2.a.).

En el área de estudio no se tienen registradas fallas o fracturamientos geológicos, sin embargo no se cuenta con estudios de esta naturaleza donde se comprueben dichas características de la misma.

b) Suelos

- Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.a., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.

En la región central del municipio de Navolato y hacia los límites con el municipio de Culiacán, predominan el Cambisol eutrico combinado con el Vertisol crómico y Feozem háplico, caracterizados por una textura media de limos; se advierte así mismo, la presencia de Vertisol crómico asociado con Feozem háplico y Vertisol pélico cuya textura es fina por la presencia de arcilla; existe además el Cambiol éutrico combinado con Fluviosol éutrico y Feozem háplico de textura media de limos.

Hacia los límites con Angostura y Mocorito, reporta suelos de tipo Vertisol crómico mezclado con Vertisol pélico de textura fina por la presencia de arcilla; otra combinación detectada es la de Litosol con Feozem háplico de textura media de limos.

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

Los tipos de suelo, según el proyecto Edafológico Serie I, son los siguientes:

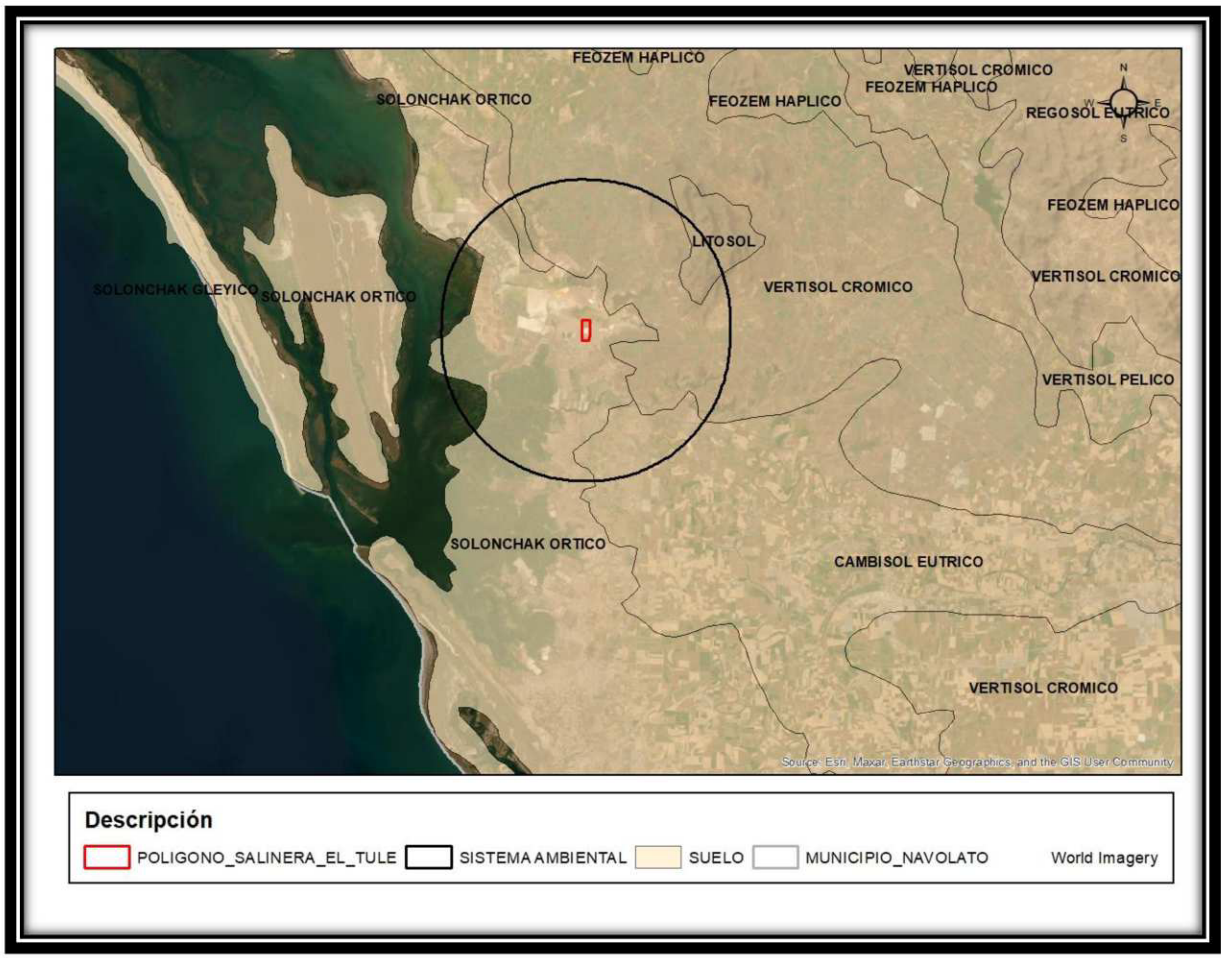


Imagen 21. Tipos del suelo

Dentro del sistema ambiental en la cuenca se identificaron 2 diferentes tipos de suelos.

El proyecto se ubica en el tipo de suelo **Solonchak - Vertisol,** del Sistema Ambiental del proyecto.

Solonchak (Z); del ruso *Sol*; sal o suelo salino: Se presenta en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos.

Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en algunas partes del perfil, o en todo éste. Su vegetación cuando la hay, está formada por pastizales o plantas halófilas. Su utilización agrícola se encuentra limitado a cultivos resistentes a la sal, su uso pecuario depende de la vegetación que sostienen, aunque los rendimientos obtenidos suelen ser bajos, por lo que se utilizan como salinas y son poco susceptibles a la erosión.

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

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

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

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

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

c) Hidrología superficial y subterránea

- Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. Representar la hidrología en un plano a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.a., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones; en el plano deberá detallarse la hidrología superficial y subterránea del predio o de su zona de influencia, que identifique la red de drenaje superficial. Identificar cuenca y subcuenca.

El estado de Sinaloa es atravesado por once principales ríos y numerosas escorrentías menores, éstas en su totalidad conducen por la geografía de la entidad un promedio anual de 15'200,000 m^3 de agua, sumado a la infraestructura hidráulica en operación, sustentando la base de la agricultura sinaloense y la generación de energía eléctrica, factores muy importantes en el desarrollo económico de la región, situando al estado como uno de los de mayor potencial hidrológico en la vertiente del Pacífico, debido a lo cual se cuenta con diferentes valles agrícolas importantes, dentro de los que destaca el Valle de Culiacán como uno de los más desarrollados.

El Municipio de Navolato es atravesado por diferentes escorrentías (canales y drenes), dentro de las que se destacan el Río Culiacán, el Canal Principal del Sur, el canal lateral cañedo, entre otros.

El río Culiacán, es la principal corriente hidrológica que atraviesa el municipio de Navolato, dicho escurrimiento se forma con la confluencia de los Ríos Humaya y Tamazula en la Ciudad de Culiacán y penetra al municipio por el Este a la altura de San Pedro dirigiéndose hacia el Oeste hasta llegar a la altura de la ciudad de Navolato, de donde se dirige al Sur, inclinándose al Suroeste para

desembocar en el Golfo de California frente a la península de Lucernilla en la Ensenada Pabellón.

Este cauce tiene una longitud desde su nacimiento hasta su desembocadura, de 72 kilómetros, su área de cuenca es de 17,195 kilómetros cuadrados y un escurrimiento medio anual de 3,276.2 millones de metros cúbicos.

Este Municipio no cuenta con embalses de aguas interiores, sin embargo, cuenta con los sistemas lagunares costeros de las Bahías de Altata-Ensenada Pabellones y Bahía de Santa María La Reforma éste último sistema, lugar de establecimiento del proyecto, objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Dentro del sistema Bahía de Santa María La Reforma descargan diversos drenes agrícola, los cuales son efluentes de las aguas residuales de diversas industrias y zonas de riego agrícola, así como de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Culiacán que descarga al Estero El Tule lo cual trae como consecuencia la contaminación por diversas causas del sistema anteriormente mencionado.

Para definir una Unidad Geohidrológica, se determinan las características físicas de las rocas, así como de los materiales granulados, para estimar las posibilidades de contener o no agua, clasificándolas en grupos (material consolidado y no consolidado), con tres tipos de posibilidades de funcionar, como acuífero (alta, media y baja). La Unidad de material consolidado con posibilidades bajas, está constituida por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.

Aguas Superficiales.

En el Sistema Ambiental el drenaje es dendrítico, presentándose 3 tipos de coeficiente de escurrimiento; en las partes más accidentadas con escurrimiento de 10 - 20%, en la parte central de la microcuenca con un escurrimiento de 05 a 10% y en la parte plana con un coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%.

El proyecto se ubica en un área del Sistema Ambiental que registra un escurrimiento de 0 a 05%.



Imagen 22. Hidrología superficial.

Aguas subterráneas.

Según los materiales que constituyen las unidades Geohidrologicas (estas unidades permiten comprender las características en cuanto a distribución, movimientos y utilización de las aguas subterráneas, se han definido considerando las posibilidades de las rocas de contener agua, tomando en cuenta las características físicas, litológicas, estructurales y la influencia que tienen en el comportamiento geohidrológico de cada unidad); se han determinado dos grupos: consolidados y no consolidados, con posibilidades altas, medias y bajas, para funcionar como acuíferos.

