



PRESENTA A
SEMARNAT- DELEGACIÓN SINALOA

LA SIGUIENTE:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL,
MODALIDAD PARTICULAR;

SECTOR MINERO

RELATIVO AL PROYECTO "EXPLOTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE
MATERIALES PÉTREOS PARA LA CONSTRUCCIÓN EN EL CAUCE DEL
RÍO SAN LORENZO, EN UNA SUPERFICIE DE 185,058.16 M²
LOCALIZADA A 1,000.00 MTS. AL SUROESTE DEL POBLADO NAMTQ
CULIACÁN, SINALOA



INDICE

- RESUMEN EJECUTIVO
- I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - I.1 Proyecto
 - I.2 Promoviente
 - I.3 Responsable del Estudio
- II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
 - II.1 Información general del proyecto
 - II.2 Características particulares del proyecto
- III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO
 - III.1 Ordenamientos Jurídicos Federales
- IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO
 - IV.1 Delimitación del área de estudio
 - IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental
 - IV.2.1 Aspectos abióticos
 - IV.2.2 Aspectos bióticos
 - IV.2.3 Paisaje
 - IV.2.4 Medio Socioeconómico
 - IV.3 Diagnóstico ambiental
- V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
 - V.1 Metodología para la identificación y evaluar los impactos ambientales
 - V.2 Caracterización de los impactos
- VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
 - VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental
- VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS
 - VII.1 Pronóstico del escenario
 - VII.1.1 Planos definitivos
 - VII.1.2 Fotografía
 - VII.1.3 Videos
 - VII.1.4 Listas de flora y fauna
 - VII.2 Otros anexos

GLOSARIO DE TÉRMINOS

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ANEXO 1.
IFE DEL REPRESENTANTE LEGAL
RFC DEL REPRESENTANTE LEGAL
COPIA DE LA CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL
OPINIÓN CONAGUA

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 GENERAL DE TRABAJO



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

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 y Aprovechamiento de Materiales Pétreos para la Construcción en el cauce del río San Lorenzo.

I.1.2 Ubicación del proyecto

(Localidad, municipio o delegación y entidad federativa).

El predio donde se ubicará el proyecto se localiza en la región centro del Estado de Sinaloa, a 51 kilómetros al sur de la Ciudad de Culiacán, capital del Estado; a menos de 3 kilómetros al noreste en línea recta del poblado de El Dorado.

El acceso a la zona del proyecto se realiza partiendo de la Cd. de Culiacán, Sinaloa, utilizando la carretera Culiacán- Mazatlán/ México 15D hasta la S N 20. Toma la salida en dirección a El Dorado/ Quila de Culiacán- Mazatlán/ México 15D con un recorrido de 47 km hasta el entronque con la carretera S N 20 el cual se toma por 11 km hasta llegar al predio de la "extracción de materiales pétreos".



Imagen 1. Macrolocalización del sitio de proyecto. Google Earth



Imagen 2. Ubicación del sitio de proyecto Google Earth

Cuadro de construcción general del sitio del proyecto

Tabla No. 1.- Cuadro De Construcción Del Polígono General

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN POLÍGONO GENERAL DE EXTRACCIÓN		
V	COORDENADAS	
	Y	X
1	263469.95	2694092.05
2	263203.98	2693821.77
3	263139.16	2693702.78
4	263108.28	2693506.46
5	263086.22	2693308.30
6	263012.90	2692995.30
7	262852.10	269673.83
8	262773.60	2692403.16
9	262869.64	2692375.31
10	262945.60	2692637.24
11	263107.58	2692961.06
12	263184.95	2693291.30
13	263207.41	2693493.16
14	263235.26	2693670.15
15	263285.09	2693761.62
16	263541.23	2694021.91
SUPERFICIE = 185,058.16 m ²		

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).

- Duración total (incluye todas las etapas).

Se estima que el proyecto tenga una vida útil de 10 años.

- 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?

El proyecto se llevará a cabo en 6 etapas, como se puede observar en los planos anexos.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

- De ser el caso, constancia de propiedad del predio

El proyecto cuenta con el visto bueno por parte de la CONAGUA (Organismo De Cuenca Pacifico Norte) para el aprovechamiento de los materiales pétreos del predio en mención, se anexa copia (Anexo 1).

I.2 Promovente

I.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.

[REDACTED]

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

[REDACTED]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

[REDACTED]

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Para recibir u órdenes: 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 (indicar la de actualización de larga distancia). Indicar el fax y el correo electrónico a través de los cuales se aceptará recibir comunicados oficiales por parte de la DG RA.

Dirección:

Colonia:

Ciudad:

Municipio:

Estado:

[REDACTED]

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

I.3.1 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio

[REDACTED]



Dirección del responsable técnico del estudio

Dirección:	
Colonia:	
Código Postal:	
Ciudad:	
Municipio:	
Estado:	

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

En esta sección se deberá caracterizar técnica y ambientalmente el proyecto que se pretende realizar, destacando sus principales atributos, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo describiendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto opere al nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada o de su desarrollo. Asimismo, se deberá incorporar la justificación y objetivos técnicos y/o sociales y/o económicos y/o ambientales para el desarrollo del proyecto.

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción del material pétreo que a lo largo de los años se ha venido depositando en el lecho del cauce del Río San Lorenzo, producto del azdvaramiento y depósitos que actualmente generan cambios significativos en la dirección del flujo del cauce, la extracción de este material se realizará orientado por un proyecto de desazdve del cauce, situación que favorece el incremento del riesgo en terrenos productivos y centros de población adañados al río, ante situaciones de lluvia asirtensas.

La implementación del proyecto pretende, entre otras cosas, mejorar significativamente la capacidad hidráulica del cauce del San Lorenzo, reduciendo riesgos de inundación y erosión de los márgenes, minimizando la afectación a terceros en áreas productivas y centros de población.

Por otra parte, el proyecto se concibe como un elemento que establece condiciones que incluirán al establecimiento de otras acciones encaminadas al mejoramiento ambiental, debido a que podrán aprovecharse el mejoramiento de la seguridad hidráulica del cauce mediante el establecimiento de limpieza del cauce en el área del proyecto. Desde el punto de vista económico, el proyecto consiste en la extracción del material pétreo, el cual es aprovechado en la industria de la construcción.

El proyecto se justifica, debido al creciente desarrollo de proyectos carreteros y obras de pavimentación que actualmente se desarrollan en el municipio y en la entidad, contribuyendo a satisfacer la demanda de este tipo de materiales, mismos que son frecuentemente requeridos para la construcción en la elaboración de concreto, lo cual contribuye de manera importante al desarrollo de la industria de la construcción como fuente detonadora de empleos en el área del municipio de Culiacán. Además, el desazdve del Río contribuirá de manera significativa en la prevención de inundaciones o afectación de terrenos de cultivo, ya que se ampliará la capacidad hidráulica del Río.

El proyecto consistirá en la extracción de materiales pétreos en greña (arena y grava) del cauce del Río San Lorenzo de una superficie de 185,058.16 m², con un volumen de material de corte de 756,358.04 m³ de material los cuales serán almacenados en un predio propiedad del promoventefuera del sitio del proyecto para su posterior comercialización.

La longitud de dragado será de 1,850.582 m, las terrazas que se conformarán tendrán una amplitud promedio de 10 m y una pendiente mínima de reposo de 45° requerida para ello, las cuales servirán como guardas de los márgenes y prevenir la erosión de éstas; para mayor detalle (etapas, profundidad de corte por etapa, amplitud de dragado por etapa y longitud de dragado), ver planos del proyecto en anexo no. 3, lo anterior de acuerdo a las características y cálculo del material existente en algunas zonas del Río, dejando siempre una pendiente del 3% con el fin de que el Río fluya adecuadamente sin formar áreas de mayor profundidad para evitar el encharcamiento del agua, de acuerdo a lo sugerido por personal de la Gerencia Técnica de CONAGUA (Ver detalles de extracción autorizado por CONAGUA en el anexo 3, planos generales del proyecto).

Para la extracción de los materiales del predio éste se desplazará hasta una profundidad de 0.30 m donde sea necesario y a partir de ahí se iniciará la explotación del banco de materiales, utilizándose un trascabo tipo cuchar a (3 m³), procurando extraerlo contra corriente, esto es de aguas abajo hacia aguas arriba. Posteriormente el material será transportado en grúa en camiones de volteo de 7 y 14 m³, a un predio fuera de la zona del proyecto propiedad del promotor, donde será cribado y utilizado para la producción de concreto, así como para la venta al público como material para la construcción.

Cabe señalar que durante los recorridos realizados por el predio del proyecto se detectó la extracción de materiales de tipo furtiva realizado por los pobladores de la zona ya que por su cercanía con la ciudad El Dorado, los pobladores aprovechan dicha cercanía para extraer materiales del río mediante métodos manuales mediante la utilización de palas y picos para su extracción, con la finalidad de llevar a cabo sus proyectos de construcción, mas no para la comercialización de los materiales extraídos.

Sector:

2 Minería

Subsector:

29 Minería no Metálica

2910 Minería de rocas, arenas y arcillas.

Características ambientales del predio:

El sitio se ubica en la Región Hidrográfica 10 (Sinaloa). El sistema hidrográfico de la Región descarga a la vertiente del Océano Pacífico. El clima cálido subhúmedo [Aw (w)], la vegetación es de tipo galera y dentro del sistema ambiental podemos encontrar Selva Baja Caducifolia.

La zona fisiográfica corresponde al allanura costera y delta de Sonora y Sinaloa.

Tipo de actividad proyectada:

Extracción de materiales pétreos.

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.

Los criterios básicos considerados para la selección del sitio donde se establecerá el aprovechamiento de materiales pétreos son fundamentalmente dos; el plan para el ordenamiento de la actividad de extracción de materiales pétreos que la CONAGUA está implementando en los ríos del estado de Sinaloa y la disponibilidad de éstos para su explotación, así como a la cercanía con los posibles compradores al sitio del proyecto.

Otro aspecto importante tomado en cuenta para la selección del sitio de establecimiento del aprovechamiento, es el grado de azudamiento del cauce del Río San Lorenzo en esa zona, así como el poco arrastre de agua debido a la sequía que prevalece en la región en época de estiaje.

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 coordenadas 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, código postal 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 adjuntará en la sección IV.2.2 inciso A.

El predio donde se desarrollará el proyecto se ubica a menos de 2 km al este en línea recta de la sindicatura El Dorado, en el Municipio de Cuicacán.



Imagen 3. Macro localización del sitio



Imagen 4. Ubicación del sitio del proyecto. Google Earth

II.1.4 Inversión requerida

- a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

La inversión del proyecto ascenderá a \$ 2 000,000.00 (Dos Millones de Pesos) aproximadamente, cantidad referida a la inversión fija del mismo, ya que los gastos de operación serán variables, dependiendo del tiempo de operación tanto de la maquinaria utilizada para la extracción de los materiales, como para el pago de los empleados.

- b) Previsar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva

El período de recuperación del capital se estima en 2 años, a partir del inicio de las operaciones de comercialización de los materiales extraídos.

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

Por el momento no es posible prever los costos o inversión en prevención y control de los impactos ocasionados por la operación del proyecto, sin embargo la inversión que sea necesaria hacer en este

rubro, será ejercida, por lo que se tiene destinado un capital de \$ 300,000.00 para este fin, lo cual representa el 10 % de la inversión estimada del proyecto.

II. 1.5 Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

- a) Superficie total del predio (en m²).

El proyecto contará con una superficie total de 185,058.16 m², en la cual se encuentran materiales pétreos (arena y grava) a extraerse del lecho del río, donde se pretende explotar un volumen de 756,358.04 m³ de material de corte.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN POLÍGONO GENERAL DE EXTRACCIÓN		
V	COORDENADAS	
	Y	X
1	263469.95	2694092.05
2	263203.98	2693821.77
3	263139.16	2693702.78
4	263108.28	2693506.46
5	263086.22	2693308.30
6	263012.90	2692995.30
7	262852.10	269673.83
8	262773.60	2692403.16
9	262869.64	2692375.31
10	262945.60	2692637.24
11	263107.58	2692961.06
12	263184.95	2693291.30
13	263207.41	2693493.16
14	263235.26	2693670.15
15	263285.09	2693761.62
16	263541.23	2694021.91
SUPERFICIE = 185,058.16 m ²		

- b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

El predio de establecimiento del banco de explotación de materiales pétreos se encuentra libre de vegetación forestal, encontrándose de sucesión secundaria anual el cual será removida mediante despalme y el material resultante será resguardado en un sitio fuera del área del proyecto, propiedad del promotor.

- c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Referente a la superficie construida, esto no aplica, ya que dentro del predio no habrá obra civil, sino la maquinaria que será utilizada para la extracción de los materiales.

II. 1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus inmediaciones
Se recomienda describir el uso actual de suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus inmediaciones. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo y de los cuerpos de agua:

- Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, área natural protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.

Actualmente el predio de aprovechamiento de materiales pétreos objeto del presente estudio se encuentra considerado por parte de CONAGUA como cauce de río, por donde fluyen las aguas pluviales en época de lluvias, tampoco es un área natural protegida o de interés turístico.

- 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.

El uso actual del cuerpo de agua (Río San Lorenzo) es para el abastecimiento de la red de agua potable de la ciudad El Dorado, uso recreativo, etc.

El uso actual del cuerpo de agua (río) es para riego, consumo humano y llevar abrevar al ganado.

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

Para el desarrollo del proyecto no será necesario el cambio de uso de suelo, ya en el sitio del proyecto no se encuentra vegetación considerada por la normatividad como forestal.

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.). De no disponerse en el sitio, indicar cuáles es la infraestructura necesaria para otorgar servicios y quién será el responsable de construirla y/o operarla (promoviente o un tercero).

La vía de comunicación principal al sitio del proyecto es partiendo de la Cd. de Culiacán, Sinaloa, utilizando la carretera Culiacán- Mazatlán/ México 15D hasta la S/N 20. Tomar la salida en dirección a El Dorado/ QUILA de Culiacán- Mazatlán/ México 15D con un recorrido de 47 km hasta el entronque con la carretera S/N 20 el cual se toma por 11 km hasta llegar al predio de la "extracción de materiales".

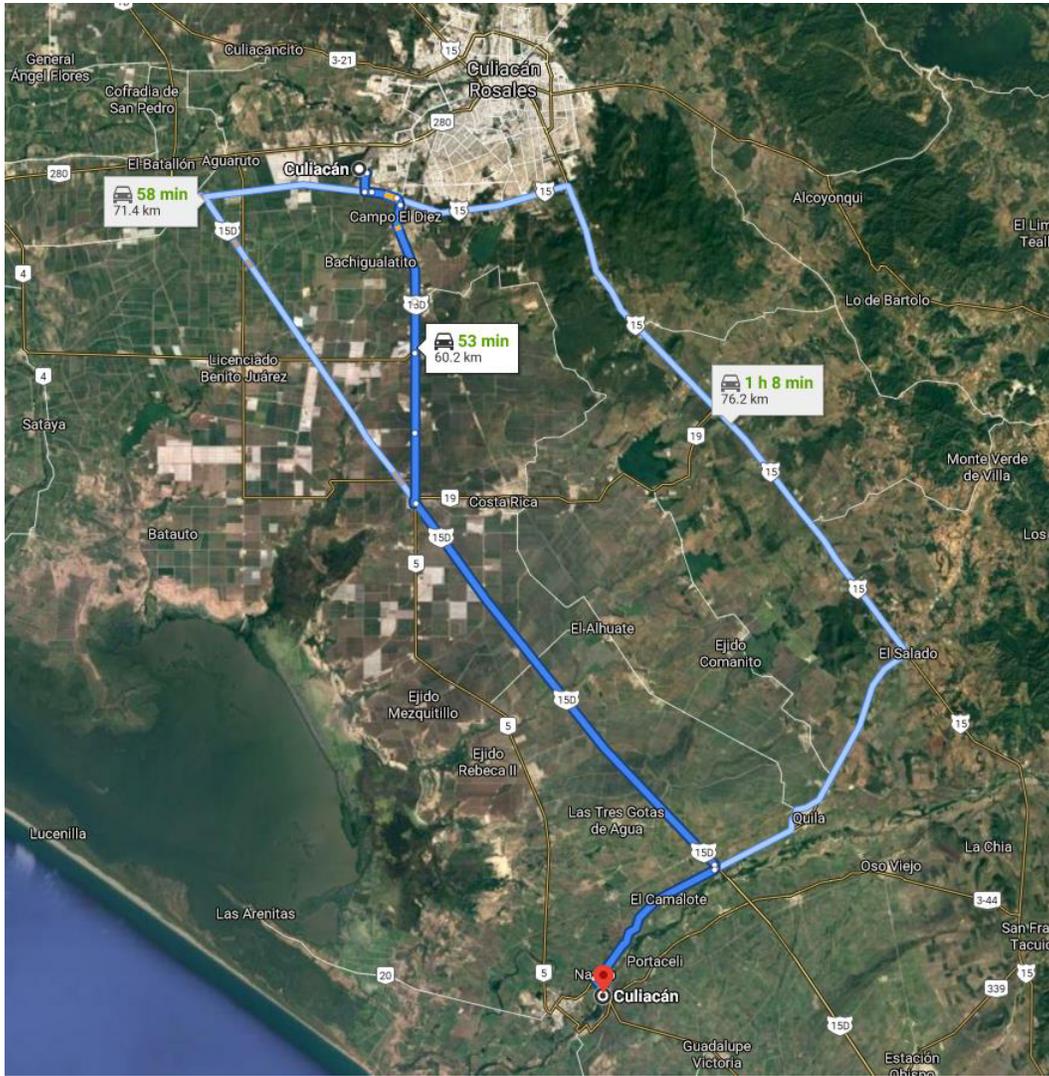


Imagen 5. Ubicación y vía de acceso al predio desde Culliacán, Sinaloa

Pavimentación

El camino que hay de Culliacán hasta el astal a la ciudad de El Dorado es pavimentado, y del entronque hasta el Sitio del Proyecto son 2 km de camino de terracería

Urbanización del área

Al noroeste del polígono del proyecto se localiza la localidad de El Navito que cuenta con 270 habitantes aproximadamente y está ubicada a menos de 1 km de distancia del sitio del proyecto, al suroeste se encuentra la sindicatura El Dorado que cuenta con 14697 habitantes aproximadamente y está ubicada a menos de 2 km del sitio del proyecto, al noreste se encuentra la comunidad de Portaceli que cuenta con 1368 habitantes aproximadamente y está ubicada a menos de 3 km del sitio del proyecto.



Imagen 6. Ubicación y comunidades de edafías al predio

Energía eléctrica

En el sitio del proyecto no se cuenta con luz eléctrica, pero no será necesario este servicio.

En los poblados circundantes sí se cuenta con energía eléctrica.

Agua potable y drenaje

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

La mayoría de las casas de la ciudad Eldorado y los poblados Del Navito, San y Portaceli, cuentan con agua entubada y drenaje.

El predio del proyecto carece de servicio de agua potable y drenaje, no obstante, esto no representa ningún problema ya que no se requiere el uso de agua para llevar a cabo la extracción de material. El agua para consumo de los trabajadores será adquirida 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.

Teléfono e internet.

El predio rural que se tiene destinado a la extracción de materiales y que se ubica en el municipio de Culiacán, Sinaloa, carece de servicio telefónico e internet, sin embargo, este servicio puede subsanarse con el uso de telefonía satelital o móvil.

Disposición de residuos.

La promotora del presente proyecto dispondrá sus residuos sólidos en el sitio que autorice el Ayuntamiento de Culiacán, 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 extracción de materiales, serán recolectadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de recolección y limpieza de éstas, misma que será responsable de su adecuada disposición.

La maquinaria y vehículos que se utilicen en el proyecto, recibirán mantenimiento en los talleres autorizados que estén ubicados en la ciudad de Culiacán, Sinaloa.

II.2 Características particulares del proyecto

Se recomienda que se dé fuerza y reforzamiento a la estructura de las obras principales, asociadas y/o provisionales en cada una de las etapas que se indiquen 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 ambientales.

El proyecto consiste en la extracción de los materiales pétreos con un volumen de corte de 756,358.04 m³ de un área localizada en el lecho del Río San Lorenzo (ver plano de localización del predio y planos generales del proyecto en anexos No. 3 y 4 respectivamente), mediante la utilización de un Payloader, para posteriormente ser cargados en camiones de volteo y ser llevados al sitio donde se almacenará, cabe mencionar que se construirá una terraza y talud de contención en áreas críticas que tendrán una amplitud promedio de 10 m, y pendiente mínima de reposo de 45° y con piedra para evitar la erosión de los mismos, además en las terrazas se sembrará vegetación de tipo rastroja (zacate) para estabilizar aún mejor el talud.

La actividad extracción de materiales pétreos en grava y arena en un tramo del cauce del Río San Lorenzo, con una longitud total de dragado del orden de los 1,850.582 m, contando con un área de 185,058.16 m², de donde se extraerán 756,358.04 m³ de material de corte, mismo se transmitirá su concesión ante CONAGUA, dejando una amplitud transversal promedio de 100 m y una profundidad promedio de cubeta de 2.58 m por donde fluirá el río, la terraza tendrá una amplitud promedio de 10 m a ambos márgenes del río total y como se describirán posteriormente. Ver plano del proyecto de extracción en anexo No. 3.

II.2.1 Programa General de Trabajo

Presentar a través de un diagrama de Gantt, un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosados por etapas (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio), señalando el tiempo que llevará su ejecución, en términos de semanas, meses o años, según sea el caso. Para el periodo de construcción de las obras, es conveniente considerar el tiempo que tomará la construcción así como los periodos estimados para la obtención de otras autorizaciones como 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 2 Programa de trabajo

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO																
ACTIVIDAD	MESES												AÑOS			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5
I. Etapa De Preparación Del Sitio																
I.1 Delimitación del área	■															
I.1.1 Instalación de caseta de vigilancia y sanitarios portátiles		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
I.5 Desmonte y despalme de área de extracción		■		■		■		■		■		■	■	■	■	■
I.6 Almacenamiento de material vegetal		■		■		■										
II. Etapa De Operación Y Mantenimiento																
II.1 Operación																
a) Extracción de material						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
b) Transporte del material						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
II.2 Mantenimiento																
a) Mantenimiento electromecánico			■			■			■		■		■	■	■	■
b) Mantenimiento de caminos			■			■			■		■		■	■	■	■
III. Etapa de Abandono																
III.1 Retiro de maquinaria de extracción																■
III.2 Restauración de sitios																■
III.3 Entrega de informes semestrales a PROFEPA y SEMARNAT						■						■	■	■	■	■

II.2.2 Preparación del sitio

Se recomienda que en este apartado se haga una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, señalando características, distancias o modalidades, tales como: desmonte, desvío de cauces, dragados, nivelaciones, compactación del suelo

Delimitación del área

El primer paso dentro de la preparación del sitio será la delimitación de las áreas de construcción y de ejecución de actividades del proyecto, lo cual se llevará a cabo con el uso de teodolitos, balizas de madera, cintas métricas, cuerdas y cal, considerando esta actividad en el marcado de los límites de cada área.

Remoción de Vegetación (Desmonte) y Despalme.

Como fase previa a las operaciones propiamente dichas, una limpieza a fondo del terreno natural, se denomina desmonte a la eliminación de vegetación, y despalme cuando se refiere a la eliminación de una capa superficial del terreno.

El desmonte consistirá en la eliminación de la vegetación natural que se encuentra en el interior del polígono del proyecto.

Para los trabajos de desmonte se utilizarán tractores de oruga.

Para el despalme del terreno consistirá en retirar la capa superficial que por sus características mecánicas no es adecuada para el desarrollo del proyecto. El despalme se ejecutará en terrenos que contengan material hasta tipo III y el espesor de la capa a despalmar por lo general será de 20 cm o el que especifique el proyecto para cada sección.

Los montones de rocas, suelo y el material vegetal producto de la remoción de la vegetación (desmonte) y despalme se depositarán temporalmente en lugares del mismo predio, evitando obstruir las corrientes superficiales existentes en el área del proyecto, parte de este material será utilizado para restauración del sitio.

Durante esta etapa se realizará el riego de agua con camión cisterna, a efecto de evitar el levantamiento de polvaredas.

Almacenamiento de material vegetal.

Las ramas, las hojas, los frutos y las raíces de los árboles y arbustos, así como las plantas herbáceas, serán trozadas y picadas, después de lo cual serán depositadas a cielo abierto y formando un montículo en dentro del predio, en donde permanecerá resguardado hasta el momento que se utilice para enriquecer el suelo durante la ejecución de la restauración del predio del proyecto.

Instalación letrinas.

Se instalarán baños ecológicos portátiles para uso de todo el personal que labore en las obras y actividades del proyecto, mismas que serán limpieza y mantenimiento por una empresa autorizada, que trasladará y dispondrá adecuadamente las aguas residuales.

Se colocarán botes para control y manejo de residuos sólidos, que eviten la contaminación del suelo y afecten el paisaje del área.



Saritrino portátil



Botes para control de residuos sólidos

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Es importante que en este apartado se incluya una descripción completa pero resumida de las principales obras (apertura o rehabilitación de caminos de acceso, campamentos, almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio, comedores, instalaciones sanitarias, obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible, etc.) y actividades (mantenimiento y reparaciones del equipo y maquinaria, apertura de bancos de préstamos de material, tratamiento de algunos desechos, etc.) de tipo provisional y que se prevea realizar como apoyo para la construcción de la obra principal, tanto en tierra firme como en el medio acuático. Es necesario destacar dimensiones y temporalidad de las mismas. También es importante destacar las características de su diseño que favorezcan la minimización o reducción de los impactos negativos al ambiente.

Para la operación del proyecto no será necesaria la apertura de caminos, ya que se cuenta con un camino en buen estado hasta el sitio del proyecto, no será necesaria la construcción de campamento o almacén, ya que como se mencionó anteriormente el mantenimiento de maquinaria y abastecimiento de combustibles se llevarán a cabo en la ciudad de El Dorado.

II.2.4 Etapa de construcción

En este rubro se describirá al menos lo siguiente: obras permanentes, asociadas y sus correspondientes actividades de construcción, de ser el caso, tanto sobre tierra firme como en el medio acuático. Es recomendable se describan someramente los procesos constructivos, y en cada caso, señalar las características de estos que deriven en la generación de impactos al ambiente, así como las modificaciones previstas, cuando estas procedan, a dichos procesos para reducir sus efectos negativos. No es útil incluir el catálogo de los conceptos de la obra, sino únicamente la parte o etapa constructiva más representativa.

Para este tipo de proyecto, no será necesario ningún tipo de construcción ya que solo se aprovecharán y comercializarán los materiales en grúa.

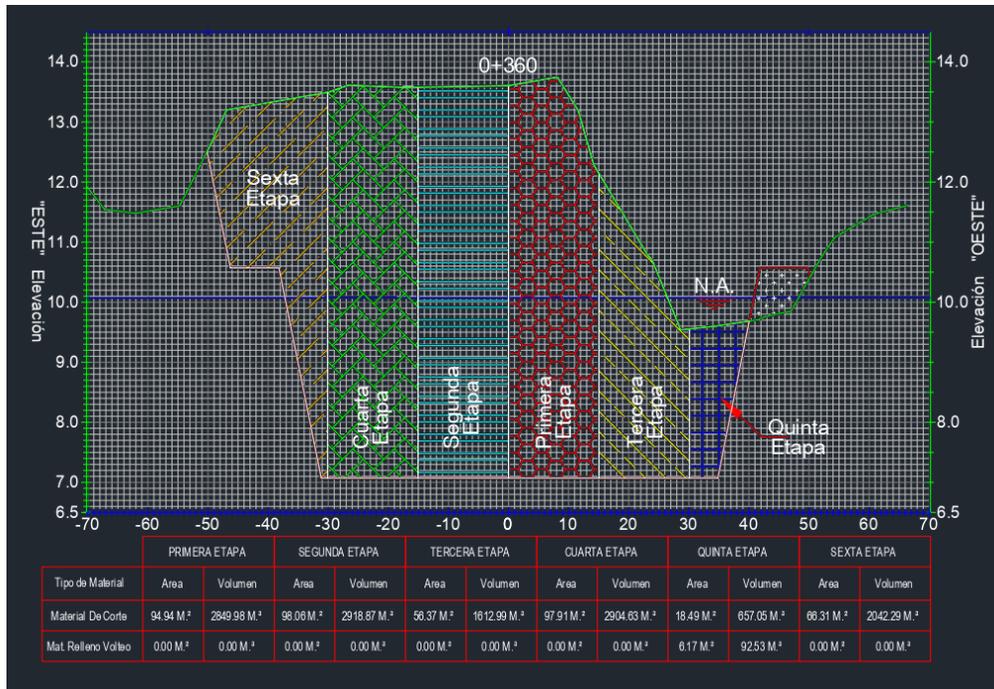
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Con la misma orientación de los rubros anteriores, se recomienda describir los programas de operación y mantenimiento del proyecto, en los que se detalle lo siguiente: a) descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones y su periodicidad; 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 nativa, describiendo los métodos de control; tipo y volumen de residuos sólidos.