Dentro del Sistema Ambiental se encuentra la presencia de tres tipos de Unidades: Material Consolidado con Posibilidades Bajas, Material no consolidado con Posibilidades Bajas y Material no consolidado con posibilidades altas.

El proyecto se ubica en un área del Sistema Ambiental de Material no consolidado con Posibilidades Altas.

En esta unidad no existen aprovechamientos de agua subterránea, según el IRIS editado por el INEGI.

- Análisis de la calidad del agua, con énfasis en los siguientes parámetros: pH, color, turbidez, grasas y aceites; sólidos suspendidos; sólidos disueltos; conductividad eléctrica; dureza total; nitritos y nitratos.

No se cuenta con datos.

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

Vegetación terrestre

La vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades consideradas en el proyecto debido a la: 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 fotointerpretación del paisaje, en la que los criterios de las especies dominantes y la estructura de la vegetación definen los distintos tipos de unidades.Con respecto a los sistemas de muestreo 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 hidrológicas. 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.

Dada la influencia de la llanura costera, se pueden encontrar distribuidas una serie de comunidades vegetacionales 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 espinosa (6 %), abarcando el proyecto la transición de éstos tres tipos y en una menor proporción los pastizales (1%).

a) Vegetación en la provincia florística.

La vegetación en el Estado de Sinaloa está vinculada a diversos factores ecológicos que interactúan entre sí, de tal manera que dan lugar a muy variadas formas de vida.

De acuerdo con Jerzy Rzedowski (1978), en nuestro país se identifican al menos las siguientes ocho provincias o subregiones fitogeográficas:

1. Depresión del Balsas
2. Serranías Meridionales
3. Costa Pacífica
4. Valle de Tehuacán - Cuicatlán
5. Costa del Golfo de México
6. Península de Yucatán
7. Soconusco
8. Serranías Transístmicas

Provincias florísticas de México (Rzedowski, 1978)

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 el predio se encuentra desprovisto de vegetación.

En las colindancias solo se observan algunos relictos de vegetación halófila compuesta principalmente por organismos de los géneros Sessuvium, Salicornia, tal y como se observa en las fotografías incluidas en la memoria fotográfica. Cabe destacar que en el predio no existe vegetación de manglar, ya que esta se encuentra en el canal de llamada, construido hace más de 10 años.

Con base en el Proyecto Uso de Suelo y Vegetación Serie VII, editada por el INEGI, los tipos de vegetación del Sistema Ambiental de la microcuenca son: **Acuícola, Asentamientos Humanos, Agricultura de Riego, Agricultura de Temporal, Cuerpo de agua, Manglar, Mezquital Tropical, Pastizal Inducido, Selva Baja Caducifolia, Selva Baja Espinosa Caducifolia, Sin Vegetación Aparente, Tular, Vegetación Halófila Hidrófila y Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Espinosa Caducifolia,** en la imagen siguiente, se muestra las superficies cubiertas por las diferentes comunidades vegetales y el uso de suelo.

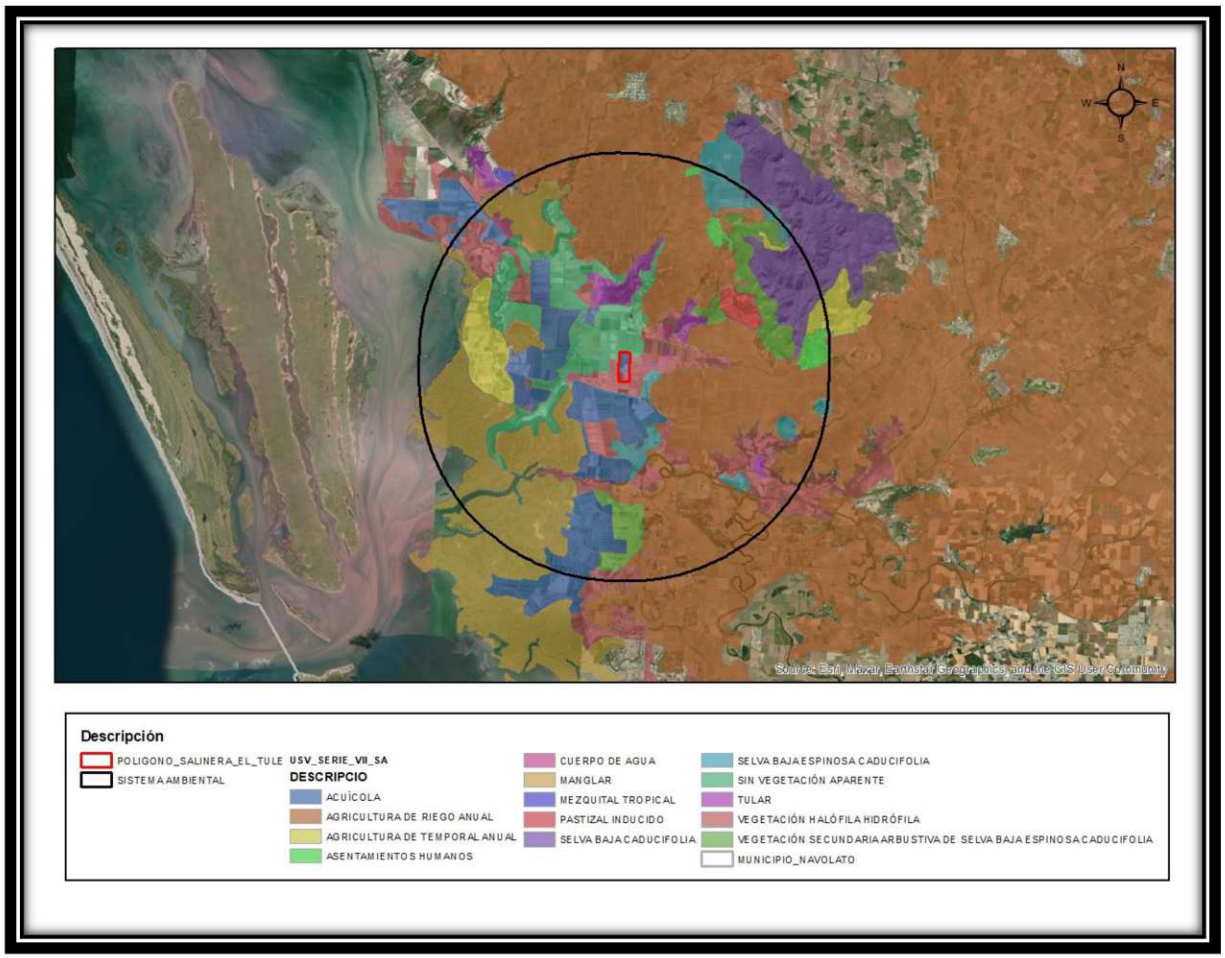


Imagen 23. Uso de suelo y vegetación

La zona de establecimiento del proyecto se caracteriza por presentar vegetación de tipo Bosque Selva Baja Espinosa (SBK) y presencia de Vegetación Halófila (VHH).

El sitio seleccionado para el desarrollo habitacional es un predio de tipo libre de vegetación ubicado en la zona acuícola y sin vegetación aparente, del poblado Monte Largo, Sinaloa.

Los tipos de vegetación que se distribuyen en el Sistema Ambiental se determinaron tomando como base el Proyecto Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, editada por el INEGI, y la información obtenida en la visita de campo y de la revisión bibliográfica para la región.

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

Agricultura de riego.- Se llama así a las áreas donde se consideran los diferentes sistemas de riego (método con el que se proporciona agua suplementaria a los cultivos, durante el ciclo agrícola, en el sitio de información).

Básicamente es la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo, la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica. En el caso del agua rodada, son los surcos que van de un canal principal y mediante la mano de obra se distribuye directamente a la planta; existe otro método que parte de un canal principal y con sifones se aplica el agua a los surcos. También con el uso de mano de obra, generalmente se le llama riego por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

La agricultura de riego considera la forma de transporte de agua como bombeo o gravedad; en general implica el suministro del agua para los cultivos. Es independiente de la duración del cultivo, sea por meses, años o décadas Se destaca que la tubería de transporte generalmente es sobre la superficie de tierra, sin embargo, también puede estar sepultada hasta las parcelas agrícolas como en algunas áreas de la planicie costera del estado de Sinaloa.

Agricultura de temporal.- La agricultura de temporal es un sistema de producción que depende del comportamiento de las lluvias durante el ciclo de producción y de la capacidad del suelo para captar el agua y conservar la humedad. Estas particularidades le confieren incertidumbre en sus resultados y se prevé que los efectos del cambio climático en la producción de temporal incrementen más esta incertidumbre.

Normalmente los cultivos de temporal se ven afectados por escasez y/o retraso de las lluvias y en ocasiones por exceso de agua. Recientemente se han presentado afectaciones por granizo y bajas temperaturas que afectan incluso a la producción bajo riego; como ocurrió en Sinaloa en el ciclo O.I. 2010/2011.

Vegetación de Manglar. Es un grupo de organismos vegetales que forma grandes comunidades integradas por cuatro especies identificadas como: mangle rojo (*Rizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicenia 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: Mangle rojo, mangle blanco y mangle negro o botoncillo.

El mangle rojo 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 alejada 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.

En la parte nor oeste se observa solo un estrato de mangle que es el arbustivo, este no alcanza tallas superiores a los 3 metros, y es escasa su presencia este mangle es conocido como mangle de efecto de borde además se encuentra un área de tule bien desarrollada.

Vegetación Espinosa.- La selva baja espinosa representa un grupo de comunidades poco homogeneas, en donde los caracteres en común son la presencia de árboles espinosos y de baja altura. Son difíciles de delimitar debido a que frecuentemente pasan a formar parte de otros tipos de vegetación como el chaparral y la selva baja caducifolia.

Presentan un sólo estrato. Se calcula que la selva baja espinosa perennifolia ocupa aproximadamente un 5% del territorio, y va desde el nivel del mar hasta los 2200 m, en zonas con una temperatura media anual entre 17 y 29°C y entre 350 y 1200 mm de precipitación media anual, con 5 a 9 meses secos. Se presenta en una extensión continua desde Sonora hasta la parte meridional de Sinaloa y continúa a lo largo de la costa pacífica en forma de manchones aislados hasta el balsas y el istmo de Tehuantepec. Por el Golfo, se encuentra en los Estados de San Luís Potosí y Veracruz; en el altiplano se distribuye en gran parte de Guanajuato, Michoacán y Querétaro.

Tular. Los tulares son comunidades de plantas acuáticas dominadas por monocotiledóneas de 1 a 3 m de alto, de hojas angostas o bien carentes de órganos foliares, entre el nivel del mar y los 2,750 m s.n.m., encontrándose en climas Af, Am, Aw, Cwa y Cwb (Templado subhúmedo con lluvias en invierno) (Rzedowski, 1983). Las comunidades formadas por *Typha latifolia, T. domingensis, Scirpus spp., Cyperus giganteus, Cyperus spp. s*e conocen como tulares.

Vegetación halófita. La vegetación halófita está integrada por plantas que han desarrollado una alta capacidad de adaptación a los medios salinos, siendo las especies siguientes las más representativas: manglar, pino salado chamizo y vidrillo.

Chamizo y vidrillo. Este tipo de vegetación se detecta en las periferias del sitio de estudio, solo en algunos manchones aislados y cercas de la zona de manglar que se localiza en la parte norte 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: vidrillo (Salicornia sp.), chamizo (*Sessuvium portulocastrum*), con una dominancia de vidrillo.

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

Para la descripción del Sistema Ambiental se consultó la base de datos de Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Para el caso de flora se tienen los siguientes registros.-



Imagen 24. Punto en color verde los registros de plantas dentro del Sistema Ambiental (datos SNIB).

Listado de plantas dentro del Sistema Ambiental de acuerdo al SNIB se tiene un total de 195 registros con un total de 60 especies de plantas como se muestra en la siguiente tabla.-

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	PRIORITARIA	EXOTICA-INVASORA
Euphorbiaceae	Acalypha	Acalypha cincta					
Euphorbiaceae	Acalypha	Acalypha filipes					
Asparagaceae	Agave	Agave (Agave) angustifolia			Preocupaciónmenor (LC)		
Asparagaceae	Agave	Agave (Agave) rhodacantha			Datos insuficientes (DD)		

Fabaceae	Albizia	Albizia sinaloensis			Casi amenazado (NT)		
Chenopodiaceae	Allenrolfea	Allenrolfea occidentalis					
Verbenaceae	Aloysia	Aloysia nahuire					
Acanthaceae	Avicennia	Avicennia germinans	Amenazada (A)		Preocupaciónmenor (LC)	DOF 2014	
Bataceae	Batis	Batis maritima					
Euphorbiaceae	Bernardia	Bernardia gentryana			En peligro (EN)		
Bromeliaceae	Bromelia	Bromelia pinguin					
Bromeliaceae	Bromelia	Bromelia pinguin					
Burseraceae	Bursera	Bursera fagaroides			Preocupaciónmenor (LC)		
Burseraceae	Bursera	Bursera simaruba			Preocupación menor (LC)		
Fabaceae	Canavalia	Canavalia maritima					
Capparaceae	Capparis	Capparis indica					
Fabaceae	Cenostigma	Cenostigma eriostachys			Preocupaciónmenor (LC)		
Rubiaceae	Chiococca	Chiococca alba			Preocupaciónmenor (LC)		
Fabaceae	Chloroleucon	Chloroleucon mangense			Preocupaciónmenor (LC)		
Bixaceae	Cochlospermum	Cochlospermum (Cochlospermun) vitifolium			Preocupaciónmenor (LC)		
Fabaceae	Coulteria	Coulteria platyloba			Preocupaciónmenor (LC)		
Fabaceae	Coursetia	Coursetia caribaea caribaea			Preocupaciónmenor (LC)		
Fabaceae	Coursetia	Coursetia glandulosa			Preocupación menor (LC)		
Euphorbiaceae	Croton	Croton alamosanus			Preocupación menor (LC)		
Euphorbiaceae	Croton	Croton macrodontus					
Euphorbiaceae	Croton	Croton morifolius			Preocupaciónmenor (LC)		
Euphorbiaceae	Croton	Croton pseudoniveus			Preocupaciónmenor (LC)		
Fabaceae	Dalea	Dalea scandens occidentalis			Preocupaciónmenor (LC)		
Fabaceae	Erythrostemon	Erythrostemon palmeri			Preocupaciónmenor (LC)		
Euphorbiaceae	Euphorbia	Euphorbia gentryi		Apendice II			
Moraceae	Ficus	Ficus cotinifolia			Preocupación menor (LC)	CONABIO 2012	
Oleaceae	Forestiera	Forestiera rhamnifolia			Preocupación menor (LC)		

Fouquieriaceae	Fouquieria	Fouquieria macdougalii			Preocupación menor (LC)		
Malvaceae	Gossypium	Gossypium aridum	Sujeta a protección especial (Pr)		Vulnerable (VU)		
Bignoniaceae	Handroanthus	Handroanthus impetiginosus	Amenazada (A)		Casi amenazado (NT)		
Asteraceae	Helianthus	Helianthus annuus			Preocupaciónmenor (LC)		
Heliotropiaceae	Heliotropium	Heliotropium angiospermum					
Heliotropiaceae	Heliotropium	Heliotropium macrostachyum					
Convolvulaceae	Ipomoea	Ipomoea bracteata					
Euphorbiaceae	Jatropha	Jatropha cordata			Preocupaciónmenor (LC)		
Euphorbiaceae	Jatropha	Jatropha curcas			Preocupaciónmenor (LC)		
Acanthaceae	Justicia	Justicia californica					
Combretaceae	Laguncularia	Laguncularia racemosa	Amenazada (A)		Preocupaciónmenor (LC)	DOF 2014	
Asteraceae	Laphamia	Laphamia cordifolia					
Fabaceae	Lysiloma	Lysiloma divaricatum			Preocupaciónmenor (LC)		
Cactaceae	Mammillaria	Mammillaria grahamii sheldonii		Apendice II	Preocupaciónmenor (LC)		
Cactaceae	Mammillaria	Mammillaria mazatlanensis		Apendice II	Preocupaciónmenor (LC)		
Asteraceae	Melampodium	Melampodium cupulatum					
Capparaceae	Morisonia	Morisonia americana			Preocupaciónmenor (LC)		
Cactaceae	Opuntia	Opuntia decumbens		Apendice II	Preocupaciónmenor (LC)		
Cactaceae	Pachycereus	Pachycereus pecten-aboriginum		Apendice II	Preocupaciónmenor (LC)	CONABIO 2012	
Asteraceae	Pectis	Pectis stenophylla biaristata					
Cactaceae	Pilosocereus	Pilosocereus alensis		Apendice II	Preocupaciónmenor (LC)		
Fabaceae	Pithecellobium	Pithecellobium dulce			Preocupaciónmenor (LC)		
Euphorbiaceae	Ricinus	Ricinus communis					Exótica-Invasora
Acanthaceae	Ruellia	Ruellia albiflora					
Acanthaceae	Ruellia	Ruellia inundata					
Fabaceae	Senna	Senna pendula			Preocupaciónmenor (LC)		
Cactaceae	Stenocereus	Stenocereus thurberi		Apendice II	Preocupaciónmenor (LC)		

Chenopodiaceae	Suaeda	Suaeda ramosissima					

De acuerdo a la tabla anterior se enlistan als especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el Sistema Ambiental

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTADO
Mangle negro	*Avicennia germinans*	Abundante
Mangle botoncillo	*Conocarpus erecta*	Frecuente
Mangle rojo	*Rizophora mangle*	Escaso