En la etapa de operación y mantenimiento, las actividades solo se limitan a pequeñas reparaciones ocasionales de los payloaders y camiones de volteo, mientras que las reparaciones mayores serán realizadas como ya se ha mencionado en la Ciudad de Culiacán, cabe mencionar que el proyecto no contempla ninguna obra o actividad asociada que la actividad principal del mismo (extracción de materiales pétreos en grúa para la construcción).

Se estima extraer un volumen de corte de 756,358.04 m³ de material en grúa, tal y como ya se describió anteriormente en una superficie de 185,058.16 m², hasta conformar la cubeta del río, hasta una profundidad de corte promedio de entre 1 m a 5 m, según las características y cálculo del material existente en algunas zonas del río.

ESQUEMAS DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO



Como se puede observar en las figuras de arriba, se dejará una terraza a ambos márgenes del río a lo largo del polígono, con lo que se estabilizarán los suelos dando mayor protección a las raíces de los árboles y evitar que el río invada tierras de cultivo o erosione los márgenes del mismo, las terrazas se irán dejando conforme se vayan extrayendo los materiales pétreos; ver plano de corte para conformación de terrazas y cubeta del proyecto (anexo No. 3).

Las terrazas quedarán conformadas dentro del predio dejando fuera a las zonas arboladas existentes en los alrededores del predio esta vegetación es del tipo de galería, las especies características de este tipo de vegetación existentes en la zona dañadas al proyecto son: ñamo y la especie asociada a este tipo de vegetación como es el guamúchil, con lo que se mejorará el paisaje y la fauna podrá reincorporarse a este hábitat, una vez terminado el proyecto el área será de mejor acceso para a los lugareños que buscan áreas de esparcimiento.

Características técnicas de conformación de terrazas.

Las terrazas que se construirán serán de una amplitud promedio de 5 m de ancho a ambos márgenes del río, el talud tendrá una inclinación (pendiente) mínima de reposo de 45° lo cual significa una relación de 1:1, requerida para evitar la erosión de los mismos debido a la carga hidráulica que arrastre el río, además el talud tendrá una altura promedio de 2.58 m a partir del fondo de la cubeta que se dejará mediante el dragado descrito anteriormente y de acuerdo a lo establecido en los planos del proyecto (anexo No. 3) y sugerido por la dirección técnica de la CONAGUA.

Para la extracción de los materiales del lecho del río éste se despalmará hasta una profundidad de 0.30 m donde sea necesario y a partir de ahí se iniciará la explotación del banco de materiales, se utilizará un trascabotipo cuchar (3 m³), procurando extraerlo contra corriente, esto es de aguas abajo hacia aguas arriba. Posteriormente el material será transportado en grúa en camiones de volteo (2)

de 14 m³., a un predio fuera de la zona del proyecto propiedad del promotor, donde el cual será cribado y utilizado para la venta al público como material para la construcción.

OPERACIÓN

Descripción general de las obras civiles a realizar

Durante el presente proyecto no se tiene contemplado ningún tipo de construcción de obras, solamente se realizará la extracción de material para construcción en grueña, la cual una vez que sea extraída con la maquinaria especializada para tal efecto, será trasladada en camiones de volteo de 7 y 14 m³ al sitio de almacenamiento que se encuentra fuera del área de extracción, en un predio propiedad del promotor.

Las actividades contempladas son tres: Arranque (Excavación), carga (rezagado) y transporte (acarreo).

Arranque (Excavación)

Por arranque se entiende el conjunto de operaciones necesarias para separar la roca del macizo rocoso donde se encuentra y se realiza por medio mecánico utilizando maquinaria de excavación.

Se efectuará con equipo denominado tractor de orugas, cargador frontal y camión de volteo, efectuadas en el terreno natural; el material producto del corte aprovechable se podrá almacenar temporalmente en un espacio dentro del sitio del proyecto y/o cargar y transportar a un sitio fuera del área de extracción, propiedad del promotor.

Durante esta etapa se realizará el riego de agua con camión cisterna, a efecto de evitar el levantamiento de polvo.

Producto de los cortes (extracción) se obtendrá una estimación de volumen de material:

Periodo	VOLUMEN (m ³)
Primera etapa	146,834.73
Segunda etapa	149,874.68
Tercera etapa	135,468.30
Cuarta etapa	151881.16
Quinta etapa	78,065.09
Sexta etapa	94,234.08
Total del Proyecto	756.358.04

Carga y Acarreo

El material se extraerá del sitio y se cargará a camiones de volteo de 7 y 14 m³ de capacidad para ser trasladada a un predio fuera de la zona del proyecto propiedad del promovente, donde el cual será cribado y utilizado para la venta al público como material para la construcción.

MANTENIMIENTO

Mantenimiento relacionado con las operaciones en el área del proyecto

Para las obras de interior y exterior del sitio del proyecto, se presentarán una serie de actividades referidas al cuidado de los equipos, maquinaria y actividades de extracción, como también de los servicios del tipo civil-construtivo de dichas áreas, llevándose a cabo los siguientes conceptos de mantenimiento:

Conservación de los trazos y terraplenes de los caminos de acceso.

Conservación de los señalamientos alusivos a la seguridad.

Provisión de agua, combustibles y lubricantes para el equipo pesado y maquinaria en las zonas que requieren de una dosificación para proseguir con la operación.

Mantenimiento mediante riego en el camino de acceso con colocación de gravilla y/o tepalcates en zonas de cunetas como en sitios donde se registre la presencia de polvo fino.

Mantenimiento de equipos, maquinaria pesada y de camiones de acarreo.

Limpieza y acopiado de basura como residuos peligrosos en áreas de generación al interior del sitio del proyecto, manteniendo la provisión y reposición de contenedores en forma separada, para acopiar residuos clasificados en conceptos de basura orgánica, chatarra y metales, papel, vidrio y residuos peligrosos generados en actividades de mantenimiento (impregnados de franelas, estopas, mangueras o filtros, grasas y aceites).

Todos los equipos que operaran 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 el taller, 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 horómetros instalados en los propios equipos más las observaciones de los operadores, el mantenimiento preventivo se programará en tiempo y forma para atender las necesidades rutinarias que requieren o demanden los equipos, efectuándose 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 indiquen en los costos y disponibilidad de los equipos sujetos a mantenimiento.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio

Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución. En caso de que el proyecto no contemple esta etapa, mencionar las razones.

Se estima un período de 10 años de vida para el banco de materiales, al término del cual se realizarán las medidas de restauración de los impactos ocasionados necesarias y los que la autoridad competente señale, mediante la implementación de un programa de restauración bien planteado.

Conforme a los compromisos de la empresa bajo cumplimiento y directrices de estándares internacionales, toda la infraestructura de equipos e instalaciones, estructuras y demás servicios asociados que comprende el Proyecto, serán consideradas en los planes de desmantelamiento que se tienen contemplados para cuando se presente la etapa de cese de las operaciones y cierre de la mina.

Para tal propósito se llevarán a cabo actividades de restauración y cierre en todas las áreas con base en un programa de abandono, en el cual se indicará que todas las áreas se sujetarán tanto a actividades de desmantelamiento como a la realización de actividades de restauración y cierre en que las operaciones estén llegando al término de la vida útil del proyecto (5 años), se procederá a realizar demoliciones de la infraestructura civil, servicios y edificaciones construidas; recuperándose y trasladándose la maquinaria, tuberías, componentes eléctricos, perfiles y estructuras de acero, mobiliario, estantería, mesas de trabajo e instrumentación de precisión y otras partes metálicas resistentes, que puedan ser reutilizados en otras operaciones o que puedan ser conceptos destinados a venta.

Los sobrantes inoцuos de origen civil, empaquetaduras o embalajes, así como tuberías y conexiones desgastadas que no puedan ser reutilizadas, serán llevados al sitio de confinamiento más cercano al proyecto.

II.2.7 Utilización de explosivos

En la eventualidad de que se pretenda utilizar algún tipo de explosivo, es conveniente especificar lo siguiente: tipo de explosivo, cantidad a utilizar, actividad o etapa en la que se utilizará (por ejemplo en la construcción de la cimentación de la cortina de una presa, durante la extracción de roca de bancos de materiales para enrocamiento, etc.). En este caso, el promotor deberá justificar plenamente el uso de estos materiales.

No aplica, ya que la actividad del proyecto no es la extracción de materiales rocosos del subsuelo, sino del lecho del río (a diédaberto), y dicho aprovechamiento es material no consolidado.

INSUMOS

Agua.

En todas las etapas del proyecto se requerirá agua potable para el personal.

TABLA CONSUMO DIARIO DE AGUA							
ETAPA	AGUA	CONSUMO ORDINARIO		CONSUMO EXCEPCIONAL			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
Preparación del sitio**	Cruda	N E	Río San Lorenzo	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
Operación y Mantenimiento	Cruda	N E	Río San Lorenzo	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	Río San Lorenzo	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 Quiacán, Sinaloa.

SUSTANCIAS

Acéte y combustible para los vehículos de operación y la maquinaria

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 METÁLICO	TODAS LAS ETAPAS	100 kgs.	S R
ACEITE	ACEITE	S R	LÍQUIDO			500 lts.	S R

NOMBRE COMERCIAL	CARACTERÍSTICAS CRETI B	IDLH 5	TLV ⁶ 8 horas	DESTINO O USO FINAL	USO QUE SE DA AL MATERIAL SOBRENTE
	CRETI 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 24 días laborales, se enlistan a continuación:

TIPO DE COMBUSTIBLE	ORIGEN	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CONSUMO MENSUAL ESTIMADO	TIPO DE ALMACENAMIENTO
Diesel	Petróleo	Gasderas de El Dorado, Sinaloa	13,440 lts.	No se almacena. Traslado diario
Gasolina	Petróleo		1,680 lts.	No se almacena. Traslado diario

TIPO DE COMBUSTIBLE	EQUIPO QUE LO REQUIERE	CANTIDAD ESTIMADA NECESARIA LTS	FORMA DE SUMINISTRO
Diesel	Cargador frontal, trascabo y tractor oruga	320 lts./día	PEMEX por conducto de una estación de servicio o gasderas
	Camiones de Vdteo	240 lts./día	
Gasolina	Camionetas.	70 lts./día	

El Combustible se usa en todas las etapas del proyecto.

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

Energía

No aplica

Maquinaria y equipo

EQUIPO Y MAQUINARIA UTILIZADOS DURANTE CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO	
MAQUINARIA	CANTIDAD
Cargador frontal	1
Trascabo	1
Tractor oruga	2
Camión de volteo 7 m ³	2
Camión de volteo 14 m ³	1
Camión Fipa	1
Camioneta Pick Up	1

ETAPA	EQUIPO	CANTIDAD	TIEMPO EMPLEADO EN LA OBRA	HORAS DE TRABAJO DIARIO
Preparación del Sitio	Camioneta pick up.	1	PERMANENTE DURANTE EL TRABAJO EN EL PROYECTO (5 AÑOS).	8 horas
	Cargador frontal	1		
	Camión volteo de 7 m ³	1		
	Tractor oruga	2		
	Fipa (2,000lt)	1		
Operación y Mantenimiento	Cargador frontal	1		
	Camión volteo de 7 m ³	2		
	Camión volteo de 14 m ³	1		
	Trascabo	1		
	Fipa (2,000lt)	1		
	Camioneta Pick up.	1		
Abandono del sitio	Fipa (2,000lt)	1	10 días.	8 hrs.
	Camioneta Pick up.	1		

DEG BELES EM TI DOS POR LA MAQU NAR A EN OPERAC IÓN.				
ETAPA	EQUI PO	DEG BELES EM TI DOS	EM S IONES A LA ATMÓSFERA (GR S) 2	TI PO DE COMBUSTI BLE
Preparaci ón del sitio	Ca mi onet a P ck up.	90	N E	Gas di na
	Car gador front al, trascabo, tract or oruga, P pa (2,000 lt).	90	Gases combusti ones/ N E	D ésd
	Ca mi ón de Vd teo	90	Gases combusti ones/ N E	D ésd
Operaci ón	Ca mi onet a P ck up.	90	N E	Gas di na
	Car gador front al, trascabo, tract or oruga, P pa (2,000 lt).	90	Gases combusti ón/ N E	D ésd
	Ca mi ón vdt eo.	90	Gases combusti ones/ N E	D ésd
Abandono del sitio	Ca mi onet a P ck up.	90	N E	Gas di na
	P pa (2,000 lt)	90	Gases combusti ón/ N E	D ésd

N E. No Esti mado.

Generaci ón, manejo y disposici ón de residuos.

Generaci ón de residuos peligrosos

En la tabla se indican todos los residuos peligrosos.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Proceso o etapa en el que se generará y fuente generadora	Características CRETIB	Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacenamiento temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio de disposición final	Estado físico
Acéite	N A	Preparaci ón y Operaci ón Car gador front al, trascabo, tract or oruga,	N A	500 litros/ mes	Met álico/ pl ástico	Cont enedor protegido	Ca mi ón recd ect or autorizado por SEMARNAT y S C.T.	Centro de acopio autorizado por SEMARNAT	Líquido

Filtro de aceite	N/A	camiones de volteo, pipa, camioneta pick up	N/A	15/mes	cartón		Camión recedctor autorizado por SEMARNAT y S.C.T.	Camión recedctor autorizado por SEMARNA T y S.C.T.	Sólido.
------------------	-----	---	-----	--------	--------	--	---	--	---------

El mantenimiento y cambio de aceites de la maquinaria y equipo de trabajo y transporte se dará en talleres de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa.

El consumo estimado de aceite lubricante para todos los motores que se tendrán en operación es de alrededor de 20 Lts./ día (aprox. 120 Lts./semana).

1.2.8 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 orgánico, orgánico, características de peligrosidad) y emisión a la atmósfera (pólvos, humos, ruido).

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

- a) Intensidad en decibelios 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 (utilizarlos y describirlos).

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

ETAPA	CARACTERÍSTICAS	PROCESO DONDE SE GENERA	VOLUMEN PRODUCIDO (diario)	DISPOSICIÓN TEMPORAL	ESTADO FÍSICO	DESTINO FINAL
OPERACIÓN	Domésticos y sanitarios	Necesidades Fisiológicas	10 kgs.	Tambos de 200 litros de capacidad	Sólido/Líquido	Basurón
ABANDONO DEL SITIO	Domésticos y sanitarios		5 kgs.		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 preparación, operación y mantenimiento del proyecto se utilizarán los servicios de un camión o questá, el cual se encargará del recolección de los residuos peligrosos que se encargará

de su almacenamiento temporal y disposición final de este tipo de residuos de acuerdo a la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos.

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

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

Manejo de los residuos no peligrosos.

RESIDUOS NO PELIGROSOS DESCRIPCIÓN	
DISPOSICIÓN TEMPORAL	Contenedor de residuos no peligrosos utilizado una parte del predio. Tambores metálicos con tapa.
DISPOSICIÓN DEFINITIVA	Confinamiento a cielo abierto.
TIPO DE CONFINAMIENTO	Basurón.
AUTORIDAD RESPONSABLE	El Ayuntamiento de Culiacán, 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 Culiacán para su confinamiento final.

Relenos sanitarios.

No aplica, la Ciudad más cercana que es El Dorado Sinaloa, no cuenta con esta infraestructura.

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 materiales así como a cualquiera de los camiones de volteo que partieran.

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.

No aplica

Agua Residual.

No aplica en ninguna de las etapas del proyecto

Lodos y su manejo

No aplica. No se producen.

Generación y emisión de sustancias a la atmósfera

Características de la emisión

ETAPA	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	VOLUMEN O CANTIDAD Kg/día	HORAS DE EMISIÓN	PERIODICIDAD DE LA EMISIÓN	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD	FUENTE DE GENERACIÓN O PUNTO DE EMISIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	Partículas	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias	Cargador frontal, trascabo, tractor oruga, pipa, cañones de volteo y Vehículos del promotor
	SO ₂	No estimado	8	Diario		
OPERACIÓN	Partículas	No estimado	8	Diario		
	SO ₂	No estimado	8	Diario		
ABANDONO	CO ₂	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias.	
	NO _x	No estimado	8	Diario		
	Partículas	No estimado	N E	Eventual		

	SQ	No estimado	NE	Eventual		
	CQ	No estimado	NE	Eventual		
	NQ	No estimado	NE	Eventual		

Identificación de las fuentes.

- Camiones de volteo.
- Cargador frontal
- Camión de bajo perfil.
- 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

NIVEL PROMEDIO DE RUIDO A GENERAR POR LAS FUENTES DEL PROYECTO					
FUENTE	No. UNIDADES	ETAPA	dB	RUIDO DE FONDO	HORAS AL DÍA
Camión de volteo	3	Preparación, Operación y mantenimiento	90	60	8
Cargador frontal	1	Preparación, Operación y mantenimiento	90	60	8
Tractor oruga	2	Preparación, Operación y mantenimiento	90	60	8
Trascabo	1	Preparación, Operación y mantenimiento	90	60	8
Camioneta Pick Up	1	Preparación, Operación y mantenimiento, abandono del sitio	90	60	8
Pipa (2,000lt)	1	Preparación, Operación y mantenimiento, abandono del sitio	90	60	8

N/D- No determinado, dB- decibelios.

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

OTRAS FUENTES DE DAÑOS

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

ENERGÍA NUCLEAR	No aplica en el proyecto
TERMOQUÍMICA	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

PREVENCIÓN

Derrame de aceite y combustible de vehículos de carga y/o de la maquinaria de extracción. Se tiene que revisar diariamente en forma visual los motores y tanques de combustible de los vehículos para detectar a tiempo cualquier fuga de aceite, anticongelante y/o gasolina/diésel para poder ser controlada rápidamente.

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

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

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

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

RESPUESTA A LA EMERGENCIA

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

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

Fenómenos naturales. Si llegara a ser afectado algún personal por un problema de esta naturaleza tendrá que ser trasladado a la ciudad de Culiacán para su atención médica y valoración. Y reparar daños si alguna de ellas 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.

No aplica

Riesgo.

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



VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES
EN MATERIA AMBIENTAL

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del 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, municipal o locales). Con base a estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto, así mismo se deberán redactar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículos 28, Fracciones I, VI y X

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo - "...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría".	Es un proyecto donde el objetivo principal del promovente Teodoro Salazar Arce, es el aprovechamiento de materiales pétreos en el cauce del Río San Lorenzo, dicho proceso de extracción de material en graña y otros materiales, se llevará a cabo en bancos utilizados en el lecho.	La empresa cumplirá con lo establecido por este Artículo, en virtud de que tiene como visión el desarrollo del proyecto, con fines de aprovechamiento y conservación de agregados para construcción, sustentables en el ecosistema.
Fracción I.- "Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, ductos, gasoductos, carbo ductos y plductos;"	Es un proyecto donde el objetivo principal del promovente es el aprovechamiento de materiales pétreos en el cauce del Río San Lorenzo, dicho proceso de extracción de material en graña y otros materiales, se llevará a cabo en bancos utilizados en el lecho. De acuerdo al Organismo de Cuenca Pacífico Norte, Dirección Técnica (CONAGUA), en documento y planos sellados y firmados que se anexan (el Oficio No. BOO 808.08-000167, de fecha 02 de octubre de 2020) (Anexo 1), "...una vez revisado los planos del proyecto presentado, se aprueba que estos continen los elementos técnicos señalados por esta Dirección respecto al trazo, geometría y profundidad, lo cual hace factible técnicamente su desarrollo, por lo que el plano del proyecto ha sido sellado y firmado por personal técnico de esta Dirección. Desde el punto de vista técnico, es importante señalar que el proyecto puede verse como parte de un proyecto de <u>encausamiento de la corriente del río</u> , cuyo objetivo es favorecer acciones de retiro de azdve del propio cauce, encausamiento y mejoramiento de taludes, e <u>incrementando la capacidad hidráulica y la seguridad de terrenos productivos y de los propios habitantes</u> existentes en las riberas.	La empresa cumplirá este con la presentación de la MIA-P, con lo establecido por este Artículo e inciso, en virtud de que tiene como visión el desarrollo del proyecto, con fines de aprovechamiento y conservación de agregados para construcción, sustentables en el ecosistema, a la vez que la contribuir con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) con el proyecto que tiene de encauzar la corriente de agua en mención.

<p>Fracción X- "Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales"</p>	<p>El proyecto se ubica en el lecho del Río San Lorenzo, situación que está dentro de la Fracción X</p>	<p>El proyecto contempla medidas para que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.</p>
<p>ARTÍCULO 30.- <u>Para obtener la autorización</u> a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados <u>deberán presentar</u> al Secretario una <u>manifestación de impacto ambiental</u>, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el ecosistema que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente."</p>		<p>El proyecto cumple con lo dispuesto en el Artículo 30 de la LGEEPA, considerando que para obtener la autorización en materia ambiental, requiere presentar al SEMARNAT una Manifestación de Impacto Ambiental, que es motivo del presente documento.</p>

Ley de Aguas Nacionales (LAN)

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

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

<p>y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.</p>	<p>de este recurso solo a representar el riesgo de caminos para evitar pldar edas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que el proyecto garantice la integridad 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 hídricas. • Que conforme al analizado en el capítulo IV de este documento, se muestra que el proyecto garantiza la integridad fundamental 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 al establecido en los principios y artículos de la Ley de Aguas Nacionales.
<p>ARTÍCULO 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le compete, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos.</p> <p>...</p>	<p>El proyecto se sujetará a los lineamientos establecidos en los artículos 1 y 20 para obtener el título de concesión otorgado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para aprovechar y observar sus lineamientos que dicta dicha dependencia.</p>
<p>Art. 86 bis 2. Se prohíbe arrancar 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 sedimentación 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.</p>	<p>El proyecto se encuentra en el cauce del río San Lorenzo, y no contempla la utilización de ningún compuesto químico que pudiera generar residuos que contaminen dicho cauce, sin embargo, si se incluyen medidas en el diseño del proyecto que garanticen la no ocurrencia de arrastres o vertimientos accidentales.</p> <p>Se generarán residuos sólidos tales como restos de alimento, servilletas, papel sanitario, envolturas y envases de diferente naturaleza, como lo es el vidrio, plástico, cartón y aluminio. Estos residuos serán recolectados en tambores de 200 litros de capacidad distribuidos en el predio del proyecto, mismos que serán enviados al sitio que autorice el Ayuntamiento de Quiacán, para su adecuada disposición. El nivel máximo de generación de residuos sólidos se estima en 10 kg diarios ó 3,000 kg anuales.</p> <p>Aunado al anterior, la promotora del presente proyecto le dará mantenimiento a sus vehículos en talleres autorizados en la ciudad de Quiacán.</p>
<p>Art. 96 bis 1. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar el daño ambiental causado, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño, o cuando no fueren posibles, 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.</p>	<p>El proyecto se encuentra en el cauce del río San Lorenzo, y no contempla la utilización de ningún compuesto químico que pudiera generar residuos que contaminen dicho cauce, sin embargo, si se incluyen medidas en el diseño del proyecto que garanticen la no ocurrencia de arrastres o vertimientos accidentales.</p> <p>Los residuos líquidos a generar serán de tipo doméstico, puesto que las actividades de extracción de materiales no consisten en la utilización de aguas crudas que generen aguas residuales de tipo industrial, las aguas de tipo doméstico serán las generadas por la nicción y/o defecación de los trabajadores, por tal situación se instalarán sanitarios</p>

<p>ambiente a cuerpos de agua de propiedad nacional causado por extracciones o descargas de agua, en los términos de esta Ley y sus reglamentos.</p>	<p>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.</p>
--	---

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

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

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

- Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental; Capítulo II Artículo 5, Inciso A), Fracciones IX y X Inciso Q fracciones I, II y III, Inciso R), Fracc. II.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>Inciso A) HIDRAULICAS</p> <p>IX Modificación o urbanamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales;</p> <p>X Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales;</p>	<p>El proyecto contempla aprovechamiento de materiales pétreos en el cauce del río con fines comerciales, dicho proceso de extracción de material en graña se llevará a cabo en bancos ubicados en el lecho, formando parte de un proyecto de encausamiento de la corriente, cuyo objetivo es favorecer acciones de retiro de azolve y maleza del propio cauce, favoreciendo la conducción hidráulica.</p>	<p>Con la presentación de la MIA se está dando cumplimiento a este apartado de la REA</p>
<p>Inciso R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES</p> <p>Fracción II. "Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción..."</p>	<p>El proyecto contempla aprovechamiento de materiales pétreos en el cauce del río con fines comerciales, dicho proceso de extracción de material en graña, se llevará a cabo en bancos ubicados en el lecho.</p>	<p>Con la presentación de la MIA se está dando cumplimiento a este apartado de la REA</p>

Reglamento de la LGVS (RLGVS).

ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre</p> <p>Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:</p>	<p>El presente estudio obedece al hecho de que existen especies y poblaciones que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos sobre la vida silvestre, que pudieran ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en los capítulos V y VI del presente manifestación de impacto ambiental.</p>
<p>Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre</p> <p>Artículo 70. Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas.</p>	<p>El área del proyecto no ha sido declarada hábitat crítico por la SEMARNAT, ni publicada en el Diario Oficial de la Federación</p>

<p>Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus títulos a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaran hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución del agua en el momento en que fue listada.</p> <p>Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.</p>	
--	--

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

ARTICULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>ARTICULO 10.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.</p>	<p>El proyecto se sujetará a los lineamientos establecidos en los artículos 1, 29 y 30 para obtener el título de concesión otorgado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para aprovechamiento y observar sus lineamientos que dicha dependencia</p>
<p>ARTICULO 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.</p>	
<p>ARTICULO 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso, el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".</p>	

- Normas Oficiales Mexicanas.

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

NORMA APLICABLE	DEFINICIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
NOM 041- SEMARNAT- 1993.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El promotor mantendrá un programa de mantenimiento preventivo de los vehículos, maquinaria y equipo que funcione con combustibles fósiles para el buen funcionamiento de los mismos.
NOM 043- SEMARNAT- 2003.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.	
NOM 044- SEMARNAT- 2006.	Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 kg. Acuerdo sobre criterios ambientales.	
NOM 045- SEMARNAT- 2006.	Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyen diesel como combustible.	La totalidad de las normas que comprende este apartado de fuentes móviles se refiere a los límites máximos permisibles de contaminantes que emiten tanto vehículos, pick up, y motocicletas, todos estos medios de transporte y de trabajo serán utilizados en todas las etapas del proyecto, por lo que la aplicabilidad de dichas normas es inminente, se procederá a mantener en un estado de carburación todos estos medios de transporte, puesto que así se disminuye el consumo de combustible y se disminuye a su vez la concentración de gases emitidos a la atmósfera.
NOM 059- SEMARNAT- 2010	Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	Durante la visita al predio no se observó ningún ejemplar en riesgo, por lo tanto, el promotor se compromete durante todas las fases del proyecto (Preparación del sitio, Operación y Mantenimiento y en su caso Abandono del Sitio), a establecer las medidas necesarias para que los trabajadores no cacen o extraigan tanto material vegetal vivo, como faunísticos considerados dentro de esta norma, así como medidas tendientes a la protección o no perturbación de cualquier especie de fauna dentro de las inmediaciones del proyecto (Programa de rescate de fauna).