Aunadas a las especies registradas en la base de datos de SNIB, dentro del SA las especies de flora reportadas dentro del SA son las siguientes:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Aguama	*Bromelia pinguin* L.
Gallito o mezcalito	*Tillandsia exserta* Fernald.
Talayote	*Marsdenia edulis* S. Watson.
Torote prieto	*Burcera laxiflora* S. Watson.
Alkaselzer	*Pereskiopsis porteri* (T. S. Brandegge) Br. & R.
Cardón	Pachycereus pecten-aboriginum (Engelm.)
Choya	*Cylindropuntia fulgida* (Engelm.) Knuth.
Nopal	*Opuntia wilcoxii* Britton et Rose
Pitaya	*Stenocereus thurberi (Engelmann) Buxkaun*
Sina	*Stenocereus alamosensis (Coulter) Gibson & Horak*
Tasajo	*Acanthocereus occidentalis* Briton et Rose
Viznaga	*Ferocactus herrerae* G. Ortega.
Viznaguita	*Mammillaria mazatlanensis* K. Schump.
	Capparis flexuosa L.
	Capparis indica (L.) Fawc & Rendle
Perihuete	*Crataeva tapia* L.
Aguabole	*Maytenus philantoides Benth.*
Sagitaria	*Eupatorium saggitatum* A. Gray
Warequi	*Ibervillea maxima Lira & Kearns.*
Cundeamor	*Momordica charantia* L.
Sabor	*Diospyros aequoris* Standl
Chino	*Erythroxylon mexicanum* H.B.K.
Hierba del cáncer	*Acalypha californica* Benth.
	Euphorbia californica Benth
Pata de gallo	*Manihot isoloba* Standl.
Vinorama	*Acacia farnesiana* (L.) Willd.
Huizache	*Caesalpinia cacalaco Humb & Bonpl.*

Ejote marino	*Canavalia maritima* (Aubl.) Thou
Guaje	*Leucaena lanceolata S. Wat*.
Uña de gato	*Phitecellobium unguis-cati* (L.) Mart
Mezquite	*Prosopis velutina*
Rama de la chuparrosa	*Commicarpus scandens* (L.) Standley
	Neea psychotrioides Donn
Mata chamaco	*Agonandra racemosa* (DC) Standl.
	Colubrina sp
	Condalia globosa I.M. Johnst
Cacachila	*Karwinskia humboldtiana* (Roem. Et Schult.) Zucc.
Nanchi	*Ziziphus sonoriensis* S. Wats.
Copalquín	*Hintonia latiflora* (Sesse & Moc).
Papache	*Randia Echinocarpa* Moc. & Sessé.
Papachillo	*Randia mitis L.*
Samota	*Esenbeckia hartamanii* Rob. Et Fern.
Papasolti	*Sideroxylum sp.*
Papasolti	Lycium brevipes Benth.
Papasolti	*Lycium carolinianum* Walt.
Cofituría	*Lantana camara L.*
Tripa de zopilote	*Cissus sicyoides* L.
Guayacán	*Guaiacum coulterii*
Palma real	*Roystonea regia*
Palma de abanico	*Washingtonia robusta*
Pingüica	*Arctostaphylos pungens*
Neem	*Azadirachta indica*
Venadillo	*Swietenia macrophylla*

- **Mencionar especies de Interés comercial.**

En el sitio del proyecto no existen especies con características aptas para dar un uso de interés, y que eventualmente estos sitios son visitados con el afán de conseguir especies herbáceas, malezas principalmente, mismas que son utilizadas como alimento y/o plantas con propiedades curativas para ciertos males.

- **Señalar si existe vegetación endémica y/o en peligro de extinción.**

Una vez realizado el análisis de la vegetación, consecuentemente se procedió a la realización de una minuciosa revisión de las especies vegetales enlistadas, tomando como referencia los listados presentados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, detectándose dos especies de ellas en alguna de las categorías de dicha norma.

- Se aclara que dentro del predio en el recorrido de campo para la realización del inventario forestal, no se encontró vegetación endémica o en peligro de extinción.

Para verificar a detalle el tipo de vegetación y fauna en el área del proyecto se procedió a recorrer las superficies por donde se pretende llevar el aprovechamiento pétreos para revisar los tipos de vegetación presentes para la zona en estudio, adicionalmente se obtuvieron fotografías del lugar.

Se realizaron 5 puntos de control a lo largo del tramo del proyecto:



Imagen 25. Puntos de muestreo

Por el grado de alteración que presenta la zona donde se localiza el Predio, la diversidad de la fauna es muy baja, limitándose a aquellas especies que se han adaptado a vivir en medios alterados.

Los puntos muestreados se realzaron sobre el camino de acceso al predio de la salinera, exitio la limitando de ampliar la zona muestreada dado que existen rpedios particulares y con acceso restringido.

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, de la 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 anidación, refugio o crianza.

El Estado de Sinaloa se caracteriza por contar con una fauna muy variada debido a que inciden en su territorio, tres regiones zoogeográficas bien definidas que son: la de alta montaña, esta región se localiza en la Sierra Madre Occidental la cual corre paralelamente a la línea de costa del Estado, en ella las especies más comunes son: venado cola blanca, jaguar, puma, jabalí, codorniz, paloma alas blancas (*Zenaida asiática*), paloma huilota (*Z. macroura*), etc.

- La identificación de la fauna se realizó por observación directa en campo, mediante recorridos en transeptos y el uso de guías de identificación, lográndose observar en los terrenos colindantes los siguientes grupos faunísticos que fueron aves, mamíferos y reptiles.

En la tabla siguiente se enlistan las especies faunísticas reportadas para la región, corroborando la presencia de algunas de ellas mediante observación directa e indirecta a través de huellas y excretas.

Dentro de las especies observadas y las referenciadas por los pobladores de la zona destacan:

Los grupos faunísticos con una representación por especie son; aves, reptiles, mamíferos.

Para la descripción del Sistema Ambiental se consultó la base de datos de Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

- **AVES.**

De acuerdo a la base de datos de SNIB se tiene para el sistema ambiental un total de 59 registros con 102 especies.



Imagen 26. Registros de aves en el sistema ambiental. Datos SNIB

FAMILIA	GENERO	ESPECIES	NOM-059-SEMARANT-2010	CITES	IUCN	PRIORITARIA	EXÓTICAS
Anatidae	Anas	Anas crecca				DOF 2014	
Ardeidae	Ardea	Ardea alba			Preocupación menor (LC)		

Ardeidae	Ardea	Ardea alba egretta			Preocupación menor (LC)		
Ardeidae	Ardea	Ardea herodias			Preocupación menor (LC)		
Ardeidae	Ardea	Ardea ibis			Preocupación menor (LC)		Exótica-Invasora
Accipitridae	Buteo	Buteo jamaicensis		Apéndice II	Preocupación menor (LC)		
Falconidae	Caracara	Caracara plancus cheriway		Apéndice II	Preocupación menor (LC)		
Cathartidae	Cathartes	Cathartes aura			Preocupación menor (LC)		
Alcedinidae	Chloroceryle	Chloroceryle americana			Preocupación menor (LC)		
Columbidae	Columba	Columba livia			Preocupación menor (LC)		Exótica-Invasora
Cathartidae	Coragyps	Coragyps atratus			Preocupación menor (LC)		
Cuculidae	Crotophaga	Crotophaga sulcirostris			Preocupación menor (LC)		
Ardeidae	Egretta	Egretta thula			Preocupación menor (LC)		
Accipitridae	Elanus	Elanus leucurus		Apéndice II	Preocupación menor (LC)		
Psittacidae	Eupsittula	Eupsittula canicularis	Sujeta a protección especial (Pr)	Apéndice II	Vulnerable (VU)	DOF 2014	
Falconidae	Falco	Falco peregrinus	Sujeta a protección especial (Pr)	Apéndice I	Preocupación menor (LC)		
Falconidae	Falco	Falco sparverius		Apéndice II	Preocupación menor (LC)		
Fregatidae	Fregata	Fregata magnificens			Preocupación menor (LC)		
Parulidae	Geothlypis	Geothlypis trichas			Preocupación menor (LC)		
Fringillidae	Haemorhous	Haemorhous mexicanus			Preocupación menor (LC)		
Alcedinidae	Megaceryle	Megaceryle alcyon			Preocupación menor (LC)		
Picidae	Melanerpes	Melanerpes uropygialis			Preocupación menor (LC)		
Mimidae	Mimus	Mimus polyglottos			Preocupación menor (LC)		
Pelecanidae	Pelecanus	Pelecanus erythrorhynchos			Preocupación menor (LC)		
Pelecanidae	Pelecanus	Pelecanus occidentalis			Preocupación menor (LC)		

Scolopacidae	Phalaropus	Phalaropus tricolor			Preocupación menor (LC)		
Cardinalidae	Pheucticus	Pheucticus chrysopeplus			Preocupación menor (LC)		
Threskiornithidae	Plegadis	Plegadis chihi			Preocupación menor (LC)		
Tyrannidae	Pyrocephalus	Pyrocephalus rubinus			Preocupación menor (LC)		
Icteridae	Quiscalus	Quiscalus mexicanus			Preocupación menor (LC)		
Parulidae	Setophaga	Setophaga coronata auduboni			Preocupación menor (LC)		
Anatidae	Spatula	Spatula cyanoptera			Preocupación menor (LC)	DOF 2014	
Anatidae	Spatula	Spatula discors			Preocupación menor (LC)	DOF 2014	
Hirundinidae	Stelgidopteryx	Stelgidopteryx serripennis			Preocupación menor (LC)		
Sturnidae	Sturnus	Sturnus vulgaris			Preocupación menor (LC)		Exótica-Invasora
Hirundinidae	Tachycineta	Tachycineta bicolor			Preocupación menor (LC)		
Scolopacidae	Tringa	Tringa semipalmata			Preocupación menor (LC)		
Trogonidae	Trogon	Trogon elegans					
Tyrannidae	Tyrannus	Tyrannus melancholicus			Preocupación menor (LC)		
Tytonidae	Tyto	Tyto furcata		Apéndice II	Preocupación menor (LC)		
Columbidae	Zenaida	Zenaida asiatica			Preocupación menor (LC)	DOF 2014	
Columbidae	Zenaida	Zenaida macroura			Preocupación menor (LC)	DOF 2014	
Laridae	Larus						

Durante el recorrido de campo se observaron tanto en el Predio como en los terrenos colindantes especies del grupo avifaunístico, las cuales se enlistan a continuación:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Aura	*Cathartes aura*	No se encuentra.
Garzón cenizo	*Ardea herodias*	No se encuentra.
Golondrina Marina chica	*Sterna hirundo*	No se encuentra.
Garza Garrapatera	*Bulbucus ibis*	No se encuentra.
Garza blanca	*Ardea alba*	No se encuentra.

Zopilote	*Caragyps atratus*	No se encuentra.
Gorrión común	*Passer domesticus*	No se encuentra.
Zanate	*Quiscalus mexicanus*	No se encuentra.
Paloma ala blanca	*Zenaida asiatica*	No se encuentra.
Tortolita	*Columbina inca*	No se encuentra.

- **MAMÍFEROS**

De acuerdo a la base de datos de SNIB se tiene para el sistema ambiental un total de 44 registros con 9 especies.



Imagen 27. Registros de mamiferos en el sistema ambiental. Datos SNIB

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	PRIORITARAS	EXÓTICAS

Heteromyidae	Chaetodipus	Chaetodipus pernix pernix			Preocupación menor (LC)		
Leporidae	Lepus	Lepus alleni			Preocupación menor (LC)		
Felidae	Lynx	Lynx rufus		Apéndice II	Preocupación menor (LC)		
Procyonidae	Procyon	Procyon lotor hernandezii			Preocupación menor (LC)		
Mormoopidae	Pteronotus	Pteronotus fulvus			Preocupación menor (LC)		
Mormoopidae	Pteronotus	Pteronotus mexicanus					
Mormoopidae	Pteronotus	Pteronotus psilotis			Preocupación menor (LC)		
Leporidae	Sylvilagus	Sylvilagus audubonii goldmani			Preocupación menor (LC)		
Molossidae	Tadarida	Tadarida brasiliensis			Preocupación menor (LC)		

Del grupo de los mamíferos que se identificaron de manera directa e indirecta, es decir por la presencia de excretas o huellas tanto en el Predio como en terrenos colindantes fueron:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Tlacuache	*Didelphys marsupiales*	Ninguna
Conejo	*Silvylagus audobonii*	Ninguna
Mapache	*Procyon lotor*	Ninguna
Ardilla	*Spermophilus variegatus*	Ninguna
Gato Montes	*Lynx rufus*	Ninguna
Rata Común	*Ratus ratus*	Ninguna

Reptiles.

De acuerdo a la base de datos de SNIB se tiene para el sistema ambiental un total de 2 registros con 2 especies.



Imagen 27. Registros de reptiles en el sistema ambiental. Datos SNIB

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOM-059-SEMARNAT-210	CITES	IUCN	PRIORITARIA	EXOTICA
Iguanidae	Ctenosaura	Ctenosaura pectinata	Amenazada (A)	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	DOF 2014	
Phrynosomatidae	Phrynosoma	Phrynosoma solare		Apéndice II	Preocupación menor (LC)		

Anfibios

Del grupo de los reptiles NO se observaron durante la visita al sitio del predio

Y de acuerdo a la base de datos de SNIB no hay registros de anfibios dentro del Sistema Ambiental.-



Imagen 28. Registros de anfibios en el sistema ambiental. Datos SNIB

A continuación se enlistan las especies de anfibios reportadas en la zona del proyecto:

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOM-059-SEMARANT-2010	CITES	IUCN	PRIORITARIA	EXOTICA
Hylidae	Agalychnis	Agalychnis dacnicolor		Apéndice II	Preocupación menor (LC)		
Microhylidae	Gastrophryne	Gastrophryne mazatlanensis			Preocupación menor (LC)		
Bufonidae	Incilius	Incilius marmoreus			Preocupación menor (LC)		
Bufonidae	Incilius	Incilius mazatlanensis			Preocupación menor (LC)		
Leptodactylidae	Leptodactylus	Leptodactylus melanonotus			Preocupación menor (LC)		

Ranidae	Lithobates	Lithobates pustulosus	Sujeta a protección especial (Pr)		Preocupación menor (LC)		
Bufonidae	Rhinella	Rhinella horribilis			Preocupación menor (LC)		
Hylidae	Smilisca	Smilisca baudinii			Preocupación menor (LC)		
Hylidae	Smilisca	Smilisca fodiens			Preocupación menor (LC)		

- Por ser una zona con constante actividad, no se encontraron sitios de preferencia de alimentación o refugio por ejemplares de la fauna silvestre identificada.

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

  - Durante los recorridos de campo no se identificaron u observaron especies en alguna categoría de la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

- **Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza. Estos datos deben representarse espacialmente, en un plano de unidades faunísticas. Los puntos especialmente sensibles a los procesos constructivos o que tengan un interés especial.**

  - En el área que comprende el Proyecto, no se encontraron sitios de anidación, refugio o crianza de fauna silvestre en los terrenos colindantes al Predio.

Estudio de la caracterización de la diversidad biológica y consideraciones particulares.

Para el caso del presente proyecto, solo se realizaron recorridos por el predio y terrenos colindantes, determinándose presencia y ausencia de vegetación y fauna silvestre, concluyendo que en la zona de establecimiento del proyecto las comunidades florístico-faunísticas se encuentran ya alteradas debido a la presencia de asentamientos humanos como es el caso del poblado de Monte Largo.

Condiciones del predio y áreas aledañas al mismo.

Puesto que la mayoría de las especies que frecuentan la zona de establecimiento del proyecto son organismos de desplazamiento rápido, a excepción de los reptiles y además el terreno no cuenta con vegetación; el proyecto no ocasionará un impacto significativo sobre la flora y la fauna del área, puesto

que los organismos como reptiles y mamíferos, solo se desplazarán a lugares con condiciones menos alteradas y con vegetación abundante.

IV.2.3 PAISAJE

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

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

- La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.
- La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700; en él se aprecia otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.
- La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unidad a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, consagraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares, etc.).

Otra variable importante a considerar en la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta.

El inventario del paisaje se complementa con la inclusión de las singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial. Por último se suelen incluir en el inventario del paisaje los elementos que contienen recursos de carácter científico, cultural e histórico.

Los componentes del paisaje pueden sintetizarse posteriormente en un plano único basado en criterios jerárquicos aglutinadores. Una buena descripción de estas metodologías puede consultarse en MOPU (1987) y Escribano *et. Al* (1987).

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 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 especifica 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 colindantes, por lo anterior el análisis presentado se

realiza con base en la micro localización 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 inflexión 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:

a.- Visibilidad.- La zona de estudio, se caracteriza por presentar una topografía plana por lo que la visibilidad es buena ya que en la zona se tienen alturas hasta de 10 msnm.

Con la implementación del Proyecto, no se modificará la visibilidad del área, porque la construcción del proyecto no tendrá una altura mayor a 10.0 m.

b.- Calidad paisajística.- Los elementos paisajísticos más relevantes en la zona de estudio es la Bahía de Santa María, elemento natural que le da a la zona de estudio una calidad paisajística relevante.

Por las actividades del Proyecto, el área que ocupará no alterara la calidad paisajística del área.

c.- Fragilidad visual (es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él**).**

En la zona donde se localiza el Proyecto, ya existen Desarrollos habitacionales y turístico, que se localizan cercanos al Predio, por lo que es común observar construcciones (viviendas, restaurant).

Con la implementación del Proyecto, no se estará agregando elementos artificiales al paisaje diferentes a los que ya existen en la zona.

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.

a) Demografía

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 económica 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 analizar otros indicadores propuestos por INEGI o CONAPO.

La distribución y ubicación en un plano de núcleos poblacionales cercanos al proyecto y de su área de influencia, entre los que se encuentran en un radio de 10 Km. se localizan los Poblados de Monte Largo, Juan Aldama, Colonia Encensada.

En el presente plano topográfico se pueden observar tanto las vías de acceso, como los pueblos circundantes al proyecto.