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (General Del Territorio, Regionales, Marinos o Locales). Con base a estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto, así mismo se deberán

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

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

El proyecto se encuentra en la siguiente región ecológica y unidad ambiental biótica

Región Ecológica: 9.19

Unidad ambiental biótica que la compone: 112. Re de la Sierra Snd oense Norte

Sup: 5,616.93 km².

Población total: 49,526 habitantes.

Mediana mente estable. Conflicto Sectorial: Nulo. No presenta superficie de ANPs. Alta degradación de los Suelos. Mediana degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Mediana. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional: Alta: 10.8. Mediana marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Alto indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipio. Actividad agrícola altamente mecanizada. Alto porcentaje de la actividad ganadera.

Estrategias sectoriales aplicables al proyecto en estudio:

- 4.- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.
- 8.- Valoración de los servicios ambientales.
- 12.- Protección de los ecosistemas.

Vinculación con el proyecto:

El aprovechamiento del material pétreo el cual es un recurso natural, se hará de manera sustentable, bajo un programa aprobado por CONAGUA, esto quiere decir que no se realizará una sobre explotación y el área tendrá un uso productivo y de conservación después de esta actividad.

Protección de los ecosistemas; Los ecosistemas riparios adyacentes al proyecto se respetarán totalmente y anexo al presente, se propone un programa de rescate y de reubicación de fauna, encaminado a la conservación de los ecosistemas presentes en el Proyecto y su área de influencia.

Asimismo, el promotor se compromete a mitigar el incremento de las emisiones de gases de efecto

invernadero con un programa de mantenimiento de la maquinaria a utilizar.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

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

La RTP más cercana es la 22 Marisma Topolobampo-Caimanero como se muestra en la siguiente imagen.

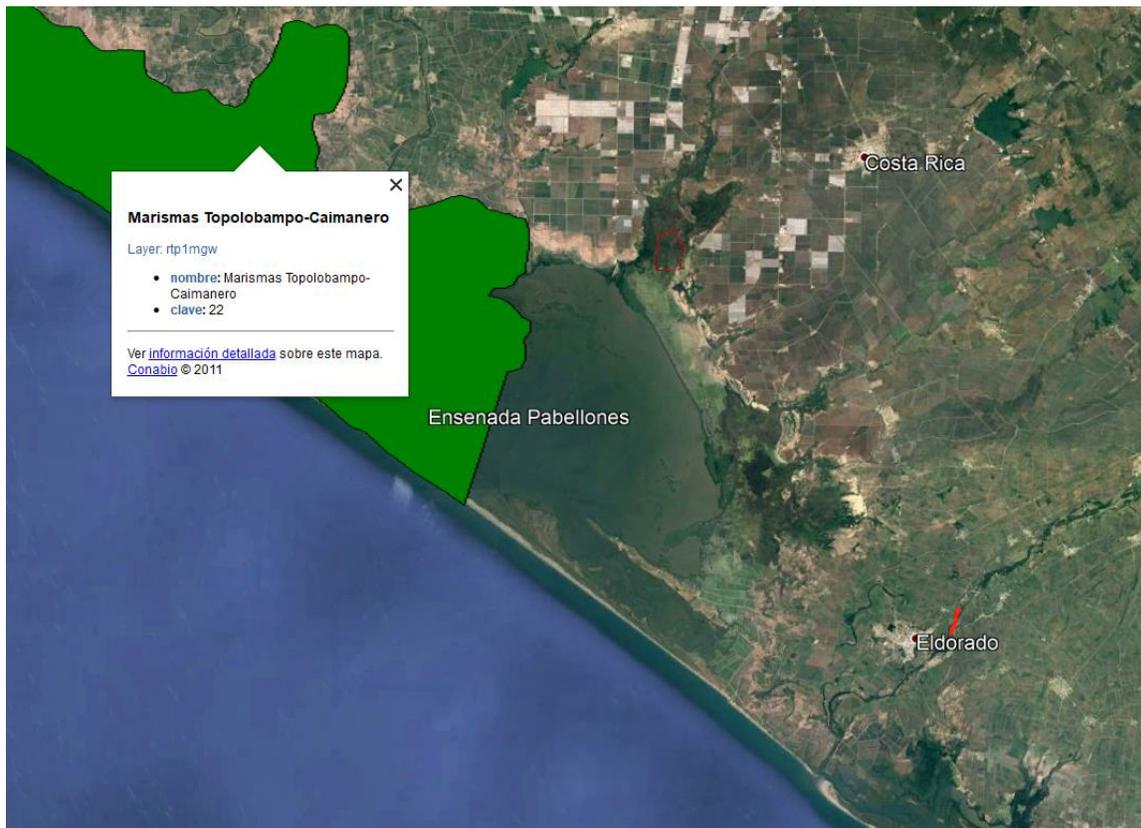


Imagen 7. Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).
Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria.

La RHP más cercana es la Bahía de Ohuira - Ensenada del Pabellón (19) como se muestra en la siguiente imagen.

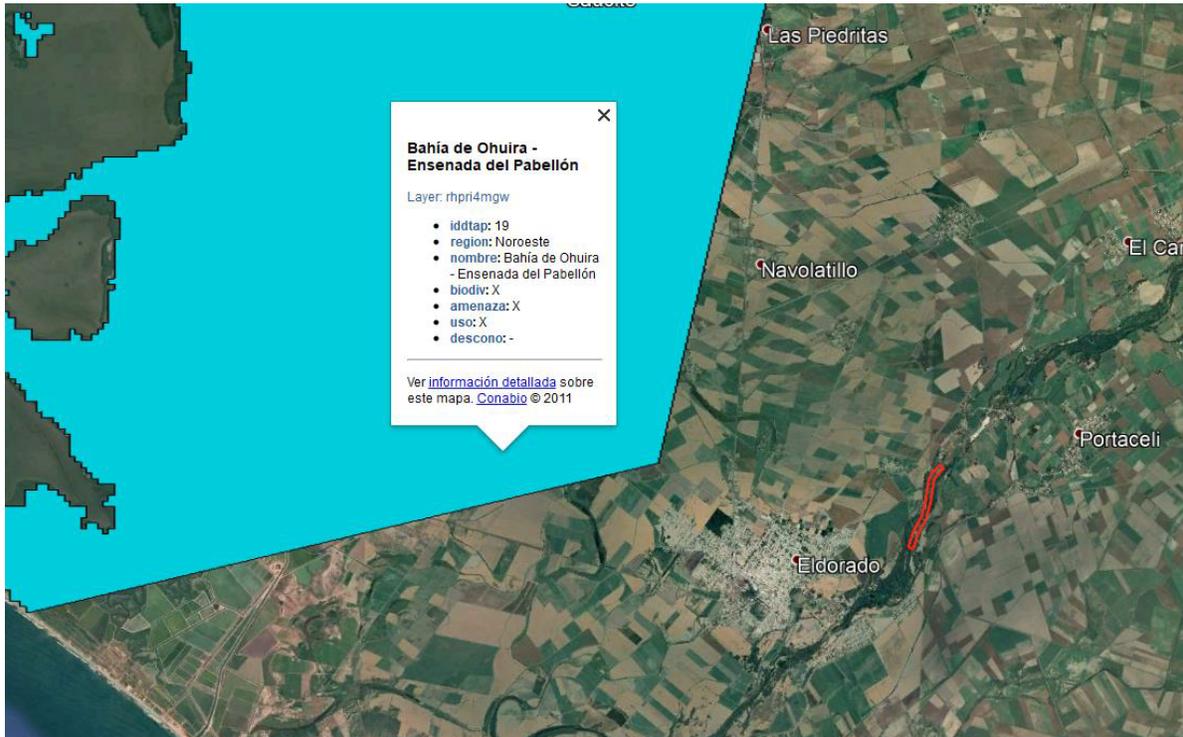


Imagen 8. Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Hídricas Prioritarias (RHP). Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

No aplica, ya que el proyecto se encuentra en el área continental, según se puede verificar las regiones en el plano siguiente obtenido de la CONABIO.

La región más cercana es la No. 19 Lagunas de Chiricagueto, misma que no tiene ninguna afectación con el proyecto, ya que como su nombre lo indica esta se refiere a las afectaciones posibles al medio marino, mismo que el proyecto no afectará.

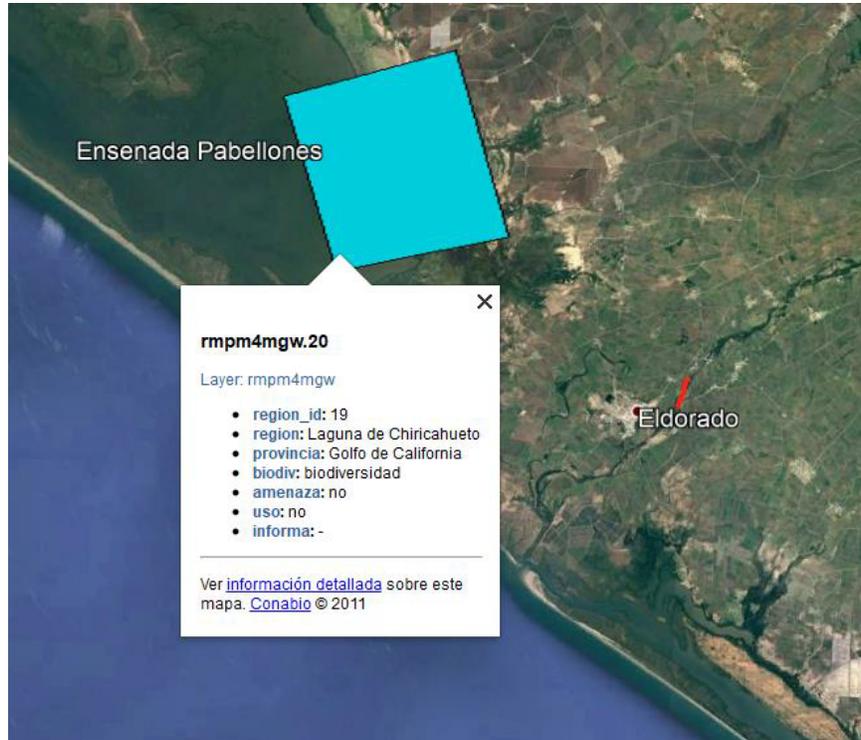


Imagen 9. Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP)
Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

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

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se localiza dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves, la más cercana es la AICA (84) Ensenada de pabellones. Lo anterior se puede corroborar con la siguiente imagen, en la que se detallan rasgos geográficos reconocibles, con el fin de lograr una mejor referenciación del polígono del proyecto y su relación de las AICAS.

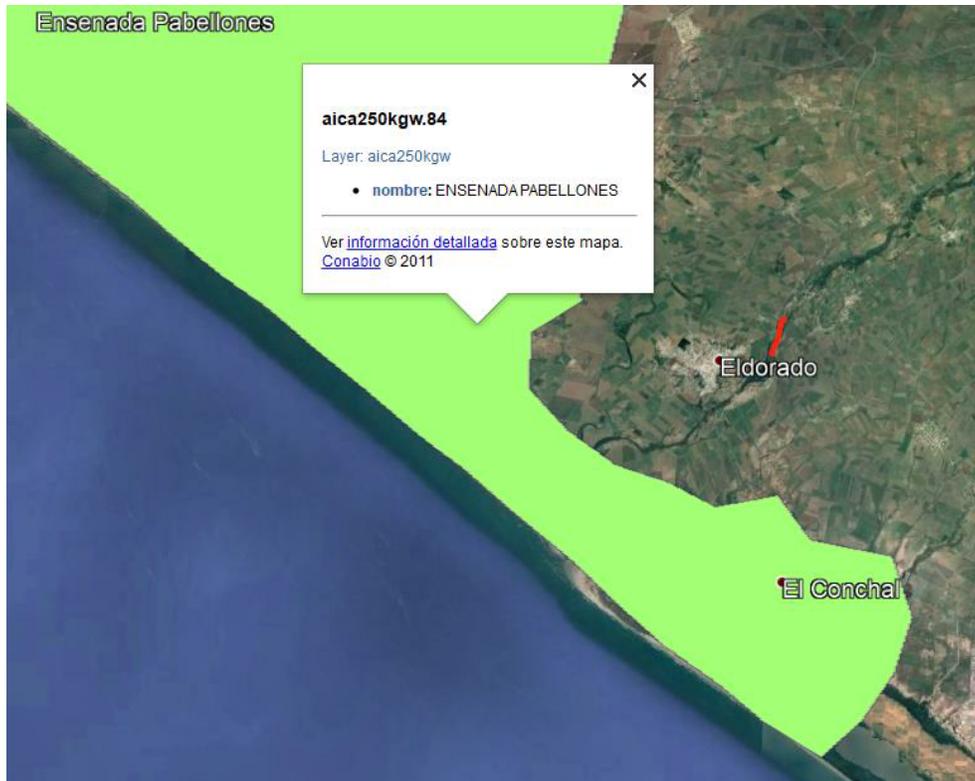


Imagen 10. Ubicación del sitio de proyecto con respecto al Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/registros/doctos/Mmapa.html>

RAMSAR

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ningún sitio RAMSAR

El sitio RAMSAR más cercana es el Ensenada del pabellón como se muestra en la siguiente imagen.



- 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 estos con los usos que propone el propio proyecto.

La actividad de extracción de materiales de origen pétreo se encuentra enmarcado dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016, en el capítulo III, en su inciso 2.4 dedicado al desarrollo y promoción económica, en el cual menciona la importancia de las actividades económicas que se desarrollan en el estado, así como el bajo rendimiento y un retroceso de las actividades extractivas en general (minería y materiales para la construcción).

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

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

El proyecto se encuentra fundamentado en los artículos 1, 7, 20, 86 bis 2 y 96 bis 1 de la Ley de Aguas Nacionales, Artículo 1, 29 y 30 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículos 28, Fracciones I y X, Artículo 30.

Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental; Capítulo II Art. 5, Inciso A), Fracciones I y X, Inciso B) fracción II.

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

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 sólo cuenta con tres áreas naturales protegidas las cuales son; Meseta de Cacaxtla, el Verde Camacho y Playa Ceuta (CONANP).

Las cuales están muy alejadas del sitio del proyecto, por lo que no tendrá ningún tipo de afectación a las mismas.

Asimismo, el proyecto no está ni dentro, ni cerca a alguna ANP de carácter Estatal o Federal, por lo que no tendrá ningún tipo de afectación a las mismas.

- Bandos y reglamentos municipales.

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

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.

El proyecto cuenta con el visto bueno otorgado por la CONAGUA para el aprovechamiento de los materiales del lecho del río, por lo que se considera procedente el proyecto, siempre y cuando cumpla con la normatividad establecida para este tipo de proyecto. (Anexo No. 1 Copia del oficio del Visto Bueno de CONAGUA).

UNIVERSIDAD

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.1 Delimitación del Área de Estudio

El área del proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biótica 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).

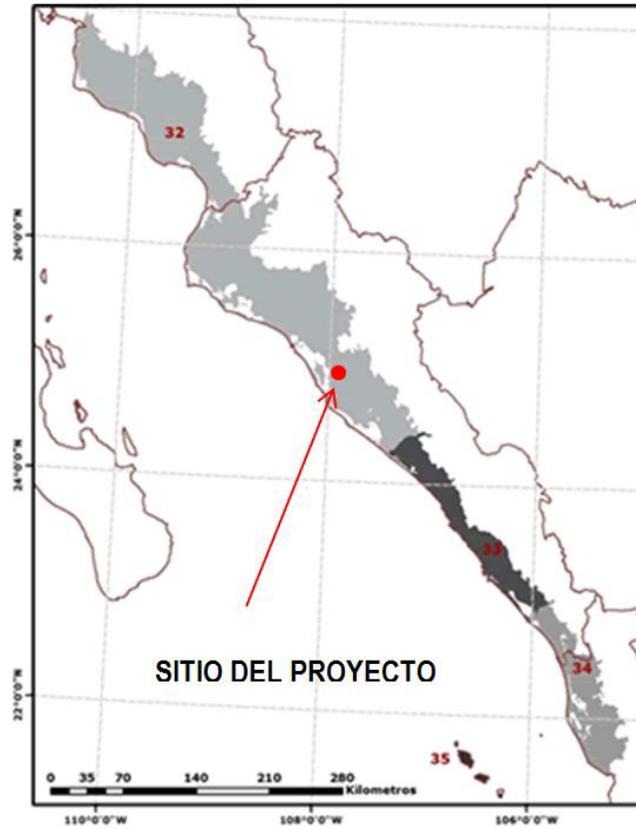


Imagen 11. Unidad Ambiental Biótica donde se encuentra el sitio del Proyecto es la nom 32 Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa, de Acuerdo Por El Que Se Expi de El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

- 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 185,058.16 m². Ubicado a menos de 2 km al este en línea recta de la sindicatura El Dorado, en el Municipio de Culiacán.

El Proyecto consistirá en la extracción de materiales para la construcción (arena y grava) ubicada en el municipio de Culiacán, Sinaloa.

Referente a la disposición de los residuos generados por la operación del proyecto, estos serán dispuestos de acuerdo a la normatividad vigente.



Imagen 12. Macrolocalización del sitio



Imagen 13. Microlocalización del sitio del proyecto. Google Earth

b) Factores Sociales (poblados cercanos).

Al noroeste del polígono del proyecto se localiza la localidad de El Navito que cuenta con 270 habitantes aproximadamente y está ubicada a menos de 1 km de distancia del sitio del proyecto, al suroeste se encuentra la sindicatura El Dorado que cuenta con 14697 habitantes aproximadamente y está ubicada a menos de 2 km del sitio del proyecto, al noreste se encuentra la comunidad de Portaceli que cuenta con 1368 habitantes aproximadamente y está ubicada a menos de 3 km del sitio del proyecto.



Imagen 14. Poblados circundantes al área del proyecto

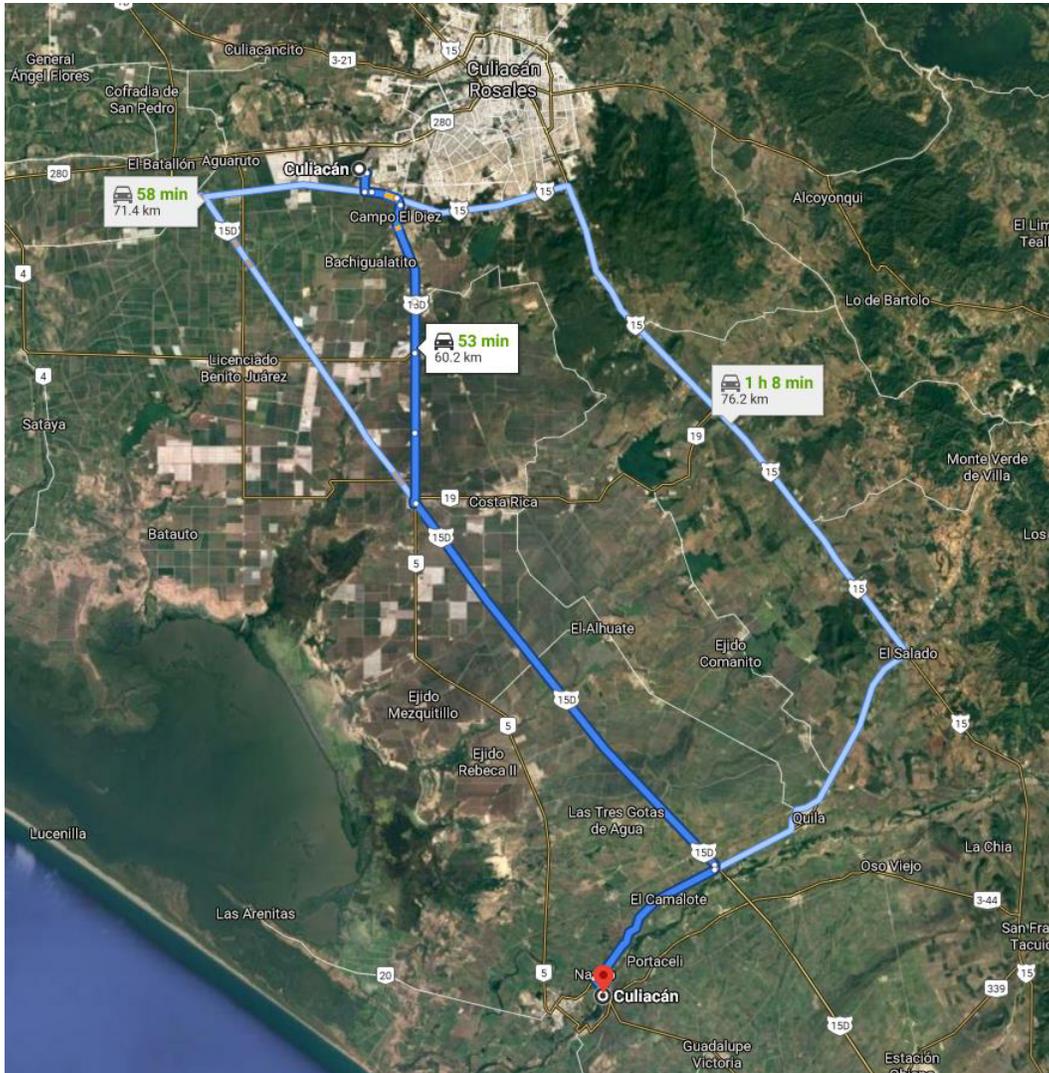


Imagen 15. Mapa de acceso al proyecto. Google Earth

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Las características geológicas del municipio de Quiacán según INEG:

Período:	Cuaternario (47.52%), Terciario (29.64%), Cretácico (8.89%), Neógeno (7.53%), Paleógeno (3.71%), Jurásico (1.96%), No aplicable (0.76%)
Roca:	Suelo: aluvial (39.82%), lacustre (3.41%), palustre (1.43%), litoral (0.84%), edáfico (0.39%), Ígnea extrusiva ríditatoobaácida (29.29%), basalto (2.67%), basalto-brecha volcánica básica (2.44%), andesita (1.89%), andesitatooba intermedia (1.02%), brecha volcánica intermedia (0.79%), tobaácida (0.36%), brecha volcánicaácida (0.24%), toba intermedia (0.01%) Ígnea intrusiva granodítica (8.41%) Sedimentaria conglomerado (3.79%), caliza (0.47%) Metamórfica: metamórfica (1.96%) y No aplicable (0.77%)
Sitios de interés:	Banco de material: agregados Mina oro y plata

La zona del Proyecto, presenta una formación geológica de la Era Cuaternario y rocas extrusivas del Terciario, en la zona costera, la zona costera con lomerío y valle del aders tendidas con lomerío, sobre

áreas donde originalmente había suelos denominados Vertisols, Phaeozems, Leptosols, Chernozems y Planosols, como se observa en el mapa siguiente:

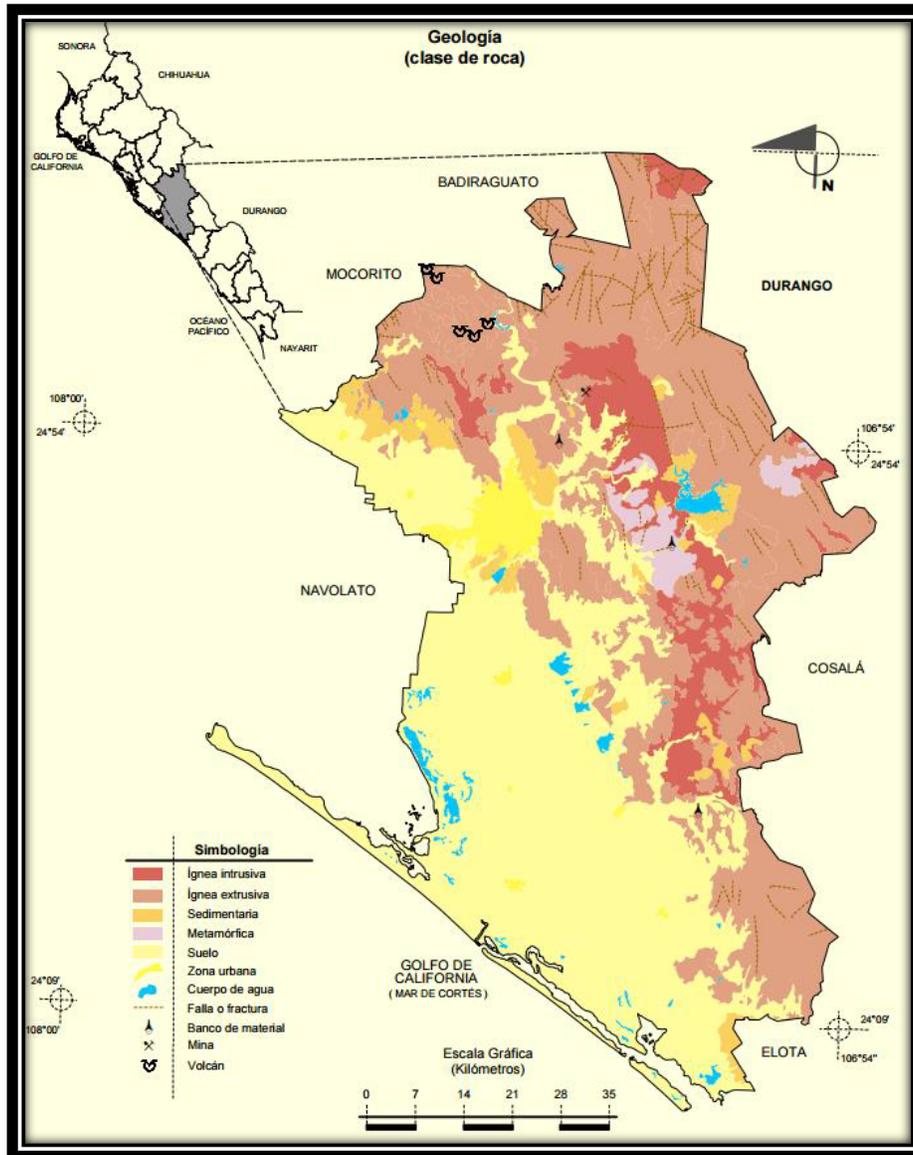


Imagen 16. Geología del Municipio de Cuicatlan I.N.E.G.

Porosidad, permeabilidad y resistencia de las capas geológicas:

Los principales acuíferos están asociados a deltas cercanos a las costas, constituidos por 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 diámetro litológico, 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 (Ávarez, Jr. 1961) o Planicie Costera de Sonora y Sinaloa (Ráisz, 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 (Ávarez 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.

La geomorfología de Sinaloa es producto de los desprendimientos del eje montañoso que asciende desde la extremidad austral en Escuinapa y Rosario, y que penetra al estado en los límites con Durango y Chihuahua recibiendo los nombres de Sierra de Topiá, Tepehuajes y Tarahumará.

Las formaciones de un considerable número de serranías desligadas del macizo montañoso que afloran en su topografía, crean los extensos valles y la planicie costera del estado. Una de las regiones más montañosas de la entidad se localiza en el municipio de Culiacán al que pertenecen las Sierras de Surutato, Baragua, Cuervo de Cuervo, Santiago de los Caballeros, Capirato y otras.

Sistema de topografía del municipio de Culiacán según INEGI:

Sierra baja con lomerío, llanura costera (24.91%), llanura costera con lomerío (13.91%), Sierra alta con cañones (10.42%), Sierra alta (5.31%), Sierra baja (3.93%), Valle de laderas con ciénegas salina (3.16%), Playa o barra (1.89%), llanura costera con ciénegas salina (3.16%), llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado (0.89%), llanura costera salina (0.05%) y No aplicable (0.54%)

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

El estado de Sinaloa está situado en la vertiente del Pacífico Tropical, al Noroeste de la República mexicana, su litoral, de acuerdo a las Unidades Morfo-tectónicas Continentales de las Costas

Mexicanas (Carranza et al., 1975), donde establece nueve unidades, el Estado de Sinaloa pertenece a la Unidad VI, 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 tienen un curso normal hacia la costa. La plataforma continental presenta un declive de norte a sur y presenta tres corrientes marinas de importancia: la corriente fría de California confluye hacia el sur; la corriente cálida del Pacífico, de tipo tropical, que se desplaza hacia el noroeste; y la corriente templada del 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.

Prácticamente la totalidad de la superficie del municipio está constituida por una vasta planicie con ligeras ondulaciones, donde sobresalen pequeños cerros aislados y un sistema de lomeríos suaves en la parte sureste del municipio.

En un radio de 10.0 km con respecto al Predio, la topografía es plana con pequeñas elevaciones del nivel del mar hasta los 20 msnm.

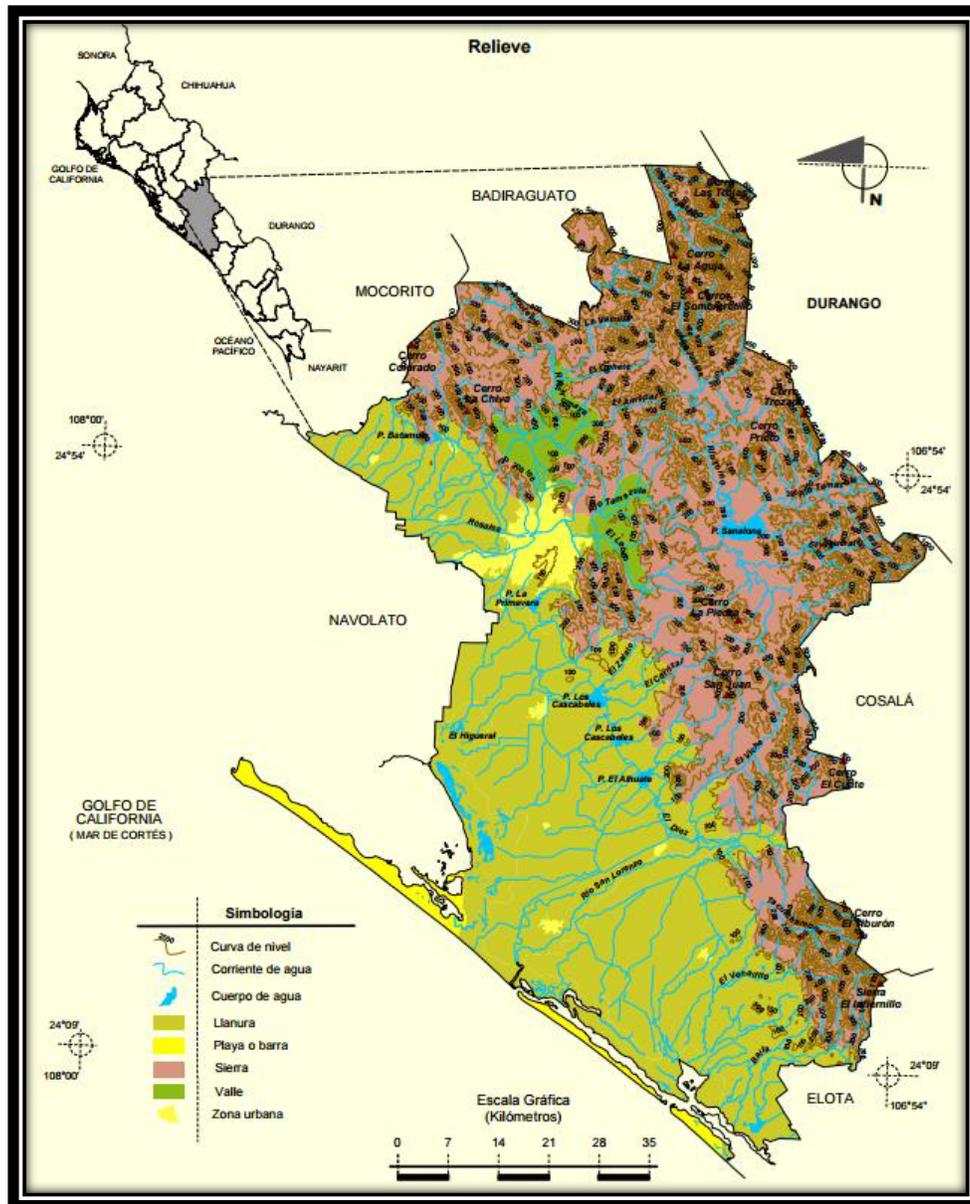


Imagen 17. Relieve del Municipio de Quiacán INEG.

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

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

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

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

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

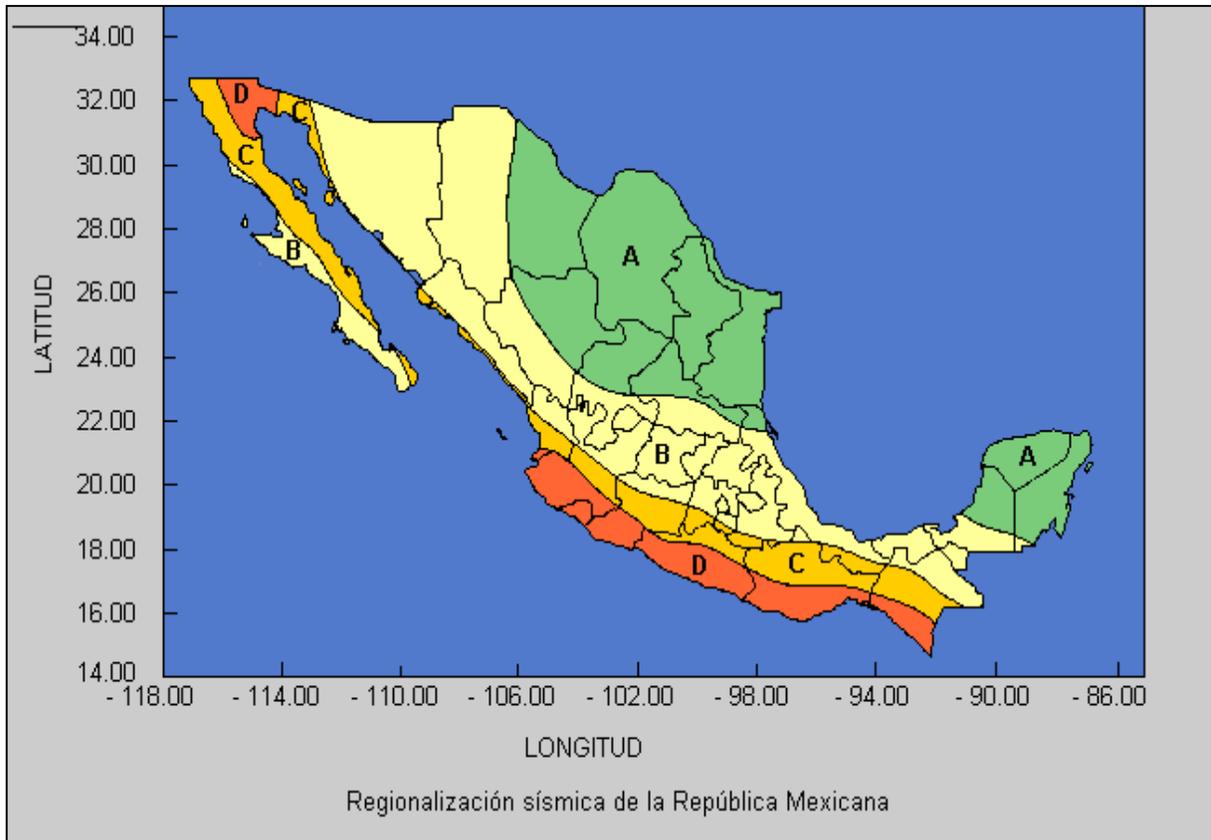


Imagen 18. Regionalización Sísmica De La República Mexicana

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

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

Caracterización Y Análisis Del Sistema Ambiental.

SISTEMA AMBIENTAL PREDIAL - El sitio del proyecto se ubica a menos de 2 Km de la ciudad de Dorado, 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 314.16 Km² tomando en cuenta los 10 km de radio.

IV.2.1 Aspectos Abióticos.

Clima.

La zona presenta un clima seco semicálido con lluvias en verano y escasas a lo largo del año. La temperatura media anual es de 24 °C; la precipitación total anual oscila de los 433.5 a los 511.6 mm.

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), la fórmula climática es BSo(h)hw BSo. Clima seco estepario, con el subtipo de clima semiseco (SO) (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 mes más seco.

Este tipo de clima se presenta a todo lo largo de la planicie costera, franja en la que se ubican las áreas agrícolas de mayor productividad e importancia (agricultura de riego), este clima está caracterizado por ser el más seco de los BSo con un coeficiente de precipitación menor a los 22.9 mm con lluvias de verano y escasas a lo largo del año, con una temperatura media anual de 23°C.

Los cultivos de camarón desde hace 10 años, en este tipo de clima y en la zona, han dado buenos rendimientos, por lo que es un estímulo para seguir operando el presente proyecto.

La velocidad promedio de los vientos es de 30 km/h, con un mínimo de 20 km/h y un máximo de 40 km/h. La dirección de los vientos dominantes es al noroeste durante todo el año.

- Los climas dominantes en el municipio de Culiacán Según INEGI son los siguientes: Seco muy cálido y cálido (37.40%), semiseco muy cálido y cálido (31.96%), cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (27.98%), cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (1.49%), cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (1.13%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (0.04%).
- Rango de temperatura: 18 - 26°C
- Precipitación: 400-1100 mm

De acuerdo a la clasificación de INEGI el sitio del proyecto tiene un clima semiseco muy cálido y cálido y seco muy cálido y cálido.

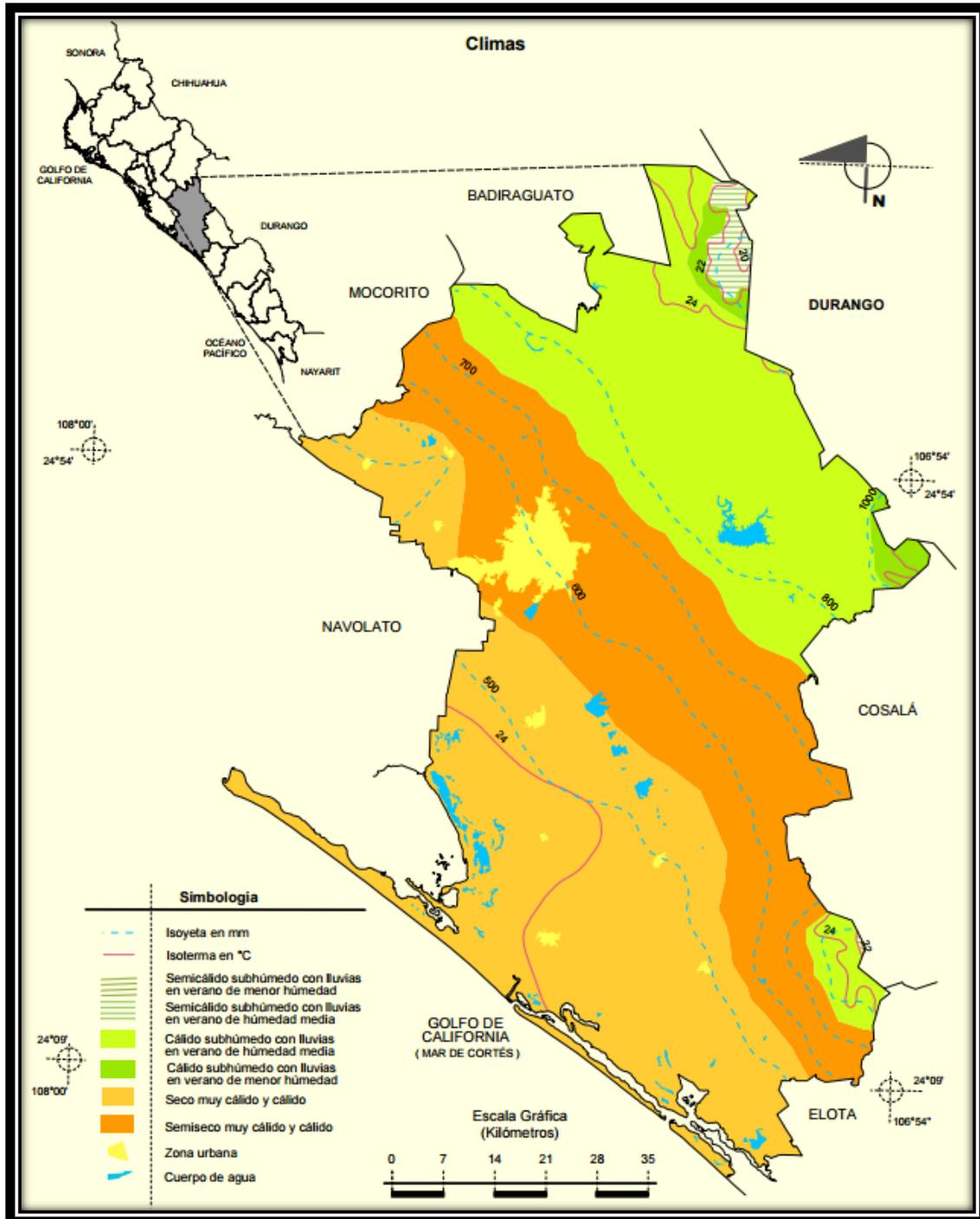


Imagen 19. Clima del municipio de Quiacan, INEGI.

La precipitación promedio anual más alta de acuerdo a registros de la estación Climatológica "El Dorado" fue de 951.9 mm en 1994, y el promedio más bajo de 448.3 mm en 1988, siendo los meses de agosto y septiembre los que presentan una mayor precipitación durante el año. Temperatura En la última década la temperatura promedio anual fue de 25.77 °C con mínimas de 19°C como promedio mensual y máximas promedio mensuales de 31.7°C. Como referencia en 1994 las temperaturas mínimas diarias registradas fueron 5.5 °C el 30 de enero, mientras que las máximas alcanzaron los 42.5°C correspondiente al mes de julio del mismo año. Intemperismos severos. Los intemperismos naturales que se registran para la zona de estudio son las heladas y los didones en sus diferentes categorías.

Las heladas son disminuciones repentinas de la temperatura ambiente en un tiempo muy corto (menos de 12 horas). Se presentan generalmente en los primeros días de enero en períodos de frecuencia de 5 a 7 años. Su mayor importancia radica en el grado de afectación a los cultivos de hortalizas y frutas.

Los didones que pueden ser desde tormentas tropicales hasta huracanes son comunes a las costas del pacífico. Aire, calidad atmosférica de la región. No existen datos de la calidad del aire en la zona, sin embargo, se estima que la calidad del aire en el sistema ambiental regional donde se ubica el proyecto presenta características prácticamente naturales, ya que existen muy pocas actividades contaminantes del aire, y predominan en la región las áreas de cultivo agrícola y de vegetación de selva baja.

Por otro lado, puede considerarse las emisiones provenientes de los motores de los vehículos que transitan por la zona, aunque el flujo vehicular es muy bajo y los levantamientos ocasionales de polvo de áreas sin cubierta vegetal.

Geología y geomorfología

Geología regional.

La actividad depositacional del sistema fluvial en esta área de la costa está expresada por llanuras de inundación y pequeños deltas progradantes como el ubicado en la desembocadura de los ríos. Los materiales de estos deltas son modificados por las olas y corrientes litorales, lo que ha originado los rasgos costeros de esta región, representados por barras, puntas y tombos que han sido posteriormente moldeados por la actividad eólica. El desarrollo de las barras y puntas han dado origen a la formación de cuerpos de agua aislados, como los esteros de la región.

La zona se originó durante la última glaciación del Holoceno, cuando el nivel del mar aumentó hasta alcanzar la posición actual; posteriormente la acumulación de depósitos deltaicos y procesos litorales, fueron formando la llanura costera de inundación y la Franja o barra arenosa.

Sinaloa presenta cuatro Eras Geológicas, la más antigua es el Precámbrico que tiene una edad aproximada de 600 millones de años, las rocas de esta Era son metamórficas y se ubican al noroeste en los límites de Sonora, con una cobertura de 0.3% del Paleozoico (375 millones de años), con rocas sedimentarias (2.9%) y metamórficas (1.8%) del Paleozoico Superior, se localizan en los municipios de Escuinapa, Sinaloa y Culiacán; la Era del Mesozoico abarca una superficie de 12.5% donde 8.7% son rocas ígneas intrusivas del Periodo Cretácico (135 millones de años), 0.8% sedimentarias y 3.0%

metamórficas, éstos afloramientos se presentan en los municipios de Chich, Mocorit, Badiraguato, Culiacán, Cosalá y Mazatlán; por último, la Era del Cenozoico (63 millones de años), se presenta en mayor o menor proporción en todos los municipios del estado, pero sobre todo en los del extremo occidental, las rocas del Periodo Terciario ocupan 48.7% son de hecho, las más abundantes en la entidad, de origen ígneo intrusiva, extrusiva y sedimentaria las rocas del Cuaternario principalmente ígnea extrusiva y suelo cubren 33.8% de la superficie estatal y coinciden con la línea de costa del Golfo de California. La geología del estado incluye en sus diversas formaciones un área de mesetas de composición redítica que presentan ondulaciones e inclinaciones hacia el occidente del mismo.

Las características geológicas del municipio de Culiacán según INEG:

Periodo:	Cuaternario (47.52%), Terciario (29.64%), Cretácico (8.89%), Neógeno (7.53%), Paleógeno (3.71%), Jurásico (1.96%), No aplicable (0.76%)
Roca:	Sedimentaria (39.82%), lacustre (3.41%), palustre (1.43%), litoral (0.84%), edico (0.39%), Ígnea extrusiva ríditatobaácida (29.29%), basalto (2.67%), basalto brecha vd cárica básica (2.44%), andesita (1.89%), andesita-toba intermedia (1.02%), brecha vd cárica intermedia (0.79%), tobaácida (0.36%), brecha vd cáricaácida (0.24%), toba intermedia (0.01%) Ígnea intrusiva granodrita (8.41%) Sedimentaria conglomerado (3.79%), caliza (0.47%) Metamórfica metavolcánica (1.96%) y No aplicable (0.77%)
Sitios de interés:	Banco de material: agregados Minero y plata

Las zonas urbanas están creciendo sobre suelos del Cuaternario y rocas extrusivas del Terciario, en llanura costera llanura costera con lomerío y val deladeras tendidas con lomerío, sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Vertisol, Phaeozem, Leptosol, Chernozem y Planosol; tienen clima semiseco muy cálido y cálido y seco muy cálido y cálido, y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y selva.

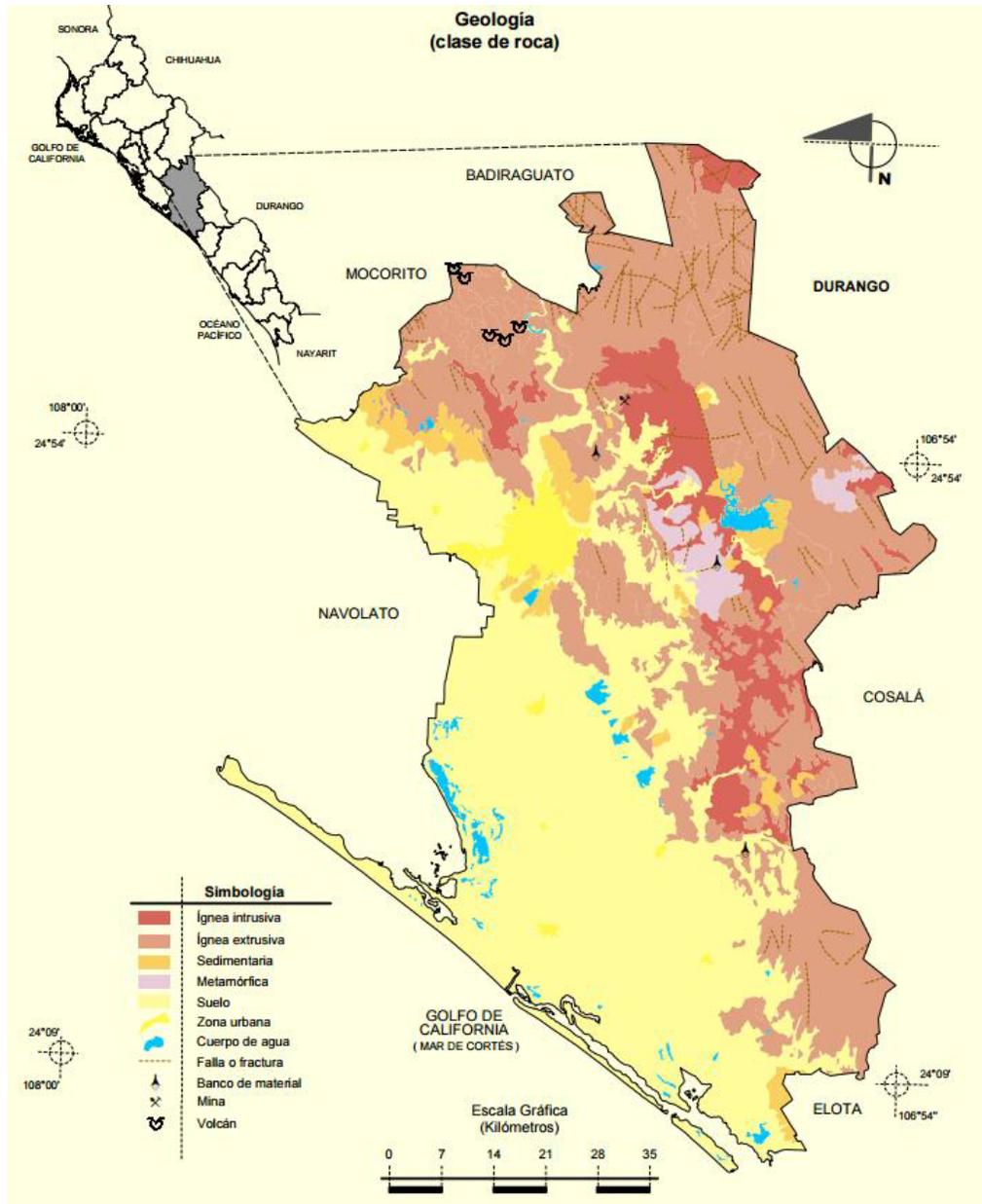


Imagen 20. Geología del Municipio de Culiacán. INEG.

Geomorfología

El origen y clasificación de los ecosistemas costeros de esta región, se caracterizan de acuerdo a las unidades Morfoestructurales Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza et al, 1975), corresponde a la Unidad MI, que comprende el litoral de los Estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, con longitud de 1,450 Km. Fisiográficamente se localiza dentro de la provincia propuesta por Álvarez (1962): llanura costera de Sinaloa, que forma un plano inclinado hacia el Sureste, razón por la cual en esta región el curso de los ríos es normalmente hacia la costa.

Por un lado se encuentran sedimentos arenosos de origen marino propios de playas de grano fino a medio, y por otro, conglomerado de caudal ígneo y metamórfico, arena, limos y arcilla aportados por arrastre de los ríos.

Según la CONABIO el sitio del proyecto se encuentra en la Provincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, tal como se muestra en la siguiente imagen:



Imagen 21. Provincia fisiográfica donde se encuentra el sitio del proyecto CONABIO

SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA

Sismicidad

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de México (Secretaría de Gobernación, 2001), el Proyecto se ubica en la zona zona "C" de la República Mexicana correspondiendo al nivel II al III, que se define como "muy débil a ligero" es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sísmicidad o actividad volcánica

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

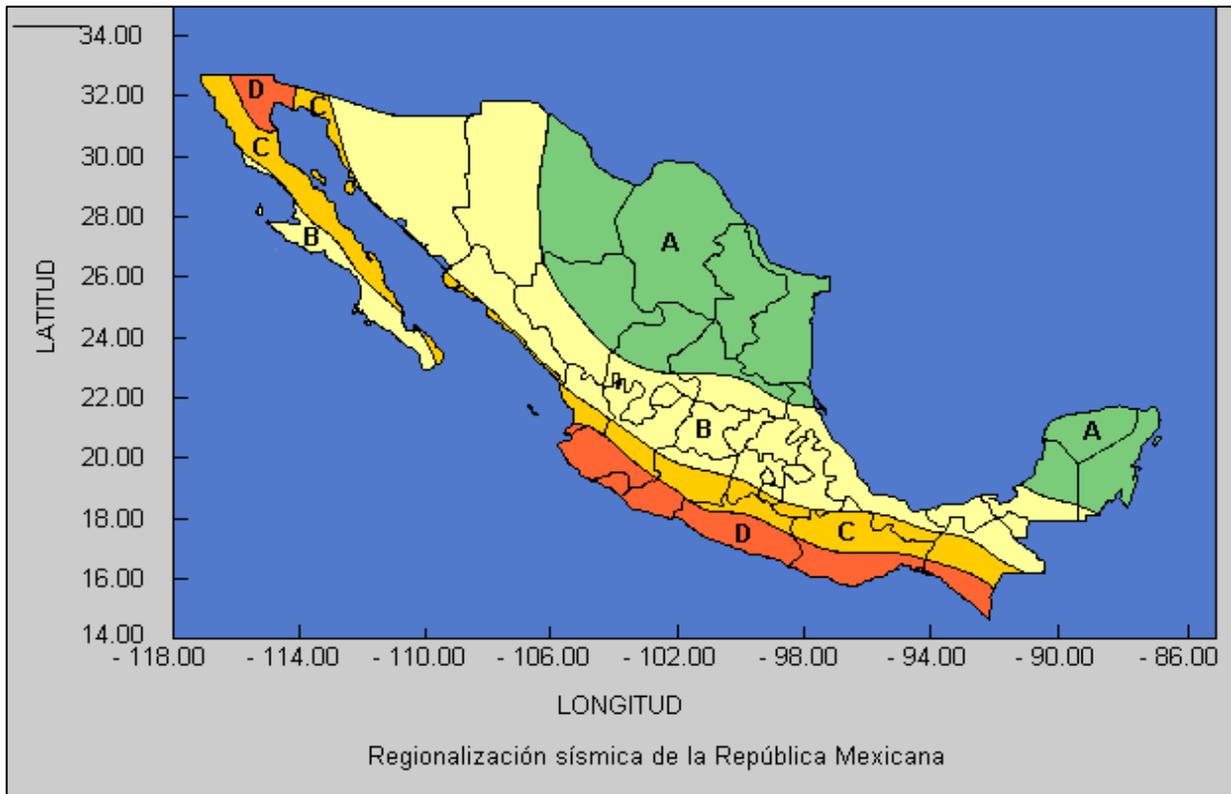


Imagen 22 Regionalización Sísmica de México

SUELOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Edafología del municipio de Culiacán según INEGI:

Suelo dominante Vertisol (28.50%), Phaeozem (26.38%), Leptosol (12.36%), Regosol (7.38%), Luvisol (6.0%), Solonchak (3.99%), Cambisol (3.96%), Chernozem (3.32%), Geysol (3.07%), Arenosol (1.55%), Solonetz (0.05%).