- **MEDIO SOCIOECÓNOMICO.**

En el siguiente apartado se incluye la descripción de la demografía del área de influencia del proyecto, de las comunidades de Monte Largo, Juan Aldama, Colonia Encensada, las actividades económicas en las cuales participan, la vivienda y los factores socioculturales que les son propios a sus habitantes.

- **DEMOGRAFÍA DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.**

En la zona de influencia del proyecto incluye las poblaciones de Monte Largo, Juan Aldama, Colonia Encensada,

- **Se muestra un comparativo demográfico de poblaciones del lugar del proyecto, datos del censo población y vivienda 2010 - INEGI.**

LOCALIDAD	NÚMERO DE HABITANTES

Juan Aldama	2573
Colonia Ensenada	623

- **ACTIVIDADES ECONÓMICAS.**

Las principales actividades de la población aledaña al sitio del proyecto son la pesca y el comercio de servicios (restaurantes) teniendo su repunte en los días de asueto (festivos y fines de semana) con un fuerte repunte en la temporada de vacaciones de semana santa.

- **EDUCACIÓN.**

En los que respecta al grado educativo de los habitantes de Monte Largo, en el censo de población y vivienda 2005 (INEGI) reportó un grado promedio escolar de 8.03, es decir, en términos generales la población cuenta con primaria terminada y con secundaria incompleta. El nivel máximo que se puede cursar es el de profesional de la Universidad Autónoma de Sinaloa ubicada en Navolato aproximadamente a 20 km.

PROCESOS MIGRATORIOS.

Al municipio de Navolato, Sinaloa, cada año llegan jornaleros agrícolas procedentes principalmente de comunidades indígenas de los estados de Oaxaca y Guerrero. Se ha documentado que es un proceso migratorio de naturaleza cíclica (por temporadas de cosecha y limpia en las áreas agrícolas) y pendular en la medida que la mayor parte de las familias de emigrantes regresan a su pueblo de origen; más esto no ha impedido que cada vez más personas de origen oaxaqueño y guerrerense se asienten de manera definitiva en el municipio de Navolato principalmente en la Sindicatura de Villa Juárez muy cercana a la Ciudad de Culiacán, capital del estado.

EMIGRACIÓN.

La Población de Monte Largo no es un fuerte polo de atracción para los habitantes de las áreas rurales de su municipio y menos de otras regiones del estado para establecer su residencia habitual. La Población de Monte Largo en su mayor parte es flotante y también como la gran mayoría de las ciudades mexicanas tiene emigración.

Los habitantes de estas poblaciones, dedicados principalmente a la pesca y la agricultura emigran huyendo de la violencia, la pobreza y la marginación, buscando nuevos horizontes.

Estos grupos se dirigen principalmente a núcleos poblacionales con mayor desarrollo como Culiacán, o bien otros estados costeros y un segmento a las áreas de Los Ángeles y San Diego dentro del estado

de California, aunque en menor medida también prefieren Phoenix, Arizona y Las Vegas, Nevada dentro de territorio de Estados Unidos; otros más han cambiado su residencia a las ciudades de Mexicali y Tijuana en la frontera Norte de nuestro país.

Vivienda

Oferta y demanda (existencia y déficit) en el área y cobertura de servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) por núcleo de población.

El tipo de material generalmente utilizado en la construcción de vivienda es cemento, ladrillo, tabique o block y el resto en muy menor grado es de lámina, madera, palma.

De acuerdo a registros del INEGI, El Municipio de Navolato, Sinaloa, presentaba una cobertura en:

Agua entubada (potable) del 95.2%.
Drenaje sanitario del 81.5%.
Energía eléctrica del 96.3%.

Indicadores seleccionados de vivienda.

MUNICIPIO	TOTAL	CON ENERGÍA ELÉCTRICA (%)	CON AGUA ENTUBADA (%)	CON DRENAJE (%)	OCUPANTES POR VIVIENDA
ESTADO	572 816	96.3	92.3	74.3	4.4
NAVOLATO	135 681	84.0	79.0	77.7	5
ALTATA*	1,737	99.0	99.0	98.0	5

*Datos al año 2005 tomados del II Conteo de población y vivienda de INEGI.

Urbanización.

Vías y medios de comunicación existentes.

En vías de comunicación destaca la carretera de Altata-Navolato, la cual está pavimentada, de 4 carriles y es transitable durante todo el año.

De esta ciudad se pueden trasladar a otros sitios del estado, principalmente a la capital Culiacán y de ahí a otras partes del país.

Aeropuerto.

La Población no cuenta con aeropuerto.

Teléfono.

La población cuenta con telefonía fija y principalmente se utiliza el servicio de telefonía celular.

Internet.

Hay Internet satelital en el área.

Correo.

La infraestructura postal del municipio ha permanecido inmovible de 1979 a 2016 y cada vez es más difícil que crezca por el avance tecnológico que lo ha desplazado y por el torpe burocratismo del cual hace gala.

Disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.

En la zona del proyecto hay servicios básicos y equipamientos y se encuentran relativamente cerca del sitio del proyecto.

Salud y seguridad social.

La Clínica del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) más cercana está en la población de Navolato ubicada 33 Km. del sitio del proyecto.

VEINTE PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD EN SINALOA

LUGAR	DIAGNOSTICO
1	Infecciones respiratorias agudas
2	Infecciones int. por otros organismos y las mal definidas
3	Infección de vías urinarias
4	Úlceras, gastritis y duodenitis
5	Otras infecciones intestinales debidas a protozoarios
6	Otitis media aguda
7	Otras helmintiasis
8	Amebiasis intestinal
9	Hipertensión arterial
10	Diabetes mellitus no insulinodependiente (Tipo II)
11	Varicela
12	Gingivitis y enfermedad periodontal
13	Asma y estado asmático
14	Conjuntivitis
15	Candidiasis urogenital
16	Intoxicación por picadura de alacrán
17	Paratifoidea y otras salmonelosis

18	Fiebre tifoidea
19	Quemaduras
20	Intoxicación por ponzoña de animales

FUENTE: SUIVE/DGE/SSA.

Poblaciones cercanas a los sitios del proyecto.

Navolato es la población cercana más importante y se encuentra a 33.0 kms.

Centros educativos.

La población solo tiene centros educativos de enseñanza pre-escolar, básica (primaria), secundaria y las carreras técnicas que ofrece el Centro de Estudios Tecnológicos (CET) del Mar.

Promedio de escolaridad.

El promedio de escolaridad es un indicador estrechamente relacionado con el nivel de bienestar de la población. En el estado de Sinaloa, el promedio de años aprobados por habitantes de 15 años y más es de 7.6 años, esto es, casi el segundo año de secundaria.

Población con el mínimo educativo.

SINALOA
POBLACIÓN DE 15 AÑOS O MÁS SEGÚN NIVEL DE INSTRUCCIÓN

CONCEPTO	1990	2000
POBLACIÓN DE 15 AÑOS O MÁS	**1,284,864**	**1,665,153**
Sin instrucción media superior	910,753	1,132,747
Estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada	50,922	64,892
Preparatoria o bachillerato	159,918	244,653
NORMAL BÁSICA	**7,665**	**5,686**
CON INSTRUCCIÓN SUPERIOR	**124,342**	**211,820**
NO ESPECIFICADO	**31,264**	**5,355**

FUENTE: XI y XII Censo General de Población y Vivienda 1990 y 2000; INEGI.

Índice de analfabetismo.

El analfabetismo en la población de 15 años y más es de 8.3%, significativamente menor al de 1990 que fue de 9.8%. el fenómeno se manifiesta de manera heterogénea al interior de los municipios; Badiraguato, Cosalá, Choix y Sinaloa registran los más altos grados de analfabetismo; en contraste, otros como Escuinapa, Culiacán, Angostura, Salvador Alvarado, Ahome y Mazatlán presentan porcentajes por abajo del promedio estatal.

ASPECTOS CULTURALES Y ESTÉTICOS.

Presencia de grupos étnicos y religiosos.

En la zona del sitio del proyecto no se encuentran grupos étnicos ni religiosos ni se realizan actividades culturales y religiosas

Valor del paisaje en el sitio del proyecto.

El sitio en donde se desarrollará el proyecto no tiene valor especial, es un paisaje común y por lo tanto no tiene afluencia turística en lo absoluto.

Visibilidad.

El paisaje correspondiente al sitio de estudio, está caracterizado por una evidente facilidad de enfoque visual para identificar los elementos más representativos de dicho paisaje.

Calidad paisajística.

Tomando en consideración las condiciones del sitio de estudio, así como la topografía que caracteriza al sitio, se estima una baja capacidad paisajística en lo respectivo al fondo escénico; sin embargo, la variante vegetación secundaria y la presencia de vegetación arbórea en sus linderos, no llegan a adquirir elevados niveles de este factor.

Fragilidad.

Dadas las características paisajísticas del sitio, se observa una fragilidad mínima, principalmente por la amplia capacidad de regeneración de los elementos bióticos del sitio.

Índice de pobreza.

Según la Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de Sinaloa Monte Largo tiene un índice de marginación bajo.

Índice de alimentación.

55.8% de acuerdo con el PEA.

Reservas territoriales para el desarrollo urbano.

No aplica en la zona del proyecto.

Tipos de organizaciones sociales predominantes.

Al igual que en el Estado de Sinaloa, en Navolato no hay mucha sensibilidad social con los aspectos ambientales, los grupos ambientalistas que han surgido lo han hecho más bien con fines políticos y

personales, su actuación se basa en criticar los daños a la naturaleza y rasgarse las vestiduras, después consiguen ser funcionarios y callan, una vez que dejan la función pública y en especial en tiempos electorales "estos salvadores ambientales" reaparecen, lo anterior está documentado en la prensa local y desafortunadamente no son pocos casos.

Salario mínimo vigente.

El Salario mínimo general vigente durante el año 2016 es de $73.04.

PEA que cubre la canasta básica.

En Sinaloa el 54.4% de la población de 12 años y más es económicamente activa, ésta se ocupa principalmente en las actividades terciarias, en segundo término en las actividades primarias y en menor medida en la industria.

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 demográfico 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 de la interpretación y análisis correspondiente.

- **Diagnóstico ambiental del sitio <u>sin</u> 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 y acuícola, con erosión de baja a moderada, debido a que las obras ocupan poca superficie y la deforestación es escaza.

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 taza de recambio de aire es alta. El resto de la zona de estudio no presenta alteraciones en la calidad de éste 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 vegetales mantiene en buena condición en los terrenos aledaños al proyecto.

Fauna.- La presencia frecuente del hombre en un sitio, así como el grado de afectación a la flora, son dos factores fundamentales para provocar una baja diversidad o escaza presencia faunística. Tal es el caso de la zona de estudió, 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 establecimiento del proyecto.

En el área de estudio, tampoco se tienen arribazones de poblaciones de especies migratorias, así como tampoco en el Proyecto y sitios colindantes 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.

Agropecuario. 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 pesquero 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 en letrinas 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 agua 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 letrinas 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 minero no se afectará la flora ya que el tipo de explotación que se implementará será el de mina subterránea, además éste componente ambiental en algunas áreas del sitio del proyecto ya fue impactada tanto por las actividades agrícolas y pecuarias, y acuícolas que se realizan en las inmediaciones del proyecto y a la cercanía con el poblado de Monte Largo. En la zona de estudio, se hace un aprovechamiento forestal de la vegetación por la extracción de estacón y procesado 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 generarán fuentes de trabajos directos e indirectos.

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 cuales 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 fisicoquímicos, 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 realizar 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 Jerarquizaron 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:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

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

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

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 18. 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	Economía 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 19. Monitoreo de factores en las distintas etapas.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADORES AMBIENTALES
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 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
		Cultural	Capacitación
	Medio económico	Economía local	Derrama económica
		Población 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, de los tipos de acciones que se emprendan, 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 aledaños 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 probable 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 soluciones factibles y disponibles a los impactos ambientales que se presenten.

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 20. 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 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.	**1(reversible):** Puede eliminarse el efecto por medio de actividades humanas tendientes a restablecer las condiciones **originales** del recurso.	**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 considera una importancia alta)
CANTIDAD (C).	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 presentara una o muy pocas veces. Efecto irregular o periódico y discontinuo.	**5(moderada):** periodicidad moderada. El impacto se presentara de manera de manera cíclica o recurrente. Efecto periódico.	**10(alta):** periodicidad alta. El impacto se presentara continuamente. Efecto continúo.

Rango de Importancia

Tabla 21. 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 relevantes.

Impactos Benéficos significativos (B). Causan efectos benéficos ya sea al medio ambiente o a medios 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 beneficioso (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 distrital y/o el entorno.

Negativo (-): Deteriora la calidad ambiental de la entidad u organismo distrital 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 seleccione el profesional o el equipo responsable de la elaboración de los estudios sea justificada considerando principalmente el grado de interacción o complejidad del proyecto o actividad bajo análisis y el nivel de certidumbre que ofrece el modelo seleccionado.

Para la identificación de los impactos se utilizó una doble lista de verificación con la cual se formó una matriz, que muestra la 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 ocupe. 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), (***no se consideraron la etapa de construcción por ya estar realizadas dichas obras y fueron sancionadas por PROFEPA*), como se muestra en la Lista de Verificación de Actividades y Factores Ambientales siguientes:

Tabla 22. Lista de verificación.

Lista de Verificación	
Actividades	**Factores Ambientales**
Operación	
1. Almacenamiento de Material	Paisaje
2. Acarreos	Aire
3. Beneficio de mineral	Aire, salud publica
4. Depósito de material estanques	Suelo, agua, paisaje
5. Generación de residuos	Suelo, Salud Pública, Paisaje, agua, aire
Mantenimiento.	
6. Mantenimiento de instalaciones	Economía local
7. Mantenimiento electromecánico	Suelo, Aire
8. Mantenimiento de Camino	Social, Economía local

9. Generación de residuos	Suelo, Salud Pública, Paisaje, agua, aire
Abandono del sitio.	
10. Desmantelamiento de instalaciones, retiro de equipo y maquinaria	Suelo, Paisaje, Salud Pública, Flora Fauna, Social, Economía local
11. Restauración del Sitio	Suelo, Paisaje, 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. Está 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:

- Operación

- Mantenimiento

- Abandono

Las áreas generales del ambiente que pueden registrar impacto, 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** benéficos (**1** benéficos no significativos y **4** benéficos significativos). Estos impactos se describen a continuación:

Tabla 23. 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.

Paisaje: Los montones de sal extraídos, ocasionarán un impacto ***adverso no significativo*** en el paisaje, ya que su almacenamiento será temporal en los terreros 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 m^3) y maquinaria pesada (tractor con cargador frontal y trasera), emitirá polvo y ruido por el tráfico afectando la calidad del aire, la cual se recuperara 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 delos 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 funcionando el equipos se considera se presente un impacto ***Adverso 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 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 hiervas 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 generara un impacto ***Benéfico 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 influirá sobre el factor social y economía local:

Social: Con la actividad de mantenimiento se obtendrá un impacto ***Benéfico significativo*** porque el camino tendrá un funcionamiento adecuado.

Economía local: Si no se llegara a cumplir con el mantenimiento adecuado y constante, se tendría un impacto ***Adverso significativo*** porque las actividades de reparación serian de gran magnitud y más costo.

15. 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 hiervas 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 ABANDONO DEL SITIO.

16. Retiro de equipo y maquinaria para la explotación

Al terminar las obras de extracción de mineral, se retiraran 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 restablecer 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 participante en el desarrollo de las actividades del Proyecto.

Asimismo, el acatamiento irrestricto a las condicionantes 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 colindantes, 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 24: 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 25. Evaluación de los criterios de ponderación de los impactos ambientales.

Impactos Ambientales	Imp. Amb.
Adv. No Signf.	**5**
Benéf. Signf.	**4**
Adv. Signf.	**3**
Benéf. No Signf.	**1**
Total	**13**

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente 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 eliminan una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.

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

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

Otro aspecto importante a considerar sobre las medidas 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 sólo 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 genera les, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseables.

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 26: 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. C/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 eliminación 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 la 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 colinas 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 (Grunwald, *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 intemperismos 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 materiales 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 minas 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 promovente deberá de acuerdo al programa de mantenimiento de la maquinaría, 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 regado constante de los caminos de acceso coadyuvará a que no se levante polvo dado que el suelo en el sitio está muy suelto y cuando está seco se levantan muchas partículas de polvo.

Durante la operación las voladuras 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 la 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 manto freático 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 eliminarán 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 residuos deberá ser adecuadamente dispuestos dentro del área en la zona de terreros 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 concientizará a los trabajadores de la empresa minera para evitar la extracción, perturbación o comercialización de vegetación en general y de manera particular especies en estatus 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 presentara como anexo un programa o lineamientos de rescate y reubicación inmediata para los ejemplares que eventualmente llegaran a encontrarse.

Adicionalmente el promovente colocará letreros alusivos para evitar la caza furtiva de especies de la fauna y colecta de flora y reprimirá 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 compran 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 10 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 de colocar un plástico que cubra el área donde se realizará la maniobra el cual tendrá la función de impermeabilizante del 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 controladamente los desechos que se generaren en la etapa de Operación mantenimiento y abandono del proyecto.
Se instalaron 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 impermeabilizante del 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 contendedores. Algunos de los tipos de tarima que se pueden utilizar se muestran en las imágenes siguientes:

Los contenedores de aceites usados, deberán de 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 avenidas o ciclones, se deberá de 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 el 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.

- Auto evaluación ambiental.

Se instrumentará un programa de evaluación del desempeño ambiental para verificar el grado de cumplimiento respecto a las normas y criterios ambientales oficiales, con los que se regula la operación salinera, así como las condiciones adicionales para asegurar la calidad del medio circundante, 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; e instrumentación de un programa de vigilancia sísmica y meteorológica, así como vigilancia de la estabilidad hidromecánica de la cortina contenedora.

- Restauración.

Se dará especial a 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 a 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 incidentales de jales u otro residuo;
(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 inclusión de 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 VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

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

VII.1 Pronóstico del escenario

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

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 entorno que se han identificado son:

Las condiciones ambientales sin y con Proyecto se describen en el cuadro siguiente:

Tabla 27. 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.	Transformación del paisaje y topoformas (relieve) 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 polvos 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 disipación 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 original que contenía vegetación, pues anteriormente se estuvo explorando y explotando el sitio.	Con la implementación del Proyecto no se afectará la flora, ya que las vegetación en el proyecto es mínima solo hay vegetación herbácea en los alrededores.	Llegado el momento del cierre se tendrá que poner en marcha el plan de abandono de la mina para 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 puede 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.

VII.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 incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluirá 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:

• Permite comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, 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, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información. La visión que prevalecia entre los equipos de evaluación de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores, no es totalmente 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 28. Programa de vigilancia ambiental.

ACTIVIDADES	MESES									AÑOS	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2
1. Elaborar una lista 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 el 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 manto freático.	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, ofician).									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

VII.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 aledaños al sitio donde éste se establecerá.

El Proyecto denominado Explotación de sal marina El Tule con ubicación en el poblado Monte Largo, municipio de Navolato, estado de Sinaloa. Es relativo al Sector Minero y se pretende llevar a cabo en un área localizada a 28 km en línea recta al noroeste del municipio del Navolato y a 53 km en línea recta al noroeste del municipio de Culiacán.

El Predio tiene una superficie de **80-78-51.71 hectáreas (807,851.73076 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 realizara la extracción de sal de agua marina a través de la acción combinada de energía solar y viento en un área de concesión de **80-78-51.71 hectáreas (807,851.73076 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** benéficos (**1** benéficos no significativos y **4** benéficos 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 opiniones siguientes:

Socioeconómico.

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 Promovente.

Opinión Ambiental.

- No se descargará agua residual ya que el agua residual de origen doméstico será recolectada por una empresa contratada por la promovente el cual se hará cargo de su tratamiento y disposición final.
- En el Predio 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 promovente considera 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.

CAPITULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOSQUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOSQUE 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 de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato WORD.

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

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

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 El Tule con ubicación en el poblado Monte Largo, municipio de Navolato, estado de Sinaloa.** En correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y articulo 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 sujetara 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 minino sus efectos negativos sobre el medio ambiente". Para ello se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria. También le aplica el REIA, 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 a cargo de la sociedad cooperativa industrial salinera con ubicación en el poblado Monte Largo, municipio de Navolato, estado de Sinaloa., localizada a 27 km en línea recta al noroeste del municipio del Navolato y a 47 km en línea recta al noroeste del municipio de Culiacán, se refiere a la operación y mantenimiento de la infraestructura donde se realizara la extracción de sal de agua marina a través de la acción combinada de energía solar y viento en un área de concesión de 4, 418,383.2900 m^2 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 inicio 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 demás 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 realice 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 realizada en formato Word, se entrega una copia, a la que se le han suprimido datos que pueden ser de privacía para ser presentado en lo correspondiente al Acceso a la Información, de acuerdo con el Artículo 17-A de la LFPA.

VIII.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.

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 ISO, 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.

CARACTERISTICA DE LA GPT UTILIZADA:

Mide hasta 400 metros sin prisma.

Luz guía auxiliar para tareas de replanteo.

Plomada óptica.

Teclado alfanumérico.

Compensador de doble eje.

Memoria interna de 24000 puntos.

Telescopio con 30X aumentos.

Software completamente en español

PLANOS ELABORADOS: **Se anexan**

VIII.1.2 Fotografías

Integrar un anexo consistente en un álbum fotográfico en el que se identifique 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, mismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y relacionarse con el texto.

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

Se anexa memoria fotográfica

VIII.1.3 Videos

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

No Aplica.

VIII.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.

VIII.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 (corregida, orthocorregida, realces, etcétera).
- Encabezado (columnas 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 incluyan el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Asimismo, copia simple del certificado en caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna entidad certificadora autorizada.
f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizarán en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo.
g) Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera).
h) Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo.
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 podrá 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 determinarán 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 considera lo siguiente:
a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.
Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

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

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 asimilada 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 afecta las 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.
- BROISSIA, M. De., 1986. Selected Mathematical Models in Environmental Impact Assessment in Canada. CEARC7CCREE. Quebec.
- CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT., 1997. Procedures for an Assessment by a Review Panel. (www.acee.gc.ca/ 0011/001/007/panelpro_htm).
- CANTER, L.W., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.
- COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación estratégica. (www.conama.cl/seia/).
- CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi 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 planteamiento. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografía.htm.
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Las evaluaciones de impacto ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografía.htm).
- DO, ROSARIO, M., 1996. Strategic Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency. Lisboa, Portugal. (www.acee.gc.ca/0012/005/CEAA_4E.PDE).
- ECHARRI, L. Ciencias de la tierra y medio ambiente. EUNSA. (www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/TRABAJOS/ImpactoVisual/ bibliografía.htm).
- ESCRIBANO, M. M., M. DE FRUTOS, E. IGLESIAS, C. MATAIX y I. TORRECILLA, 1987. El paisaje. Unidades temáticas ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Ciencias Ambientales. Madrid, España.
- ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid.
- FORMAN, R. T. T. Y M. GODRON, 1987. Landscape Ecology. Wiley and Sons. New York.
- FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1988. Evaluación de impacto ambiental. Programa Buenos Aires Sustentable. (www.farn.org.ar/docs/p11/publicaciones11.html#indice).
- GALINDO FUENTES, A., 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. (www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.html).
- GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.
- GARCÍA SENCHERMES, A., 1983. Ruido de tráfico urbano e interurbano. Manual para la planificación urbana y la arquitectura.
- CEOTMA7MOPU, Manual No. 4. Madrid.

- GÓMEZ OREA, D., 1988. Evaluación de impacto ambiental de proyectos agrarios. IRYDA. Madrid.
- GONZÁLEZ ALONSO, S., M. AGUILO Y A. RAMOS, 1983. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. ETSI Montes deMadrid. Madrid.
- Puertos. Colección Senior. Vol. 2. España. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- IÑIGO M. SOBRINI SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. (//zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO).
- JIMÉNEZ BELTRAN, D., 1977. Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.
- KRAWETS, N. M., W.R. MACDONALD Y P. NICHOLS, 1987. A Framework for Effective Monitoring. CEARC/CCREE. Quebec.
- 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 Proyect Appaisal and Physical Planning. Ocassional paper 13, Dep. of Town and Country Planning University of Manchester. Manchester.
- LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
- MARTÍN MATEO, R., 2001. Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234, 30080 Murcia, España. (www.accesosis.es./negociudad/rda/index.htm).
- MARTÍNEZ CAMACHO, R. , 2001. Evaluación estratégica. Revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/38. (//
- zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html).
- MC. HARG. I., 1968. A Comprehensive Route Selection Method. Highway Research Record, 246 Highway Research Board. Washington D.C. MINISTERE DES TRANSPORTS, 1980. Les Plantations des Routes Nationales. 1. Conception. 2. Réalization et entretien. 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.—1c. Trazado de autopistas. Dirección General de Carreteras. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1981. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología. CEOTMA. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1984. Curso sobre evaluaciones de impacto ambiental. DGMA7CIFCA. Madrid.
- MUNN, R.T. (ed.), 1979. Environmental Impact Assessment. Willey&Sons. New York.
- ODUM, H.T., 1972. The Use of Energy Diagrams for Environmental Impact Assessments. In: Proceedings of the Conference Tools of Coastal Management, 197-231. Marine Technology Society. Washington D.C.
- OFICINA REGIONAL PARA ASIA Y EL PACÍFICO, 1988. Evaluación del impacto ambiental. Procedimientos básicos para países en desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (www.cepis.ops-oms.org/eswwwfulltext/repind51/pbp/pbphtml).
- OMS, 1980. Environmental Health Criteria 12. Noise. OMS. Ginebra.
- OMS, 1982. Criterios de salud ambiental 8. Óxidos de azufre y partículas en suspensión. OPS/OMS publicación científica No. 424. México.

- OMS, 1983. Criterios de salud ambiental 13. Monóxido de Carbono. OPS7OMS publicación científica No. 455. México.
- RAMOS, A. (ed.), 1974. Tratamiento funcional y paisajístico de taludes artificiales. Monografías del ICONA. Madrid.
- RAMOS, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. Et. Cols., 1987. Memoria y mapas de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid.
- RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- SANZ SA, J.M., 1987. El ruido. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1996. Manual ambiental. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- SECRETARÍA DE ENERGÍA DE ARGENTINA, 1987. Manual de gestión ambiental para obras hidráulicas con aprovechamiento energético. (home.unas.edu.ar/sma/digesto/nac/node37.htm).
- WARD, D.V., 1978. Biological Environmental Studies: Theory and Methods. Academic. Press. New York.
- WAATHERN, P. (ed.), 1988. Environmental Impact Assessment. Theory and Practice. Unwin Hyman Ltd. Londres.
- WORLD BANK, 1991. Environmental Assessment Sourcebook: Sectorial Guideline. Vol. II. Thecnical paper 140. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).