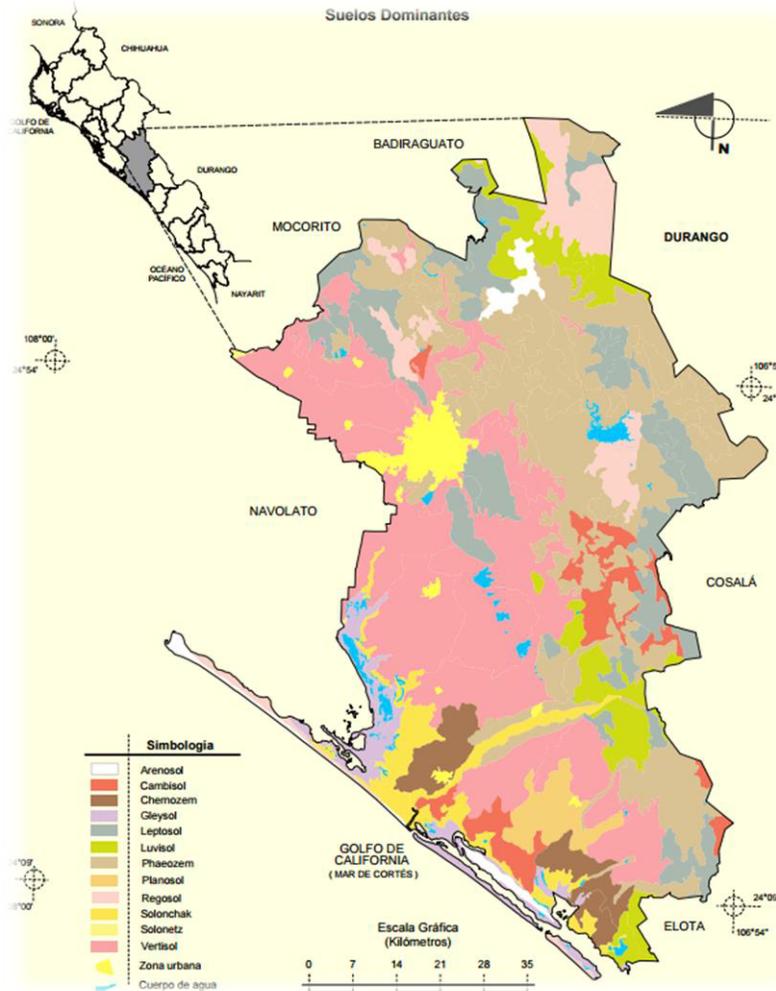


Imagen 23 Tipo de Suelo en el sitio del proyecto

En el sistema ambiental se alcanzan a distinguir varias formaciones geológicas, por ejemplo: Rocas ígneas intrusivas y Sedimentarias.

Unidades cronoestratificadas del sistema ambiental			
Era	Sistema	Clase	Unidad Tipo
Mesozoico	Ordácico	Ígnea intrusiva	Ígnea intrusiva ácida (I g a)
Cenozoico	Neógeno	Sedimentaria	Conglomerado Ts (cg)

Uso actual del suelo

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

USO POTENCIAL DEL SUELO

De acuerdo con el pronuntario de información geográfica municipal de los estados unidos mexicanos, el uso de suelo y vegetación del predio se encuentra en una zona no aplicable. Los terrenos colindantes tienen una actividad de agricultura y pastoreo.

AGROLOGÍA Y FORESTAL CON RESPECTO A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área del terreno no presenta un suelo apropiado para la agricultura como se ha definido en el índice anterior. Los suelos que se utilizan agrícolamente se localizan al Norte, al sur y al este del proyecto.

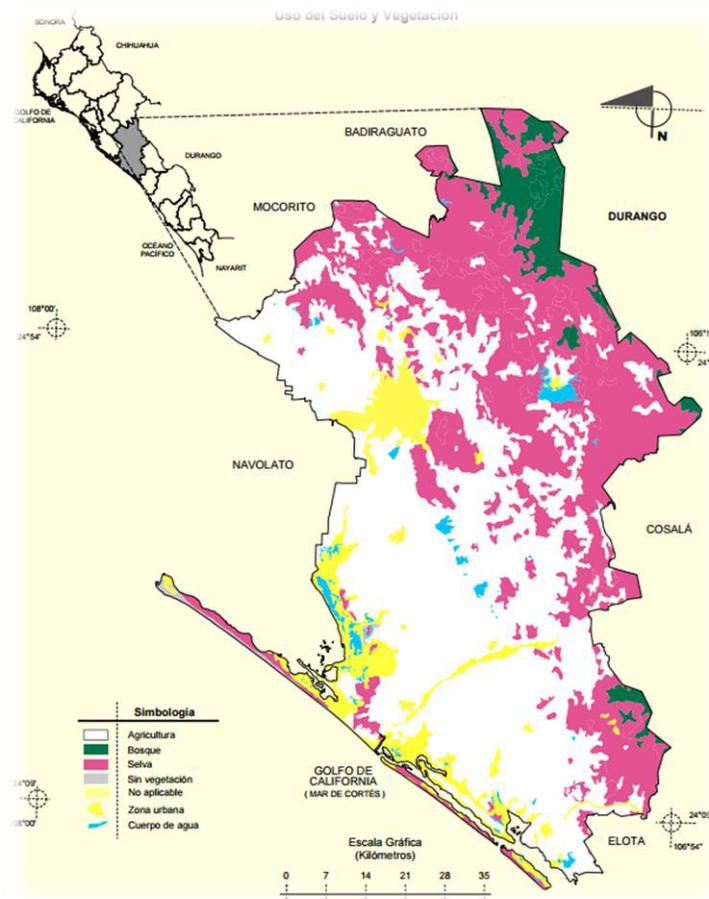


Imagen 24. Uso de Suelo y vegetación del proyecto

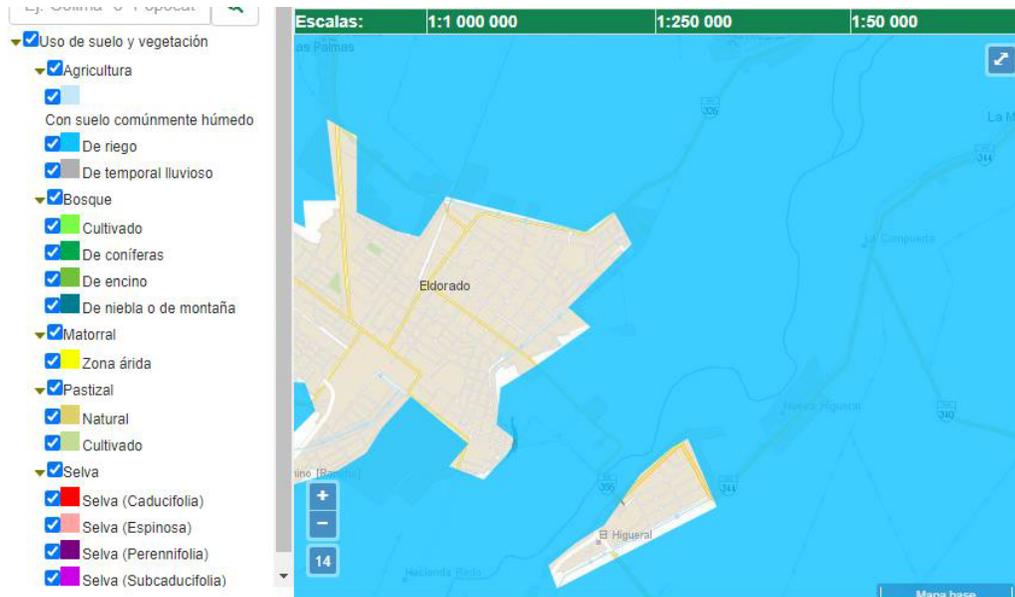


Imagen 24. Uso de Suelo y Vegetación en el sitio del proyecto y zonas cdi ndantes (agricultura de riego). Datos proporcionados por I NEG.

Geohidrológica e hidrológica

- Recursos hídricos localizados en el área de estudio. Describir la hidrológica superficial del área donde se establecerá el proyecto. Representarla en un plano a una escala que permita visualizar la hidrológica superficial, de manera y permitirte.

Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia. Localización y distancias al predio del proyecto. Extensión, especificar temporalidad, usos. En el caso de la hidrológica subterránea: Localización del recurso; profundidad y dirección; usos principales y calidad del agua (sólo en el caso de que se prevean afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto al cuerpo de agua subterráneo). En general, los análisis de la calidad del agua, deberán hacer énfasis en los parámetros que difrezcan un diagnóstico objetivo de las características del recurso. El análisis recomendado deberá redizarse si el o los cuerpos de agua involucrados fueran a ser afectados directa o indirectamente en alguna de las etapas del proyecto.

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

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

Identificar los cuerpos de agua superficiales cercanos al Proyecto

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

Recursos hídricos del área Hidrología superficial

REGIÓN HIDROLÓGICA 10 (SINALOA)

La región Hidrológica No. 10, Sinaloa, es la región hidrológica de mayor importancia en el estado; se localiza al noroeste del país, misma que abarca los estados de Durango, Chihuahua y Sonora. En ella quedan incluidas todas las corrientes que descargan en el Océano Pacífico, desde los 23° 25' hasta 25° 48' Latitud Norte; en el estado de Sinaloa le corresponden los ríos: Culiacán, Piaxtla, Etla, San Lorenzo, Culiacán, Tamazula, Humaya, Mocorito (cuenca en la que se localiza el proyecto), Sinaloa, y Fuerte, entre otros. Todas estas corrientes presentan una escorrentía en términos generales de noroeste a sureste hasta desembocar en el Océano Pacífico o el Golfo de California.

Esta región abarca una superficie de 102,922.18 km², por lo que se sitúa en sexto lugar, atendiendo a la extensión de las demás regiones hidrológicas del país. En el Estado de Sinaloa se encuentra su porcentaje mayoritario correspondiente al 46.17% (48,079.15 km²) del total de todas sus cuencas.



Imagen 25. Región Hidrológica

En relación a la hidrología superficial, el sistema ambiental regional se ubica dentro de la Región Hidrológica No. 10, denominada Sinaloa (RH10), dentro de la cuenca Río San Lorenzo (Cuenca "B") y

subcuenca A de Tocuichamona (subcuenca "f"), subcuenca que delimita nuestro sistema ambiental regional.

La cuenca B Río San Lorenzo, está situada en el Noroeste y sureste del área (de la carta INEG), representada por las subcuencas: Río San Lorenzo (a), Río de Los Remedios (b), Quebrada de San Gregorio (c), Quebrada de San Juan (e) y Arroyo de Tocuichamona (f).

La subcuenca río San Lorenzo en su parte baja y Arroyo de Tocuichamona, las corrientes presentan pendientes suaves por ubicarse en la zona costera, con un drenaje perpendicular a la costa, la superficie de la cuenca es de 8,778 km² que es el 45% del área de la Carta de INEG a la que corresponde.

El Río San Lorenzo, que es de interés, nace en la Sierra Madre Occidental dentro del estado de Durango, en las vednades de Santiago Papasquiaro, surgiendo con la confluencia de la Quebrada de las Vueltas y de los Fresnos, con el nombre de Río de los Remedios, recibiendo en su margen derecho de Las Quebradas de Presidq, San Gregorio y San Juan. Se interna en Sinaloa por el municipio de Cosalá donde su caudal pasa por la presa "José López Portillo y Pacheco"; en el estado recibe las corrientes de los arroyos de Chacala, Las Vegas y Santa Cruz de Alayá; desemboca en la Bahía de Quevedo en el Golfo de California. En su recorrido toca las poblaciones ribereñas de Casa Blanca, Santa Cruz de Alayá, Tabalá, Las Vegas y San Lorenzo, Quilá, Oso y El Dorado.

Los afluentes del Río San Lorenzo son perenes, causes sinuosos y grandes pendientes. Su escurrimiento medio anual es de 152 millones de metros cúbicos.

UNIDADES DE ESCURRIMIENTO

Los principales escurrimientos existentes en la zona del acuífero del río San Lorenzo, corresponden al río del mismo nombre y a los arroyos El Viche, Tacuichamona y Chiqueritos.

De acuerdo con el análisis de la información histórica, el río San Lorenzo transita en promedio un volumen de 1,710.13 mm³/año, registrado en la estación "Santa Cruz de Alaya"; por su parte los escurrimientos de los arroyos anteriormente mencionados, aportan volumen importante, los cuales no se registran por falta de estaciones hidrométricas.

Aguas arriba de estación hidrometría antes mencionada, a la altura del "Real", se localiza la estación hidrometría "El Real", que ha registrado con interrupciones un volumen de 1919.54 mm³, como escurrimiento medio anual, en el período 1978-1997.

Es importante adarar, que en los cálculos de los escurrimientos citados anteriormente, no fueron consideradas las aportaciones de los grupos de corrientes independientes.

Se observa que en la mayoría de los años, se han registrado escurrimientos superficiales aguas abajo de la presa, observando a la salida del acuífero en la época de estiaje, que el acuífero está siendo drenando por el río San Lorenzo, con un gasto promedio estimado de 1 m³/s, a la altura del

populado de El Dorado, municipio de Culiacán, Sinaloa. Este escurrimiento base, se mantiene en las épocas más críticas y se incrementa favorablemente con las aportaciones de vólvmenes derivados de los retornos de riego.

Tomando en cuenta el escurrimiento base antes mencionado, así como un porcentaje de la evapotranspiración y la descarga por salidas horizontales, se estima que el vólvumen ecológicamente que se debe proteger es del orden de los 68 26 mm³ / año, con el objeto de conservar el equilibrio del ecosistema localizado a la desembocadura del río San Lorenzo.

Por otro lado, es conveniente mencionar que la mayoría de los vólvmenes de escurrimiento sobre el río San Lorenzo y sus afluentes, se generan durante la temporada de lluvias de verano, que se presentan de junio a octubre de cada año y en la época de diadas que se presentan con una regularidad de 1.5 eventos por año en el estado de Sinaloa y de cada 5 años en la cuenca del río San Lorenzo.

Durante el invierno se reciben aportaciones importantes debido a las "Equipatas" y deshielo de las nevadas que se producen anualmente en la parte alta de la cuenca.

OCEANOGRAFÍA

El Golfo de California ocupa una posición oceanográfica única entre los mares marginales del Océano Pacífico. Se localiza entre dos zonas áridas; hacia el Oeste de la Península de Baja California y los Estados de Sonora y Sinaloa al Este. Constituye una gran cuenca de evaporación y se abre hacia el Pacífico en la porción sur. Tiene aproximadamente 1,000 Km de longitud y 150 Km de ancho en promedio. Topográficamente se encuentra separado en dos áreas por las islas Ángel de la Guarda y Tiburón.

La salinidad superficial en los dos primeros tercios del Norte del Golfo, varía entre 35^o/00 y 38^o/00 y son del 1-2 %/00 más altas que en otras latitudes. Se registra una salinidad mayor a 36^o/00 en las marismas, esteros y bahías someras, localizadas al Norte del Golfo y a lo largo de la costa de Baja California.

En general la mezcla de marea juega un papel importante en la estructura hidográfica vertical de la parte Norte del Golfo de California. La salinidad superficial en la desembocadura del Río Colorado y regiones adyacentes es de 35^o/00 en invierno y más de 38.5^o/00 en verano, manteniendo valores que aumentan hacia el Noroeste. Esto indica claramente que la evaporación excede a la precipitación y a la descarga del Río Colorado. La temperatura superficial varía desde 10^o C hasta 34^o C en el invierno y verano respectivamente.

Los valores de pH disminuyen en primavera desde 8.25 en la superficie hasta 7.80 a 100 m. Hacia el Norte se registran valores de 8.1 que disminuyen a 7.95 a 100 m y 7.7 a 1,500 m. La disponibilidad de El óxido de carbono es máxima a profundidades intermedias en la parte central y Sur del Golfo, en el Norte es mucho menor.

Aspectos meteorológicos.

El efecto moderado del Océano Pacífico sobre el clima del Golfo de California, se debe en gran parte a la cadena montañosa interrumpida, de 1 a 3 km de altitud, localizada en la Península de Baja California y ello determina la variación anual y diaria de temperaturas.

Durante el invierno la temperatura del aire disminuye hacia el interior del Golfo, en el verano la temperatura asciende y muestra variaciones de temperatura en las costas Este y Oeste de Baja California que exceden a 10° C. En la mitad del Norte del Golfo el clima es seco y desértico, con una precipitación anual de menos de 100 mm, hacia el Sur la precipitación anual asciende hasta 1000 mm anuales, durante los meses de junio a octubre. La temperatura del aire promedio anual varía desde 6 a 18° C, desde Cabo Corrientes hasta la porción final del Norte del Golfo.

Los vientos en el Norte son variables. Cerca de la costa prevalecen las brisas marinas con variaciones diurnas más importantes que las anuales. Durante los meses de noviembre a mayo prevalecen vientos con dirección Noroeste y el resto del año en dirección Sureste.

La evaporación estimada en la superficie marina varía de 200 a 2,500 cms/yr, con un mínimo durante el invierno y la máxima durante el verano. Este dato no se aplica a la porción del Golfo debido a los procesos de advección producidos por el aire del desierto.

Patrón de corrientes y mareas.

El patrón de corrientes en el Golfo es complejo, se describe un patrón de circulación superficial durante el invierno, determinado por las corrientes que fluyen de Sur a Norte, y durante el verano, por las corrientes que fluyen del Norte al largo de la costa de México y entran al Golfo de California por la parte Este y central de la boca. Granados-Gallegos, conducen que el patrón general durante el invierno es hacia el Sur en la totalidad del Golfo y durante el verano la corriente es hacia el Norte. En la primavera y otoño la corriente fluye en distintas direcciones. La velocidad de corrientes se ha estimado tomando en consideración tres componentes: Fuerzas geotrópicas, gradiente de presión atmosférica horizontal y la fuerza del viento. También se ha descrito la presencia de surgencias en la costa Este durante el invierno y la Oeste durante el verano.

Las mareas en el Golfo de California se encuentran entre las más espectaculares del mundo, con variaciones de hasta 10 m durante la primavera, en la porción Norte. La onda de marea es progresiva y presentan diferencias de ingreso en la vednidad del Río Colorado de 5.5 hrs. durante la pleamar y de 6 hrs. en la bajamar. Como resultado de este proceso mientras en un extremo del Golfo se presenta marea baja, al mismo tiempo en otro extremo, se presenta marea alta, debido al componente semi-diurno lunar.

Existe una notable diferencia entre mareas diurnas y semi diurnas. La marea semi diurna entra al Golfo con una amplitud moderada (30 cm) determinada por el componente lunar. La velocidad y amplitud de la onda disminuye a un tercio de su valor inicial, cerca de la mitad del Golfo, después se acelera y aumenta a su valor hasta 55 veces del valor inicial (165 cm). Comparativamente la amplitud de la marea diurna se evalúa y monitóricamente al doble de su amplitud en la boca.

Distribución de oxígeno.

Las bajas concentraciones de oxígeno en profundidades intermedias son muy características de aguas del Golfo (Sverdrup, 1941).

Las secciones a través de la boca exhiben que las condiciones de oxígeno son más altas que 1 ml l^{-1} arriba de 100 m y aquellas profundidades menores de 150 m decrecen a menos que 0.5 ml l^{-1} . Esta es la situación para la mayoría del Golfo, con excepción del área Norte. A profundidades intermedias (500-1, 100 m) la concentración de oxígeno ocasionalmente es indetectable por el método de Winkler. Los niveles mínimos de oxígeno en la entrada del Golfo es más profundo que en el interior, y cubre un gran intervalo de profundidad. El oxígeno se incrementa de un mínimo de aproximadamente 2.4 ml l^{-1} a 3,500 m.

Sistema del Dióxido de Carbono

Los datos de pH son muy consistentes con los datos de oxígeno. La distribución vertical in situ de pH tiene un mínimo de aproximadamente 7.65 en el centro y la parte Sur del Golfo entre 500 y 1000 m. En esta región del Golfo, los valores de pH decrecen en primavera de aproximadamente 8.25 a la superficie a 7.80 en 100 m. El carbono inorgánico total en la superficie (TCO_2) es máximo en el Canal de las Ballenas, con valores aproximadamente $2.13 \text{ mmol kg}^{-1}$ comparado a $2.07 \text{ mmol kg}^{-1}$ en la región Norte. El TCO_2 tiene un máximo a profundidades intermedias en las regiones central y Sur, los cuales no se presentan en la región Norte del Canal de las Ballenas.

Nutrientes y productividad primaria

Mientras el Golfo de California ha sido descrito como un área de gran fertilidad desde el tiempo de los primeros exploradores, Zeitzschel (1969) da las siguientes conclusiones concernientes a los nutrientes. Durante el verano e invierno, la concentración de fosfatos en la superficie es de 0.4 umol l^{-1} en todo el Golfo, mientras que en el área Sur en la superficie del área Norte las concentraciones son entre 0.9 y 1.9 umol l^{-1} . Los datos sugieren que las concentraciones de fosfatos en el Golfo están lejos de los límites mínimos experimentalmente establecidos de 0.22 umol l^{-1} por crecimientos de diatomeas tropicales oceánicas (Thomas y Dodson, 1986). Warsh et al (1973) presentó la distribución vertical de fosfatos y silicatos a través de la boca del Golfo para julio de 1967. Sus gráficas exhiben los valores de fosfatos superficiales de aproximadamente 0.2 umol l^{-1} incrementando rápidamente con profundidades aproximadas de 2.3 umol l^{-1} a 100 m y a un máximo de 3.4 umol l^{-1} de 800 a 1000 m. En los niveles superiores de 50 m ambos fosfatos y silicatos fueron altos cerca de la costa Oeste, probablemente debido a surgencias durante el verano.

Los valores máximos de Nitrato por debajo de la superficie fueron detectados de 30 a 80 m en la mayoría de las localidades, con valores de 0.2 a 0.6 umol l^{-1} . un segundo valor máximo de Nitrato fue encontrado entre 150 y 400 m a la entrada del Golfo, con concentraciones arriba de 0.7 umol l^{-1} en abril-mayo, y arriba de 1.9 umol l^{-1} en octubre.

En la región somera del Norte-centro del Golfo, muy poco fosfato, nitrato y silicato fueron encontrados de 80 a 125 m en abril y mayo, con 2.3 a 2.5 umol l^{-1} para fosfato, 21 a 23 umol l^{-1} para nitrato y 53 a 67 umol l^{-1} para silicato.

El Golfo de California representa un área subtropical con excepcionalmente altos rangos de productividad primaria en el Golfo, son comparables a los de Baja Bengal, las áreas de surgencias fuera de la costa Oeste de Baja California, o el Norte de África. Estos son aproximadamente 2 o 3 veces mayores que los del Atlántico o los del Pacífico en similares latitudes (Zeitzschel, 1969). En

general, las diatomeas son bien representadas en el Golfo y los Dinoflagelados son menos abundantes.

Gilmarín y Revelante (1978) encontraron en la costa dramáticos incrementos en la densidad de células, diatomeas y rangos de producción primaria. En mar abierto, las estaciones registraron números de 2.7 mg C (mg Ch)⁻¹ h⁻¹, en las estaciones de la costa Este, una principal de 6.7, y las principales lagunas del Este fueron entre 7.4 y 10.7.

Por otro lado, el comportamiento de los vientos estacionales para la zona es que durante el verano soplan del Sur con intensidades variables, provocando que el régimen local sea predominantemente NW y como consecuencia genere una corriente local hacia la misma dirección, mientras que en el invierno las condiciones son al revés. Dado lo expuesto de la zona las variaciones locales que se dan en cuanto a los cambios en la dirección del acarreo local, quedan enmascaradas por este patrón general dominante.

Aguas subterráneas.

En el Sistema Ambiental delimitado se presenta como unidad geotectónica, predominando la de Alta en Material No Consolidado (SPP, 1981).

La descripción de las Unidades geotectónicas que ocurren en el Sistema Ambiental delimitado es la siguiente:

Material no consolidado, permeabilidad Alta

Clasificado en este rango los sedimentos ásticos depositados en un medio continental que rellenaron grandes fosas, compuestos por arenas, gravas y bloques en una matriz arenosa o areno-arcillosa mal compactado.

Le subyacen suelos arenosos, areno-arcillosos o areno-gravosos dichos depósitos se encuentran alineados con las grandes sierras de la región y en la porción suroccidental en la planicie costera.

Unidad Baja en materiales Consolidados

En este rango quedan conjuntas rocas sedimentarias marinas ígneas y metamórficas. Se ubica en la parte alta de la Subcuenca en la zona cerril.

La dirección del flujo de agua subterránea en el Sistema Ambiental es en dirección Suroeste, hacia el mar.

IV.1.1 Aspectos Bioticos

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 fitosociología, 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 levantan en campo. Ambos sistemas de ordenación suelen utilizarse posteriormente a una interpretación del paisaje, en la que los criterios de las especies dominantes y la estructura de la vegetación definen los distintos tipos de unidades. Con respecto a los sistemas de muestreo florístico, cuyo diseño está ligado a la metodología aplicada para definir las unidades de vegetación antes referida se distinguen tres tipos básicos:

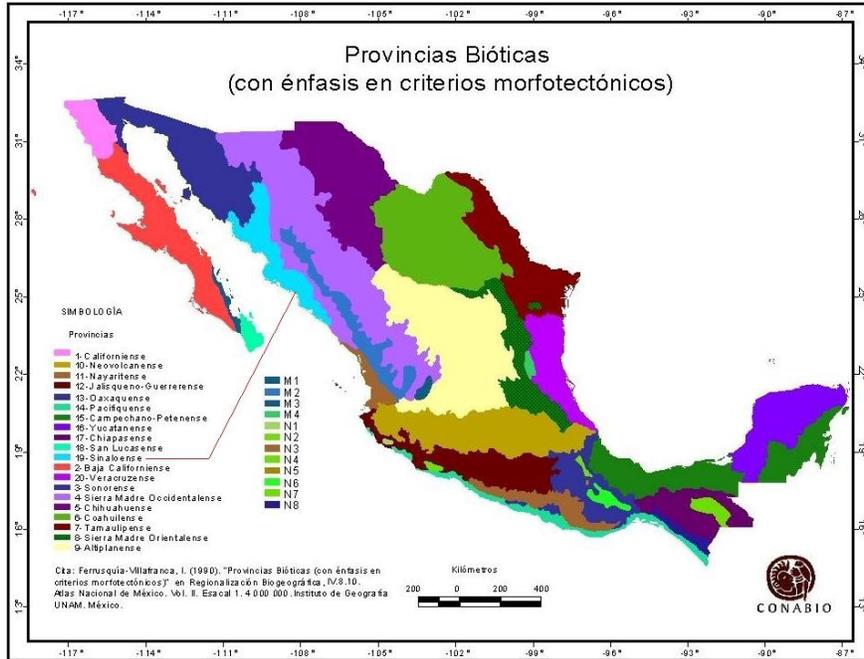
- Muestreo al azar: en este modelo, cada punto del territorio tiene la misma probabilidad de ser muestreado, sin estar condicionado por puntos anteriores.
- Muestreo regular: en este caso, la determinación de los puntos de muestreo se realiza mediante una malla a intervalos regulares.
- Muestreo estratificado: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

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

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

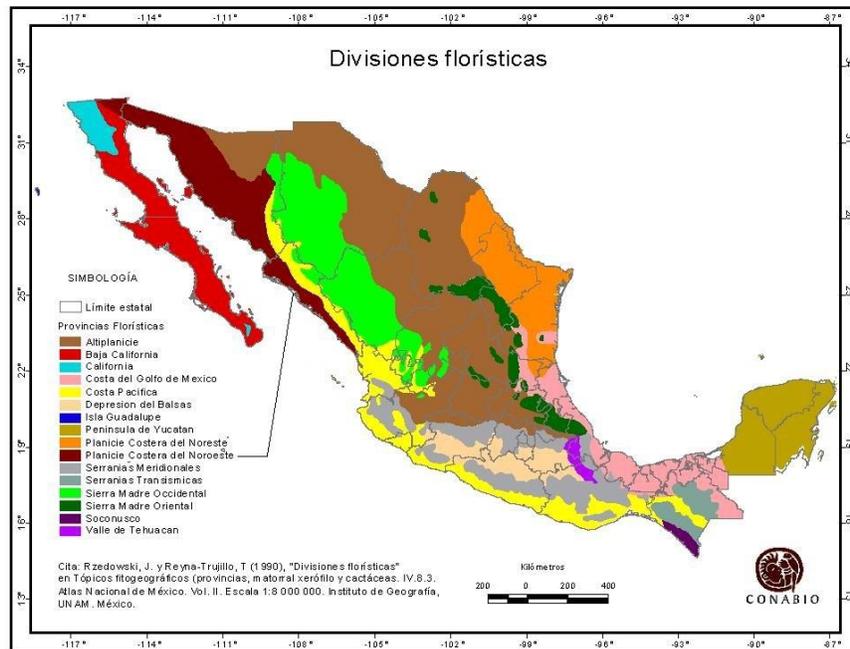
Dada la influencia de la llanura costera, se pueden encontrar distribuidas una serie de comunidades vegetales con diferencias de hábitat bien marcadas; de acuerdo a la clasificación de los tipos de vegetación de México Rzedowski y según algunos reportes de trabajos realizados con anterioridad destacan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

El Proyecto, se localiza en la Región Biótica "SINALOENSE" de acuerdo a la clasificación de CONABIO como se indica en el mapa siguiente:



Fuente CONABIO

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



Fuente CONABIO

El tipo de vegetación predominante en la zona de estudio de acuerdo a la clasificación de los Principales Tipos de Vegetación de México según INEGI es el de Selva Baja Espinosa (11), como se muestra en el mapa siguiente:

Vegetación terrestre

El tipo de vegetación predominante en la zona de estudio de acuerdo a la clasificación de INEGI es de Selva Baja Caducifolia, como se muestra en el mapa siguiente.

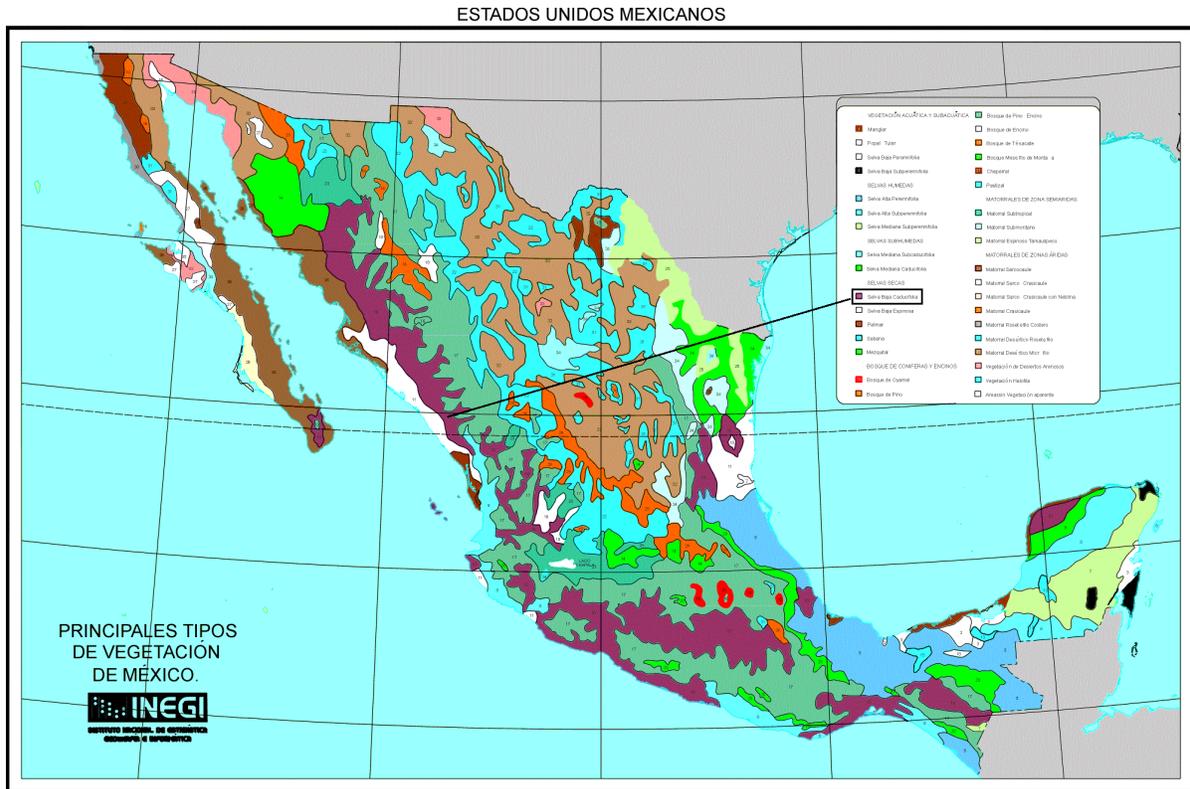


Imagen 26: Principales tipos de vegetación en México. INEGI

FLORA

La vegetación en galería representa un ecosistema ubicado linealmente en ambas márgenes de toda corriente de agua, (Arroyos y ríos), sumamente variable en su estructura, tanto espacial como temporalmente, condicionado por las características hidroclimáticas y geomorfológicas, y que a su vez influye en la dinámica de esos factores. Debido al dinamismo hidrogeomorfológico impuesto por las averías y la divergación de las Corrientes, se presentan diferencias fisiológicas notables perpendicularmente al cauce; se tiene un ecosistema díaxico cuyas especies, incluyendo las dominantes, poseen generalmente las características de pioneras. Las alteraciones de la vegetación en galería, de acuerdo con su naturaleza y magnitud, pueden reflejarse en la capacidad de desfogue de las averías.

Por ello la vegetación del arribera tiene como principal factor condicionante la mayor o menor proximidad y altura respecto al cauce del río. Esto no significa que sea totalmente independiente de los factores climáticos (precipitación y temperatura), pero le afecta en menor grado que a otro tipo de vegetación que depende de las grandes zonas climáticas. Por ello tiene un carácter zonal.

La línea que describe el curso del río, con su humedad, es la que determina la distribución de vegetación y es el llamado bosque galería, bosque de ribera o sobobosque. La vegetación se dispone en bandas paralelas en los márgenes del cauce del río en función de las necesidades de humedad y de la resistencia a los desbordamientos del río.

En el predio seccionado y área de influencia de las actividades productivas (agropecuarias y de extracción y transporte de materiales pétreos) que se han realizado históricamente, las comunidades vegetales originales, han sido fuertemente perturbadas y su lugar ha sido ocupado por vegetación secundaria y algunos cultivos de maíz (*Zea mays*) y forrajes, particularmente. Sin embargo todavía quedan algunas especies indicadoras que muestran que en el lugar, de acuerdo a la clasificación de Rzedowski (1978), predominó el Bosque Tropical Caducifolio, distribuida en las márgenes del río y praderas de riberas, con ciertas adaptaciones a las condiciones climáticas del lugar. Asimismo, se presentan especies de vegetación riparia.

Lista General de Especies Encontradas en el Sitio del Proyecto

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	CATEGORÍA NOM 059-SEMARNAT-2010
ESPECIES ÁRBOLES			
Salicaceae	<i>Populus discolor</i>	ALAMO	N NGUNA
Leguminaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	GUAMUCHIL	N NGUNA
Leguminaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	MEZQUITE	N NGUNA
Tamaricaceae	<i>Tamarix ramosissima</i>	PIÑO SALADO ó TAMARIX	N NGUNA
Leguminaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	MORAMA	N NGUNA
Leguminaceae	<i>Acacia acanthina</i>	MOLLO	N NGUNA
ESPECIES ÁRBUSTOS			
Leguminaceae	<i>Mimosa pigra</i>	CUCA	N NGUNA
ESPECIES HERBACEAS			
Compositae	<i>Baccharis glutinosa</i>	JARILLA	N NGUNA
Malvaceae	<i>Abutilon trilobatum</i>	PELOTAZO	N NGUNA
Solanaceae	<i>Datura innoxiosa</i>	TLOACHE	N NGUNA
Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i>	TULE	N NGUNA
Gramineae	<i>Cynodon dactylon</i>	ZACATE BERMUDA	N NGUNA
Gramineae	<i>Sorghum halepense</i>	ZACATE JOHNSON	N NGUNA
Cucurbitaceae	<i>Luffa aegyptiaca</i>	ESTROPAJO	N NGUNA
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita sp.</i>	CALABAZA	N NGUNA
Malvaceae	<i>Malvastrum daniellii</i> <i>Malvastrum coccineum</i>	MALVA PELUDA	N NGUNA
	<i>Cyperus esculentus</i>	ZACATE COQUILLO	N NGUNA
Fabaceae	<i>Pariksonia aculeata</i>	PALO VERDE	N NGUNA
Poaceae	<i>Zea mays</i>	MAÍZ	N NGUNA
Solanaceae	<i>Solanum rostratum</i>	MALA MUJER	N NGUNA
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	BLEDO	N NGUNA
		PASTO	N NGUNA
		GUAJE	N NGUNA

Especies de interés comercial y alimenticio

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 (Guamúchil) y/o plantas con propiedades curativas para ciertos males.

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

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, no detectándose ninguna de ellas en alguna de las categorías de dicha norma.

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:

- 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.
- 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.
- Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de arriación, refugio o cría.

Fauna característica de la zona

El Estado de Sinaloa se divide en dos grandes regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical que, aunado a la influencia del Océano Pacífico, Golfo de California y vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental, da como resultado en nuestra entidad una amplia gama de ecosistemas tanto acuáticos como terrestres que promueven una alta diversidad de especies de flora y fauna silvestres.

En la entidad federativa se presentan tres zonas zoogeográficas. La primera se ubica en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental en Los Límites de Chihuahua y Durango. La segunda se encuentra en los valles, y debido a que en esta zona se desarrollan actividades agropecuarias la fauna silvestre ha emigrado a la zona zoogeográfica de la sierra y costa. La tercera zona es la denominada Planicie Costera hábitat temporal y permanente de aves nativas y migratorias de importancia económica.

El área de estudio se ubica en la zona del cauce del río San Lorenzo, caracterizada por las actividades agropecuarias que se desarrollan a ambos márgenes del río. En este apartado se describe la fauna característica, especies que se encuentran en categoría de peligro de extinción, amenazada, raras y sujetas a protección especial; así como especies de importancia comercial y o económica.

Para este estudio se realizó una identificación de aves por medio de binoculares de 10 x 50 aumentos, así como también se consideró el cuidado de su plumaje, vuelo, canto, abertura de sus alas, etc. (Peterson, et al, 1998).

En mamíferos (Ramírez-Pulido, et al, 1986) y reptiles (Ramírez, 1994 y García 1994) se realizaron observaciones y estudios de campo (huellas, excretas, inspección visual y búsqueda de madrigueras).

Se realizaron entrevistas directas a los habitantes de la región sobre la fauna que han observado en el campo y se identificaron con la ayuda de las guías de campo.

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 excrementos.

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

Fauna terrestre:

Aves:

Paloma de las llanuras (Zenaidura macroura)
Paloma huilota (Zenaidura macroura)
Paloma común (Columba livia)
Tortolita (Columbina passerina)
Zopilote (Cathartes aura)
Garza blanca (Egretta sp)
Buzo
Zanate (Quiscalus mexicanus), entre otros

Reptiles:

Guano (Onychomys leucogaster)
Cachorón (Sceloporus spp)

Anfibios:

Sapo (Bufo spp)
Rana (Rana pipiens)

Mamíferos:

Rata (Lyomys spp)
Armillar (Spermophilus spp y Sciurus sp)

En lo que se refiere a fauna acuática, encontrándose generalmente peces como mojarras de agua dulce de los géneros Tilapia spp, bagre de canal (Ictalurus spp), Poecilia spp, guatapote (Poecilia latipinna), Lucioperca (Lucioperca), góbido (Awaous transandeanus), entre otros y crustáceos palemónidos, como Macrobrachium spp.

Dentro del predio se observaron ejemplares de guano (Onychomys leucogaster), armillares (Spermophilus spp y Sciurus sp), garza blanca (Egretta spp), zanate (Quiscalus mexicanus) entre otros, lo cual se debe a las condiciones de alteración en que se encuentra el predio y la cercanía con la ciudad misma de El Dorado.

Estudio de la caracterización de la diversidad biológica y consideraciones particulares. Con base en los resultados obtenidos en los índices A y B de manera adicional, se recomienda que se señalen de manera explícita los patrones de comportamiento anual, y las técnicas de muestreo deberán garantizar estadísticamente la representatividad de las comunidades analizadas.

Respecto a las especies contempladas dentro de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, durante los recorridos que se hicieron por el predio, no fue observado ni un solo ejemplar, ya que es

una zona aunque con vegetación de tipo galera afectada, y se encuentra cercana a la ciudad de El Dorado, las especies de paloma aquí señaladas son especies de interés negéctico (Zenaida asiática y Z. macroura), las cuales se rigen por los calendarios negécticos autorizados por la secretaría, sin embargo, para el caso del proyecto, éste no tendrá ninguna influencia sobre la fauna que se distribuye por la zona.

Para el caso del presente proyecto, sólo se realizaron recorridos por el cauce del río y las riberas del mismo, 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 tanto a la presencia de asentamientos humanos como es el caso de la ciudad de El Dorado, y a la desecación continua del río en época de estiaje, ya que sólo tiene un caudal importante durante el temporada de lluvias y la mayor parte del año se encuentra con un flujo de conservación de cauce, en lo que se refiere a las condiciones del área de extracción de materiales, ésta se encuentra libre de vegetación y algunos ejemplares de fauna tórpida a este tipo de condiciones y al humano.

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 habituados a áreas perturbadas y a la presencia humana, el proyecto no ocasionará un impacto significativo sobre la fauna del área, puesto que los organismos como reptiles y mamíferos, sólo se desplazarán a lugares con condiciones menos alteradas y con vegetación abundante.

IV.1.2 Paisaje

La inclusión del paisaje es un estudio de impacto ambiental sustentado en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como el 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 en 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 conciben en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

- La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.
- La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intensidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfología.
- La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en físicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, consagraste y cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura del área, 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 estadal 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 sugiere 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 Escrivano et. al (1987).

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

Generalidades

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

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

Para ello se sigue el siguiente procedimiento:

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

Análisis De Accesibilidad Visual

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

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

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

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

Análisis De La Calidad Visual Intrínseca

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

Evaluación De Los Componentes Del Paisaje

Se determinó la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual, obteniéndose los resultados que se presentan en las tablas 9 y 10.

Tabla 9. Evaluación de los componentes del paisaje

Componentes	Características visuales más destacadas	Atributos	Comentarios
FORMA DEL TERRENO	Terreno de características irregulares y topografía pronunciada.	-	Geometría irregular en la conformación del escenario.
SUELO Y ROCA	Suelo de tipo Phaeozem con un suelo secundario de Regosolambos de textura media. Rocas ígneas intrusivas y Sedimentarias.	-	La presencia de vegetación y de recursos forestales da cierto contraste.
FAUNA	La fauna silvestre es relativamente variada, predominando la avifauna.	-	-
CLIMA	Cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad, temperatura media anual es de 24.5°C, con mínimos de 2°C y máximos de 44.5°C.	-	Clima favorable, con día despejado y con lluvias en verano de menor humedad.

AGUA	Presencia de cuerpos de agua (río San Lorenzo).	-	El proyecto se encuentra dentro del cauce del río San Lorenzo.
VEGETACIÓN	Presencia de áreas con vegetación.		La presencia de vegetación genera alguna variedad y contraste en el escenario.
ACTUACIÓN HUMANA	Presencia física de actuación humana en el escenario.	-	Áreas ya impactadas por trabajos agropecuarios en la zona.

¹ Favorable a la percepción de los componentes paisajísticos.

Tabla 10. Caracterización de los componentes visuales básicos del paisaje

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

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

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

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

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

Potencial estético del paisaje

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

El procedimiento a seguir es el siguiente: se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos categorías de elementos: elementos de composición física y elementos de composición arquitectónica.

Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación pre-definida. El tabla 11 muestra el cálculo del potencial estético del paisaje asociado al Proyecto, el Cuadro 12 la escala de pesos aplicada y el Cuadro 13 la escala de ponderación.

Tabla 11. Cálculo del potencial estético del paisaje

Elemento	Peso	Valor	Potencial
Elementos de composición física			
Forma del Terreno (relieve)	4	4	16
Suelo y Roca	5	5	25
Agua	4	3	12
Vegetación	4	5	20
Fauna	3	3	9
Clima	3	3	9
Actuación antrópica	5	4	20
			111
Elementos de composición arquitectónica			
Forma	4	4	16
Escala-Espacio	5	5	25
Ejes-Línea	4	4	16
Textura	3	4	12
Color	5	4	20
Fondo escénico	3	4	12
			101

Promedio	106
----------	-----

Tabla 12 Pesos aplicados en la tabla 11.

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

Tabla 13 Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje

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

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

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

Análisis de la calidad visual del paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la base de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. El tabla 14 presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje, la tabla 15 indica la escala de referencia utilizada, y la tabla 16 muestra los resultados de la aplicación de este método al paisaje asociado al Proyecto.

Tabla 14. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje, BLM(1980)

Componente	Criterios de valoración y puntuación
------------	--------------------------------------

Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes. 5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales. 3	Collinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular. 1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes. 5	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos. 3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. 1
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápido y cascado) o láminas de agua en reposo. 5	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje. 3	Ausente o inapreciable. 0
Color	Combinaciones de colores intensos y variadas o contrastes agradables. 5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como el elemento dominante. 3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. 1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto. 3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto. 0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional. 6	Característico, o aunque similar a otros en la región. 2	Bastante común en la región. 1
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que incidan favorablemente en la calidad visual. 2	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 1	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. 0

Tabla 15. Casos utilizados para evaluar la calidad visual.

Caso A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntuaje del 19-33)
Caso B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntuaje del 12-18)

Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (puntuaje de 0-11)
---------	---

Tabla 16. Resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual

Elementos	Puntuación
Morfología	3
Vegetación	3
Agua	5
Color	3
Fondo escénico	3
Rareza	2
Actuación humana	0
Total	19

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

Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje

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

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

Dónde:

P = pendiente

E = erosionabilidad

R = pendiente

D = diversidad de la vegetación

C = contraste de color

V = actuación humana

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia. La tabla 17 presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición. La tabla 18 presenta la escala de referencia.

Tabla 17. Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV (Yeomans, 1986)

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

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

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

Escala de referencia para la estimación del CAV

Tabla 18. Escala de referencia

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

Estimación del CAV para el paisaje asociado al Proyecto

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

$$CAV = 30$$

El valor obtenido corresponde a una capacidad de absorción visual Moderado, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual.

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 al hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social está íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio. Dentro de este capítulo se deben profundizar en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar.

Se recomienda este análisis para determinar la cartidad de población que será afectada, sus características estructurales, culturales y la dinámica poblacional, para finalmente diseñar la proyección de migración previsible, sobre la que se han de incorporar las variaciones que genere 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 activa por posición en el hogar.
 - c) Población económicamente inactiva.
 - d) Distribución de la población activa por sectores de actividad.

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

El área de estudio pertenece al municipio de Culiacán, Sinaloa en donde se obtuvieron los siguientes resultados del censo de población del 2005, efectuado por INEG:

El municipio de Culiacán se encuentra en la región central del estado de Sinaloa, entre los meridianos 106° 56' 50" y 107° 50' 15" de longitud oeste del meridiano de Greenwich y las coordenadas extremas de los paralelos 24° 02' 10" y 25° 14' 56" de latitud norte. Su altitud sobre el nivel del mar en la costa alcanza hasta los 2,100 metros en la zona de los altos.

Su cabecera municipal tiene una altura media de 53 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el municipio de Culiacán, al Sur con el estado de California, al este con el municipio de Cosalá y el estado de Durango, al oeste con el municipio de Navolato, al noroeste con el estado de Durango, al noroeste con Navolato y Mocoritó, al suroeste con Etchoy Cosalá, y al suroeste con Navolato y el Golfo de California.

Aspectos sociales

Demografía

La población se estima en 726,701 habitantes, cifra que representa el 31.07 por ciento del total del estado. Predominando la población joven menor de 15 años. La densidad poblacional es de 160 habitantes por kilómetro cuadrado. La tasa media anual de crecimiento fue de 4.5 por ciento de la década de 1970-1980, de sostenerse este índice de crecimiento, se calcula que en el año 2000 la población del municipio será de 1,352,000 habitantes, aproximadamente.

La mayor concentración de la población se encuentra en la cabecera municipal de Culiacán.

Predomina en el municipio la población urbana.

Con respecto a marginación tiene un índice de -1.461 esto quiere decir que su grado de marginación es bajo, por lo que ocupa el 16o. lugar con respecto al resto del estado.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, el municipio cuenta con un total de 793,730 habitantes.

VIVIENDA

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

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

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

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 186,001 viviendas de las cuales 172,113 son particulares.

- Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento. De existir asentamientos humanos irregulares, describirlos y señalar su ubicación.

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Se cuenta con el servicio de estaciones radiofónicas comerciales y una cultural, con un canal local de televisión y dos estaciones repetidoras de los canales 13 y 2 de la ciudad de México. La ciudad de Culiacán está integrada al sistema de cablevisión, entre otros medios de comunicación, también se cuenta con periódicos, entre ellos, "El Debate de Culiacán", "El Sol de Sinaloa" y "Noroeste".

VÍAS DE COMUNICACIÓN

Culiacán dispone de una amplia red de comunicaciones, posee una infraestructura caminera que lo comunica con la mayoría de sus comunidades. La comunicación aérea es de alcance estatal, nacional e internacional.

Se cuenta con servicio del Ferrocarril del Pacífico, autobuses foráneos y servicio urbano de taxis, autobuses y microbús.

Los servicios de comunicación están constituidos por oficinas de correos, administraciones telefónicas, línea telefónica con sistema Lada y télex, fax público, etc.

SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL

Las condiciones asistenciales que exhibe el sector salud en el municipio, permiten aseverar que reúnen una amplia cobertura física y los servicios suficientes para atender el reclamo de sus habitantes. La cobertura de salud está a cargo del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), de la Secretaría de Salud (SSA), de la Cruz Roja y del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF). Además se cuenta con especialistas, consultorios, clínicas particulares, centros de diagnóstico de ultrasonido, etcétera. Así también, se cuenta con el Hospital Pediátrico de Sinaloa, nosocomio muy concurrido en atención a su profesionalismo, tanto por vecinos de este municipio como por ciudadanos de otros estados de la república.

EDUCACIÓN

El municipio de Culiacán concentra los índices educativos más relevantes de la entidad, tanto materiales como de recursos humanos.

Los niveles de enseñanza abarcan desde el preescolar hasta el superior contando con el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), Centro de Estudios Tecnológicos Industriales y de Servicios (CETIS) y Colegio de Bachilleres del Estado de Sinaloa (COBAES). En el nivel superior la población dispone de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), la Universidad de Occidente (UdeO); Instituto Tecnológico de Culiacán (ITC); la Universidad Pedagógica (UP); la Escuela Libre de Derecho (ELD) y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Se cuenta con un centro de difusión y fomento de cultura regional DIFOCUR, que se compone de museo de arte, teatro, sala de cinematografía, etcétera.

La Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) cuenta con varias escuelas para la enseñanza de las bellas artes y centros destinados a la inversión.

ASPECTOS CULTURALES Y ESTÉTICOS

- Presencia de grupos étnicos y religiosos.

Referente a la población indígena se tiene lo siguiente:

En el municipio se puede localizar algunas comunidades étnicas como son: los pacaxes, tahues y tebacas.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 5,840 personas que hablan alguna lengua indígena.

ASPECTOS ECONÓMICOS

- Empleo: PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo.

La población económicamente activa (PEA), se agrupa principalmente en los sectores de servicios, agropecuario, pesquero e industrial, económicamente se estima que tres habitantes dependen de uno que desempeña alguna actividad productiva.

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Agricultura Se cultiva tomate calidad de exportación, pepino, calabaza, chile, melón, cártamo, frijol, soya, arroz, maíz, garbanzo y sandía.

Ganadería Se cría ganado bovino (de carne y leche), porcino, caprino, ovino, producción avícola y apicultura. **Explotación Forestal** El municipio cuenta con una pequeña zona forestal con especies de pino, encino y maderas corrientes tropicales.

Industria El municipio se sitúa como centro principal de asentamiento de la mediana industria estatal. En Culiacán la mediana empresa representa el 33.5 por ciento de la planta industrial de Sinaloa. Se cuenta con industria de la construcción, generación y distribución de energía eléctrica, agua y luz.

Pesca El litoral de Culiacán tiene una extensión de 261 kilómetros, donde se practica la pesca, al igual que en sus aguas continentales (presas Sanalona y Lic. Adolfo López Mateos). Se practica también la acuicultura a través de una piscifactoría contándose con una planta de procesamiento. Las principales especies capturadas en el municipio son: camarón, lisa, pargo, tilapia, robalo, curvina, merluza, mejillón, palta de mulay y en menor proporción callo de hacha y ostión.

Minería En el territorio municipal es factible la explotación de oro, plata, cobre, plomo, zinc y hierro.

Turismo La ciudad capital cuenta con el Centro Cívico Constitución (parque zoológico y deportivo), el parque Culiacán 87, el Centro de Genias de Sinaloa, el centro recreativo Los Cascabelles, la Isla de Obabá, la alberca olímpica de la Universidad Autónoma de Sinaloa, el museo de Antropología e Historia del estado, el centro cultural DFOCUR y la visita a algunos edificios antiguos; en las cercanías de la ciudad capital se encuentran las ruinas del templo de Tabalá y el templo de Imala y el poblado de Tacuichama, que es de forma circular.

Además, el municipio de Culiacán forma parte del circuito turístico Culiacán-Altata, que registra playas, caza, pesca, parajes escénicos y esteros tropicales; el circuito Culiacán-Guamúchil-Mocorito que cuenta con edificios coloniales, artesanías, zonas arqueológicas, pesca deportiva y aguas termales, y el circuito Culiacán-Cosalá con edificios coloniales del siglo XVI. Otros atractivos son: La cacería de pato, codorniz y paloma, del 1 de noviembre al 28 de febrero.

Comercio Culiacán cuenta con una amplia estructura comercial de grandes centros, donde se ofrece una gran variedad de productos de todo tipo. Existen los que ofrecen ropa, libros, discos, partes automotrices, implementos agrícolas, etcétera.

Servicios Se ofrece una amplia gama de servicios de hospedaje, restaurantes, servicio de aseo, limpieza de ropa, diversiones, espectáculos y servicios de reparación en general.

- Estructura de tenencia de la tierra

En la zona del proyecto se ubican básicamente terrenos de propiedad ejidal y particular, así como de zona federal.

- Competencia por el aprovechamiento de recursos naturales

Descripción de la estructura y fundación del sistema ambiental regional.

Con base en la caracterización y análisis realizado en los apartados anteriores, se describirá la estructura y fundación del sistema ambiental regional en donde se pretende desarrollar el proyecto, poniendo énfasis en las principales interrelaciones detectadas y en los flujos principales. Asimismo, se identificarán aquellos componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas en el funcionamiento del sistema.

El proyecto se ubica en la costa del Municipio de Culiacán, Sinaloa, en la Sincatura del Dorado.

El sistema ambiental regional delimitado para el proyecto, se caracteriza por:

Un clima del tipo BSO(h)hw, según la clasificación de Köppen, modificada por E. García, 1981, es decir, Clima seco estepario, con el subtipo de clima semiseco. Con un coeficiente de precipitación menor a los 22.9 mm con lluvias de verano y escasas a lo largo del año, con una temperatura media anual de 23°C. Nuestro sistema ambiental regional y área del proyecto, según E. Raisz (1964), se encuentran dentro de la provincia fisiográfica de Llanura Costera del Pacífico, Subprovincia Deltas de Sonora y Sinaloa, cuyos rasgos distintivos son la asociación de Topógrafos de llanuras con dénegas, zonas salinas, dunas, playas y barras de arena; los ríos localizados en el extremo Noroeste le dan un toque distintivo a esta subprovincia. Los Municipios que comprenden total o parcialmente esta subprovincia son: El Fuerte, Ahome, Guasave, Salvador Alvarado, Mocoritó, Angostura, Navolato y Culiacán.

El substrato geológico del área es muy uniforme, en general son suelos de la época del cuaternario. Domina ampliamente en toda el área delimitada de estudio el suelo de origen aluvial del cuaternario [Qd] y por lo tanto, también está en el sitio que ocupa el presente proyecto.

En la mayor parte del área delimitada de estudio se presentan el tipo de suelo Vertisol crónico mientras que en el sitio del proyecto se encuentra el tipo de suelo Feozem háptico + vertisol crónico de textura media (Hh+Vc/2), en menor dominancia a este le sigue el tipo de suelo, Solonchak gleyico + Solonchak ártico + Regosol eútrico de textura media (Zg+Zo+Re/2) y el tipo Fluvisol eútrico + feozem háptico de textura gruesa (Je+Hh/1) y, en mucho menor dominancia están Cambisol eútrico + Feozem háptico de textura media (Be+Hh/2), el cual tiene mayor representación fuera del área delimitada de estudio así como el Vertisol crónico de textura fina (Vc/3).

En relación a la hidrología superficial, el sistema ambiental regional se ubica dentro de la Región Hidrológica No. 10, denominada Sinaloa (RH10), dentro de la cuenca Río San Lorenzo (Cuenca "B") y subcuenca A de Tocuchamora (subcuenca "f"), subcuenca que delimita nuestro sistema ambiental regional. En la parte media sur del área delimitada de estudio se tiene un coeficiente de escurrimiento del 10-20% y áreas de inundación, particularmente alargo de la Península de Villamoros se tiene este coeficiente de escurrimiento con suelo de fase salina. Este tipo de coeficiente de escurrimiento se encuentra bordeando el agua del cuerpo de agua de la Bahía Ceuta y bahías Tempehuaya.

Al largo de la parte Media del área delimitada de estudio, se presenta el coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% y suelo con fase Salina y sitio donde se ubica el presente proyecto (SPP, 1992).

En la parte Norte del área delimitada de estudio, en la zona cerril, se encuentra el coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%.

En la subcuenca río San Lorenzo en su parte baja y en la subcuenca Arroyo de Tocuchamora, las corrientes presentan pendientes suaves por ubicarse en la zona costera, con un drenaje perpendicular

La costa, la superficie de la cuenca es de 8,778 km² que es el 45% del área de la Carta de INEGI a la que corresponde.

El Río San Lorenzo, que es de interés, nace en la Sierra Madre Occidental dentro del estado de Durango, en las vedndades de Santiago Papasquiaro, surgiendo con la confluencia de la Quebrada de las Vueltas y de los Fresnos, con el nombre de Río de los Remedios, recibiendo en su margen derecho de Las Quebradas de Presido, San Gregorio y San Juan. Se interna en Sinaloa por el municipio de Cosalá donde su caudal pasa por la presa "José López Portillo y Pacheco"; en el estado recibe las corrientes de los arroyos de Chacala, Las Vegas y Santa Cruz de Aiyá; desemboca en la Bahía de Quevedo en el Golfo de California. En su recorrido toca las poblaciones ribereñas de Casa Blanca, Santa Cruz de Aiyá, Tabalá, Las Vegas y San Lorenzo, Quilá, Oso y El Dorado.

Los afluentes del Río San Lorenzo son perenes, causes sinuosos y grandes pendientes. Su escurrimiento medio anual es de 152 millones de metros cúbicos. El aprovechamiento hidráulico de la región se concentra en las zonas bajas de considerable extensión, y con excelente calidad de suelos, lo que ha propiciado un importante desarrollo agrícola.

Los usos actuales del recurso agua en la región son en orden de importancia agrícola, doméstica y acuicultura.

- Cabos. No cuenta con cabos.

- Isla Saliaca (25°10' N 108°22' W carta S M 300B). Se localiza al E de la entrada al Estero de Playa Colorado. Tiene 7.5 km de largo, 2.78 km de ancho, es baja, arenosa y está cubierta por arbustos raquíuticos, quedando separada de la costa por el Canal de Saliaca.

- Isla y Punta Atamura. Está situada al SE de Isla Saliaca y está separada de ésta por una abertura poco profunda de la laguna que se encuentra entre estas islas y la costa; el agua poco profunda se extiende mar adentro de la abertura a una distancia de 2 M. Así como las otras islas localizadas a lo largo de la costa, Isla Atamura es baja y de arena con algunos médanos, tiene 44.5 km de largo en dirección paralela a la línea de costa y de 2.78 a 4.63 km de ancho, del lado W de la isla aproximadamente a 7 M hacia el NNW en su extremo SE existe una punta que es el límite NW de un banco costero grande que se extiende 2 M mar adentro y unas 10 M hacia el SE a través de la boca del Estero del Tule; el mar rompe fuertemente sobre este bajo.

La carta de vegetación y uso del suelo (SPP, 1981), señala que para el Sistema ambiental regional se encuentran en el 5 tipos de vegetación y una con vegetación secundaria, así como un área extensa donde se practica la agricultura de temporal y agricultura de riego.

IV.2 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.

Como se ha descrito en capítulos anteriores, el Predio de estudio se ubica en un área con disponibilidad de materiales pétreos. El predio seleccionado cuenta con vegetación natural medianamente conservada, por lo que se realizarán las actividades de desmonte y despalme antes de iniciar las obras de extracción.

- Diagnóstico ambiental del sitio sin el proyecto

Los factores ambientales, que se analizarán de manera integral para caracterizar el diagnóstico ambiental de la zona de estudio son: agua, suelo, flora, fauna, paisaje y socioeconómicos.

Suelo.- Este factor ambiental en un radio de 5.0 km con respecto al Predio, presenta un uso agropecuario y forestal, con erosión de baja a moderada, debido a las actividades agrícolas y pastoreo que se realizan en la zona.

Agua.- En la zona de estudio, el agua se utiliza principalmente para consumo humano, ganadero y riego agrícola (agricultura de temporal).

Aire.- En un radio de 5.0 km con respecto al Predio, la tasa de recambio de aire es alta. El resto de la zona de estudio no presenta alteraciones en la calidad de este factor ambiental.

Flora.- Este factor ambiental en un radio de 5.0 km con respecto al Predio, presenta una moderada afectación ocasionada por el desarrollo agrícola (agricultura de temporal) que por años se ha realizado en la zona, así como por la presencia de asentamientos humanos, sin embargo la cobertura vegetal se mantiene en buena condición en los terrenos adyacentes al proyecto.

Fauna.- La presencia frecuente del hombre en un sitio, así como el grado de afectación al aflora, son dos factores fundamentales para provocar una baja diversidad o escasa presencia faunística. Tal es el caso de la zona de estudio, donde solo se observan especies de fauna silvestre adaptada a medios alterados y la presencia constante del hombre, sin embargo se tiene reportada la presencia de especies mayores en la zona de estudio durante el proyecto.

Socioeconómico.- Las principales actividades económicas en la zona es; la agricultura, ganadería y pequeños comercios.

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.

- Diagnóstico ambiental con el proyecto

Suelo.- Con la implementación del Proyecto, habrá modificación del suelo ya que se harán cortes para extraer el material pétreo.

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 sanitarios portátiles, las cuales serán limpiadas y dispuestos sus residuos de manera adecuada por parte de la empresa contratada para la prestación de este servicio.

Agua.- Las aguas residuales generadas en las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto se dispondrán en sanitarios portátiles, y su disposición final correrá a cargo de la empresa que presta el servicio de renta de sanitarios 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 se afectará la flora ya que se desmontará el sitio para comenzar la extracción de materiales pétreos, además este componente ambiental en algunas áreas dañadas fue impactada por las actividades agrícolas y pecuarias.

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.

UNIVERSIDAD

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS
AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, la cual es podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación.

En esta guía se presenta el empleo de indicadores de impacto, como un ejemplo metodológico.

En esta fase es recomendable que el proceso se desarrolle en dos etapas: en la primera es importante hacer una selección adecuada de los indicadores de impacto que van a ser utilizados y en la segunda, deberá seleccionarse y justificarse la metodología de evaluación que se aplicará al proyecto o actividad en evaluación.

La matriz específica para estos proyectos representará las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efectos sobre los factores ambientales físico-químicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos.

La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo en muchos casos es necesario combinar estos métodos para 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 Jerarquización de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

V.1.1 Indicadores de impacto

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

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

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible e 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 referencial, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso, en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recja su casuística particular.

En la tabla siguiente se muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente, susceptibles a modificaciones por las diferentes acciones del Proyecto:

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Ecosistema	Medio físico	Aire
		Suelo
		Agua
		Topografía
	Medio biótico	Flora
		Fauna
Paisaje	Paisaje	
Socioeconómico	Medio social	Uso del suelo
		Cultural
	Medio económico	Económica local
		Empleos

V. 1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases del proyecto.

El factor ambiental que tendrán una relación directa con el Proyecto es principalmente el recurso aire, suelo, agua, flora y fauna.

Los indicadores de estos factores ambientales periódicamente que se estarán monitoreando durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, son:

SI STEMA	SUBSI STEMA	COMPONENTE AMBI ENTAL	IND CADORES AMBI ENTALES
Ecosi stema	Medi o fí sí co	Aire	N vel de rú do
			N vel de pd vo (PM10)
		Suel o	Presenci a de resi duos sól idos, lí qui dos y Pel i g r o s o s
			Usos del suel o
			Presenci a de met a les
		Agua	Presenci a resi duos sól idos, lí qui dos y Pel i g r o s o s
	Usos del agua		
	Presenci a de met a les		
	Topogr a f í a	Cot a de ri vel	
	Medi o bi ó t i c o	Fl o r a	Cobert ura vege t al
Fauna		Fauna	
Pa í s a j e		Vi si bi l i d a d	
Soci oeconó m i c o	Medi o soci al	Uso del suel o	Agr í c o l a
			For est al
		Cult ura	Capaci taci ó n
	Medi o econó m i c o	Econó m i a l o c a l	Derr ama econó m i c a
		Pol i t i c a l o c a l	Empl eos l o c a l e s

V. 1.3 Criterios y métodos o g r a s de eval uaci ó n

Los criterios y métodos de eval uaci ó n del i m p a c t o a m b i e n t a l pueden definirse como aquellos elementos que permiten evaluar el i m p a c t o a m b i e n t a l de un proyecto o acci ó n sobre el medi o a m b i e n t e. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una funci ó n similar a los de la val oraci ó n del i n v e n t a r i o, puesto que los criterios permiten evaluar la i m p o r t a n c i a de los i m p a c t o s producidos, mientras que los métodos de eval uaci ó n lo que tratan es de val orar conjuntamente el i m p a c t o g l o b a l de la obra.

La medici ó n de las variables ambientales específicas establece el desafío de seleccionar métodos y técnicas en funci ó n del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles y de la calidad de la informaci ó n, entre otros aspectos. (Espinoza, 2002)

La identificaci ó n, predici ó n, eval uaci ó n y ponderaci ó n de los probables i m p a c t o s a m b i e n t a l es que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el predio como los terrenos adyacentes al mismo presentan un grado de transformaci ó n y por ende de deterioro ambiental.

V.1.3.1 Criterios

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

- a). Magnitud: Se define como la probabilidad y severidad de cada impacto potencial.
- b). Durabilidad: Puede definirse como el periodo de tiempo en que el impacto pueda extenderse y los efectos acumulativos.
- c). Riesgo: Se define como la probabilidad de que ocurra un impacto ambiental.
- d). Importancia: Es el valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.
- e). Mitigación: Son las 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 (extracción de materiales pétreo).

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:

$$EI A= EAA * F$$

Dónde:

EI A= Evaluación de Impactos Ambientales

EAA= Evaluación de Aspectos Ambientales o Importancia (I)

F= Frecuencia

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 probable que suceda en cualquier momento.

<p>DURACIÓN (D)</p>	<p>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.</p>	<p>1(breve): Alteración del recurso durante un lapso de tiempo muy pequeño.</p>	<p>5(temporal): Alteración del recurso durante un lapso de tiempo moderado.</p>	<p>10(permanente): Alteración del recurso permanente en el tiempo.</p>
<p>RECUPERABILIDAD (R)</p>	<p>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.</p>	<p>1(reversible): Puede disminuirse el efecto por medio de actividades humanas tendientes a restablecer las condiciones originales del recurso.</p>	<p>5(recuperable): Se puede disminuir el efecto a través de medidas de control hasta un estándar determinado.</p>	<p>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)</p>
<p>CANTIDAD (Q)</p>	<p>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</p>	<p>1(baja): Alteración mínima del recurso. Existe bajo potencial de riesgo sobre el recurso o el ambiente.</p>	<p>5(moderada): Alteración moderada del recurso. Tiene un potencial de riesgo medio sobre el recurso o el ambiente.</p>	<p>10(alta): Alteración significativa del recurso. Tiene efectos importantes sobre el recurso o el ambiente.</p>

	valoran directamente con la normatividad vigente como: la generación de residuos peligrosos, escombros, hospitalarios y aceites usados.			
NORMATIVIDAD (N)	Hace referencia a la normatividad ambiental aplicable al aspecto y/o el impacto ambiental.	1: No tiene normatividad relacionada.		10: Tiene normatividad relacionada
FRECUENCIA	Hace referencia a la periodicidad en el tiempo con la que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso.	1(baja): Periodicidad mínima. El impacto se presentará una o muy pocas veces. Efecto irregular y discontinuo.	5(moderada): Periodicidad moderada. El impacto se presentará de manera cíclica o recurrente. Efecto periódico.	10(alta): Periodicidad alta. El impacto se presentará continuamente. Efecto continuo.

Rango de Importancia

ALTA	>50	Se deben establecer mecanismos de mejora, control y seguimiento.
MODERADA	25 a 50	Se debe revisar el control operacional
BAJA	1 a 24	Se debe hacer seguimiento al desempeño ambiental.

Matriz de Jerarquización de los Impactos Ambientales

Como un segundo paso hacia la identificación de los probables impactos se procedió a la elaboración de la Matriz jerarquizándolos de acuerdo a los siguientes criterios:

Impacto Adverso Significativo (A). Son impactos con efectos severos para el medio ambiente de magnitud e importancia elevadas.

Impactos Benéficos significativos (B). Causan efectos benéficos ya sea al medio ambiente o a medios socioeconómicos, 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 (j). 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 del entorno.

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

Para la identificación de los impactos se utilizó una doble lista de verificación con la cual se formó una matriz, que muestra a página siguiente, este procedimiento en la verificación de que al conocerse todas las actividades del proyecto, enunciadas en el Capítulo II, y los elementos del medio de posible afectación, se aclara 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 el definir 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 15 actividades que se realizarán en las 3 Etapas del Proyecto las cuales involucrarán a 4 factores físicos (suelo, topografía, aire y agua), 2 biológicos (flora y fauna), 3 socioeconómicos (economía local, servicios públicos y salud pública) y 1 a nivel ecosistema (paisaje), como se muestra en la Lista de Verificación de Actividades y Factores Ambientales siguientes:

Lista de Verificación	
Actividades	Factores Ambientales
Preparación del Sitio	
1. Delimitación del predio	Social
2. Regulación del predio	Economía local, social
3. Generación de empleos	Economía local
4. Desmonte y despalme	Flora, Fauna, Aire, Suelo, Paisaje
5. Almacenamiento de material vegetal	Suelo
6. Movimiento de maquinaria	Aire
7. Generación de residuos	Suelo, Salud Pública, Paisaje, Aire
Operación y mantenimiento	
A Operación	
8. Extracción de Material	Suelo, Aire
9. Acarreos (transporte de material)	Aire
10. Generación de residuos	Suelo, Salud Pública, Paisaje, Aire
B Mantenimiento	
11. Mantenimiento de electromecánico	Suelo
12. Mantenimiento de Camino	Social, Economía local

13. Generación de residuos	Suelo, Salud Pública, Paisaje, Aire
Abandono del sitio	
14. Retiro de equipo y maquinaria	Suelo, Paisaje, Salud Pública, Flora Fauna, Social, Economía local
15. 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. Esta herramienta también permite jerarquizar los impactos asígnándoles una importancia y magnitud en el espacio y el tiempo.

Las actividades del Proyecto a considerar en la Matriz, corresponden a sus 4 fases principales:

- Preparación del sitio
- Operación
- Mantenimiento
- Abandono

Las áreas generales del ambiente que pueden registrar impactos, se establecieron como:

- Área Ecológica
- Área Estética
- Área Socio-económica.

Para la identificación de los posibles impactos ambientales que generará el proyecto se elaboraron listas de verificación y matrices de jerarquización, dando como resultado 39 impactos, de los cuales 26 son adversos; (6 significativos y 20 no significativos), de tipo beneficio fueron identificados 13 (11 significativos y 2 no significativos). (Ver Lista de Matriz de jerarquización en el Anexo).

TIPO DE IMP. AMB	ETAPAS DEL PROYECTO			Total	%
	Preparación del sitio	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
A	3	3	0	6	15.38
a	8	11	1	20	51.28
SUMA	11	14	1	26	66.66
B	4	2	5	11	28.20
b	1	1	0	2	5.12
SUMA	5	3	5	13	33.32
Total	16	17	6	39	100.00

V.2 Caracterización De Los Impactos

Una vez identificados los impactos deberán ser descritos, para determinar sus características y contar con la información que nos permita conocer la magnitud del impacto.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

1. Delimitación del predio

El primer paso dentro de la preparación del sitio será la delimitación de las áreas de construcción y de ejecución de actividades del proyecto, lo cual se llevará a cabo con el uso de teodolitos, balizas de madera, órtas métricas, cuerdas y cal, considerando esta actividad en el marcado de los límites de cada área. Esta actividad generará un impacto benéfico no significativo.

2. Regularización del predio

La realización de la regularización del predio, origina certeza legal a la operación, lo que origina un impacto de tipo benéfico sobre la economía del promotor, los ejidatarios y/o los legalmente poseedores de los terrenos mencionados, así como beneficios sobre los factores sociales de la región, ambos impactos de tipo significativo, pues con el desarrollo de la actividad, se crearán empleos y se propiciará la introducción de servicios, y el mejoramiento de las instalaciones comunitarias en la zona como son escuelas, centros médicos, caminos e iglesias.

3. Generación De Empleo

La contratación de mano de obra local es baja, por lo que el impacto generado será de categoría benéfico no significativo, debido fundamentalmente a que la derrama económica importante será sobre la empresa contratada para el desarrollo de las actividades, además de requerir mano de obra temporal proveniente de los poblados circunvecinos.

4. Desmonte Y Desplante

Con la actividad se influirá sobre el factor aire, flora, fauna, suelo y paisaje.

Flora: En esta actividad afectará a la flora existente dentro de los predios, lo que ocasionará un impacto adverso significativo sobre este factor con medida de compensación, puesto que se removerán árboles de talla mediana, y la maleza existente, con respecto a la densidad poblacional que presenta la zona, el impacto es muy localizado y de efecto de alta magnitud, puesto que existe la abundancia en cantidad y diversidad del recurso.

Fauna: El desarrollo de la actividad de desmonte y desplante, al igual que en el caso anterior tendrá un efecto negativo sobre este factor, ocasionando un impacto adverso no significativo sobre la escasa fauna silvestre que ocasionalmente se encuentre en el área del proyecto debido al rescate y reubicación de fauna que se hará antes de estas actividades, por lo que se considera de baja magnitud y con medida de prevención.

Aire: La emisión de humos y pdvos, provenientes de la maquinaria y vehículos utilizados en el desmonte y despalme del predio causará impactos adversos no significativos debido a la alta tasa de recambio de las capas de aire de la zona.

Suelo: En el despalme, se extraerá material de unos 15 a 20 cm de la capa superficial. En ambos casos el factor ambiental involucrado será el suelo (en el Predio). Las modificaciones aparentes sobre este recurso serán, alteración de la capa orgánica y por ende en la actividad biogeoquímica y en la estructura física, ocasionándose un impacto adverso significativo, con efectos muy localizados y directos.

Paisaje: Este factor con la remoción de erva cubierta vegetal, se verá afectado en la magnitud de su calidad estética, el impacto se considera adverso significativo, debido al alto porcentaje de vegetación a remover, ya que la zona presenta alta densidad poblacional de especies vegetativas.

5. Almacenamiento de material vegetal

Las ramas, las hojas, los frutos y las raíces de los árboles y arbustos, así como las plantas herbáceas, serán trozadas y picadas, después de lo cual serán depositadas a cielo abierto y formando un montículo ubicado en el sitio destinado al arreforestación, en donde permanecerá resguardado hasta el momento que se utilice para enriquecer el suelo durante la ejecución de la restauración del predio del proyecto. Esta actividad tendrá un impacto benéfico significativo para el factor suelo.

6. Movimiento de maquinaria

El movimiento de maquinaria, equipo y vehículos sobre los caminos de acceso y área de maniobra generará partículas de pdvo y gases provenientes de los motores de los mismos, la zona está totalmente desprovista de infraestructura, la zona es rural y por tal situación la tasa de recambio de aire es alta, con esto se considera un impacto adverso no significativo sobre este factor, con medidas de prevención y mitigación, ya que puede ser contrada con el regado de los caminos.

7. Generación de residuos

La generación de residuos durante esta actividad es inminente. Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza y excretas humanas, 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 OPERACIÓN

8. Extracción de material

Suelo: Al realizar la actividad de explotación del área, propiciarán alteración en la estabilidad y estructura del suelo. Las modificaciones aparentes sobre este recurso serán, alteración en la

estructura física excavación, remoción y extracción, ocasionándose un impacto adverso significativo con efectos muy localizados y directos.

Aire: Durante esta actividad, por cualquiera de los métodos antes mencionados, se generarán emisiones atmosféricas ocasionadas por los motores de los equipos y la maquinaria, aunado a que se generarán buenos niveles de ruido, el impacto aun y cuando las tasas de recambio de aire son altas, al estar funcionando varios equipos a la vez se considera se presente un impacto adverso significativo, efecto del mismo que puede mitigarse con el mantenimiento oportuno de equipo y maquinaria que efidencie su combustión, el regado de las áreas donde se genere polvo.

9. Acarreo (Transporte de material).

La operación consistirá en el paso de vehículos de la compañía, el movimiento de camiones de volteo cargados de material extraído sobre el área de maniobra y caminos de acceso generando partículas de polvo y gases provenientes de los motores de los mismos, esto generará emisiones atmosféricas, aunado a que se generarán buenos niveles de ruido, el impacto aun y cuando las tasas de recambio de aire son altas, se considera se presente un impacto adverso no significativo, efecto del mismo que puede mitigarse con el mantenimiento oportuno de los camiones que efidencie su combustión, el regado de los caminos de acceso.

El impacto será benéfico significativo para la economía de la compañía y sus actividades.

10. Generación de residuos

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hierbas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos adversos no significativos sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

ETAPA DE MANTENIMIENTO

11. Mantenimiento electromecánico

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.

12. Mantenimiento de camino

Con la actividad de mantenimiento se obtendrá un impacto benéfico significativo porque el camino tendrá un funcionamiento adecuado.

Si no se llegara a cumplir con el mantenimiento adecuado y constante, se tendría un impacto adverso significativo porque las actividades de reparación serían de gran magnitud y más costo.

13. Generación de residuos

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hierbas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos adversos no significativos sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

14. Retiro de equipo y maquinaria para la extracción de material.

Al terminar las obras de extracción de material, se retirarán los vehículos, maquinaria, equipo, sanitarios 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.

15. 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 condiciones y disposiciones legales en materia de Impacto Ambiental, así como atender las indicaciones de la supervisión ambiental a la que estarán sujetos.

Todo esto ocasionará un impacto benéfico significativo en los factores suelo, flora, fauna y paisaje.

Evaluación global de los impactos ambientales

En base a las actividades a realizar del Proyecto y las condiciones ambientales del Predio y terrenos cediéndoles, 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 39 impactos ambientales, de los cuales 26 son de tipo Adverso y 13 Benéficos, como se muestra en la tabla

TIPO DE IMP. AMB	ETAPAS DEL PROYECTO			Total	%
	Preparación del sitio	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
A	3	3	0	6	15.38

a	8	11	1	20	51.28
SUMA	11	14	1	26	66.66
B	4	2	5	11	28.20
b	1	1	0	2	5.12
SUMA	5	3	5	13	33.32
Total	16	17	6	39	100.00

La Etapa del Proyecto que presentó la mayor cantidad de impactos ambientales fue la de Operación con 17, Mantenimiento con 16, Preparación con 16 y la Etapa de Abandono presentó 6.

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 deterrinan con 20, seguidos por la categoría de Benéficos significativos con 11, como se muestra en la tabla siguiente:

Impactos Ambientales	Imp. Amb.	%
Adv. No S.grf.	20	51.28
Benéf. S.grf.	11	28.20
Adv. S.grf.	6	15.38
Benéf. No S.grf.	2	5.12
Total	39	100

De los factores ambientales, el que presentó la mayor cantidad de impactos fueron el suelo con 9, aire con 7, económica local o socioeconómica con 6 impactos, seguidos por el paisaje con 5.

CONTENIDO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS

IV. Medidas preventivas 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 disminuyen una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.

Por otra parte, los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción. Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, la afectación de la estabilidad de las dunas, etc. El diseño no 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 en las áreas de amortiguamiento en sus zonas vecinas, por lo que es importante que, en los trabajos de campo se considere también la utilización de estas áreas.

Por todo lo que se refiere al momento de su aplicación se considera que, en términos generales, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseados.

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

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

De los 26 impactos adversos identificados, los 26 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 la tabla siguiente:

Tabla de resumen de impactos evaluados con medida de prevención o mitigación

Tipo de Imp. Amb.	ETAPAS DEL PROYECTO			Total	%
	Preparación del sitio	Operación Y Mantenimiento	Abandono del sitio		
I. A Adver	11	14	1	26	100
I. A C Med	11	14	1	26	100

A continuación se describen las medidas preventivas y/o de mitigación propuestas, para los impactos adversos identificados en el Capítulo V.

Las medidas preventivas resultan de la evaluación del impacto ambiental bajo las técnicas utilizadas, una vez identificadas, el grupo de trabajo determinó las medidas aplicables.

Las medidas de mitigación, prevención y compensación que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones necesarias que tendrán que implementarse para evitar, minimizar, corregir o compensar los impactos adversos que en las diferentes etapas del Proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto o rínd del proyecto.

Los impactos identificados como negativos, se pueden minimizar con la implementación de medidas factibles de realizar, describiéndose a continuación las medidas propuestas.

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

Generación y disposición de residuos.

Las medidas implementadas para el control de los residuos, deberán estar proyectadas para cubrir todas las etapas del Proyecto.

Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel, cartón y restos de vegetación se depositarán por separado en bolsas de plástico y depositadas en recipientes con tapa, para ser enviados a donde la autoridad municipal competente lo disponga.

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

Para el caso de los pavos, se deberá de regar regularmente el predio y el camino de acceso, y en el caso de las emisiones de los vehículos utilizados, estos deberán cumplir con un programa de mantenimiento preventivo (afiliación), con el fin de reducir en la medida del posible dichas emisiones.

Con las medidas anteriormente descritas, se reducen y/o minimizan los impactos al suelo, al ambiente, agua, salud pública y paisaje.

Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización tanto de especies de flora, como de fauna, que se encuentre en terrenos

al dañar al río. Además se realizará un programa de rescate de fauna de lento desplazamiento (se anexa).

Durante, el tránsito de los camiones se recomienda humedecer tanto los materiales, como el camino de acceso para reducir la generación de polvos, así como someter a los vehículos a mantenimiento preventivo con el fin de reducir la generación de emisiones a la atmósfera.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En esta etapa se generarán la mayor cantidad de impactos adversos, por lo que se definirán las medidas de mitigación y prevención, así como de compensación a tomar, con finalidad de disminuir o eliminar los impactos generados por la operación y mantenimiento del proyecto, las cuales se describirán a continuación:

La extracción de agua de del Río San Lorenzo es una actividad que generará un impacto adverso no significativo y a distancia sobre las aguas superficiales, por lo que se desarrollará un programa de ahorro de agua, extrayéndose solo la mínima necesaria para el riego del predio y los materiales cuando vayan a ser transportados.

La actividad de extracción de materiales del lecho del río ocasionará los principales impactos adversos significativos del proyecto, ya que el volumen de corte que se extraerá será de 756,358.04 m³ de materiales pétreos en grava durante 10 años en una superficie de 185,058.16 m², para lo cual, la medida de mitigación a implementar será la metodología de extracción, ya que los materiales se extraerán del lecho del río de aguas abajo, hacia aguas arriba, y a una profundidad máxima promedio de 2.58 para la conformación de la cubeta del cauce del río y de manera uniforme, con lo que se buscará no dejar zonas muy profundas ya que de no hacerse así tardaría más tiempo la restitución natural en la época en que el río lleva agua, de esta forma la corriente se encargará de rellenar las partes donde se extrajo el material. Además como medida adicional a esto, la extracción se realizará dejando terrazas de 10 m de amplitud y con el material sobrante, se construirán terrazas de igual amplitud en la margen izquierda, ambas con una inclinación (pendiente) mínima de reposo de 45° para evitar la erosión de los mismos debido a la carga hidráulica que arrastre del río.

Los volúmenes extraídos se deben limitar a aquellas áreas que puedan ser rellenadas normalmente con el transporte hidráulico de las arenas provenientes de la cuenca aguas arriba. Además, la extracción debe concentrarse en áreas de deposición, si las hubiera.

No se contemplan medidas de mitigación en el lecho del río, salvo las ya mencionadas anteriormente, puesto que no se espera ningún impacto sobre la fauna y flora del mismo, ya que éstas son insensibles debido a las condiciones ambientales del mismo.

Las medidas de mitigación para la flora del río, dependerán del grado en el cual las áreas riparias sean afectadas por las operaciones de extracción. Más que ya se mencionaron en la etapa de preparación del sitio, se realizará un programa de reforestación.

Se evitará arrojarse residuos sólidos en las áreas circundantes al proyecto y se colocarán contenedores cerrados para el depósito de estos residuos para su posterior disposición en donde la autoridad

municipal competente o dispensa. Como una medida adicional, se ocurrarán letreros avisivos a la prohibición de tirar basura en las áreas circundantes al proyecto.

Se cumplirá además en todo momento con las disposiciones normativas de la Comisión Nacional del Agua.

Se mantendrá un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos de carga, con la finalidad de reducir las emisiones a la atmósfera, dicho mantenimiento se realizará en talleres existentes en la Ciudad de El Dorado, esto para tratar de evitar la contaminación del suelo o agua con substancias peligrosas (grasas y aceites gastados).

Los materiales transportados deberán ser humedecidos y cubiertos con lona, para evitar la dispersión de polvo proveniente de los mismos, además el camino de acceso será regado constantemente con este mismo fin.

Para el caso de los residuos líquidos de tipo sanitario, se instalará una sanitario portátil, la cual será limpiada periódicamente y los residuos generados serán dispuestos por la compañía que se contrató para este servicio.

Por ningún motivo deberán ser perturbadas las áreas de vegetación adyacente fuera del límite del proyecto, ya que esta funciona como barrera para la dispersión de polvo, así como para las emisiones a la atmósfera y como parte del entorno al predio (paisaje).

Cabe señalar que en el sitio del proyecto no se contará con talleres para reparación de maquinaria, puesto que como se mencionó anteriormente, las reparaciones y mantenimiento preventivo serán llevadas a cabo fuera del sitio del proyecto, además de la misma manera no se contará con ningún tipo de almacenamiento de materiales peligrosos (combustibles, grasas y aceites), ya que los combustibles para la maquinaria y vehículos serán suministrados en las gasolineras existentes en la Ciudad de El Dorado.

En cuanto a la generación de residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de la maquinaria y equipo (aceites gastados, estopas impregnadas de hidrocarburos, filtros y empaques contaminados por hidrocarburos), estos serán realizados en los talleres existentes en la ciudad de El Dorado.

A su vez, el proyecto representará una fuente de empleo de baja magnitud para los habitantes de las poblaciones adyacentes.

ABANDONO DEL SITIO

El abandono de un proyecto, implica la pérdida de una actividad económica y por lo tanto de empleos, trayendo como consecuencia un impacto negativo para la economía del lugar el cual es difícil de recuperar, sin embargo debido a la magnitud y tipo de proyecto el impacto negativo a la economía del lugar es de baja intensidad.

El promotor, de suceder esto establecerá un programa de restauración del sitio y de ser el caso el área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dicho programa deberá estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estadales y Municipales, quienes indicarán las medidas conducentes más apropiadas.

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, en el uso disminuidos con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras dependen en gran medida de cómo se lleven a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse sólo aquellas medidas que se van a aplicar con cierto número de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración van a producir la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

Durante la operación del proyecto, el mantenimiento de la maquinaria será mínimo o nulo y los residuos generados por las actividades serán de tipo sólido (trillados, bandas, placas, etc.), los cuales serán dispuestos de acuerdo a la normatividad vigente en los centros de acopio correspondientes de la ciudad de El Dorado.

Referente a los cambios de aceite y lubricación de la maquinaria y equipo, ésta se llevará a cabo en los talleres existentes en la misma ciudad. Sin embargo, de existir la posibilidad de llevar a cabo el mantenimiento de maquinaria en la zona del proyecto y de ocurrir la generación de residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de la maquinaria y equipo (aceites gastados, estopas impregnadas de hidrocarburos, filtros y empaques contaminados por hidrocarburos), estos serán realizados por personal capacitado a cargo de un camión orquesta propiedad de la misma empresa, el cual se encargará de la recolección y disposición temporal de los residuos peligrosos dentro de un almacén temporal que se encuentra en el predio donde se almacenarán los materiales mismo que se localiza en la ciudad de El Dorado. Para posteriormente ser enviados a confinamiento y/o rediseño por parte de una compañía autorizada para este fin.

CONTENIDO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronósticos de 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, las modificaciones al entorno que se han identificado son:

Las condiciones ambientales sin y con Proyecto se describen en la tabla siguiente:

ESCENARIOS 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 agrícolas, presentando afectaciones de leves a moderadas.	Transformación del paisaje y topografía (relieve) original, por las actividades de excavación, remoción y extracción del material.	Modificación en la estructura física del suelo por las actividades de excavación, remoción y extracción del material.
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 extracción 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 recolección y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición.
Flora	En la zona se observa la pérdida de un pequeño porcentaje de la superficie con cobertura original que contendría vegetación, ya que la zona es agropecuaria.	Con la implementación del Proyecto se afectará la flora, ya que se realizará las actividades de desmonte y despalme.	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, así como la implementación de un programa de reforestación.
Fauna	Fauna silvestre perturbada por los trabajos agrícolas en la zona y poco tráfico vehicular de caminos vecinales.	Con la implementación del Proyecto se afectará a la fauna por invadir su hábitat.	Antes de comenzar las obras de extracción se realizará ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.

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.

VI.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Presentar un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación indicadas en el Estudio de Impacto Ambiental. Induirá la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Las funciones adicionales de este programa son:

- Permitir comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Para el efecto, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.

- Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

- En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el

Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, estos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medibles y representativos del sistema afectado.

Levantamiento de la información, esto implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información. La visión que prevalece entre los equipos de evaluación de que el cambio se puede medir por la desviación respecto a estados anteriores, no es 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.

Retrospección 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.

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 del cumplimiento de las medidas.	X	X	X	X	X	X	X	X				
3.- Elaborar una memoria fotográfica de las observaciones realizadas.	X	X	X	X	X	X	X	X				
4.- Elaborar un Reporte en el sitio que contenga las observaciones de incumplimiento, así como las recomendaciones para la corrección.	X	X	X	X	X	X	X	X				
5.- Elaborar una bitácora de las inspecciones realizadas. Deberá estar firmada cada inspección por el Responsable Técnico Ambiental y por el Residente de Obra por parte del contratista.	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
6.- Elaborar reportes mensuales sobre el comportamiento del cumplimiento de las medidas y enviarse a las Delegaciones de PROFEPA y SEMARNAT. Deberán estar firmados por el Responsable Técnico Ambiental y por el Residente de Obra por parte del contratista.	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

7.- Realizar monitoreos cada 3 meses de la calidad del agua en los cuerpos cercanos y monitoreo de la calidad del mantofreático	X	X	X	X	X	X	X	X			
8.- Al término de la obra, realizar un registro fotográfico sobre las condiciones en que se está dejando el área donde se localizará el campamento provisional (taller, almacén temporal de residuos, comedor, cédian).									X		
9.- Una vez terminadas las obras del Proyecto, se le dará seguimiento a la estabilización de los sitios de tiro, para lo cual se elaborará un reporte anual durante los dos años siguientes al término del Proyecto										X	X

VI.3 Conclusiones

Finalmente y con base en una autoevaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y daños al sitio donde éste se establecerá

El Proyecto denominado "Explotación y Aprovechamiento de Materiales Pétreos para la Construcción en el cauce del río San Lorenzo." es relativo al Sector Minero y se pretende llevar a cabo en un área localizada a menos de dos Km al este en línea recta de la Ciudad de El Dorado, municipio de Culiacán, Sinaloa.

El Predio tiene una superficie de 185,058.16 m².

Se identificaron 39 impactos ambientales, de los cuales 26 son de tipo Adversos y 13 Benéficos. De los impactos ambientales identificados como Adversos, se evaluaron 20 como Adversos no significativos y 6 Adversos significativos.

De los 26 impactos identificados como Adversos, los 26 se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el 100 %

De los factores ambientales, el que presentó la mayor cantidad de impactos fueron el suelo con 9, aire con 7, economía local o socioeconomía con 6 impactos, seguidos por el paisaje con 5.

En base a las características del Proyecto y el grado de influencia e impactos tanto positivos como negativos, se han determinados las opciones siguientes:

Opinión Técnica

- El proyecto cuenta con el visto bueno por parte de la CONAGUA (Organismo De Cuenca Pacífico Norte) para el aprovechamiento de los materiales pétreos del predio

Socioeconómica

- Con la implementación del Proyecto, se estará generando empleo a largo plazo y bien remunerado para los habitantes de los centros poblados circundantes a los mismos, además de la generación de una derrama económica importante tanto para la zona como para los socios de la empresa Promovente.

Opinión Ambiental

- No se descargará agua residual ya que el agua residual de origen doméstico será recedecada por una empresa contratada por la promotora el cual se hará cargo de su tratamiento y disposición final.
- Para el presente proyecto se implementarán el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre y el programa de reforestación como medida de mitigación y compensación por la afectación.

Como se ha explicado en páginas anteriores el proyecto es factible ambientalmente ya que el 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.

CONTENIDO VIII

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

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

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizando para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word.

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

VIII.1.- FORMATOS DE PRESENTACIÓN SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE M.A.P, ESTUDIO M.A.P, RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO

SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE M.A.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 EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA, en correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y artículo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de acuerdo a su última reforma publicada DOF 23-02-2005, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en la fracción X

En dicho artículo 28, la LGEEPA señala que la evaluación del impacto ambiental "...es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, afín de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente". Para ello se establece las bases de obras o actividades, que requerirán previa autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria. También le aplica el REA Artículo 5, inciso R, fracción II.

B. ESTUDIO M.A.P, SU RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO

1.- Referido a la M.A.P del proyecto "Explotación y Aprovechamiento de Materiales Pétreos para la Construcción en el cauce del río San Lorenzo", se refiere a la extracción de material pétreo en greña, donde los principales componentes corresponden principalmente a grava y arena, actividad que será realizada mediante maquinaria pesada, consistente en EXCAVADORA CAT 460 Y CARGADOR FRONTAL CAT, en el cauce del Río San Lorenzo, para tal efecto se solicita a la SEMARNAT mediante este documento, la Autorización en Materia de Impacto Ambiental, requisito legal que se necesita para solicitar una Concesión a la COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CONAGUA).

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.

INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN

COMPONENTE AMBIENTAL DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA O LÍNEA BASE DE SUSTENTO

SUELO Primeramente, a solicitud de la promotora, se realizó un recorrido por el predio seleccionado en primera instancia para ver las posibilidades de ser utilizado como banco de materiales pétreos. En esta visita de campo participó además de la promotora, un Ingeniero Civil con especialidad en trabajos de topografía y un Eólogo para determinar en el predio las posibilidades del predio en mención como proveedor de materiales pétreos, sin menoscabo de las condiciones naturales del medio ambiente en el que se sitúa el predio.

Determinada la factibilidad para los fines requeridos, se procedió a solicitar información a la Comisión Nacional del Agua sobre las condiciones legales del mencionado predio, señalándose que no existía estatus actual de CONCESIÓN a ningún solicitante, por lo que procedió a la recepción de la solicitud de concesión para fines de banco de material, además se tendrá que seguir los lineamientos establecidos por esa dependencia federal para su otorgamiento.

El siguiente paso consistió en la realización del levantamiento topográfico del polígono del predio seleccionado, así como el cálculo del volumen que es factible producir, mediante una programación de extracción cortada hasta por 10 años, tiempo en que esa dependencia puede expedir la Concesión que se solicita.

Realizados los trabajos de campo y de gabinete señalados por la CONAGUA, se presentaron al Organismo de Cuenca Pacífico Norte, Dirección Técnica de la CONAGUA, cuya dependencia una vez revisados los documentos consistentes en la solicitud y planos, determinó mediante documento oficial, que "...una vez revisado los planos del proyecto presentado, se aprecia que estos contienen los elementos técnicos señalados por esta Dirección respecto al trazo, geometría y profundidad, lo cual hace factible técnicamente su desarrollo, por lo que el plano del proyecto ha sido sellado y firmado por personal técnico de esta Dirección" (el Oficio No. BOO 808.08.-000167, de fecha 02 de octubre de 2020); Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); Organismo de Cuenca Pacífico Norte, Dirección Técnica).

Desde el punto de vista de impacto ambiental, en los Capítulos V, VI y VII la MIA-P aborda sistemáticamente la redacción de los impactos ambientales identificados, las medidas de mitigación y/o compensación en su caso que le corresponde a cada uno de los componentes ambientales, así como el análisis del sistema ambiental presente y de los cambios del mismo con la operación del proyecto.

El predio se localiza en lo que es el cauce del río, y tiene la condición de un meandro con material pétreo, sin vegetación, con textura gruesa, materia como grava, arena, y en algunos casos con escasa presencia de limo y arcilla.

Con la extracción de materiales, el suelo del fondo del río será modificado, lo que permitirá mejor drenado de las aguas en los tiempos de las averías.

Con la conformación de terraplenes o taludes marginales dentro de las secciones del río, se pretende formar el cauce que marca el proyecto hidráulico de la CONAGUA.

AGUA De acuerdo a los objetivos del proyecto de extracción de materiales pétreos en grava, no se requiere de la utilización de este recurso para el proceso de extracción del material.

Con el encauzamiento que se generará en el lecho del río, de acuerdo a lo establecido por la CONAGUA el agua tendrá mayor fluidez y su recorrido pretendido representará un manejo hidráulico mejor.

FLORA En el sitio propuesto para la extracción, se realizaron recorridos de reconocimiento del área del proyecto para verificar la presencia arbórea o arbustiva, documentando que poco superficie del proyecto requiere remoción de vegetación como quedó plasmado en el capítulo IV de la MIA-P, por lo que no se requiere de la presentación del CUSTF. Pero como medida se propone la realización de un programa de reforestación en las terrazas del río.

FAUNA Se realizaron recorridos para determinar la presencia de fauna asociada con el cauce en el que se desarrollará el proyecto.

Se observó baja densidad de especies debido a la destrucción de su hábitat, principalmente la agricultura y ganadería, explotando parcelas por la orilla del río en ambas márgenes y utilizándolas como parcelas, huertos y potreros en toda área susceptible en la orilla del río.

Todos estos elementos (además de la modificación del hábitat natural y la presencia antropogénica) como componentes del paisaje disminuyen la presencia de fauna en el sitio del proyecto.

En resumen las obras y actividades del proyecto deben evitar la fragmentación de los hábitats circunvecinos. Se prohíbe la caza de cualquier especie.

PAISAJE Se realizaron en la zona del proyecto observaciones en las márgenes del río, determinando que la principal modificación paisajística esperada con la implementación del proyecto se refiere al mantenimiento permanente del cauce, que con la implementación del proyecto, siguiendo los lineamientos establecidos en la factibilidad otorgada por la CONAGUA (el Oficio No. BOO 808.08-000167, de fecha 02 de octubre de 2020); Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); Organismo de Cuenca Pacífico Norte, Dirección Técnica, se favorecerán mejores condiciones de drenado, lo que otorgará seguridad a los predios agrícolas existentes en los alrededores, incluida la seguridad en los bienes y vidas de los pobladores.

COMUNIDAD (LOCALIDADES EXISTENTES) Se observó en los recorridos de campo, que el proyecto no ocasionará impacto ambiental sobre ninguna localidad, la ciudad de El Dorado es la más importante en la zona y la más próxima al sitio del proyecto.

ECONOMÍA (ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS) Se revisó de manera bibliográfica (INEG, Cuaderno Estadístico Municipal de Culiacán) a los aspectos socioeconómicos, la actividad principal del municipio es la agricultura y servicios. Con la existencia de un proyecto en la zona se posibilita una fuente más de empleo permanente, a la vez que se genera un bien, como lo es el de los materiales de construcción que repercuten positivamente en el desarrollo de las localidades que se ven beneficiadas 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 día de éste (pero ser elaborado después de haber culminado el estudio del día), tiene el objetivo de que los profesionales técnicos evaluadores del 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 día 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 ALBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO respaldado 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 privacidad para ser presentado en lo correspondiente al Acceso a la Información, de acuerdo con el Artículo 17-A de la LFPA.

VII. 1.1.- PLANOS DEFINITIVOS

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 IQ NOAA, US NAVY, NG GEOBCO), y se corroboró con el sistema de concesiones que cuenta la CONAGUA en los cauces de ríos.

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 se suelen usar en aplicaciones de construcción, así como, de topografía. Y están disponibles en precisiones de 3", 5" y 7" segundos de arco, requiriéndose para una eficiencia al 100% el pulido periódico de los cristales de los prismas, así como también la realización de trabajos en días sin bruma.

CARACTERÍSTICA DE LA GPT UTILIZADA:

Medida hasta 400 metros sin prisma.

Luz guía auxiliar para tareas de replanteo.

Plomada óptica.

Teodolito analítico.

Compensador de doble eje.

Memoria interna de 24000 puntos.

Telescopio con 30X aumentos.

Software completamente en español.

SE ANEXAN PLANOS

VII.3 Glosario de términos

Se podrán incluir términos que utilice y que no estén contemplados en este glosario

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo

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

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

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

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

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

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

Despedregado: Consiste en la disminución de rocas grandes de un terreno.

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

Escollera: Es un rompeolas construido por un amontonamiento de rocas gruesas, coronado por bloques de hormigón y obra de vil.

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.

Fluvial: Relativo o perteneciente a los ríos.

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

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

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

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

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

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

- La condición en que se encuentran todos los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos de 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.

Irriagar: Llevar agua a las tierras mediante canales, acequias, etc., regar.

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 ejecutarse el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

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

Milla marina (o marítima): Teóricamente es equivalente a la distancia media que separa dos puntos de la superficie terrestre situados a igual longitud y cuya latitud difiere de un minuto de arco. Por acuerdo internacional, se le ha atribuido el valor convencional de 1,852 m.

Muro de contención: Su función es impedir la caída de un dique, que permite el represamiento de un cuerpo de agua o también para evitar el deslizamiento de suelos y otros materiales.

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

Obras de conducción: Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución.

Pluvial: Relativo al lluvia.

Presa de almacenamiento: Estas presas, como su nombre lo dice, tienen la función de almacenar agua para ser un abastecimiento confiable del recurso agua a lo largo del año, específicamente en temporadas de sequía. Su función es múltiple y pueden ser útiles para irrigación de zonas agrícolas, para suministro a zonas industriales y urbanas y para producir energía eléctrica, principalmente. Se establecen interceptando el escurrimiento de un caudal permanente, de manera que se garantice el llenado de la presa de manera continua.

Presa derivada: La función de estas presas es interceptar una corriente para elevar la cota de agua para poder así derivar el agua hacia otras zonas que requieren del recurso e incluso para derivar a otras presas, sin necesidad de establecer sistemas de bombeo para llevar el agua a zonas más altas.

Presa de control de avenidas: La función de estas presas es la de evitar que las grandes avenidas que llegan a darse en temporada de lluvias puedan producir inundaciones en zonas agrícolas, urbanas, industriales, etc. al salirse los ríos de su cauce. Esta presa retiene temporalmente los grandes volúmenes de agua y permite su gradual escurrimiento aguas abajo de manera controlada. Estas presas pueden establecerse a lo largo de un río para ir almacenando el escurrimiento y repartirlo entre varias de ellas.

Represa: Sinónimo de presa o de embalse.

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.

Rompedas: Dique avanzado en el mar que se construye a la entrada de los puertos para que no penetre en ellos el oleaje.

Salmuera: Agua fuertemente cargada de sal, que puede resultar, por ejemplo, de la evaporación del agua del mar.

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.

Subsuelo: Introducción de maquinaria para aflojar profundamente el suelo.

Tómbola: Conjunto formado por lo que primitivamente era un islote y la lengua de arena que lo une al continente.

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

Varadero: Plano inundado de madera o de concreto que se prolonga desde la orilla del mar hasta el fondo y cuyo objeto es el de poder sacar a tierra las embarcaciones para repararlas o para otros usos, ya sea por medio de un cable estante (espede de torno de tambor vertical para hallar o tirar de un cable), arrastrándolos por la quilla de la embarcación sobre postes, o si son mayores colocablos sobre rieles.

BIBLIOGRAFÍA

- BANCO MUNDIAL, 1992. Evaluación ambiental: Lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos energéticos e industriales. Vd. III. Trabajo técnico. Vd. 154. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BANCO MUNDIAL, 1991. Evaluación ambiental, políticas, procedimientos y problemas Intersectoriales. Vd. I. Trabajo técnico. Vd. 139. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BATELLE COLOMBUS, LAB., 1972. Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. Springfield
- B SSET, R Y P. TOMLINSON (EDS), 1984. Perspectives on environmental impact assessment. Reed Publishing Company. Dordrecht.
- BROUSSA M De., 1986. Selected Mathematical Models in Environmental Impact Assessment in Canada. CEARC/CCREE Quebec.
- CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT., 1997. Procedures for an Assessment by a Review Panel. (www.acee.gc.ca/0011/001/007/panel_pro.htm).
- CANTER, L W, 1977. Environmental Impact Assessment. Mc. Graw Hill. New York.
- COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación estratégica (www.conama.d/sea/).
- CONESA FERNÁNDEZ - VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundo Prensa, Madrid España
- DÍAZ, A YA RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM Madrid
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Guía sobre criterios ambientales en la elaboración del planeamiento. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.cdt.es/Asignaturas/Ecdog/a/TRABAJOS/ImpactoVial/bibliograf.htm)
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Las evaluaciones de impacto ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.cdt.es/Asignaturas/Ecdog/a/TRABAJOS/ImpactoVial/bibliograf.htm)
- DO ROSARIO M, 1996. Strategic Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency. Lisboa, Portugal. (www.acee.gc.ca/0012/005/CEAA_4E.PDF).
- ECHARR, L. Quidas de la tierra y medio ambiente. EUNSA (www1.cdt.es/Asignaturas/Ecdog/a/TRABAJOS/ImpactoVial/bibliograf.htm).
- ELÍAS C.F. Y B.L. RÚZ, 1977. Agronomía de España. Cuadernos del INA. Un. 7. Ministerio de Agricultura Madrid
- ESCRIBANO M M, M DE FRUTOS, E IGLESIAS, C MATA Xyl. TORRELLA, 1987. El paisaje. Unidades temáticas ambientales de la DGMA. MOPU Madrid
- ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Quidas 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.htm#ndice).
- GALINDO FUENTES, A, 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. (www.tirfi.net.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.htm).
- GARCÍA DE MIRANDA, E, 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a Edición, Enrique García México
- GARCÍA SENCHERMES, A, 1983. Ruido de tráfico urbano e interurbano. Manual para la planificación urbana y la arquitectura
- CEOTMA7 MOPU, Manual No. 4. Madrid
- GOBIERNO DEL ESTADO DE SINALOA 2005-2010 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO (www.sinaloa.gob.mx).
- GOBIERNO MUNICIPAL DE CUIACÁN Monografía del Municipio. Datos Económicos y Políticos (www.cuiacan.gob.mx).
- GÓMEZ OREA, D, 1988. Evaluación de impacto ambiental de proyectos agrarios. IRYDA Madrid
- GONZÁLEZ ALONSO, S, M AGUILLO Y A RAMOS, 1983. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. ESI Montes de Madrid Madrid
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F. et. cd., 1973. Estudio ecológico de la subregión de Madrid. COPLACO Madrid
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F., 1981. Ecdografía y paisaje. Bure ed. Madrid
- HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, S. Ecdografía para ingenieros. El impacto ambiental. Colección de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Serier. Vd. 2 España. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).

- IÑIGO M. SOBRIN SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid ([//zape.cma.juntadeandalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO](http://zape.cma.juntadeandalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO)).
- INEG PLANOS DE VEGETACIÓN DE LA REPÚBLICA MEXICANA ESC 1:1 000,000 (www.ineg.gob.mx).
- JIMÉNEZ BELTRAN D., 1977. Desarrollo y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid
- KRAWETS, N. M., WR. MACDONALD Y P. N. CHOLS, 1987. A Framework for Effective Monitoring. CEARO/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. Urm. D. L. Bilbao.
- LEE, N. Y C. WOOD, 1980. Methods of Environmental Impact Assessment for Use in Project Appraisal and Physical Planning. Occasional paper 13, Dep. of Town and Country Planning University of Manchester. Manchester.

- LEOPOLD L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J. R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
- MARTÍN MATEO R., 2001. Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234, 30080 Murcia, España. (www.accesos.es/negociudad/rda/index.htm).
- MARTÍNEZ CAMACHO R., 2001. Evaluación estratégica. Publicaciones Revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/38 ([//zape.cma.juntadeandalucia.es/revista_ma38/index38.htm](http://zape.cma.juntadeandalucia.es/revista_ma38/index38.htm)).
- MC HARG I., 1968. A Comprehensive Route Selection Method. Highway Research Record, 246 Highway Research Board. Washington D.C.
- MINISTERE DES TRANSPORTS, 1980. Les Plantations des Routes Nationales. 1. Conception. 2. Réalisation et entretien. 3. Annexes. SETRA. Bagnaux.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, 1993. Manual de evaluación y gestión ambiental de obras viarias. Secciones I, II y III. Dirección Nacional de Viabilidad. 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. DGMA70 FCA. Madrid
- MUNN, R.T. (ed), 1979. Environmental Impact Assessment. Wiley & Sons. New York.
- ODUM, H.T., 1972. The Use of Energy Diagrams for Environmental Impact Assessments. In: Proceedings of the Conference 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/es/www/ulltext/repind51/pbp/pbphnt).
- OMS, 1980. Environmental Health Criteria 12. Noise. OMS. Ginebra
- OMS, 1982. Criterios de salud ambiental 8. Óxidos de azufre y partículas en suspensión. OPS/OMS publicación científica No. 424. México
- OMS, 1983. Criterios de salud ambiental 13. Monóxido de Carbono. OPS/OMS publicación científica No. 455. México
- PEÑADOM Y S. RIVAS-MARTÍNEZ (eds.), 1987. La vegetación de España. Colección Aula Abierta. Universidad de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares.
- RAMOS, A. (ed), 1974. Tratamiento fundido y paisajístico de aguas artificiales. Monografías del ICONA. Madrid
- RAMOS, A. (ed), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. E. Cds., 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/dgest/nac/node37.htm).
- VEGA AMÉN R (1986) MANUAL DE TAXONOMÍA DE PLANTAS VASCULARES; ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA (ESP. DE FITOTECNIA), UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA. CULIACÁN, SINALOA, MÉXICO.
- WARD, D.V., 1978. Biological Environmental Studies: Theory and Methods. Academic Press. New York.
- WAATHERN, P. (ed), 1988. Environmental Impact Assessment. Theory and Practice. Unwin Hyman Ltd. Londres.
- WORLD BANK, 1991. Environmental Assessment Sourcebook: Sectoral Guidelines. Vol. II. Technical paper 140. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones)