

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD: PARTICULAR

PROYECTO:

“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA DE CAUCE DEL RÍO PRESIDIO A LA ALTURA DEL POBLADO DE PORRAS, SINDICATURA DE VILLA UNIÓN, MUNICIPIO DE MAZATLÁN, SINALOA.”

PROMOVENTE:

LOCALIZACIÓN:

EL ÁREA SE ENCUENTRA SITUADA AL SUR DEL ESTADO DE SINALOA, EN EL CAUCE DEL RÍO PRESIDIO, REGIÓN HIDROLÓGICA 11, CUENCA PRESIDIO-SAN PEDRO, EN EL POBLADO DE PORRAS, A 23,703 METROS AGUAS ARRIBA DEL PUENTE DE LA SINDICATURA DE VILLA UNIÓN, EN EL MUNICIPIO DE MAZATLÁN, SINALOA.

ELABORÓ:

JESÚS DAVID RAMOS VALDÉS

JULIO 2020

ÍNDICE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

Resumen ejecutivo

I.	Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental	1
	I.1 Datos generales del proyecto	2
	I.1.1 Nombre del proyecto	3
	I.1.2 Ubicación del proyecto	3
	I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	3
	I.1.4 Presentación de la documentación legal	3
	I.2 Promovente	3
	I.2.1 Nombre o razón social	3
	I.2.2 Registro Federal de Contribuyente del promovente	3
	I.2.3 Dirección del promovente o del representante legal para recibir u oír notificaciones	4
	I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	4
	I.3.1 Nombre o razón social	4
	I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	4
	I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	4
	I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	4
II.	Descripción del proyecto	5
	II.1 Información general del proyecto	6
	II.1.1 Naturaleza del proyecto	7
	II.1.2 Selección del Sitio	9
	II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	9
	II.1.4 Inversión requerida	10
	II.1.5 Dimensiones del proyecto	10
	II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	18
	II.1.7 Urbanización del área y descripción del proyecto	20

II.2 Características particulares del proyecto	20
II.2.1 Programa General de Trabajo	20
II.2.2 Preparación del sitio	21
II.2.3 Construcción de obras	21
II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales	21
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	21
II.2.6 Etapa de abandono de sitio (post-operación)	22
II.2.7 Utilización de explosivos	22
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	23
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	23
II.2.10 Otras fuentes de daños	23
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo	24
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. Inventario ambiental	42
IV.1 Delimitación del área de estudio	43
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	49
IV.2.1 Aspectos abióticos	50
a) Clima	50
b) Geología y geomorfología	54
c) Suelos	56
d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea	57
IV.2.2 Aspectos bióticos	58
a) Vegetación terrestre	58
b) Fauna	58
IV.2.3 Paisaje	58
IV.2.4 Medio socioeconómico	60
a) Demografía	60
b) Factores socio culturales	62
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	66

V.	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	70
	V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	71
	V.1.1 Indicadores de impacto	71
	V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	73
	V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	75
	V.1.3.1 Criterios	75
	V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	76
VI.	Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales	95
	VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	96
	VI.2 Impactos residuales	97
VII.	Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas	99
	VII.1 Pronóstico del escenario	100
	VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental	103
	VII.3 Conclusiones	104
VIII.	Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores	106
	VIII.1 Formatos de presentación	107
	VIII.1.1 Planos definitivos	107
	VIII.1.2 Fotografías	107
	VIII.2 Otros anexos	107
	VIII.3 Glosario de términos	108

Álbum fotográfico

Anexo 1

Anexo 2

**I. 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 Datos generales del proyecto

Figura 1. El área del proyecto se encuentra situada al Sur del estado de Sinaloa, en el cauce del Río Presidio en la localidad de Porras, a 23,703 metros arriba del puente del poblado de Villa Unión, en el Municipio de Mazatlán, Sinaloa. (Figura 1. Croquis de localización. Referencia: GOOGLE 2020, INEGI 2020; sin escala).



I.1.1 Nombre del proyecto

“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA DE CAUCE DEL RÍO PRESIDIO A LA ALTURA DEL POBLADO DE PORRAS, SINDICATURA DE VILLA UNIÓN, MUNICIPIO DE MAZATLÁN, SINALOA.”

I.1.2 Ubicación del proyecto

LOCALIZACIÓN DEL PREDIO: EL ÁREA SE ENCUENTRA SITUADA AL SUR DEL ESTADO DE SINALOA, EN EL CAUCE DEL RÍO PRESIDIO, REGIÓN HIDROLÓGICA 11, CUENCA PRESIDIO-SAN PEDRO, EN EL POBLADO DE PORRAS, A 23,703 METROS AGUAS ARRIBA DEL PUENTE DE LA SINDICATURA DE VILLA UNIÓN, EN EL MUNICIPIO DE MAZATLÁN, SINALOA, EN LAS COORDENADAS UTM DEL POLÍGONO:

Tabla 1. Cuadro de construcción polígono general						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
1	2	S 73°42'10.87" W	245.539	1	376,272.6055	2,585,119.9818
2	3	S 82°30'50.29" W	179.812	2	376,036.9318	2,585,051.0795
3	4	N 89°12'22.43" W	397.839	3	375,858.6525	2,585,027.6528
4	5	S 88°40'10.78" W	198.301	4	375,460.8521	2,585,033.1642
5	6	N 01°19'49.22" W	100.000	5	375,262.6048	2,585,028.5603
6	7	N 88°40'10.78" E	200.155	6	375,260.2832	2,585,128.5334
7	8	N 89°27'46.69" E	401.389	7	375,460.3838	2,585,133.1803
8	9	N 84°42'26.73" E	165.791	8	375,861.7550	2,585,136.9425
9	10	N 72°35'12.14" E	211.400	9	376,026.8396	2,585,152.2353
10	1	S 24°45'35.58" E	105.187	10	376,228.5514	2,585,215.4993
SUPERFICIE = 103,168.818 m2						

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se refiere a la extracción de material de materia natural en el cauce del Río Presidio, material pétreo en greña, principalmente grava y arena, para tal efecto se solicita una concesión a la Comisión Nacional del Agua, que es de 5 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal. (Anexo 1)

-
-
-
-

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

I.2.2 Registro Federal de Contribuyente del promovente

I.2.3 Dirección del promovente o del representante legal para recibir u oír notificaciones

Promovente y Representante Legal

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Jesús David Ramos Valdés

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 36 del reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentos aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

II. Descripción del proyecto.

II. Descripción del proyecto

II.1 Información general del proyecto

El proyecto pertenece al Sector Agregados para la construcción y del cual se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular. Se elabora de acuerdo con el formato de guía para elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular generada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Concretamente este proyecto se refiere a actividades de rectificación de un tramo del cauce del Río Presidio y el aprovechamiento del material pétreo en greña que resulte de esa acción (arenas, gravas y otros).

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, en su Modalidad Particular, para la autorización de las actividades señaladas en el párrafo anterior, en correspondencia del proyecto con el artículo 5° (Facultades de la Federación) y Artículo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente (LGEEPA) de acuerdo a su última reforma publicada DOF 09-01-2015, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en la fracción X, referido a Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales en zonas federales.

Dicho artículo 28 en 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 pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente”. Para ello se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la Secretaría. También le aplica el REIA, en su:

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:

Inciso A) HIDRAULICAS:

- I. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales;
- II. Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales;

Así como; Inciso R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

Fracción II. “Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción...”

Desde el punto de vista de las concesiones que otorga el Poder Ejecutivo por conducto de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), con fundamento en lo dispuesto en los artículos 27, párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 32 Bis fracciones V, XXIV, XXVI, XXXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 47 Fracción I y II; 62, 104 fracción I y 107 fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales; 4°, 9°, fracciones V y VII; 12, 21, 24, 26, 27, 28, 29, 33, 37, 112, 113, 118, 119 y demás

relativos de la Ley de Aguas Nacionales; 11, 30, 42, 46, 47, 48, 49, 50, 57, 151, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180 y 181 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, 1º., y 50 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 16 y 20 de la Ley General de Bienes Nacionales.

Referido a la arena y la grava, estos materiales son esenciales en la construcción moderna, principalmente para pavimentación y construcción de obra civil en general. La arena, la grava y la piedra triturada, solas o en combinación y mezcladas con cemento forman mortero o concreto, proporcionándole volumen y consistencia a la mezcla.

Rectificación de cauce y extracción de materiales en greña (arenas, gravas y otros).

El retiro de materiales para rectificar el cauce errático que ha tenido el Río Presidio los últimos años, se realizará por medios mecánicos con el objeto central de encausar la corriente principal como cauce piloto, a la vez supone utilizar los materiales pétreos extraídos del área rectificada como elementos complementarios para la construcción, rellenos y otros. La extracción, debido a los volúmenes que se requieren mover se realiza mediante equipos mecanizados, esto es utilizando maquinaria de diferentes tipos y capacidades.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consistirá en la extracción de materiales pétreos en greña (grava, gravilla, gravón y arena) del lecho del Río Presidio, contando con un área de 103,168.818 m² de superficie de zona federal mismo que se tramitará su concesión ante CONAGUA, de donde se extraerán 236,951.24 m³ de materiales pétreos en greña.

El objetivo principal del Promovente es hacer equipo en el proyecto de la CONAGUA que plantea la rectificación de divagaciones estacionales de la corriente y cauce del Río Presidio, que provocan normalmente erosión marginal en terrenos aladaños, que por su magnitud en ocasiones ponen en riesgo a la población y/o infraestructura diversa en los márgenes. Al mismo tiempo el aprovechamiento de materiales pétreos en greña resultante del sitio del proyecto y su comercialización para ser utilizados como agregados para la construcción.

El proyecto implica el retiro de materiales pétreos diversos, acumulados durante años por la escorrentía del río en que un amontonamiento al centro de lo que ahora fue el cauce, provocando desvío de la corriente principal hacia el margen izquierdo. A la vez la empresa que participará pretende, con la autorización de CONAGUA, aprovechar los materiales retirados para ser utilizados en la construcción de obra civil.

El proyecto implica al mismo tiempo el reordenamiento de la extracción que de manera tradicional se ha realizado en el cauce, atendiendo en ello criterios hidrológicos, hidráulicos y de ingeniería de ríos, con definición de un trazo alineado a un eje que se marque el cauce. La rectificación tiene como objetivo central encausar la corriente principal, generando un cauce piloto para evitar divagaciones que provocan normalmente erosión marginal en terrenos aladaños, que en ocasiones ponen en riesgo a la población y/o infraestructura diversa, de acuerdo al Organismo de Cuenca Pacífico Norte: Dirección Técnica de la CONAGUA, según Oficio No. BOO.808.08.-000076 de fecha 03 de Marzo del 2020 (Anexo 2).

Referido al aprovechamiento de los materiales pétreos rescatados de la actividad de rectificación del río en ese tramo, para ser utilizados como materiales de construcción o de agregados de concretos; es necesario señalar que la piedra, mineral sólido y duro, de composición variable no metálico, es un material de construcción tradicional utilizado desde tiempos prehistóricos y forma parte de los materiales pétreos naturales. La extracción de materiales pétreos para la construcción es importante en cualquier lugar del mundo, ya que de esta actividad depende el buen desarrollo de las obras de infraestructura que impulsan el crecimiento de un país.

En tanto agregados son todos aquellos materiales líticos que debidamente fragmentados y clasificados sirven para incorporarse a un hormigón (llámense asfáltico o hidráulico) para efectos básicamente de llenante o para ocupar un volumen; además tienen utilidad en otros usos ingenieriles debido a sus características físicas como en enrocado de presas, obras de protección de costas y márgenes de ríos y mares. Hacen parte de los agregados las arenas, las gravas y los triturados.

Existen dos tipos fundamentales de canteras, las de formación de aluvión, llamadas también canteras fluviales, en las cuales los ríos como agentes naturales de erosión, transportan durante grandes recorridos las rocas aprovechando su energía cinética para depositarlas en zonas de menor potencialidad formando grandes depósitos de estos materiales entre los cuales se encuentran desde cantos rodados y gravas hasta arena, limos y arcillas; la dinámica propia de las corrientes de agua permite que aparentemente estas canteras tengan ciclos de autoabastecimiento, lo cual implica una explotación económica, pero susceptible de afectación a los cuerpos de agua y a su dinámica natural.

Otro tipo de canteras son las denominadas de roca, más conocidas como canteras de peña, las cuales tienen su origen en la formación geológica de una zona determinada, donde pueden ser sedimentarias, ígneas o metamórficas; estas canteras por su condición estática, no presentan esa característica de autoabastecimiento lo cual las hace fuentes limitadas de materiales.

Estos dos tipos de canteras se diferencian básicamente en dos factores, los tipos de materiales que se explotan y los métodos de extracción empleados para obtenerlos.

La promovente de este Estudio declara bajo protesta de decir la verdad, que su actividad consistirá en la extracción del cauce del Río Presidio de materiales pétreos en greña, en el área y volumen de acuerdo al proyecto validado por CONAGUA; así como el acarreo y comercialización de los mismos como parte del aprovechamiento de clientes potenciales. Dicho proceso se llevará a cabo exclusivamente en los sitios aprobados por la CONAGUA, en un banco ubicado completamente en lo que ha sido definido como el cauce del mencionado río, a la altura del poblado Porras, sindicatura de Villa Unión, en el municipio de Mazatlán, Sinaloa.

El Promovente para poder realizar la actividad descrita, solo lo podrá realizar una vez que cuente con un resolutivo en materia de impacto ambiental positivo de SEMARNAT y la concesión del Gobierno Federal, a través de CONAGUA, según lo dispuesto en los artículos 27, párrafo quinto y 32 Bis de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Se plantea un ritmo inicial de aprovechamiento de acuerdo a lo establecido en dicho documento de solicitud de concesión en los siguientes términos:

MAQUINARIA Y EQUIPO (tipo y características). El equipamiento del proyecto incluye:

- a) Rectificación del cauce del río mediante la Remoción y Extracción de material pétreo: Una (1) excavadora modelo 320 Caterpillar, con rendimiento promedio de 12 m³/Hr, 84 m³/día y/o 2100 m³/mes.
- b) Traslado de material pétreo: Dos (2) camiones de volteo de 7 m³; que podrán tener un rendimiento calculado de 14 m³/Hr, o 98 m³/día y/o 2450 m³/mes cada uno, con trabajo calculado para desplazamiento de 1 km, que será diferenciado en trabajo con recorridos diferentes según el caso.

El desarrollo del Estudio contempla las siguientes condiciones específicas para uso y aprovechamiento de materiales pétreos removidos:

- 1 Excavación para la rectificación del cauce, así como el retiro de producto excavado.
- 2 Traslado de material en greña fuera del sitio para su aprovechamiento y/o comercialización.

II.1.2 Selección del Sitio

La selección del sitio donde se establecerá el aprovechamiento de materiales pétreos obedece más que nada a 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 asolvamiento del cauce del río en esa zona, lo que representa un peligro potencial de inundación para los poblados colindantes al río aguas abajo en período de lluvias intensas.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El área se encuentra situada al sur del estado de Sinaloa, en el cauce del Río Presidio, región hidrológica 11, cuenca Presidio-San Pedro, en la localidad de Porras, a 23,703 metros aguas arriba del puente de la localidad de Villa Unión, en el municipio de Mazatlán, Sinaloa, en las coordenadas UTM del polígono:

Tabla 1. Cuadro de construcción polígono general						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
1	2	S 73°42'10.87" W	245.539	1	376,272.6055	2,585,119.9818
2	3	S 82°30'50.29" W	179.812	2	376,036.9318	2,585,051.0795
3	4	N 89°12'22.43" W	397.839	3	375,858.6525	2,585,027.6528
4	5	S 88°40'10.78" W	198.301	4	375,460.8521	2,585,033.1642
5	6	N 01°19'49.22" W	100.000	5	375,262.6048	2,585,028.5603
6	7	N 88°40'10.78" E	200.155	6	375,260.2832	2,585,128.5334
7	8	N 89°27'46.69" E	401.389	7	375,460.3838	2,585,133.1803
8	9	N 84°42'26.73" E	165.791	8	375,861.7550	2,585,136.9425
9	10	N 72°35'12.14" E	211.400	9	376,026.8396	2,585,152.2353
10	1	S 24°45'35.58" E	105.187	10	376,228.5514	2,585,215.4993
SUPERFICIE = 103,168.818 m2						

II.1.4 Inversión requerida

La inversión del proyecto asciende a \$ 2'000,000 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, así como del transporte de los materiales en greña. En esta inversión se incluyen algunos costos por medidas de mitigación del sitio de concesión y acciones del proyecto:

Tabla 2. Costo de medidas de prevención y mitigación del proyecto				
Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Instalación de mojoneras en los límites del polígono del predio.	Pieza	4	\$600.00	\$2,400.00
Suministro y colocación de letrero de trabajos con maquinaria y velocidad permitida.	Pieza	3	\$600.00	\$1,800.00
Suministro y colocación de letrero alusivo a prohibición de caza y recolección de ejemplares de flora y fauna.	Pieza	3	\$500.00	\$1,500.00
Suministro de lonas para cubrir el material producto del corte en la caja de los camiones de volteo.	Pieza	10	\$3,500.00	\$35,000.00
TOTAL				\$40,700.00

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Solicitante y representante legal:

Polígono solicitado en concesión:

1. Cuenca: Río Presidio, Región Hidrológica 11, Cuenca Presidio-San Pedro; Localidad: Villa Unión, Mazatlán, Sinaloa.
2. Nombre de la corriente o vaso: Río Presidio.
3. Banco: Cauce del Río Presidio.
4. Equipo de extracción: Excavadora.
5. Uso o destino: Comercio.
6. Cuadro de construcción coordenadas UTM:

Tabla 1. Cuadro de construcción polígono general						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
1	2	S 73°42'10.87" W	245.539	1	376,272.6055	2,585,119.9818
2	3	S 82°30'50.29" W	179.812	2	376,036.9318	2,585,051.0795
3	4	N 89°12'22.43" W	397.839	3	375,858.6525	2,585,027.6528
4	5	S 88°40'10.78" W	198.301	4	375,460.8521	2,585,033.1642
5	6	N 01°19'49.22" W	100.000	5	375,262.6048	2,585,028.5603
6	7	N 88°40'10.78" E	200.155	6	375,260.2832	2,585,128.5334
7	8	N 89°27'46.69" E	401.389	7	375,460.3838	2,585,133.1803
8	9	N 84°42'26.73" E	165.791	8	375,861.7550	2,585,136.9425
9	10	N 72°35'12.14" E	211.400	9	376,026.8396	2,585,152.2353
10	1	S 24°45'35.58" E	105.187	10	376,228.5514	2,585,215.4993
SUPERFICIE = 103,168.818 m2						

Tabla 3. Cuadro de construcción eje del proyecto						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				A	2,585,167.7559	376,250.5714
A	B	S 73°10'56.55" W	228.457	B	2,585,101.6574	376,031.8857
B	C	S 83°33'58.32" W	172.77	C	2,585,082.2976	375,860.2037
C	D	S 89°38'27.93" W	598.771	D	2,585,078.5469	375,261.4440
LONGITUD = 1,000.00 m						

7. Volumen y tipo de material: Variable, material en greña.

8. Profundidad: Promedio que varía de 0.20 m a 1 m.

Tabla 4. Resumen de propuesta de extracción					
Superficie m2	Extracción total m3/5 años	Extracción m3/año	Extracción m3/mes (12 meses)	Extracción m3/día (25 días)	Extracción m3/hora (7 horas)
103,168.818	236,951.240	47,390.248	3,949.187	157.967	22.567

En una proyección para 5 años, en una superficie de 103,168.818 m2, aprovechando el material de la rectificación del cauce del río como banco de materiales, a profundidad variable, de acuerdo a los requerimientos técnicos en base a los volúmenes detectados en el sitio, se tendrá un volumen total de 236,951.24 m3 de material en greña, con un volumen anual de extracción de 23,695.124 m3, trabajo que puede rendir al día en jornadas de 7 horas hasta 78.984 m3.

La zona concreta para realizar los trabajos de rectificado del cauce y el aprovechamiento de los extraídos será un área de terreno que se localiza en el cauce del Río Presidio, en el poblado de

Porras, a 23,703 metros aguas arriba del puente de la sindicatura de Villa Unión, en el municipio de Mazatlán, Sinaloa, representada en el cuadro de construcción anteriormente indicado.

Tabla 5. Datos de la concesión solicitada	
Titular	
Superficie	103168.82
Volumen de extracción total	236951.24
Profundidad	Variable
Uso	Comercial
Tipo de material	En greña (grava, arena, gravilla)

En el momento actual el promovente requiere obtener de la SEMARNAT la anuencia en Materia de Impacto Ambiental para tramitar la concesión de esta área de estudio. De acuerdo al Organismo de Cuenca Pacífico Norte, Dirección Técnica (CONAGUA), en documento y planos sellados y firmados que se anexan (Oficio No. BOO.808.08.-000076 de fecha 03 de Marzo 2020), “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 los planos han sido sellados y firmados por esta Dirección. Es importante señalar que el proyecto formará parte de un proyecto de encausamiento de la corriente, cuyo objetivo es favorecer acciones de retiro de azolve y maleza del propio cauce, incrementándose la capacidad hidráulica y la seguridad de terrenos productivos y de los propios habitantes del lugar”, (Anexo 2).

Datos y descripción de las dimensiones geométricas del proyecto, amplitud transversal total, profundidad de la cubeta, así como la pendiente que tendrá el trazo.

Descripción de las dimensiones geométricas del proyecto.

La longitud del polígono del proyecto se establece en 1000.00 metros lineales, mientras que el ancho de las secciones transversales en los extremos del polígono va desde los 100 metros. La longitud del polígono se mide, estimando la distancia de las estaciones extremas del polígono, estación 0+000.00 a la 1+000.00. La poligonal tiene ensanchamiento uniforme a lo largo de todo el polígono.

Para la realización de los cálculos volumétricos de aprovechamiento se establecieron un total de 2 estaciones, que comprenden a 52 secciones transversales, a diferentes metros de distancia cada una.

Profundidad (cubeta) y pendiente (de trazo longitudinal y de talud).

La profundidad del corte es variable (profundidad de cubeta), y esto tiene que ver con los niveles (cotas) existentes en el cauce del río en la longitud que abarca el proyecto.

Para calcular cotas en el fondo del eje del cauce, se estableció como referente un Banco de nivel; el banco de nivel (estación mojonera), con localización X=376,009.860 Y=2,585,224.520 con Z=47.247 m, fuera del cauce del río en la ribera derecha (próxima a estación 0+240.00), a la vez que con un GPS diferencial se tomó la cota (Z) en ese sitio, donde la altura del terreno (Altura sobre el nivel del

mar o msnm) permanece estable. El referente banco de nivel se tomó con un GPS diferencial, presentando una altura de banco de nivel igual a 47.247 msnm.

Referido a un porcentaje de profundidad de corte o de cubeta, este resulta de las cotas de nivel que se presentan longitudinalmente en el polígono. Que a la vez tiene que ver con la pendiente del mismo, donde independientemente de los niveles y pendientes que presenta el polígono antes de la realización del proyecto, una vez realizado este, los niveles y pendientes en el terreno del polígono longitudinalmente deberán ser decrecientes, para propiciar el adecuado drenaje superficial de la masa de agua en el cauce del río.

En base al nivel del terreno se calcula la volumetría de material pétreo a retirar, y lo que se refiere a la pendiente, a lo largo de toda la sección del proyecto (trazo longitudinal), se requiere que la pendiente dada con el corte para explotar el terreno como banco de materiales, permita el libre flujo de la corriente aguas abajo, y en este caso es posible esta condición de libre flujo teniendo una pendiente de 0.06% (pendiente longitudinal) para el drenado del agua durante su presencia, que además tiene como atributo de que no es una masa de agua que “inicia” en el punto inicial del área del proyecto, sino que es una masa de agua con una corriente generada a X distancia (aguas arriba) del sitio del proyecto y que cuando llega a este sitio trae ya una velocidad e inercia que contribuye al libre flujo hidráulico. De hecho en el área de inicio del proyecto (parte más aguas arriba), marcada como estación 0+000.00, las cotas de nivel (elevación del terreno) de lo que es el eje de lo que será la extracción del aprovechamiento (centro de la cubeta proyectada), este eje se sitúa en la cota 37.81 m, para salir en la última sección del predio del proyecto en la cota 37.21 m, en lo que se marca en el plano de Banco de niveles como Estación 1+000.00, lo que indica un cauce de escorrentía uniforme en cuanto al nivel de su suelo, con un desnivel entre la entrada y salida del agua en el predio a todo lo largo del predio del proyecto.

Referido a un porcentaje de profundidad de corte o de cubeta, este resulta de las cotas de nivel que se presentan longitudinalmente en el polígono. Que a la vez tiene que ver con la pendiente del mismo, donde independientemente de los niveles y pendientes que presenta el polígono antes de la realización del proyecto, una vez realizado este, los niveles y pendientes en el terreno del polígono longitudinalmente deberán ser decrecientes, para propiciar el adecuado drenaje superficial de la masa de agua en el cauce del río.

En cuanto al porcentaje de pendiente de talud, se toma la altitud de distancia recorrida mediante la aplicación directa del Programa AutoCAD. De esta forma la pendiente refleja la altitud en intervalos de distancia y la pendiente media resulta de esa distancia recorrida.

Referido a la pendiente de talud para este caso, de acuerdo a los estudios de topografía realizados en campo, en las 52 secciones en que se ha dividido el polígono será necesario realizar un talud en el cauce del río para mantenerlo “encajonado” al cauce deseado.

A continuación de manera indicativa se muestran tres secciones (primera, central y final) para mostrar la cubeta tipo que se formará de acuerdo al proyecto:

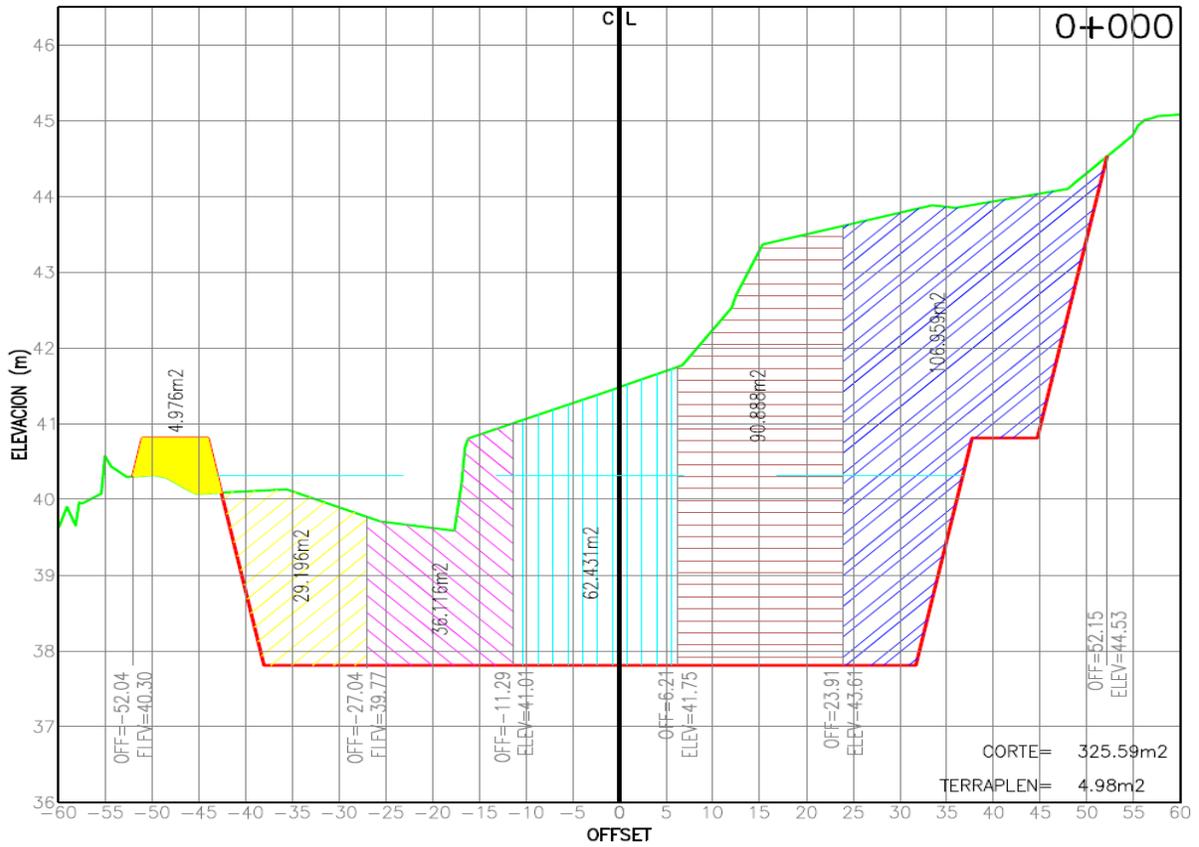


Figura 2. Estación 0+000 (aguas arriba del proyecto) Área de terraplén=4.98 m² Área de corte=325.59 m².

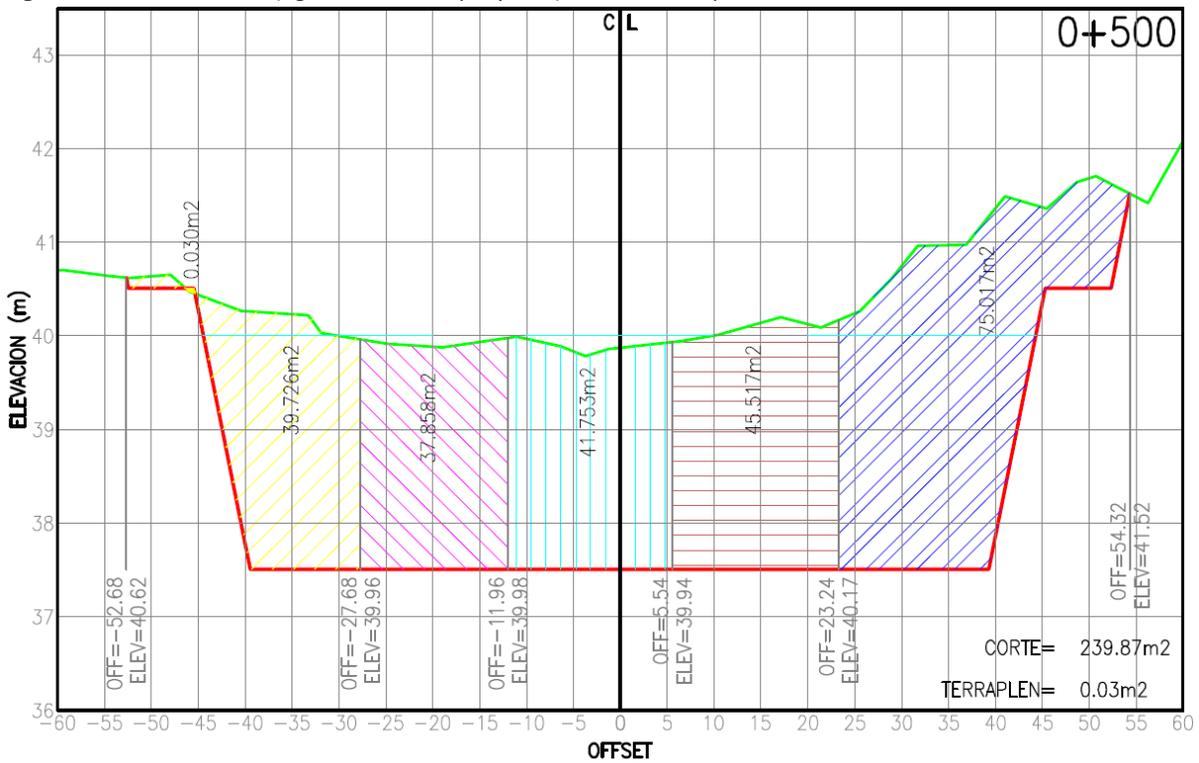


Figura 3. Estación 0+500 (parte central del proyecto) Área de terraplén=0.03 m² Área de corte=239.87 m².

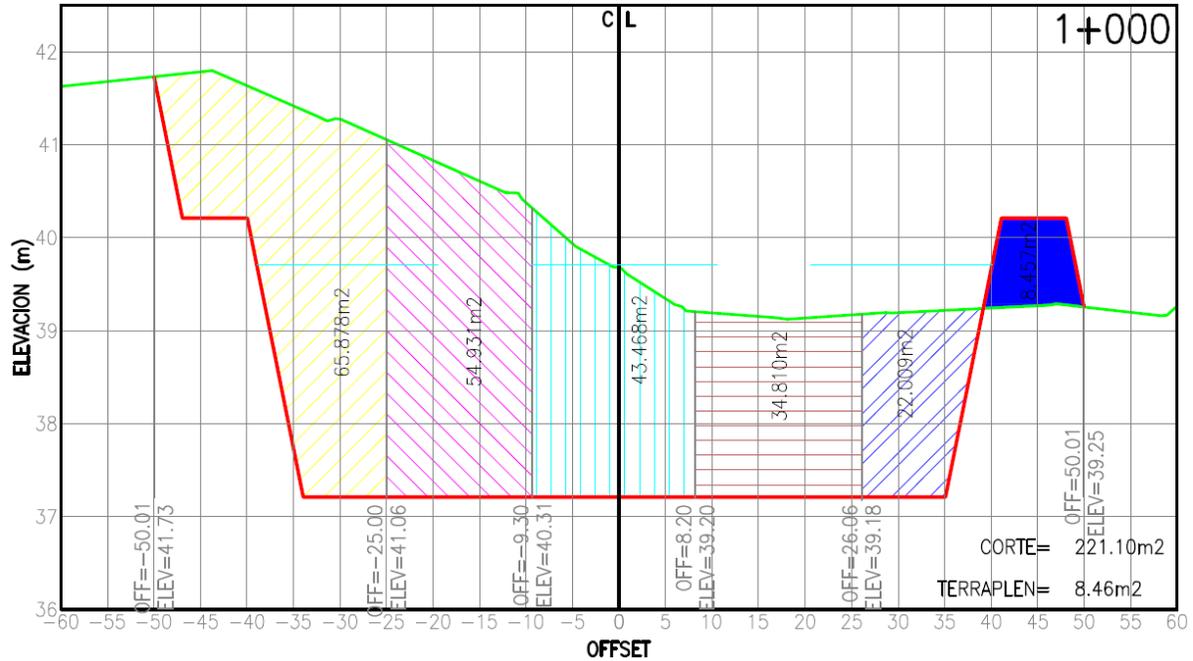


Figura 4. Estación 1+000 (parte final del proyecto) Área de terraplén=8.46 m² Área de corte=221.10 m²

Muestra representativa del corte transversal de las secciones o frentes de trabajo (Perfil de terreno natural y proyecto).- A lo largo de la poligonal, en los 1000.00 metros lineales de la misma, la profundidad actual del río es variable, mientras que con la realización del proyecto, con un corte de material que es variable, la profundidad del cauce nuevo, o profundidad de la cubeta, la cota estará ajustada al desnivel de 0.06% en 500 m (longitud de extracción de cadenamiento 0+000.00 a 0+500.00) ajustado en el plano por el banco de nivel. La profundidad en promedio del corte que determinará el de la cubeta ajustada, Elevación del terreno inicial (Estación 0+000) de 37.81 m, que corresponde a 3.67 m (corte), la estación 0+500.00 con 2.37 m de corte, en la parte aguas más abajo del polígono (estación 1+000) se determina un corte de 2.47 m, donde la elevación del terreno es de 37.21 m (Ver plano: Perfil del terreno natural y proyecto).

Corte por Frentes de trabajo.

El corte se realizará uniformemente en todas las secciones o frentes de trabajo, de acuerdo al proyecto aprobado por la CONAGUA, donde el corte mayor de material corresponderá a la extracción de materiales pétreos, que se realizará por la sección margen derecha del predio seleccionado para desarrollar el proyecto, motivado por la existencia de un promontorio de material con desnivel superior en ese margen, como resultado de divagaciones del río en esa parte, que han acumulado producto de la erosión marginal aguas más arriba y su depósito en esa altura del río, que han conformado terreno nuevo en áreas hasta hacer unos años fisiográficamente diferentes.

Los frentes de trabajo en el proyecto de extracción y aprovechamiento presentado a la CONAGUA, implica retiro de materiales pétreos acumulados durante años por la escorrentía del río para ser utilizados en la construcción de obra civil, a la vez que el reordenamiento de extracciones que de manera tradicional se han realizado en el cauce atendiendo de dicha dependencia criterios hidrológicos, hidráulicos y de ingeniería de ríos para la definición de un trazo alineado a un eje que

se defina para el cauce, rectificación que tiene como objetivo central encauzar la corriente principal, generando un cauce piloto para evitar divagaciones que provocan normalmente erosión marginal en terrenos aledaños, que en ocasiones ponen en riesgo la población y/o infraestructura diversa (Se presenta Oficio No. BOO.808.08.-000076 de fecha 03 de Marzo 2020, del Organismo de Cuenca Pacífico Norte, Dirección Técnica de la CONAGUA).

Interpretación de los resultados.

El área de estudio corresponde al cauce del Río Presidio, un cauce hidrológicamente relacionado con el periodo de precipitaciones pluviales que resultan en su cuenca hidrológica, por tanto, técnicamente clasificado como cuerpo hidrológico temporal, aunque por sus características morfológicas configura un río, con áreas que pueden presentar corriente de estiaje. Desde el margen derecho hacia el centro del cauce, en un área de recodo o curva en esa zona, existe un talud pronunciado. Por la fuerza inercial de la corriente en época de avenidas, es el área de acumulación de materiales, pero con desmoronamiento de talud, con un alto porcentaje de pendiente, proclive a su colapso por la acción de corriente en temporada de avenidas o por fallamiento por su inclinación, hacia un corte natural que forma remansos de azolve por acarreo de ramas de vegetación y/o acumulamientos de materiales pétreos.

Mediante el Oficio No. BOO.808.08.-000076 de fecha 03 de Marzo 2020, del Organismo de Cuenca Pacífico Norte, Dirección Técnica CONAGUA (Anexo 2) señala que:

“Al respecto, le informo que una vez revisado los planos del proyecto presentado, se aprecia que estos contienen elementos técnicos señalados por esta Dirección respecto a trazo y geometría, lo cual puede hacer posible técnicamente su desarrollo, una vez que se cumpla con los requerimientos legales y administrativos a través de la Dirección de Administración del Agua de este Organismo de Cuenca Pacífico Norte.

Los datos de identificación de los planos son:

Proyecto: Banco de Materiales Río Presidio, altura poblado Porras.

Solicitante:

Ubicación: En el cauce del río Presidio, municipio de Mazatlán, Sin.

Coordenadas UTM polígono: X=376,250.5714 Y=2,585,167.7559 (Inicio eje longitudinal)

X= 375,261.440 Y=2,585,078.5469 (Fin eje longitudinal)

Cabe mencionar que la presente no es una autorización, únicamente es una factibilidad técnica; sin embargo, no omito comunicarle que en caso de que existan concesiones vigentes o en proceso de autorización de aprovechamientos de Bienes Nacionales afectados por la envolvente de su proyecto previos a su solicitud, prevalecerán los primeros derechos otorgados.”

Otorgada la Anuencia de factibilidad de realización del proyecto técnico en el documento citado, con esta fecha y mediante este documento de MIA-P, este Promovente que me digno en representar, tramita ante la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Sinaloa (DFSEMARNATSIN), la anuencia en materia de Impacto Ambiental

para el desarrollo de este proyecto de rectificación de río, así como de extracción y aprovechamiento de materiales pétreos.

Es importante señalar que el proyecto busca ser parte de un proyecto de encausamiento de la corriente, cuyo objetivo es favorecer acciones de retiro de azolve acumulado y otros materiales como maleza del propio cauce, lo que incrementará la capacidad hidráulica del cuerpo de agua y por consiguiente la seguridad de terrenos productivos y de los propios habitantes que habitan a los márgenes del río.

Criterios técnicos para la realización de los trabajos.

Para la realización de los trabajos de retiro de materiales acumulados en el polígono que se pretende despejar para encauzar el río en esa parte específica, se ha dividido para evaluar los volúmenes existentes en 52 secciones o Estaciones de trabajo (cortes transversales) a lo largo de los 1000.00 metros lineales del proyecto.

Tabla 4. Resumen de propuesta de extracción					
Superficie m2	Extracción total m3/5 años	Extracción m3/año	Extracción m3/mes (12 meses)	Extracción m3/día (25 días)	Extracción m3/hora (7 horas)
103,168.818	236,951.240	47,390.248	3,949.187	157.967	22.567

En una proyección para 5 años, en una superficie de 103,168.818 m2, aprovechando el material de la rectificación del cauce del río como banco de materiales, a profundidad variable de acuerdo a los requerimientos técnicos en base a los volúmenes detectados en el sitio, se tendrá un volumen total de 236,951.24 m3 de material en greña; con un volumen anual de extracción de 47,390.248 m3, trabajo que se puede rendir al día en jornadas de 7 horas hasta 157.967 m3.

El programa de aprovechamiento de materiales pétreos en greña, considerando los diferentes niveles de volumetría existentes en las distintas secciones del predio, así como la realización de cortes siguiendo un desarrollo unidireccional como el planteado por la CONAGUA, presuponen consiguientemente modificaciones en los volúmenes anuales considerados en la anterior tabla, donde estos se modifican en los tangos establecidos en la siguiente tabla (Tabla 5).

Tabla 6. Programa de aprovechamiento anual y final de acuerdo a los años de trabajo	
Polígono	Volumen corte (m3)
Año 1	49,202.03
Año 2	47,238.53
Año 3	47,242.29
Año 4	47,392.21
Año 5	52,397.69
Total	243,472.75

Como puede observarse, en esta proyección que considera directamente el volumen de material pétreo determinado en campo mediante los estudios de topografía realizados, los resultados de las extracciones anuales no proporcionan el volumen fijo de 47,390.248 m³ que se consideran en la Tabla 3, sin embargo es de resaltar que el resultado se ajusta a la cantidad en el promedio anual, basado en los términos de volumetría considerados en este otro ejercicio, donde finalmente estos parciales corresponden en la sumatoria al total determinado en campo.

Tabla 7. Volumen de extracción por año		
Polígono	Volumen corte (m3)	Volumen terraplén (m3)
Año 1	49,202.03	1,836.36
Año 2	47,238.53	0.00
Año 3	47,242.29	0.00
Año 4	47,392.21	0.00
Año 5	52,397.69	4,685.15
Total	243,472.75	6,521.510
Diferencia corte-terraplén		236,951.24

En el momento actual el Promovente requiere obtener de la SEMARNAT la anuencia en Materia de Impacto Ambiental para tramitar la concesión de esta área de estudio. De acuerdo al Organismo de Cuenca Pacífico Norte, Dirección Técnica CONAGUA, en documento y planos sellados que se anexan (Oficio No. BOO.808.08.-000076 de fecha 03 de Marzo 2020, señala que “Una vez revisado los planos del proyecto presentado, se aprecia que estos contienen los elementos técnicos señalados por esta Dirección respecto a trazo y geometría, lo cual puede hacer posible técnicamente su desarrollo”. Se anexa dicho documento expedido por esta dependencia federal para su comprobación documental.

El proyecto consiste en rectificación y encausamiento de la corriente, donde se realizarán actividades de retiro de azolvamientos y maleza del cauce, para incrementar la capacidad hidráulica del río, resultando en mayor seguridad para los habitantes y terrenos aledaños, así como un menor riesgo de inundaciones.

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

El sitio que se solicita para extracción de materiales pétreos, ha sido utilizado por tradición y aún en algunos casos sin ninguna regularización, en actividades de extracción de agregados para la construcción, grava y arena principalmente, ya que año tras año las avenidas del Río Presidio acarrear material que se deposita en su cauce; que se explota en lo que se está proponiendo el presente estudio. Actualmente el predio de aprovechamiento de materiales pétreos no tiene ningún uso, ni tampoco es un área natural protegida o de interés turístico. El uso actual del cuerpo de agua (río) es para abastecimiento público de agua mediante la utilización de pozos, así como para la agricultura de la zona, además se practica la pesca y recreación, pero solo en ciertas áreas del mismo. Para el desarrollo del proyecto no será necesario el cambio de uso de suelo, ya que no habrá ninguna construcción permanente en el predio que traiga como consecuencia el cambio de su uso.



Imagen 1. Foto del predio aguas arriba.



Imagen 2. Foto del predio al centro.



Imagen 3. Foto del predio aguas abajo.

El polígono de la concesión solicitada comprende una superficie de 103,168.818 m², ubicado en el cauce del Río Presidio, a la altura del poblado de Porras, sindicatura de Villa Unión, municipio de Mazatlán, Sinaloa. El Promoviente de este estudio presenta la opinión técnica y planos firmados por Organismo de Cuenca Pacífico Norte, dirección técnica CONAGUA, donde da visto bueno del proyecto (Anexo 2).

Para estar en condiciones de desarrollar el proyecto, la empresa debe ajustarse a la normatividad de la SEMARNAT, lo establecido en materia de ingeniería hidráulica y demás condicionamientos que se establecen en oficios y planos firmados y sellados por el Organismo de Cuenca Pacífico Norte: Dirección Técnica de CONAGUA, así como de concesiones de CONAGUA, en lo dispuesto en los artículos 27, párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 32 Bis fracciones V, XXIV, XXXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 47 Fracción I y II; 62, 104 Fracción I y 107 Fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 4°, 9°, Fracciones V y VII; 12, 21, 24, 26, 27, 28, 29, 33, 37, 112, 113, 118, 119 y demás relativos de la Ley de Aguas Nacionales; 11, 30, 42, 46, 47, 48, 49, 50, 57, 151, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180 y 181 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; 1°, y 50 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; 16 y 20 de la Ley General de Bienes Nacionales.

II.1.7 Urbanización del área y descripción del proyecto

El área de estudio tiene acceso por carretera SIN 510, conocida coloquialmente carretera al recodo, pavimentada con carpeta asfáltica, a la altura del poblado de Porras aproximadamente 22.75 km después del entronque de La Urraca. Caminos de terracería de la carretera anteriormente mencionada al poblado Porras, en buen estado y bien compactados, lo que facilita el acarreo de los materiales en greña.

En cuanto a la disposición de los residuos, en la etapa de proceso no se generan residuos que puedan producir un daño significativo en la salud de los trabajadores, o que puedan alterar las condiciones del medio ambiente del suelo, agua, aire ya que estos bancos trabajan al aire libre y el proceso es muy sencillo, el cual consiste solo en excavación para la obtención de los materiales pétreos.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto no requiere de obras complementarias permanentes que repercutan en el sistema ambiental, las actividades consisten en corte del terreno para la rectificación del tramo del cauce que se menciona y posteriormente el aprovechamiento de los materiales pétreos. Solo se necesita la anuencia en Materia de Impacto Ambiental de parte de SEMARNAT para los trabajos aprobados por CONAGUA, que se realizarán con el uso de maquinaria para los trabajos de corte, extracción y carga de material, y vehículos de transporte como camiones de volteo de distintas capacidades para el transporte del mismo, con la finalidad de acercar el material al sitio deseado.

II.2.1 Programa General de Trabajo

Se estima un periodo de vida útil del proyecto de 5 años, durante el cual se realizarán cortes para la rectificación del cauce del río, aprovechando los materiales pétreos resultantes del corte. La superficie del sitio del proyecto es de 103,168.818 m², del cual se tendrá un volumen total de 236,951.24 m³ de material en greña; con un volumen anual de extracción de 47,390.248 m³, considerando jornadas de 7 horas durante 25 días laborales al mes, con un rendimiento diario de 22.567 m³.

Tabla 4. Resumen de propuesta de extracción					
Superficie m ²	Extracción total m ³ /5 años	Extracción m ³ /año	Extracción m ³ /mes (12 meses)	Extracción m ³ /día (25 días)	Extracción m ³ /hora (7 horas)
103,168.818	236,951.240	47,390.248	3,949.187	157.967	22.567

banco de materiales a profundidad variable de acuerdo a los requerimientos técnicos en base a los volúmenes detectados en el sitio, se tendrá un volumen total de 236,951.24 m³ de material en greña, con un volumen anual promedio de extracción de 47,390.248 m³, trabajo que puede rendir al día en jornadas de 7 horas hasta 157.967 m³, concluyendo que las operaciones en el mes de Julio del año 2025, iniciando con el retiro de maquinaria el último mes, incluyendo la limpieza total del predio.

La extracción del material para rectificación del cauce se llevará a cabo en base al polígono del proyecto presentado a la CONAGUA, como se muestra en Anexo 2.

El proceso inicia con el corte de material y retiro, donde el objetivo es aprovechar el contenido de grava y arena, y en menor medida de limo y arcilla. La CONAGUA espera con el proceso el retiro del material que ha provocado azolve y desvío de la corriente principal, y regresar el curso del río al sitio de escurrimiento natural según Oficio No. BOO.808.08.000076 con fecha 03 de marzo de 2020.

El material será cortado y extraído del río por medios mecánicos con una excavadora caterpillar para posteriormente cargarlo en camiones de volteo de diferentes capacidades y transportarlo fuera del sitio para su posterior comercialización.

En cuanto al mantenimiento, como se ha mencionado anterior la extracción y el aprovechamiento del material se realizará conforme a las directrices de la CONAGUA que, al otorgar la concesión al Promovente, establece las siguientes obligaciones:

- Extraer el material que se le concede exclusivamente en el lugar que se señala en el croquis anexo, respetando sección y pendiente.
- Ejecutar las obras de defensa que le indique la CONAGUA para la debida conservación del cauce, vaso, ribera o zona federal, a que se refiere la concesión.
- Mantener las condiciones hidráulicas del cauce, vaso, ribera o zona federal en el tramo que comprende esta concesión, así mismo no tirar basura, desperdicios ni otros productos nocivos para la salud o que propicien contaminación de aguas.
- No ejecutar excavaciones o trabajos que ocasionen daños al cauce, vaso, ribera o zona federal, a las estructuras y obras existentes, al régimen de la corriente o depósitos y a derechos de terceros.

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

Ya concluido el permiso de autorización para la extracción de materiales pétreos de la concesión del Río Presidio a la altura del poblado de Porras, las instalaciones se dejarán de usar en tanto la empresa consigue otra autorización.

Al no necesitarse ningún tipo de edificación ni obra de infraestructura para la ejecución del proyecto, al concluir el periodo de 5 años del cual se solicita anuencia por parte de SEMARNAT, se dejará el lugar y el proceso natural de la escorrentía del río volverá el sitio a su estado natural.

II.2.7 Utilización de explosivos

No se utilizarán. El proceso no requiere del uso de explosivos, el corte se realizará por medios mecánicos con maquinaria pesada del tipo excavadora, misma que hará la carga del material a los camiones volteo.

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

Los residuos más significativos que se generan en este tipo de actividades son principalmente emisiones a la atmósfera, por el escape de la combustión de combustible de maquinaria durante el proceso de corte y retiro del material o de los vehículos de transporte que lo llevan a su comercialización.

En el corte y retiro del material producto del corte, las emisiones a la atmósfera serán polvos provenientes de la actividad permanente de los vehículos y maquinaria pesada que circulan por las terracerías del lugar, gases y partículas producto de la combustión de los combustibles utilizados para los vehículos y maquinaria y el ruido proveniente de la operación de los mismos para la correcta realización de las actividades.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

En cuanto a residuos sólidos domésticos, no se elaborarán alimentos, trabajador consumirá alimentos en su domicilio, por lo que no existirá generación de restos de preparación de alimentos en el sitio, de igual manera los residuos sanitarios. La generación de emisiones a la atmósfera (polvos y partículas sólidas producto del corte, y gases producto de la combustión de combustible de la maquinaria) serán los residuos más significativos durante las etapas de operación y mantenimiento, ya que estos se generarán de forma permanente durante toda la etapa. Se considera regar periódicamente con camiones pipa los caminos para mantener en ellos humedad y reducir los polvos furtivos tras el paso de los camiones, y realizar servicios de mantenimiento en la maquinaria (los cuales se realizarán en taller fuera del sitio del proyecto) para mantener los motores en buen estado y reducir las emisiones de contaminantes.

II.2.10 Otras fuentes de daños

El Proyecto del cual se realiza el estudio, no generará contaminación por vibraciones ni radiactividad.

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo.

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo

El lote de terreno de este proyecto, se localiza en zona federal del cauce o lecho del Río Presidio, de donde extraerá material pétreo en greña para mantenimiento del cauce de la corriente principal en esa área. La operación, como se muestra en el programa general de trabajo, en una proyección para 5 años, en una superficie de 103,168.818 m², aprovechando el material de la rectificación del cauce del río como banco de materiales, a profundidad variable de acuerdo a los requerimientos técnicos en base a los volúmenes detectados en el sitio, se tendrá un volumen total de 236,951.24 m³ de material en greña; con un volumen anual de extracción de 47,390.248 m³, trabajo que puede rendir al día en jornadas de 7 horas hasta 157.967 m³, concluyendo las operaciones el mes de Julio del año 2025, iniciando el retiro de maquinaria el mes inmediato, y dado que el proceso no requiere de instalaciones físicas en el área, el sitio deberá estar completamente desocupado en un plazo que va de 1 a 2 meses máximo, incluyendo la limpieza total del sitio del proyecto.

El banco estará ubicado en el cauce del Río Presidio, a la altura del poblado de Porras, sindicatura de Villa Unión, municipio de Mazatlán, Sinaloa y se pretende la extracción de materiales por el plazo que determine la concesión que otorgue la CONAGUA y en base al programa de trabajo anteriormente mencionado.

El otorgamiento de título de concesión para explotación de banco de materiales pétreos se realiza por parte de CONAGUA, con previa autorización en materia de impacto ambiental por parte de SEMARNAT. Para la elaboración de la MIA-P y su presentación ante SEMARNAT, el Promovente cuenta con la opinión técnica y planos firmados por la CONAGUA, donde da visto bueno del proyecto (Ver Anexo 2). El Proyecto aquí planteado “EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA DE CAUCE DEL RÍO PRESIDIO A LA ALTURA DEL POBLADO DE PORRAS, SINDICATURA DE VILLA UNIÓN, MUNICIPIO DE MAZATLÁN, SINALOA.”, de acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, el proyecto queda comprendido dentro de las actividades que requieren Manifestación de Impacto Ambiental, de acuerdo a las fracciones I y X.

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

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Consultando la ficha de la Unidad Ambiental Biofísica 33 Llanura Costera de Mazatlán, existe baja superficie de Áreas Naturales Protegidas en la región, estando dentro de la clasificación de ANP's de competencia federal las siguientes:

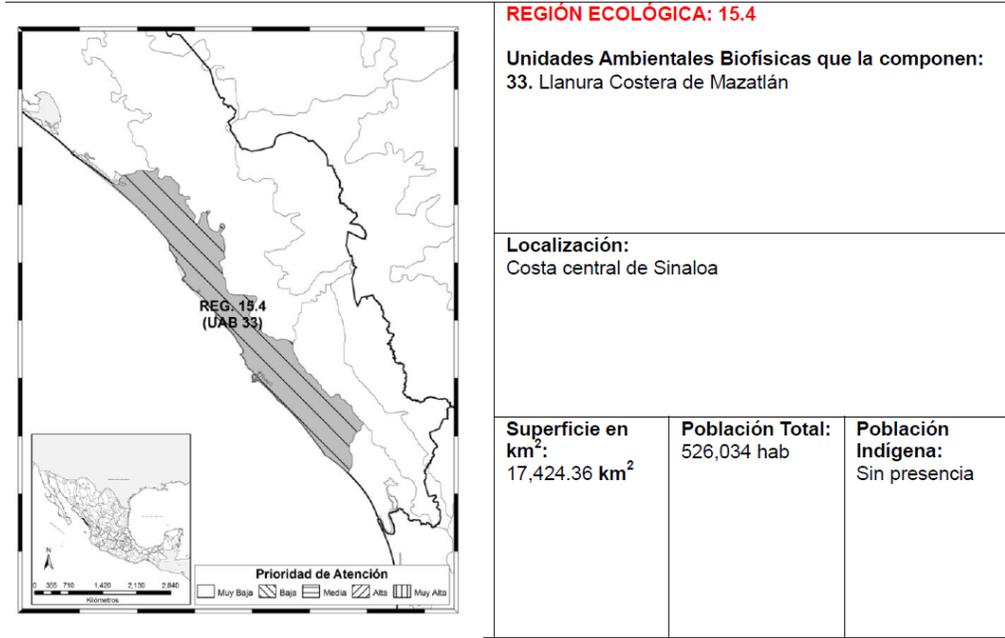


Figura 4. Ficha técnica Región Ecológica 15.4

El proyecto está ubicado en la región ecológica 15.4, pertenece a la unidad ambiental biológica 33. Llanura costera de Mazatlán localizada en la costa central de Sinaloa. Tiene una superficie de 17,424.36 km² sin presencia de población indígena.

El estado actual del medio ambiente (descrito en el año 2008) es medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Medio. Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta, por un alto porcentaje de zona urbana. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Alta. Densidad de población 160 (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.6. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Entre las actividades coadyuvantes del desarrollo están la ganadería, la minería y el turismo. Existen estrategias sectoriales dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio en cuanto a preservación, aprovechamiento sustentable, protección de los recursos naturales, restauración, aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios. Entre las que se encuentran:

- Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.
- Recuperación de especies en riesgo.
- Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

- Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
- Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
- Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
- Valoración de los servicios ambientales.
- Protección de los ecosistemas.
- Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
- Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
- Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
- Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
- Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.
- Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.
- Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

Entre las estrategias sectoriales dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana para los ámbitos de agua y saneamiento, infraestructura y equipamiento urbano y regional y desarrollo social, están las siguientes:

- Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
- Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
- Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
- Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
- Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
- Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
- Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
- Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
- Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
- Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

En cuanto a las estrategias sectoriales dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional en marco jurídico y planeación del ordenamiento territorial, están las siguientes:

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

En este caso Mazatlán no cuenta con un programa de Ordenamiento Ecológico de Territorio. Por su ubicación geográfica el proyecto no se sitúa cerca o en relación con ningún ordenamiento Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas territorial a saber.

Sitios Ramsar (SR)

México es uno de los países firmantes del Convenio de Ramsar que busca preservar aquellos humedales de suma importancia a nivel mundial. A la fecha el país lleva declarados un total de 142 sitios Ramsar que protegen un total de 8,657,057 ha (<https://www.ramsar.org/es/humedal/mexico>) consultado el 4 de julio de 2019, entre los que se cuentan varias zonas que tienen además la consideración de Parques Nacionales y/o Reservas de la Biósfera en México (Humedales Mexicanos de Importancia Internacional).

Sitios Ramsar Sinaloa			
Sitio Ramsar	Ubicación (municipios)	Área (Ha)	Fecha de adhesión
Marismas Nacionales Sinaloa, Nayarit	Acaponeta, Rosamorada, San Blas, Santiago Ixcuintla, Tecuala, Tuxpan, Rosario, Escuinapa	200,000	22 de junio de 1995
Laguna Playa Colorada – Santa María la Reforma	Laguna Playa Colorada – Santa María la Reforma	53,140	02 de febrero de 2004
Playa Tortuguera El Verde Camacho	En la zona costera al Norte de Mazatlán	6,454.26	02 de febrero de 2004
Laguna Huizache - Caimanero	Mazatlán, Rosario	48,282.7	02 de febrero de 2007
Sistema Lagunar Ensenada de Pabellones	Culiacán y Navolato	40,638.67	02 de febrero de 2008
Sistema Lagunar Agiabampo – Bacorehuis – Río Fuerte Antiguo	Municipios costeros: Sur de Sonora (Huatabampo) y Norte de Sinaloa (Ahome)	90,804.45	02 de febrero de 2008
Sistema Lagunar Ceuta	Elota	1,497.04	02 de febrero de 2008
Sistema Lagunar San Ignacio – Navachiste – Macapule	Ahome, Guasave	79,872.87	02 de febrero de 2008
Lagunas de Santa María – Topolobampo – Ohuira	Ahome	22,500	02 de febrero de 2009

El sitio del proyecto no se localiza dentro de ninguno de estos Sitios Ramsar. El Más cercano es la Playa Tortuguera El Verde Camacho, clasificado como Sitio Ramsar No.1349 (CONABIO, 2004). También clasificado como ANP (Santuario) de protección de tortugas Marinas.

El SRP, se delimita por la extensión del Santuario de Tortugas Marinas El Verde Camacho desde Punta Cerritos a Punta Gruesa (Mármol), de oeste a este abarca desde la isolínea batimétrica de las 5 brazas al contorno de la maxipista Mazatlán, Culiacán. Se localiza al norte de Mazatlán, tiene una superficie de 6,454.26 ha, y 25 km en el perímetro costero, correspondiente al 31% de la extensión litoral del municipio de Mazatlán, Sinaloa en el Noroeste de México.

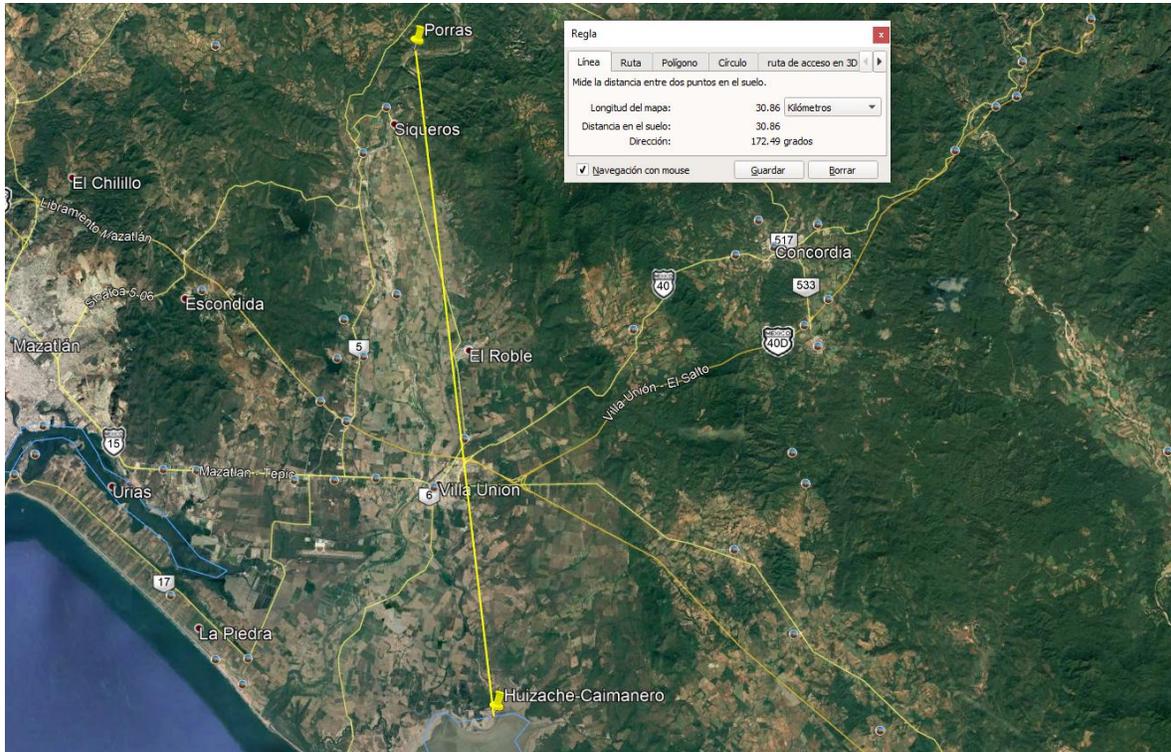


Figura 5. ANP Laguna Huizache-Caimanero, distante del sitio del proyecto unos 30.86 km

Áreas de importancia para la conservación de aves

Área de importancia para la conservación de aves		
Ordenamiento regulatorio	Aplicación	Cumplimiento
<p>De acuerdo a lo definido por la CONABIO, el sitio del proyecto no se ubica dentro de alguna de las áreas consideradas como AICA's.</p> <p>Territorialmente el AICA 69, Sistema Lagunario Huizache-Caimanero (marcada con el 147), es el AICA más cercano al sitio del proyecto, sin tener precisamente incidencia en ella. A esta AICA le corresponden porciones territoriales de los estados de Nayarit y Sinaloa.</p> <p>Le corresponde una superficie de 71,941.59 km². No cuenta con Plan de Manejo.</p> <p>En el sur de Sinaloa principalmente le corresponde dos esteros que se comunican con los estuarios de los ríos Presidio y Baluarte, o el sistema hidrológico denominado Laguna de Huizache-Laguna de Caimanero. Una barrera arenosa limita a la laguna (o</p>	<p>No le aplica. Territorialmente se localiza fuera de las mencionadas AICA's, así como de la más al norte, denominada Ensenada de Pabellones, con clava AICA No-67. Otra AICA es la Río Presidio-Pueblo Nuevo, clave de la AICA NE-18 (marcada con el No. 77 en el mapa de CONABIO), también sin incidencia. (Imagen III.d)</p>	<p>El proyecto se ubica dentro de la ciudad de Mazatlán, Sinaloa, en su zona de playa urbana y la poligonal del Plan Urbano de Desarrollo, predio desprovisto de vegetación, que no ofrece un sitio de especial atractivo para la presencia de aves.</p> <p>Geográficamente se localiza a unos 32 km en línea recta del límite del sistema hidrológico Huizache-Caimanero, donde se ubica el Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA 69) (Imagen III.e)</p>

<p>sistema lagunar) en su extensión y exhibe tres morfologías diferentes en distintas partes. Territorialmente el AICA se extiende hasta el Sistema Urías-La Sirena, un área contigua a la costera ciudad de Mazatlán.</p> <p>Territorialmente se localiza fuera de las mencionadas AICA, así como de la localizada más al norte, denominada Ensenada de Pabellones, con clave AICA NO-67. Otra AICA es la Río Presidio-Pueblo Nuevo, clave de la AICA NE.18 (marcada con el No. 77 en el mapa de CONABIO), También sin incidencia.</p>		
---	--	--

Ni la AICA 69, Sistema Lagunario Huizache-Caimanero (marcada con el 147), ni la AICA Río Presidio-Pueblo Nuevo, clave de la AICA NE-18 (marcada con el 77 en el Mapa de la CONABIO), tienen incidencia con el sitio del proyecto.

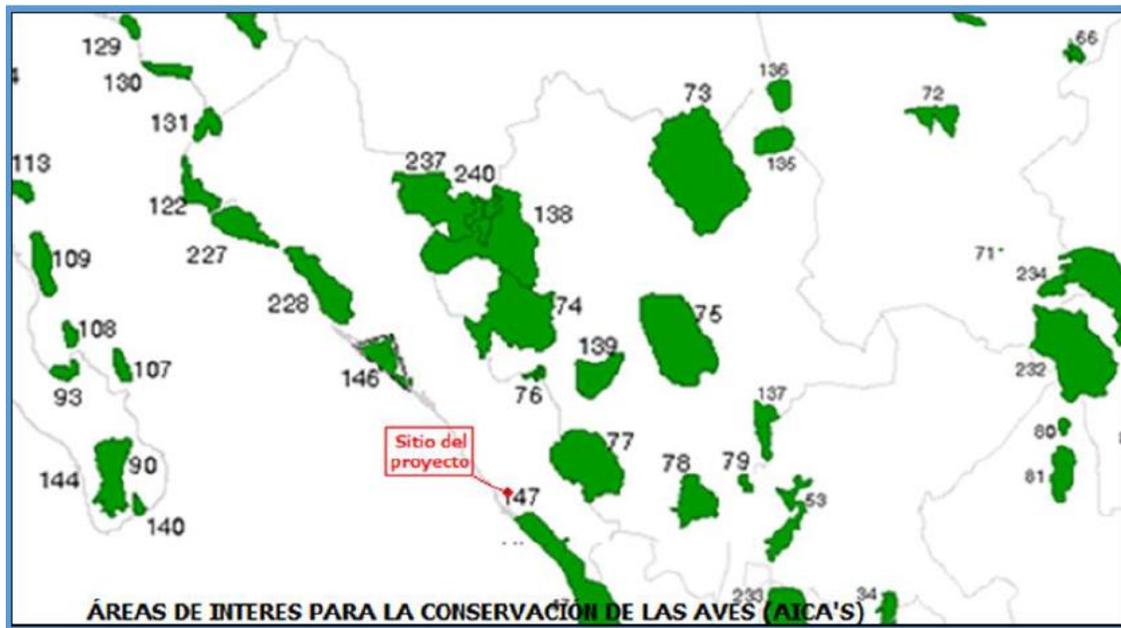


Figura 6. Áreas de Interés para la Conservación de las Aves. Referencia: Mapa AICA's CONABIO.

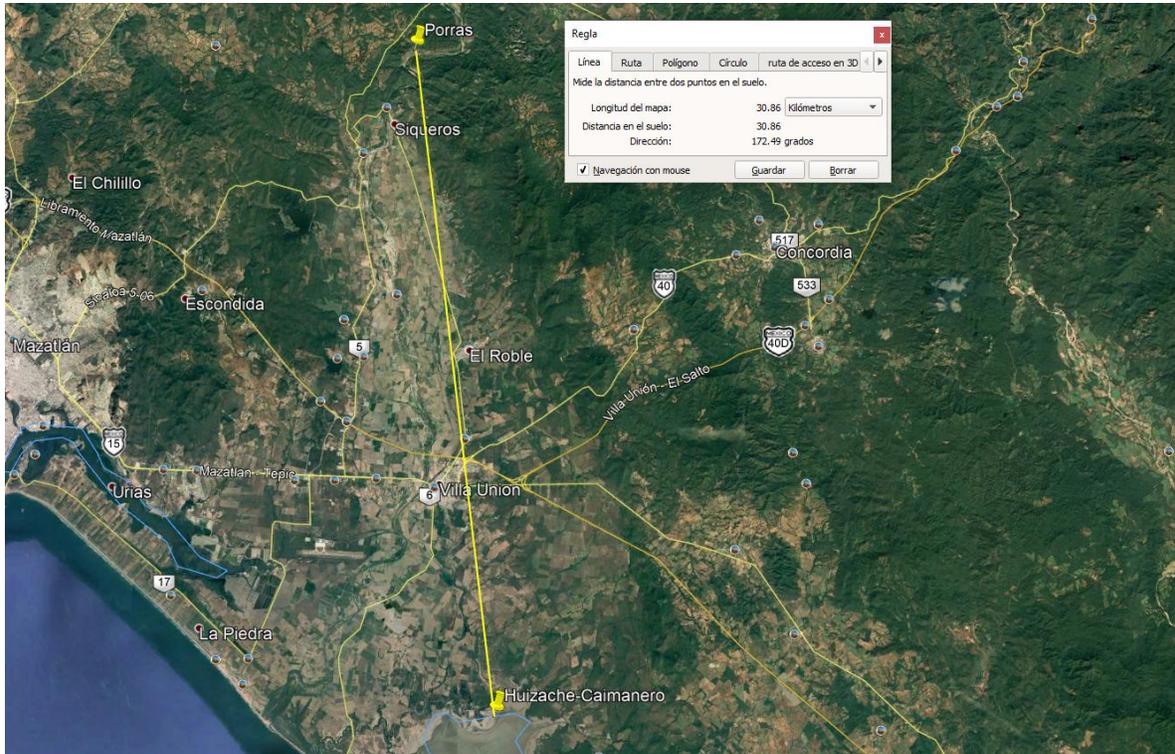


Figura 7. El sitio se localiza a unos 30.86 km en línea recta del límite del sistema hidrológico donde se ubica el Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA 69)

Regiones hidrológicas prioritarias

Regiones hidrológicas prioritarias		
Ordenamiento regulatorio	Aplicación	Cumplimiento
<p>La comisión Nacional para la biodiversidad (CONABIO), identificó 110 regiones hidrológicas prioritarias, no encontrando dentro de ninguna de ellas incidencia en el proyecto. Al respecto la CONABIO elaboró sus fichas técnicas con información general de tipo limnológico, geológico/edáfico, recursos hídricos y biodiversidad, así como de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.</p> <p>El sitio del proyecto tiene la RHP 22 como la más cercana. Le corresponden porciones territoriales de los Estados de Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco y Zacatecas.</p> <p>Le corresponde una superficie de 138,768.73 km².</p> <p>Polígono; coordenadas extremas: Latitud 23°52'48" – 21°24'00" N Longitud 106°06'00" – 103°44'24" W</p>	<p>No aplica al proyecto. La RHP 22 Río Baluarte – Marismas Nacionales es la más cercana. Tampoco incide con la RHP 21. Cuenca alta del Río San Lorenzo – Minas de Piaxtla. (Imagen III.f)</p>	<p>Al respecto de las RHP la CONABIO elaboró sus fichas técnicas con información general del tipo limnológico, geológico/edáfico, recursos hídricos y biodiversidad, así como de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso. De acuerdo a lo anterior, no existen criterios o lineamientos regulatorios que deban cumplir los proyectos a desarrollar dentro de cada una de las regiones hidrológicas, sin embargo, a pesar de la carencia de criterios ambientales específicos de la Región, se hace una vinculación del proyecto de acuerdo a la problemática general identificada en la ficha técnica.</p> <p>Se realizará el proyecto inmobiliario fuera de toda RHP.</p> <p>A pesar de no coincidir en alguna de las mencionadas RHP, es parte de nuestros objetivos respetar todos los</p>

<p>Le corresponde los Recursos hídricos principales.</p> <p>Lenticos: Presa Aguamilpa, lagunas de Agua Brava, Teacapán, el Caimanero, Mezcatitlán, lagunas costeras, pantanos y más de 100 pequeños cuerpos.</p> <p>Loticos: Ríos Baluarte, Cañas, Acaponeta, Rosamorada, San Pedro o Alto y Bajo Mezquital, Graceros, Grande de Santiago, Huaynamota, Matatán, Chapalagana, Jesús María, Bolaños, Valparaíso y un gran número de arroyos.</p> <p>Nota.- Descripción en base a la Ficha de CONABIO.</p>		<p>ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, tal como se plantea en la MIA-P que se presenta.</p>
---	--	---

El proyecto no coincide con ninguna RHP. El proyecto se ubica al N con respecto a la RHP 22 Río Baluarte – Marismas Nacionales y al S de la RHP 21 Cuenca Alta del Río San Lorenzo – Minas de Piaxtla.

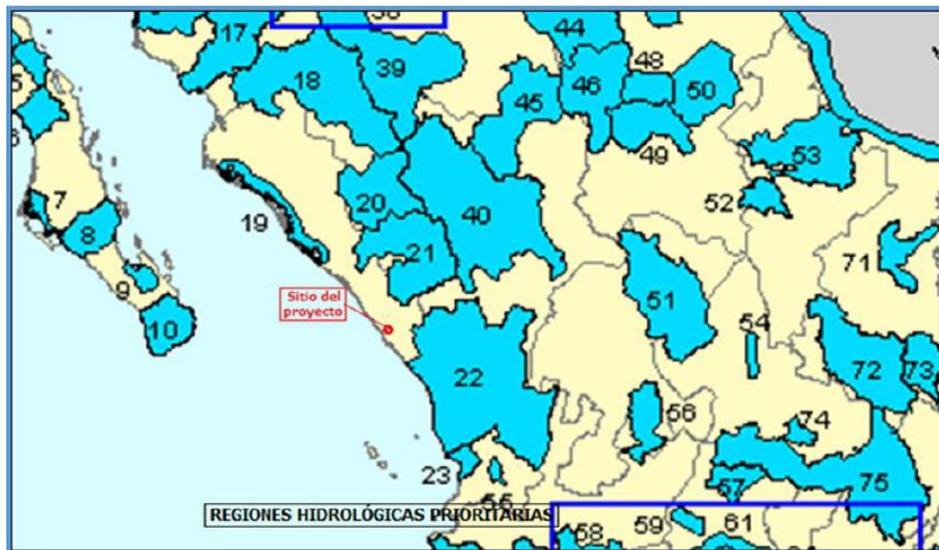


Figura 8. Regiones Hidrológicas Prioritarias. Referencia: Mapa CONABIO.

Regiones Terrestres Prioritarias

Regiones Terrestres Prioritarias		
Ordenamiento regulatorio	Aplicación	Cumplimiento
<p>RTP-55 Río Presidio como la más cercana.</p> <p>Le corresponden porciones territoriales de los Estados de Durango y Sinaloa y los municipios de: Concordia, Mazatlán, Pueblo Nuevo, Rosario, San Dimas, San Ignacio. El proyecto tiene a esta RTP como la más cercana.</p>	<p>El sitio del proyecto se localiza fuera de cualquier RTP. El proyecto está localizado fuera de la RTP-55 Río Presidio como la más cercana (Imagen III.g).</p>	<p>Independientemente de que el proyecto no se ubica en la RTP mencionada, es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con</p>

<p>Características generales.</p> <p>Esta región está localizada dentro de la cuenca del río El Salto y se caracteriza por la presencia de selvas medianas y bajas caducifolias en excelente estado de conservación. Es la única cuenca del noroeste del país que presenta selva baja caducifolia en el plano costero. Presenta además bosques de encino-pino. En la porción suroccidental, el límite pasa por el parteaguas de esta cuenca.</p> <p>Nota.- Descripción en base a la Ficha de CONABIO.</p>		<p>la biosfera, tal como se plantea en la MIA-P que se presenta.</p>
---	--	--

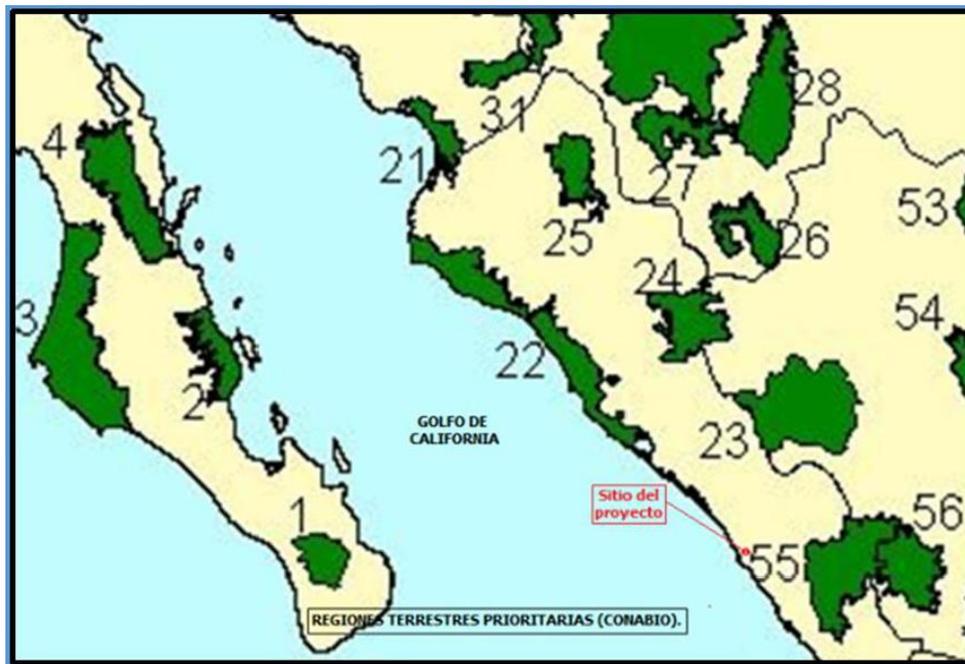


Figura 9. Regiones Terrestres Prioritarias. Referencia: Mapa CONABIO.

El proyecto tiene la RTP-55 Río Presidio como la más cercana, sin incidencia en ella. Todas las demás RTP se localizan más lejanas al proyecto.

Referente a estos ordenamientos jurídicos y de ordenamiento del territorio nacional, el promovente proporciona más información correspondiente a ellos en el artículo IV.

De acuerdo al análisis anterior, el proyecto no contribuye a incrementar la degradación existente en la zona, debido a que es una serie de acciones puntuales, un proyecto estratégico para el desarrollo de la ciudad de Mazatlán, en el Sur del estado de Sinaloa.

- Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población. En este rubro es recomendable describir el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), niveles o alturas permitidas para la construcción de las edificaciones en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto,

las densidades de ocupación permitidas y demás restricciones establecidas en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano aplicable para el proyecto. En tal sentido, se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos con los usos que propone el propio proyecto.

Tanto la actividad, como el proyecto de extracción de materiales de origen pétreo se encuentran enmarcados dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021, en el Tema 2, inciso 1.1.6 de la página 209 dedicado a las estrategias para el desarrollo de vivienda, en el cual menciona estimular la producción y distribución de materiales de construcción. También se 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 (minera y materiales para la construcción).

Por lo que el presente proyecto plantea la extracción de materiales pétreos para que exista una mayor disponibilidad de éstos para el apoyo de la economía estatal y la activación de los programas de pavimentación y el desarrollo carretero de la entidad, así como para la activación de los programas de vivienda que promueve tanto el estado y la federación a través de las constructoras existentes en la entidad.

- 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.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

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

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

El promovente considera que la LGEEPA, constituye en este caso el principal instrumento legal para evaluar la actividad de extracción de materiales pétreos. Por su naturaleza, este giro industrial corresponde al ámbito federal en materia de impacto ambiental. Los capítulos de la LGEEPA que arriba se mencionan son aplicables al proyecto e incluyen:

- Evaluación del Impacto Ambiental para el establecimiento del proyecto de Extracción de Materiales Pétreos en el río Baluarte.
- Aprovechamiento Sustentable del Recurso, por la afectación de las actividades del proyecto y las medidas de mitigación que se tengan que realizar, a través de las recomendaciones

especiales otorgadas por los técnicos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para el mejor aprovechamiento y conservación del cauce del río.

- Prevención y Control de la Contaminación del Suelo y el agua, manteniendo un programa de manejo ambiental para los residuos sólidos municipales y peligrosos.

Sus disposiciones tienen por objeto, entre otras cosas, establecer las bases para la protección de las áreas naturales y de flora y fauna silvestre y acuática, así como para el aprovechamiento general de los elementos naturales de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos con el equilibrio de los ecosistemas. En esta ley se establece como principio legal la política ecológica que el aprovechamiento de los recursos naturales se realice de manera que asegure la diversidad biológica, lo que faculta al Estado para hacer valer obligatoriamente los criterios de preservación de la biodiversidad.

En el Capítulo IV de la ley, Instrumentos de la Política Ambiental, Sección V Evaluación del Impacto Ambiental, establece disposiciones relativas a la Evaluación del Impacto Ambiental. Los Artículos del 28 al 35 Bis 3 de esta Ley se definen los mecanismos para la evaluación y especifica las obras y actividades públicas y privadas que deben contar con la autorización por parte de la SEMARNAT para que por medio de los dictámenes de las manifestaciones de impacto ambiental puedan llevar al cabo sus proyectos. Para el caso del presente proyecto este se encuentra regulado en el Artículo 28 Fracción X y en el Reglamento de la Ley en su Capítulo II.

El espíritu de una manifestación de impacto ambiental, es contemplar y prevenir los impactos al ambiente desde la etapa de planeación del proyecto hasta su operación y más aún, hasta el abandono del mismo. Para el caso del presente proyecto se utilizaron los puntos de la guía sectorial para actividades hidráulicas, modalidad particular.

Siendo el proyecto de explotación de materiales pétreos una actividad identificada en el Art. 28 Fracc. X de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como el Art. 5 Frac. R inciso II del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental, se considera aplicable la presentación del estudio de impacto ambiental modalidad particular, para ser evaluado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

LEY DE AGUAS NACIONALES

El proyecto se encuentra fundamentado en los artículos; 113 bis. Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.

Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título, y deberán ser canjeados por los títulos de concesión respectivos. Estos últimos serán expedidos por "la Autoridad del Agua" en un plazo que no excederá de sesenta días a partir de la solicitud, conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos.

"La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones y de los permisos con carácter provisional otorgados a personas físicas y morales, con carácter público o privado.

Art.118, Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.

Para el otorgamiento de las concesiones mencionadas en el párrafo anterior, se aplicará en lo conducente lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos para las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, aun cuando existan dotaciones, restituciones o accesiones de tierras y aguas a los núcleos de población.

Para el otorgamiento de las concesiones de la zona federal a que se refiere este Artículo, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a dicha zona federal.

118 bis Los concesionarios a que se refiere el presente Capítulo estarán obligados a:

- I. Ejecutar la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión con apego a las especificaciones que hubiere dictado "la Autoridad del Agua";
- II. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas por "la Autoridad del Agua";
- III. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión a partir de la fecha aprobada conforme a las condiciones asentadas en el Título respectivo y concluir las obras aprobadas dentro de los plazos previstos en la concesión;
- IV. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;
- V. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por "la Autoridad del Agua", las áreas de que se trate en los casos de extinción o revocación de concesiones;
- VI. Cubrir oportunamente los pagos que deban efectuar conforme a la legislación fiscal aplicable y las demás obligaciones que las mismas señalan, y
- VII. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión. El incumplimiento de las disposiciones previstas en el presente Artículo será motivo de suspensión y en caso de reincidencia, de la revocación de la concesión respectiva. En relación con materiales pétreos, se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de la presente Ley.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.

Artículo 174, último párrafo: Lo dispuesto en el presente artículo será aplicable, en lo conducente, a las solicitudes de concesión para la explotación de materiales de construcción localizados en los cauces o vasos. Cuando se pretenda realizar la explotación de materiales deberán precisarse sus características, volúmenes de extracción, su valor comercial y el uso a que vayan a destinarse.

Artículo 176 La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional.

Referente a lo señalado en los anteriores artículos tanto de la ley de Aguas Nacionales como de su reglamento, el promovente cumple con el sometimiento a consideración de la CONAGUA del

proyecto de extracción señalado en el plano correspondiente a el cálculo de extracción de los materiales pétreos, contando con el visto bueno del mismo, el cual se anexa al presente manifiesto, así como con el cumplimiento de las consideraciones y recomendaciones de los técnicos de la comisión señaladas para el proyecto de extracción referentes a la construcción de terrazas según lo dispuesto, para el mejor funcionamiento hidráulico del río.

- Normas Oficiales Mexicanas.

Norma Oficial Mexicana	Definición	Aplicación
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.</p>	<p>El promovente mantendrá un programa permanente de verificación y mantenimiento de todos los vehículos y maquinaria (como camiones de volteo, excavadora y cargadores frontales) que funcionen con combustibles fósiles</p>
<p>NOM-043-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.</p>	<p>Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las fuentes fijas que emitan partículas sólidas a la atmósfera, con la excepción de las que se rigen por normas oficiales mexicanas específicas.</p>	<p>El promovente mantendrá un programa permanente de verificación y mantenimiento de todos los vehículos y maquinaria (como camiones de volteo, excavadora y cargadores frontales) que funcionen con combustibles fósiles</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-2017 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos</p>	<p>Es aplicable en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para os motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como</p>	<p>El promovente mantendrá un programa permanente de verificación y mantenimiento de todos los vehículos y maquinaria (como camiones de volteo, excavadora y cargadores frontales) que funcionen con combustibles fósiles</p>

<p>que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.</p>	<p>para los vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.</p>	
<p>NOM-045-SEMARNAT-2017 Que establece los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>La presente Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad, proveniente de las emisiones del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, método de prueba y características técnicas del instrumento de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, Centros de Verificación Vehicular, Unidades de Verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p>	<p>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, camionetas, 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.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p>	<p>Esta norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios</p>	<p>Aún y cuando en el predio no existe ningún tipo de flora y fauna listado dentro de la presente norma, durante todas las fases del proyecto (Preparación del sitio, construcción, Operación y Mantenimiento y en su caso</p>

	de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	Abandono del Sitio), el promovente del mismo establecerá las medidas necesarias para que los trabajadores no cacen o extraigan tanto material vegetativo, como faunístico considerado 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.
NOM-076-SEMARNAT-2012 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	Es de observancia obligatoria para motores nuevos que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos; así como para unidades nuevas equipadas con este tipo de motores.	Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.	En lo correspondiente se vigilará el buen estado mecánico de los equipos y maquinarias a utilizarse durante las actividades dentro del sitio del proyecto, incluyendo el camino de servidumbre que es de uso común para acceso a áreas colindantes al proyecto y a la comunidad.

<p>NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Esta norma no es aplicable para el proyecto, pero su normatividad se tomará como referente para el ruido producido en el sitio por las actividades a realizar.</p>	<p>En el sitio del proyecto se vigilará el cumplimiento de niveles de ruido que el proyecto generará, con ruido por debajo de no afectar a las localidades cercanas al proyecto, utilizando maquinaria y equipo en buenas condiciones mecánicas. Las actividades de corte, carga y transporte del material producto del corte se realizarán solamente durante horas hábiles del día.</p>
--	---	--

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

Área natural protegida (ANP)

Consultando la ficha de la Unidad Ambiental Biofísica 33 Llanura Costera de Mazatlán, existe baja superficie de Áreas Naturales Protegidas en la región, estando dentro de la clasificación de ANP's de competencia federal las siguientes:

- Meseta de Cacaxtla
- Playa Ceuta
- Playa Verde Camacho

El proyecto se encuentra fuera de cualquier área natural protegida tanto de carácter federal, estatal o local.

- 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.

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática detectada en el área de influencia del proyecto. Inventario ambiental.

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. Inventario ambiental

Inventario Ambiental

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental.

El predio donde se pretende llevar a cabo el aprovechamiento de materiales pétreos en greña cuenta con una superficie total de 103,168.818 m² de las cuales se extraerán 113,945.59 m³ de materiales pétreos en greña hasta una profundidad de entre 1.95-3.85 m., como máximo (ver planos del proyecto en anexo 2), sin afectar la profundidad del cauce, tal y como lo recomiendan los técnicos de CONAGUA, para su cribado y comercialización o bien para la producción de concreto, para ser utilizados en la industria de la construcción tanto de vivienda, como de pavimentación de calles. El cauce se encuentra desprovisto de vegetación original, por lo que también la fauna silvestre es escasa, debido a la sequía constante del río, encontrándose solo escasa vegetación de sucesión secundaria (maleza), y en las áreas colindantes al río vegetación agrícola, la cual se desarrollan en la zona de establecimiento del proyecto.

En la ribera del río solo existe vegetación tipo galera discontinua, conformada por Álamos (*Populus dimorfa*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*) y algunos sauces (*Salix nigra*) de talla pequeña (menor a 1.5 m, así como cuca (*Mimosa pigra*) y vegetación de sucesión secundaria.

El suelo en sus capas superficiales es de aluvión (Fluvizol) y con alto contenido de arena en sus capas inferiores, tal y como se muestra en la fotografía de abajo.

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

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

El proyecto de referencia posee una superficie total de 103,168.818 m², para la extracción de materiales pétreos en greña, ubicado en el lecho del Río Presidio, a la altura del poblado de Porras, sindicatura de Villa Unión en el municipio de Mazatlán, Sinaloa, cabe señalar que el proyecto no tendrá actividades asociadas. (Ver Planos de los Polígonos en el Anexo 2).

Las actividades a desarrollar son la extracción de materiales pétreos en greña (grava, gravilla, gravón y arena) del lecho del Río Presidio, contando con un área de 103,168.818 m² de superficie de zona federal mismo que se tramitará su concesión ante CONAGUA, de donde se extraerán 236,951.24 m³ de materiales pétreos en greña hasta una profundidad de entre 1.95-3.85 m., como máximo (ver planos del proyecto en anexo 2).

Para la extracción de los materiales del lecho del río se utilizará una máquina excavadora, procurando siempre extraerlo de aguas abajo hacia aguas arriba, posteriormente el material será enviado a la criba propiedad del mismo promovente en camiones de volteo de distintas capacidades, el cual será utilizado para la producción de concreto, así como para la venta al público como material para la construcción.

Para el caso de 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, dejando una terraza de 5 m de ancho y una pendiente de 1:1 en los taludes, los cuales serán construidos con una pendiente mínima de reposo de 45° requerida para ello y de acuerdo a lo sugerido por los técnicos de la CONAGUA, con lo que se evitará la erosión de los mismos, tanto en las márgenes izquierda como en la derecha, para lo cual se utilizará el material sobrante obtenido y se recubrirá con la capa fértil extraída producto del despalme; además se reforestará con vegetación primaria que mejorará el paisaje, y la fauna podrá reincorporarse a este nuevo hábitat.

El proyecto se encuentra justificado, ya que en la zona de establecimiento del proyecto el material para la construcción, así como para la elaboración de concreto disponible de ser explotado es abundante.

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

b) Factores sociales (poblados cercanos).

En un radio de 5 Km. se localizan el poblado de Porras, Tepuxta, El Recodo, Siqueros y El Arenal, poblados cercanos al predio.

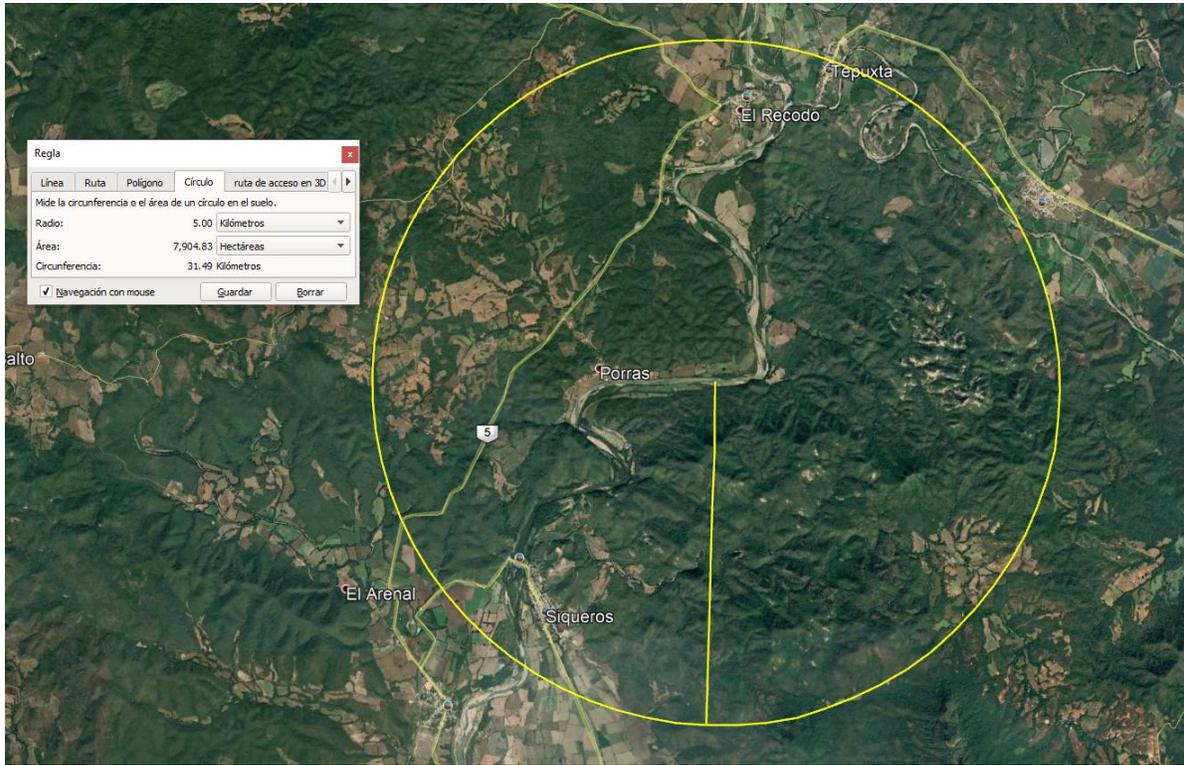


Figura 10. Radio de 5 kilómetros del proyecto. Google Earth.

Figura 11. Ubicación del sitio del proyecto. Referencia: GOOGLE 2020, INEGI 2020; sin escala.



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



Figura 12. Provincias fisiográficas Sinaloa. Fuente INEGI.

El estado de Sinaloa se encuentra dividido en dos provincias fisiográficas: La Sierra Madre Occidental que a su vez se sub-divide en cuatro sub-provincias fisiográficas; Pie de la Sierra que abarca toda la franja central del estado, Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses al extremo norte, Gran Meseta y Cañadas Duranguenses que cubre la parte este colindante con los estados de Durango y Chihuahua, Mesetas y Cañadas del Sur al sureste del estado. Y la Llanura Costera del Pacífico que se extiende por la franja oeste del estado y se sub-divide en tres sub provincias fisiográficas: Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, Llanura Costera de Mazatlán y Delta del Río Grande de Santiago.

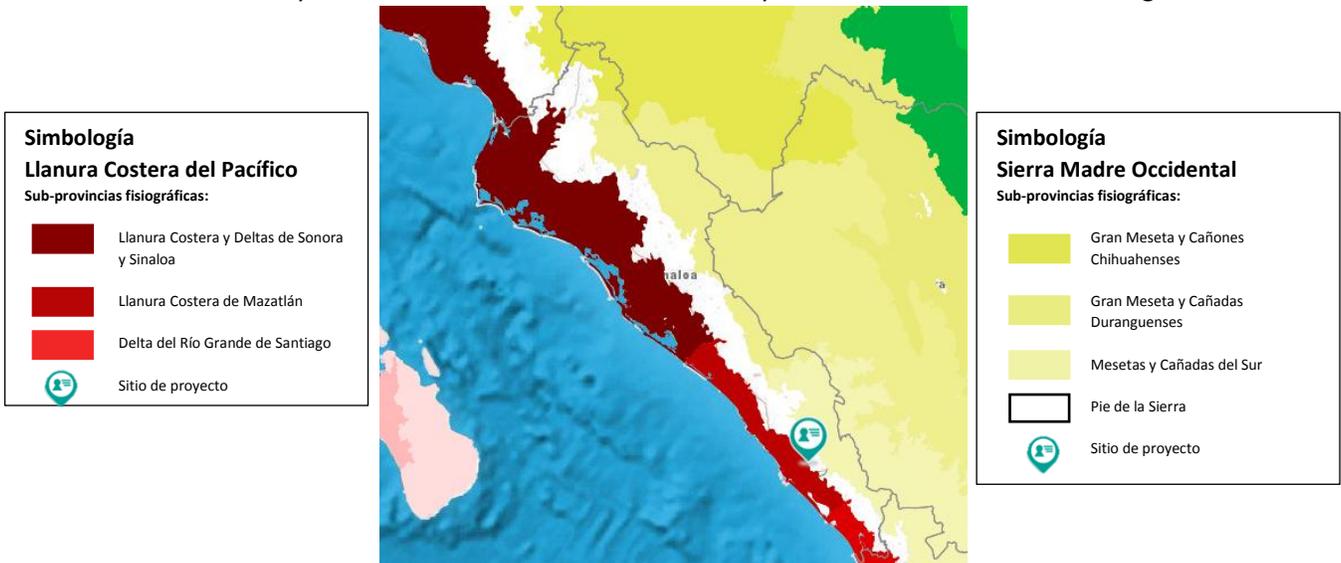


Figura 13. Sub-provincias fisiográficas Sinaloa. Fuente INEGI.

El proyecto promueve un proyecto de rehabilitación de cauce del Río Presidio, a la vez que el aprovechamiento del material pétreo en greña resultante en el sitio señalado, así como el transporte y comercialización del mismo. El proyecto se ubica al sur del estado de Sinaloa en el cauce del Río Presidio a la altura del poblado de Porras, sindicatura de Villa Unión, municipio de Mazatlán, Sinaloa. Por lo que fisiográficamente se ubica entre las provincias Sierra Madre Occidental y Llanura Costera del Pacífico, entre las sub-provincias Pie de la Sierra y Llanura Costera de Mazatlán.

El área del proyecto corresponde a la unidad climática cálido subhúmedo, y en cuanto a su edafología, en la zona dominan rocas metamórficas, rocas ígneas intrusivas, rocas ígneas extrusivas y rocas sedimentáreas. Los tipos de suelo predominantes en la zona son regosol, cambisol, litosol y feozem, las actividades principales en las zonas aledañas al sitio del proyecto son la agricultura y la ganadería. La vegetación de la zona corresponde a la clasificación de selva baja caducifolia.

- d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas).

El sitio del proyecto pertenece a la Región Ecológica 15.4 compuesta por la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 33. Llanura Costera de Mazatlán localizada en la costa central del Estado de Sinaloa con una superficie de 17,424.36 km² y una población total de 526,034 habitantes (2012).

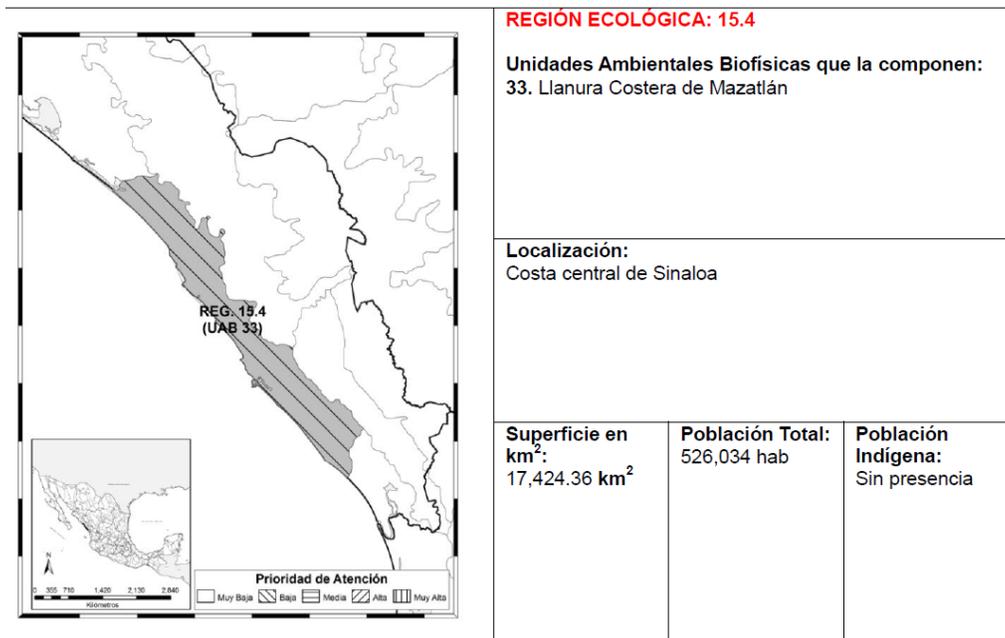


Figura 14. Región ecológica 15.4 UAB 33 Llanura Costera de Mazatlán.

Estado actual del medio ambiente (2008). Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Medio. Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta, por un alto porcentaje de zona urbana. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Alta. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea.

Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.6. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

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

La ubicación del proyecto se ubica sobre la cuenca del Río Presidio a la altura del poblado de Porras, de acuerdo con la carta de Uso de Suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano de Mazatlán, se observa que se encuentra fuera del área urbana, es decir, no se encuentra regulado por dicho plan.

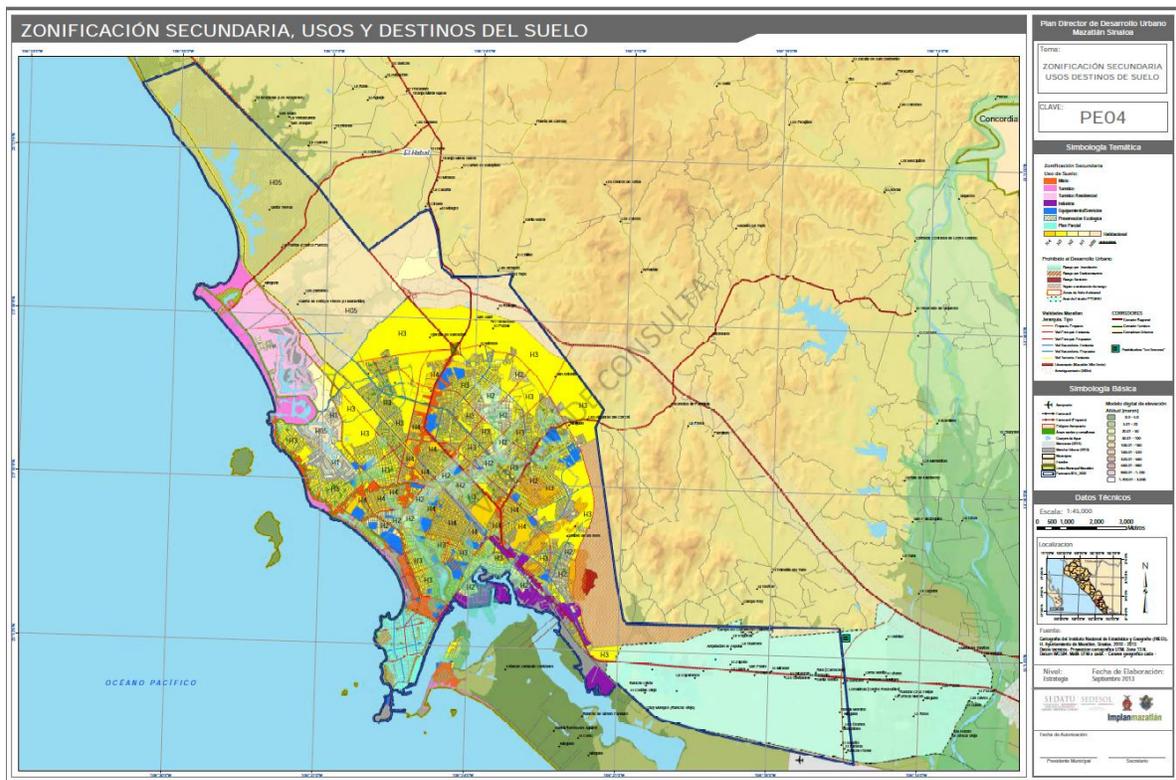


Figura 15. Usos y destino de suelo. Fuente Plan de Desarrollo Urbano de Mazatlán.

La ejecución del proyecto incidirá directamente sobre la superficie especificada en el capítulo II, no obstante, la realización del proyecto influirá de forma positiva en la localidad, ya que se generarán fuentes empleo para los habitantes de la misma durante las etapas del proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

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

ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con fotografías aéreas, si es posible.

Las zonas aledañas al proyecto son comunidades principalmente agrícolas, al final del cauce del Río Presidio se realizan actividades de pesca de camarón, principalmente en el Estero Botadero y Laguna del Huizache, por la margen izquierda en su desembocadura al Océano Pacífico.

Es preciso conocer el sistema ambiental para poder comprender el funcionamiento de la naturaleza y todas las cuestiones ambientales que se expondrán con mayor detalle en los capítulos próximos. La vida humana está directamente relacionada con la naturaleza y su funcionamiento nos afecta directamente, podemos decir que ambos son interdependientes. Un sistema ambiental está formado por los seres vivos o elementos bióticos, el ambiente físico o elementos abióticos, y las interacciones existentes entre sí y el medio que los rodea.

Es necesaria la realización de un análisis del sistema ambiental para poder distinguir, caracterizar, integrar, clasificar y representar cartográficamente los elementos bióticos y abióticos que comprenden el espacio geográfico donde se ubica el proyecto, así como estableciendo sus interacciones e impactos.

El sistema ambiental de acuerdo a la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular y a los Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en su lineamiento séptimo.- De los criterios para delimitar un Sistema Ambiental (SA), que haya utilizado alguno o algunos de los siguientes criterios:

- Cuenca y microcuenca.
- Usos permitidos por algún Plan de Desarrollo Urbano.

Se considera el Plan de Desarrollo Urbano para la ubicación del Sistema Ambiental, el cual se encuentra dentro de la mancha urbana de la ciudad de Mazatlán, Sinaloa, ubicada dentro de la Región Hidrológica No. 11, Presidio-San Pedro, cuenca Río Presidio, subcuenca Mazatlán.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

En Mazatlán se han descrito cinco tipos de climas, cuya distribución está asociada a la altitud y en menor medida a la latitud. El 63.42% del municipio presenta un clima cálido subhúmedo (Aw0), el segundo clima es semiárido cálido (BS1(h')w), ubicado en la costa norte representando el 21.2% de la superficie del municipio, el tercero, en las tierras del norte el clima Aw0 pasa a ser Aw1 un subtipo un poco más húmedo cubriendo 9.29% de la superficie, más arriba se presenta una zona de transición donde pasa a ser semicálido húmedo (A)Cw2 cubriendo un 4.71% y finalmente una pequeña área de templado húmedo Cw2, cubriendo un 1.3%

El proyecto se encuentra en la franja de Semiárido cálido (BS1(h')w), que cubre todo el SAR.

El proyecto se encuentra en la franja de Semiárido cálido (BS1(h')w), que cubre todo el SAR.

BS1(h')w: Clima semiárido cálido, con lluvias en verano, con una precipitación invernal entre 5 y 10.2%.

La variación de temperatura y precipitación en los diversos climas identificados están en función de los rangos altitudinales, así como de relieve presente tal como las sierras que sirven de barreras para atrapar humedad y así proporcionar mayores precipitaciones disminuyendo la temperatura, en la porción cercana al mar las temperaturas se incrementan y la humedad es menor, dichas características determinan el tipo de vegetación, así como el suelo.

La temporada de calor por lo general se inicia en junio y se prolonga hasta octubre, meses en que la temperatura ambiental llega a superar los 40°C, el invierno es corto pues dura de noviembre a febrero. De acuerdo a los registros de CONAGUA correspondientes a la estación climatológica de Mazatlán 25062.

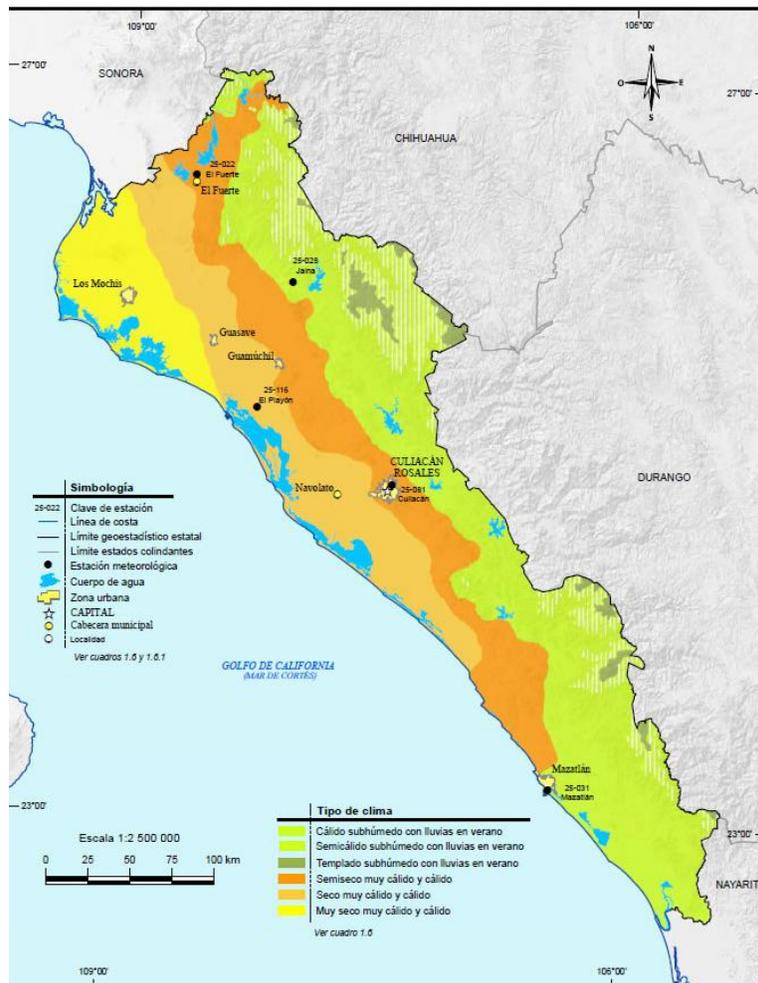


Figura 16. Mapa Clima Estado de Sinaloa México. Referencia: INEGI.

La temperatura ambiental promedio durante el año es de 24.7°C, promedio de 59 años con registro de la estación climatológica de Mazatlán de CONAGUA. Siendo el mes más cálido agosto con una temperatura promedio mensual de 28.2°C y el mes más frío con una temperatura promedio mensual de 19.7°C.

La precipitación media anual es de 812 mm, el patrón meteorológico presenta dos épocas muy marcadas en el año, una lluviosa, correspondiendo a los meses de julio a octubre, con la

concentración de 87.5% de la precipitación promedio anual; la otra época denominada de estiaje, se presenta de febrero a junio.

Tabla 9. Temperatura y precipitación pluvial media mensuales en la región. Referencia: INEGI. Carta de Climas, 1:1,000,000.

Mes	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Enero	19.9	12.5
Febrero	19.7	7.5
Marzo	20.2	2.6
Abril	21.9	0.6
Mayo	24.6	0.8
Junio	27.0	32.8
Julio	28.1	173.4
Agosto	28.2	218.6
Septiembre	27.9	253.2
Octubre	27.0	65.4
Noviembre	23.9	16.0
Diciembre	21.1	28.7
Anual	24.1	812.0

Datos de 1990 a 2014 de la Estación Meteorológica de Mazatlán, respecto a la humedad relativa, presentan un promedio mensual mínimo de 64% HR y máximo de 83% HR, con un promedio anual de 76% HR.

Fenómenos climatológicos

Por su posición geográfica en la porción noroeste de la República Mexicana y su extenso litoral en el Océano Pacífico, Sinaloa está expuesto a la incidencia de huracanes, con una frecuencia de 1.5 eventos por año.

Los fenómenos meteorológicos que han afectado el Estado de Sinaloa son los siguientes:

Tabla 10. Perturbaciones tropicales en el Estado de Sinaloa a 2015

Año	Nombre	Categoría	Lugar	Periodo
1962	Doreen	Huracán (T.T.)	Guamúchil, Sin.	2 al 5 de octubre
1965	Hazel	Tormenta tropical	Al N de Mazatlán	24 al 26 de septiembre
1967	Olivia	Huracán (D.T.)	Extremo sur de Sonora	3 a 14 de octubre
1968	Hyacinth	Tormenta tropical	Sur de Topolobampo	16 a 19 de agosto
1968	Naomi	Huracán (1)	50 km al WSW de Mazatlán	10 a 13 de septiembre
1969	Jennifer	Huracán (1)	Sobre Mazatlán	4 a 12 de octubre
1971	Katrina	Tormenta tropical	165 km al SW de Culiacán	10 a 12 de agosto

1971	Priscilla	Huracán (1)	Desembocadura del río Santiago al SE de Mazatlán	9 a 13 de octubre
1973	Irah	Huracán (T.T.)	50 km al NW de Los Mochis	21 a 26 de septiembre
1974	Orlene	Huracán (2)	75 km al SSW de Culiacán	21 a 24 de septiembre
1975	Olivia	Huracán (2)	SE de Mazatlán sobre Villa Unión	21 a 25 de octubre
1976	Liza	Huracán (3)	Límites de Sonora y Sinaloa	25/octubre a 1/noviembre
1976	Naomi	Tormenta tropical	50 km al SW de Mazatlán	50 km al SW de Mazatlán
1978	Paul	Tormenta tropical	40 km de Altata, Sin.	23 a 26 de septiembre
1981	Knut	Tormenta tropical	N de Mazatlán, Sin.	19 a 21 de septiembre
1981	Lidia	Tormenta tropical	Topolobampo, Sin.	6 a 8 de octubre
1981	Norma	Huracán (2)	N de Mazatlán, Sin.	8 a 12 de octubre
1981	Otis	Huracán (1)	80 km al SE de Mazatlán	24 a 30 de octubre
1982	Paul	Huracán (2)	Sobre Topolobampo, Sin.	18 a 30 de septiembre
1983	Adolph	Huracán (T.T.)	80 km al sur de Mazatlán	20 a 28 de mayo
1983	Tico	Huracán (4)	NW de Mazatlán, Sin.	11 a 19 de octubre
1985	Waldo	Huracán (1)	N de Mazatlán, sur de Cosalá	7 a 9 de octubre
1993	Lidia	Huracán (2)	50 km al sur de Culiacán	9 a 13 de septiembre
1994	Rosa	Huracán (2)	60 km al SSE Mazatlán u 10 km al NW Escuinapa	
1995	Ismael	Huracán (2)	Entre Topolobampo y los Mochis	12 a 15 de septiembre
1996	Fausto	Huracán (1)	San Ignacio, Sin. A 10 km al N de Topolobampo	10 a 14 de septiembre
1998	Isis	Huracán (1)	Costas de Topolobampo	1 a 5 de septiembre
2000	Norman	Tormenta tropical	E-NW de Mazatlán	19 a 22 de septiembre
2003	Nora	Tormenta tropical	S-SE La Cruz, Elota	1 a 9 de octubre
2004	DTA16	Depresión tropical	A 10 km al SE de Mocorito Sinaloa	25 a 26 de octubre
2006	Lane		20 millas al sureste de El Dorado	12 a 16 de septiembre
2007	Henriette	Huracán y T.T.	Lluvias intensas y vientos fuertes en los estados del sur, suroeste y oeste de México	30 de agosto a 6 de septiembre
2008	Norbert	Huracán (3)	Afectó el sur de la península de Baja	28 de septiembre a 11 de octubre

			California y posteriormente los estados mexicanos de Sonora y Sinaloa	
2008	Lowell	DT	Cabo San Lucas y San Ignacio Sinaloa	6 a 11 de septiembre
2009	Olaf	DT	Baja California Sur y Sinaloa	1 a 3 de octubre
2009	Rick	TT	Mazatlán Sinaloa	15 a 21 de octubre
2012	Norman	TT	Mazatlán Sinaloa	28 a 29 de septiembre
2013	Manuel	H1	Altata Culiacán Sinaloa	18 a 19 de septiembre
2013	Octave	DT	Sinaloa	14 de octubre
2013	Sonia	TT	Sinaloa	4 de noviembre
2014	Odile	DT	Sinaloa	19 de septiembre
2015	Blanca	DT	Sinaloa	3 de junio
2015	Sandra	DT	Sinaloa	28 y 29 de noviembre

La estadística del observatorio meteorológico de Mazatlán sobre la incidencia ciclónica en el Estado de Sinaloa, durante los años 1962 a 2015, se presentan intemperismos severos como huracanes, que se forman en la vertiente del Pacífico durante los meses de agosto a diciembre, incrementando las posibilidades durante septiembre-octubre. En las últimas tres décadas en el Estado de Sinaloa se han presenciado perturbaciones tropicales como se muestra en la siguiente tabla:

b) Geología y geomorfología

Se distinguen tres formaciones geológicas, al Norte Granodioritas del cretácico (K(Gd)) fincadas por desplazamientos ígneos intrusivos que se originaron en el cretácico y continuaron hasta el terciario inferior. Forman parte del batolito Sinaloa y esta unidad es la causante principal de la mineralización en el área, subyace a afloramientos del jurásico y terciario inferior.

El marco geológico de la microcuenca se encuentra representado por tres grupos de unidades litológicas correspondientes a rocas ígneas (intrusivas y extrusivas) y metamórficas.

Rocas ígneas intrusivas: Estas rocas pertenecen al Mesozoico cretácico y afloran en el 42.29% del Sistema Ambiental.

Rocas ígneas extrusivas: Solo un afloramiento se localizar al sur del Sistema Ambiental, presentándose solo en el 0.23% de la misma.

Rocas metamórficas: Son las más antiguas (Paleozoico) y consta de esquisto que emergen en la mayoría del área del Sistema Ambiental, en el 55.56%

Paleozoico: Era que abarca un periodo de tiempo de 590 a 245 millones de años, con una duración de 345 millones de años. Comprende los sistemas: Cámbrico, Ordovícico, Silúrico, Devónico, Carbonífero y Pérmico. Precede al Precámbrico y le sigue al Mesozoico.

Mesozoico: Era que inicia hace 245 millones de años y finaliza 65 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 procede al Mesozoico; inicia hace 65 millones de años. Está conformada por los sistemas: Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

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

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

En el SAR se alcanzan a distinguir ígneas extrusivas, ígneas intrusivas y sedimentarias.

El poblado de Porras, localidad donde se ubica el proyecto, se sitúa en el municipio de Mazatlán, Sinaloa tiene 81 habitantes, y se localiza a 72 metros de altitud sobre el nivel del mar.

Sismicidad

El Atlas Nacional de México editado por el Instituto de Geografía de la UNAM (1990) en su cartografía, reporta el territorio de la República Mexicana clasificada mediante la Regionalización Sísmica en cuatro zonas A, B, C y D; la ciudad de Mazatlán está incluida en la zona B, en una amplia banda de trazo paralelo a la línea costera del Pacífico, se trata de una zona afectada por sismicidad o zona de peligrosidad sísmica media con valores de intensidad entre III y IV en la escala de Mercalli y hacia el oeste de la citada ciudad en el Golfo de Cortés, reportan fallas oceánicas potencialmente activas de tipo dorsales y de transformación, de acuerdo al contexto sismotectónico presente en el mencionado golfo. Por su posición geográfica en la porción noroeste de la República Mexicana y su extenso litoral en el Océano Pacífico, Sinaloa está expuesto a la incidencia de huracanes, con una frecuencia de 1.5 eventos por año.



Figura 17. Mapa zonas sísmicas en México.

En la zona de estudio no existe volcán activo alguno, no existe peligro de deslizamiento en el terreno del área de estudio y por la misma razón anterior, no existe riesgo de derrumbes.

c) Suelos

Según la unidad de clasificación FAO/UNESCO 1970 modificada por DGGTENAL, el tipo de suelo en la zona y área del terreno corresponde a unidades ReZg+Be/1: suelo de primer orden de tipo Regosol eutrítico, suelo de segundo orden de tipo Solonchak gleyico, suelo tercer orden Cambisol eutrítico.

Conforme al mapa Edafológico de INEGI y de acuerdo a la clasificación del suelo de FAO - UNESCO (1970), modificado por la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional, la asociación de suelos que se identifica en el área que comprende el proyecto son:

Re+Hh/2: Regosol eútrico combinado con Feozem háplico de textura media.

I+Re/2: Litosol combinado con Regosol eútrico de tectura media.

Regosol: Se caracterizan por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que le dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas, condiciones y tipos de vegetación; su susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo del terreno donde se encuentran.

Feozem: Tiene una capa superficial oscura suave y rica en materia orgánica y nutrientes, se encuentran desde zonas semiáridas hasta templadas o tropicales. En condiciones naturales tienen casi cualquier tipo de vegetación, se encuentran en terrenos planos hasta montañosos, y la susceptibilidad a la erosión depende del tipo de terreno donde se encuentren.

Litosol: Es un suelo de distribución muy amplia, se encuentra en todos los climas y con diferente tipo de vegetación, son suelos sin desarrollo con profundidad menor de 10 cm, tienen características muy variables; su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentren, pudiendo ser de moderada a alta.

Según la clasificación FAO – Unesco (1994) los suelos dominantes en la región son los Livisol (luvisoles), sin fase física, dominando en un 80% aproximadamente y el 20% restante corresponde a suelos tipo Regosol sin fase física.

Livisol (Luvisoles): Se caracterizan por estar organizados por acumulación de arcilla, por lo cual, retienen bien el agua pero sin embargo dificultan la aireación de las raíces. Son suelos muy evolutivos que requieren periodos largos de formación. Se pueden dividir en tres grupos:

Luvisoles hálpicos: Terrenos profundos con buen contenido en bases y pobres en materia orgánica.

Luvisoles cálcicos: Suelos de gran espesor, equilibrado contenido de minerales y materia orgánica.

Luvisoles crómicos: Terrenos de color rojo que retienen gran cantidad de agua.

d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

De acuerdo a la carta hidrológica de Aguas Superficiales, MAZATLAN F13-1 escala 1:250,000, el área donde se pretende desarrollar el proyecto dentro del puerto de Mazatlán, pertenece a la Región Hidrográfica RH11, cuenca Presidio-San Pedro, subcuenca Río Presidio. La Margen derecha del río Presidio es la fuente de abastecimiento del agua potable, misma que se extrae por medio de pozos, del Acuífero Río Presidio y es conducida hasta la ciudad por medio de bombeo por tuberías.

Los principales recursos hidrológicos superficiales del municipio lo constituyen los ríos Presidio y Quelite y los arroyos del Zapote, La Noria y Los Cocos.

El Río Presidio (donde se ubica el proyecto) es la corriente de mayor importancia en el municipio, se inicia al unirse el Río Quebrada de la Ventana con el Río Altares a 1.5 km al oeste del rancho Agua Caliente en el estado de Durango, realizando un recorrido total de 125 km hasta desembocar al Océano Pacífico; posee una pendiente general de 0.30% con dirección preferente hacia el suroeste. Este río percibe por ambas márgenes una gran cantidad de afluentes de tipo intermitentes siendo los de mayor importancia los arroyos Tesquino y La Concordia. La estación hidrométrica más cercana a la costa denominada Siqueros, sobre el Río Presidio, aforó durante el periodo 1956-1981 un volumen medio anual de 983.85 millones de m³, con gasto medio anual de 34.600 m³/s gastos extremos: máximo 7,200 m³/s y mínimo de 0.118 m³/s.

La cuenca del Río Presidio, presenta en toda su extensión, desde su nacimiento en el Estado de Durango hasta su desembocadura en la Boca de Barrón, municipio de Mazatlán, Sinaloa, 7,074 km², formada por siete subcuencas de diferentes extensiones: Río Presidio con 1,664 km², Río La Ventana con 2,227 km², Arroyo El Salto con 657 km², Arroyo el Jaral con 978 km², Arroyo Arenales con 460 km², Mazatlán con 324 km² y Caimanera con 764 km², cuyos nombres provienen de los nombres locales de los ríos y arroyos que conforman el sistema.

El proyecto se localiza en la subcuenca Mazatlán, antes de llegar a la subcuenca Caimanera, situada ya en la Llanura Costera del Pacífico.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

Por tratarse de un terreno en el lecho del río, las avenidas periódicas difícilmente suelen permitir el desarrollo de vegetación arbustiva o arbórea, con excepción en este sitio de la vegetación conocida como cucas o mimosa arenosa (posiblemente *Mimosa distachya*), plantas arbustivas que crecen de manera aislada en el predio solicitado. Durante los reconocimientos de campo realizados no fue posible localizar en esta época otro tipo de vegetación, aunque los habitantes de la localidad vecina señalan que durante la época cuando el río no tiene avenidas, se llega a desarrollar vegetación de tipo herbácea o secundaria en el lecho del río. Por lo que, para explotar el banco de material pétreo de este proyecto, no será necesario desmontar ni retirar vegetación; y la escasa vegetación de tipo herbácea que se llega a desarrollar jarrilla o batamonte (*Baccharis glutinosa*) y a nivel de suelo *Cynodon dactylon*, llamada comúnmente grama común o pata de gallina, será removida al momento de recoger el material en greña.

El área de extracción de materiales, corresponde a meandros con escasa presencia vegetal, en este caso solo de tipo herbácea; al momento de la realización de este estudio, en el área no avenida del río y se aprecian algunos ejemplares aislados de la planta conocida como el quelite o bledo (*Amaranthus retroflexus* y *Amaranthus spinosus*), considerada como una hierba mala en los cultivos agrícolas, comúnmente existente en todo el continente americano, que por su fácil poder reproductor de las semillas abundantes existentes en las espigas con que florea, ha colonizado todas las tierras de cultivo, incluso el mismo lecho, del río donde pasta alguna vez el ganado vacuno de las comunidades circunvecinas. Con las avenidas, las corrientes del río arrasan todas las plantas herbáceas que se llegan a desarrollar en el cauce del río.

De acuerdo a lo anterior, la flora del área del proyecto, es estacional durante la parte seca del río o estiaje (sin lluvias) por lo que no se llega a desarrollar más de 30 a 40 cm de altura, por lo cual en las visitas realizadas al área del proyecto no fue necesario realizar muestreos ya que la escasa vegetación que se encuentra en el lugar no es de tipo forestal.

b) Fauna

En la zona propuesta para extracción del material pétreo, en tres días discontinuos de observación, no se percibió ninguna comunidad de fauna nativa establecida, aunque si algunos ejemplares asilados de garzas o cormoranes. Siendo un área que se encuentra desprovista de vegetación en su totalidad, y las áreas contiguas son parcelas agrícolas que se encuentran totalmente desmontadas, se ha podido observar esporádicamente algunos ejemplares de mapache (*Procyon lotor*), tlacuache (*Didelphis marsupialis*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), ratones (*Apodemus sylvaticus*). A pesar que se hicieron observaciones en horas de la mañana y en atardecer, horas que se consideraron más posibles por sus hábitos alimenticios o para guarecerse, por lo que se concluye que en base al tipo de características del terreno, el sitio no tiene atractivo para la fauna en sus funciones alimenticias o de anidación.

IV.2.3 Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características

del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

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

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

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

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

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

El paisaje de la zona de establecimiento del proyecto se encuentra conformado por el cause y la ribera del Río Presidio, siendo sus atributos la zona de riberas, con vegetación de tipo galera muy alterada y discontinua, constituida por algunos álamos e higueras principalmente y algunos sauces de talla pequeña menor al 1.5 m, con géneros como *Populus dimorpha*, *Ficus padifolia*, *Salix nigra*, los componentes de la fauna comunes de encontrar son los anteriormente mencionados.

IV.2.4 Medio socioeconómico

A. Demografía

El historial del comportamiento de la población en el municipio de Mazatlán es de un crecimiento relativamente bajo de 1930 a 1950, para después acelerar su comportamiento de 1950 a 1960, posteriormente en la década de los ochenta disminuye sustancialmente, se sitúa en 1990 en 2.4%, en el 1.98 en 1995 y el 1.52 en el 2010.

Según los últimos datos de población en este municipio, el conteo intercensal de 2010, se determinó para Mazatlán una población de 438,434 personas que se distribuyen en 397 comunidades pertenecientes a las sindicaturas de Mazatlán, Mármol, El Quelite, La Noria, El Recodo, Siqueros, El Roble y Villa Unión.

Su población es joven ya que el 26.88% de los mazatlecos son menores de 15 años de edad y el 6.28% tiene más de 64 años. En cuanto a la composición por sexo, se registra una situación equilibrada: 49.33% son hombres y 50.57% son mujeres.

El número de habitantes del municipio de Mazatlán es de 438,434 habitantes, la relación hombres-mujeres es de 97.3%. Hay 97 hombres por cada 100 mujeres. Edad mediana es 27 es decir que la mitad de la población tiene 27 años o menos. Razón de dependencia por edad: Por cada 100 personas en edad productiva (15 a 64 años) hay 50 en edad de dependencia (menores de 15 años o mayores de 64 años).

Dinámica poblacional, crecimiento: La dinámica de la población de Mazatlán en los últimos 70 años muestra un crecimiento sostenido que denota valores absolutos máximos de 82,000 individuos entre la década de 1970 a 1980 y un valor promedio de $248,625 \pm 136,811$ individuos en el periodo de 70 años, tal como se observa en la Figura 18:

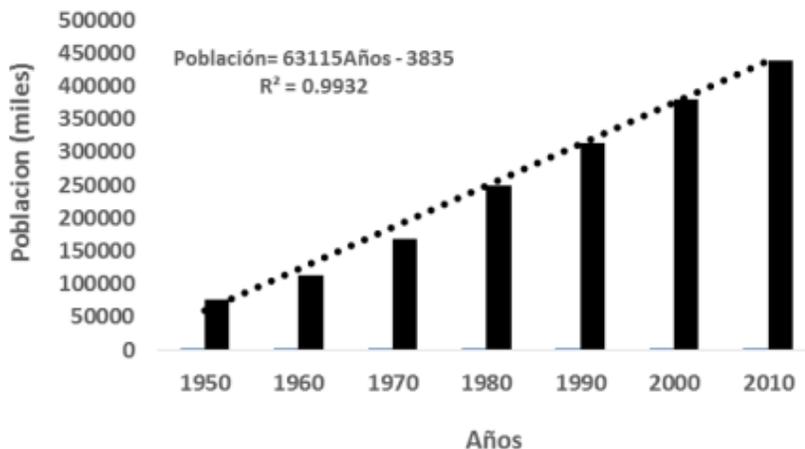


Figura 18. Comportamiento de dinámica poblacional de Mazatlán en los últimos 70 años.

Distribución de población: La distribución de la población es considerada por INEGI en dos localidades: Rurales y Urbanas. En la gráfica se observa el crecimiento en ambas localidades y los porcentajes de crecimiento que correspondieron a los periodos decadales de los censos. El aumento de población urbana presenta un aumento sostenido, lo que supone alta migración del campo a la ciudad.

Tabla 11. Comportamiento de la población de Mazatlán, censos 1995 y 2010 INEGI.		
	1995	2010
Población Total	357,229	438,434
Urbana	317,886	381,583
Rural	39,343	56,851

La estructura de edades y sexos de la población muestra una estructura piramidal con concentraciones de mayor población de los 14 a los 19 años en 2010 como se ve en la Figura 19:

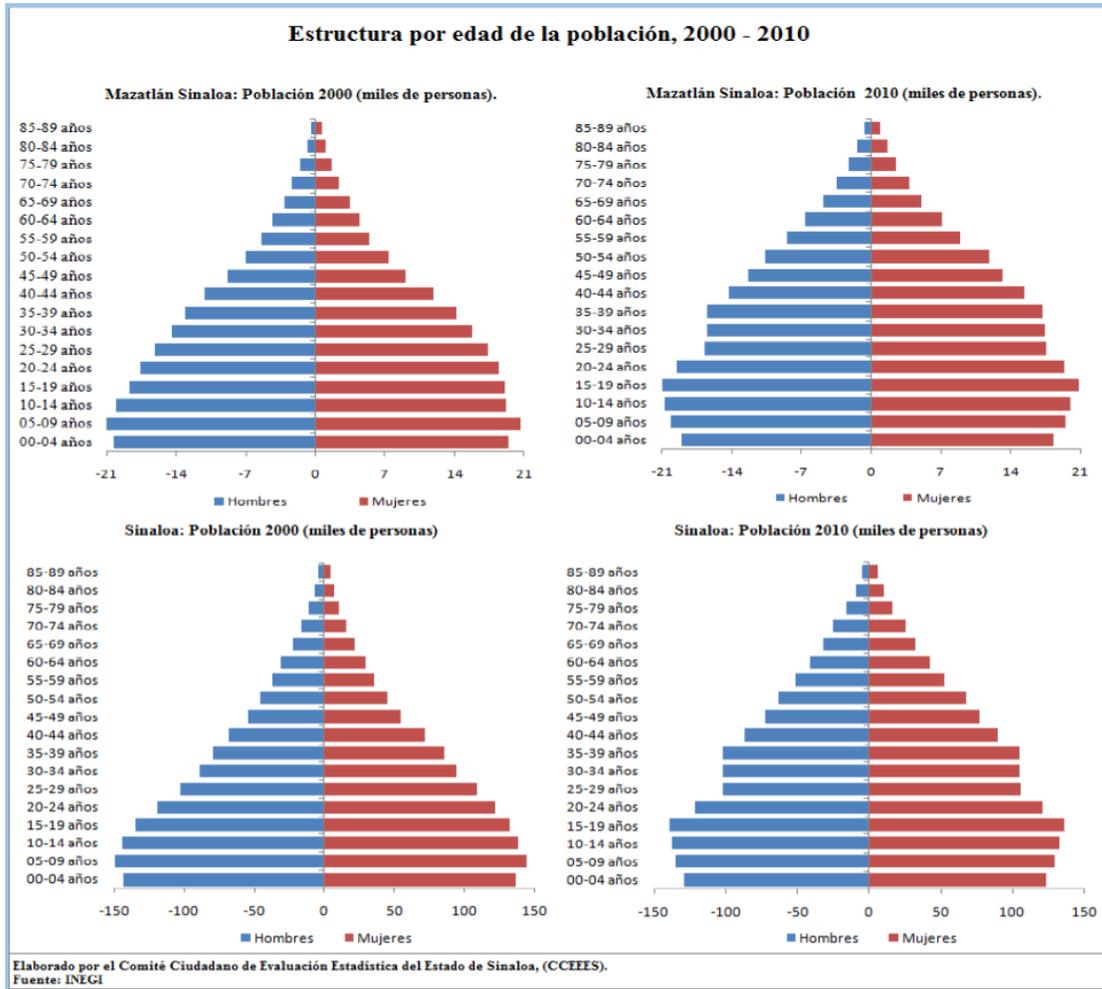


Figura 19. Gráfica estructura por edad de población. INEGI.

Población económicamente activa: En el campo de actividades económicas, el Estado de Sinaloa, presenta un porcentaje elevado en el sector terciario, que corresponde a las actividades de comercio y servicios, característica que se presenta superior en porcentaje si se considera solo el Municipio de Mazatlán, es importante señalar que nuestra ciudad, presenta gran variedad de servicios, a nivel nacional e internacional, por tener una ubicación estratégica que se conecta varias líneas de comunicación y enlace.

La población de 12 años y más, económicamente activa es de 55.8%, de esta cantidad los hombres que trabajan son 73.0% y las mujeres 39.2%.

Ocupada con empleo: total 95.9%, hombres 95.3% y mujeres 97.1%.

No ocupada: total 4.1%, hombres 4.7% y mujeres 2.9%.

De cada 100 personas de 12 años y más, 44 no participan en las actividades económicas.

Mazatlán registra una población fluctuante en los periodos vacacionales. La población durante las temporadas vacacionales se incrementa desde 20,000 durante verano hasta 30,000 a 200,000 durante diciembre a semana santa, debido a la afluencia de turismo nacional y extranjero.

Mazatlán se considera dentro de las 100 ciudades para contar con planes o programas de desarrollo urbano que permitan orientar el desarrollo ordenado y sustentable de los centros urbanos, la inversión pública de los tres órdenes de gobierno y la actividad de los sectores privado y social.

Natalidad: Mazatlán presenta el menor promedio de hijos nacidos vivos, con 2.3.

Migraciones: El desplazamiento de las personas de un lugar a otro con el propósito de establecer una nueva residencia, obedece generalmente, al interés por alcanzar un mejor nivel de bienestar. Para el año 2000 el 16.5% de la población de Mazatlán es población nacida en otras ciudades que vinieron a vivir a Mazatlán.

Pobreza: En 2010, 119,926 individuos (28.1% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 107,372 (25.2%) presentaba pobreza moderada y 12,553 (2.9%) pobreza extrema.

Con respecto a marginación tiene un índice de -1.851 esto quiere decir que su grado de marginación es muy bajo, por lo que ocupa el 18º lugar con respecto al resto del estado.

B. Factores socioculturales

Educación: La infraestructura educativa con que cuenta el municipio permite a la población tener acceso a los servicios educativos desde el nivel elemental hasta el superior, cuenta además con Escuela Náutica, una Secundaria Técnica Pesquera, 5 Preparatorias Estatales, una Escuela Normal para Educadores y otra para profesores de primaria, algunas facultades de la Universidad Autónoma de Sinaloa, entre otras.

En el medio rural está cubierta la demanda de nivel primario y en algunos casos secundario y si bien se cuenta con infraestructura para educación secundaria, el resto de los niveles se encuentran en la cabecera municipal.

Analfabetismo: Mazatlán presenta la menor tasa de analfabetas del estado de Sinaloa con 0.6%.

Salud: El Sistema Nacional de Información de Salud (SINAIS) registra en 2012 que alrededor de la mitad en Sinaloa no tiene cobertura efectiva a servicios de salud y cerca del 30% de la población en el municipio de Mazatlán no tiene acceso garantizado a este servicio.

Aunque se reconocen algunas mejoras en la atención del Seguro Popular en 2011, las estadísticas del Censo de Población y Vivienda 2010, registraron que el municipio de Mazatlán tenía 438,434 habitantes, de los cuales 325,805, es decir, 74.3% tenían derecho a acceder a algún tipo de servicio

de salud. La mitad de toda la población municipal tiene la cobertura del IMSS, 50.5%, y la cuarta parte a otros servicios como ISSSTE o Seguro Popular.

Vivienda y urbanización: El número de viviendas habitadas con que cuenta Mazatlán al 2010 de acuerdo al censo de INEGI es de 122,383, con un promedio de habitantes de 3.6.

El crecimiento de la mancha urbana hacia el sur-suroeste es limitado por la presencia de las aguas estuarinas y oceánicas, ha encontrado su desarrollo en las últimas tres décadas hacia el noreste, transformando terrenos ejidales, manchones de selva baja caducifolia y pequeñas propiedades en conjuntos habitacionales.

Otra parte importante de las reservas territoriales de la ciudad son los terrenos que se han ido restando al Estero del Infiernillo o los generados con la modificación del Estero del Sábalo, que ha dado hoy en día lo que se conoce como Marina Mazatlán.

Servicios Públicos: Los habitantes del municipio cuentan con los servicios de alumbrado público, energía eléctrica, parques y jardines, centros recreativos, deportivos y culturales, central de abastos, mercados, rastros, vialidad y transporte, seguridad pública y panteones.

Ubicación y capacidad de los servicios para el manejo y la disposición final de residuos, fuentes de abastecimiento de agua, energía eléctrica, etc.

- Sólidos: Tiene un depósito final llamado Basurón ubicado en el sureste. Se reciben en promedio 600 toneladas de desechos sólidos por día. Cifra que se duplica cuando se llevan a cabo las tradicionales fiestas de Carnaval.
- Líquidos: Se cuenta con filtros físicos al interior de la planta y al sistema de drenaje y alcantarillado de la ciudad.
- Fuentes de abastecimiento de agua: Sistema de servicio de agua potable de la red urbana (JUMAPAM).
- Electricidad: Sistema urbano de electrificación de la Comisión Federal de Electricidad. Electricidad para consumo domiciliario, industrial, alumbrado público. En las afueras del Puerto de Mazatlán, salida al sur, se encuentra la termoeléctrica José Aceves Pozos, una de las más importantes en la región del noroeste del país.

Medios de comunicación: En lo que respecta a los medios de comunicación, el municipio dispone de servicio postal, telegráfico, teléfono, internet, telefónico integrado al sistema lada, estaciones locales de radio y canales de televisión. Se distribuyen varios periódicos y revistas.

Vías de comunicación: El municipio de Mazatlán cuenta con una amplia red de vías de comunicación. El visitante puede llegar por carretera, ferrocarril, vía aérea o marítima. Por carretera la transportación se realiza por la carretera federal número 15 (Carretera Internacional) sumada a la autopista Culiacán-Mazatlán, que cruza el municipio de noroeste a sureste; asimismo en el poblado de Villa Unión se entronca la carretera federal número Mazatlán-Durango que recorre 98 kilómetros en el municipio y con la nueva autopista Mazatlán-Durango que ha incrementado la presencia de personas, vehículos e intercambio de mercancías con los estados del noreste de México.

El ferrocarril cuenta con 53.5 km de vías, interconectando cuatro estaciones de carga y pasaje en el municipio.

El aeropuerto internacional de la ciudad de Mazatlán comunica a la población y a los visitantes, así como a mercancías y productos que van a los distintos destinos nacionales e internacionales manteniendo una dinámica constante que demanda servicios y otras actividades.

Actividades productivas:

- **Agricultura:** La agricultura del municipio Mazatlán se desarrolló en 2011 en 22,496 ha, los principales productos sembrados fueron: sorgo, pastos, maíz, chile verde, frijol, mango, sandía, aguacate y coco.

Agricultura que corresponde a otras zonas y localidades del municipio (zona rural), no al área del proyecto ni de la Ciudad de Mazatlán.

- **Ganadería:** Misma situación que en el anterior punto; corresponde a otras partes del municipio, no al área del proyecto ni de la ciudad de Mazatlán.

La principal especie es la bovina, seguida de la porcina, esquina, caprina y ovina. Se destaca además la producción avícola, así como la producción de la leche.

- **Pesca y acuicultura:** Mazatlán es el centro neurálgico de la actividad pesquera del noroeste de México. El puerto de Mazatlán se constituye como la sede de la flota pesquera de embarcaciones camaroneras, atuneras y sardineras más grandes del país. Con un litoral de 80 kilómetros y una superficie de 5,900 ha (50% de inundación permanente y 50% de inundación temporal) desde Mármol hasta la zona costera de Villa Unión. La Laguna del Huizache con 4,000 ha, Estero de la Sirena-Urías con 800 ha y Estero y Marisma de Mendía con 500 ha son los más importantes cuerpos de agua.

Donde es posible capturar camarón, lisa, ostión, pargo, corvina y otras especies no menos importantes que pasan al menos parte de su ciclo de vida en estos sistemas.

El municipio cuenta además con una superficie inundada a nivel de vertedor de 30 ha en el vaso de la Presa Los Horcones, en la localidad de Siqueros donde se captura principalmente mojarra, tilapia y lobina.

La acuicultura de camarón en el municipio es un renglón que también ha encontrado cabida. La acuicultura de camarón, actividad productiva relativamente reciente, que empezara en los años 80's, se ha consolidado a la fecha como una actividad muy importante, principalmente por los volúmenes que esta actividad produce y el alto valor que la producción alcanza en el mercado.

En Mazatlán la actividad pesquera se sustenta en los 80 km de litoral y 5,900 ha de esteros y embalses de aguas protegidas. Las principales especies que se capturan son: camarón, sardina, atún, barrilete, cazón, lisa y sierra.

Sinaloa ha registrado capturas de 231,123 a 339,948 Ton con un promedio de 280,443.7±39,589.7 Ton, con valores económicos próximos a los 3,500 millones de pesos. De esta producción registrada, la pesquería de camarón tiene una importante contribución, su comportamiento es estable en los registros de volúmenes anuales; un valor medio de 157,169.5±25,787 Ton, es la pesquería mexicana que tiene mayor importancia económica y social, aporta 8,005 millones de pesos y tiene un registro cercano a los 32 mil pescadores.

- **Industria:** Las principales ramas industriales en el municipio son las relacionadas con la producción y venta de energía eléctrica, el procesamiento y empaque de productos

marinos, fabricación de cerveza, molinos, harineras, fábricas de productos para la construcción, industria inmobiliaria, etc.

Destaca la empresa enlatadora de pescado y mariscos: Pescados Industrializados S.A. que enlata: Mazatun, Dolores, El Dorado y otros. Generando una fuente de demanda de mano de obra permanente.

Además, la industria inmobiliaria ha tenido un auge creciente en los últimos 10 años, generando empleos y acelerando la ocupación y el cambio de uso de suelo. De acuerdo con Sandra Hendrix (2013), directora de operaciones en Coldwell Banker Mexico, responsable del modelo de planeación estratégica, la inversión privada nacional muestra una tendencia creciente. Con base en información de la Secretaría de Turismo, la inversión privada se desglosa en cuatro componentes:

- Proyectos turísticos inmobiliarios.
- Hoteles.
- Proyectos turísticos.
- Proyectos turísticos complementarios.
- Equipamiento y transporte.

De los cuales, los que mayor participación registran son los proyectos turísticos inmobiliarios, lo que representan, en promedio 51% de la inversión privada del sector turístico.

- Sector terciario: Los componentes del sector terciario son aquellas relativas al intercambio de bienes y servicios que hacen posibles el consumo humano. Entre las actividades terciarias figuran el comercio (interno o externo), el transporte (terrestre, aéreo, marítimo), servicios públicos (educación, correo, teléfono, sanidad, seguridad) y servicios privados (banca, seguros, turismo).
- Mercado de consumo: En términos económicos, mercado de consumo ha sido como el marco en que se produce la interacción de la oferta y la demanda los bienes destinados a ellas.
- Comercio y mercado: En tanto el comercio representa la transferencia de los bienes desde las manos de los productores hasta los de los consumidores mediante las operaciones de acumulación y posterior distribución en el mercado. Mazatlán cuenta con 6 tianguis, 6 mercados, y muchos supermercados y tiendas de autoservicio.

La importancia de Mazatlán dentro de la actividad comercial se remonta al siglo pasado, cuando alcanzó un auge inusitado hasta convertirse en la ciudad de mayor dinamismo económico en el estado. Esta ciudad fue el lugar predilecto para el establecimiento de diversos negocios mercantiles de emigrantes alemanes, españoles y chinos. El intercambio comercial sostuvo preferentemente conexión en San Francisco, California por su categoría de puerto al igual que Mazatlán.

Actualmente en el municipio de Mazatlán se concentran 12,470 establecimientos comerciales que representan el 22.5% del padrón estatal. Su fuerza económica como polo de desarrollo lo lleva a figurar en esta actividad como el segundo más importante en Sinaloa. Los comerciantes de este municipio han adaptado como forma de organización gremial dos cámaras, la Cámara Nacional de Servicios y Turismo de Mazatlán (CANACO) que agrupa

1,860 socios y la Cámara Nacional de Comercio en Pequeño (CANACOPE) con 6,600 socios, para un total de 8,460 negocios afiliados.

- Turismo: Los lugares más atractivos para el visitante, dentro de la zona de Mazatlán, son la Zona Dorada, la Playa Norte, la Playa Cerritos, la isla de la Piedra, la catedral, teatro Ángela Peralta, el malecón, el clavadista, el centro histórico, discotecas y centros nocturnos.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El elemento ambiental principal para la implementación de este proyecto es el cauce del Río Presidio. El banco de extracción, estará ubicado en el propio cauce del Río Presidio, a la altura del poblado de Porras, sindicatura de Villa Unión, municipio de Mazatlán, Sinaloa (Plano 1 y figura de localización, Referencia Google Earth, INEGI 2020) y se pretende explotar por un plazo de 5 años, de acuerdo a la concesión que se solicita a la Comisión Nacional del Agua y en base al programa de trabajo ya mencionado anteriormente.



Figura 20. Referencia de ubicación del proyecto.

Componentes del sistema ambiental y actividad que se relacionan.

Suelo: El sitio solicitado para extracción de material pétreo, a través de los años ha sido utilizado para extraer material de grava y arena para su utilización en las diversas construcciones de las poblaciones más cercanas. La explotación de los materiales se realizará en base a lo establecido por la CONAGUA, no rebasando la profundidad establecida en cada frente de trabajo de acuerdo al proyecto que tiene autorización del Organismo de Cuenca Pacífico Norte, Dirección Técnica (CONAGUA), en documento y planos sellados y firmados que se anexan en BOO.808.08.-000076 (Anexo 2) y en un corte que pretende dotar de un cauce a la corriente principal que evite los daños de socavación de las márgenes, con daños en las tierras de cultivo, así como el desbordamiento de las aguas que acarrearán daños económicos y materiales a las localidades y lugareños de ambas márgenes del río.

Las extracciones realizadas son respuestas en la temporada de lluvias con las avenidas que acarrear materiales depositándolos en los bajos del cauce, ocupando los espacios donde se extraen dichos materiales.

Vegetación: En el sitio del proyecto, no existe vegetación establecida, cada avenida del Río impide el desarrollo de la misma, solamente se observa vegetación herbácea temporal en algunas áreas con limo y arcilla debido al acarreo de semilla con la deposición de heces fecales de ganado vacuno. Las zonas con mayor cantidad de arena y grava en general carecen por completo de cualquier tipo de vegetación arbustiva o arbórea y la herbácea, únicamente existente, puede estar en el 20% del terreno, con presencia básicamente a la altura del suelo, por estar fundamentalmente representada por vegetación conocida como cucas o mimosa arenosa (*Mimosa distachya*), plantas arbustivas que crecen de manera aislada en el predio solicitado. Durante los reconocimientos de campo realizados no fue posible localizar en esta época otro tipo de vegetación, aunque los habitantes de la localidad vecina señalan que durante la época cuando el río no tiene avenidas, se llega a desarrollar vegetación de tipo herbácea o secundaria en el lecho del río por las semillas que han sido acarreadas por el agua y quedan esparcidas o por la deposición de ganado que llega a tomar agua en las intermitentes aguas de alguna corriente de estiaje que llega a presentarse, o simplemente a deambular por el lecho de río. Por lo que para explotar el banco de material pétreo del presente proyecto, no será necesario desmontar y retirar vegetación; y la escasa vegetación de tipo herbácea que se llega a desarrollar jarrilla o batamonte (*Baccharis glutinosa*) y a nivel de suelo *Cynodon dactylon*, llamada comúnmente pata de gallina, será removida al momento mismo de recoger el material en greña.

Fauna: Pese a las observaciones realizadas en varios días, en diferentes oras no se estableció la presencia de alguna comunidad animal, solo algunos ejemplares aislados de aves de la región sobrevolando el área.

En condiciones normales la mayor parte del año se encuentra el lecho sin la presencia de agua, solo alguna corriente de estiaje, misma que no será explotada, por lo que alguna eventual fauna acuática existente en el sitio, o de paso por el área no será afectada con el desarrollo del proyecto.

Agua: La explotación de los materiales se realizará en base a lo establecido por la CONAGUA. Serán explotadas las áreas de extracción de materiales pétreos a la profundidad establecida en el proyecto presentado a la CONAGUA, mismo que se encuentra validado mediante el oficio no. BOO.808.08.-000076 de fecha 03 de marzo 2020, con la finalidad de no afectar la recarga de mantos freáticos.

El proceso de extracción no implica el uso de ninguna cantidad de agua, por lo que este elemento no tiene ningún impacto ni en cantidad ni en su calidad.

Escorrentía y drenaje: Las actividades de extracción de materiales pétreos planteadas en el proyecto, no afectan de manera alguna, las funciones de red de drenaje (o sistema fluvial) en el sistema. La actividad de rectificación de cauce está restringida a 1000 metros lineales, del propio Río Presidio, sin que se vea afectado con ello ninguno de sus tributarios ya enumerados. El cuerpo hidrológico es único (el propio río) el que conforma la cuenca hidrográfica (cuerpo hidrológico único), sin tributarios aguas abajo en cualquiera de sus márgenes, donde las precipitaciones pluviales en la región son captadas principalmente como parte de la recarga del freático, más que como caudal del río. El proceso de extracción tampoco afecta la recarga del manto freático de la

zona de cuenca, tampoco se modifica negativamente el drenaje vertical, dado que el proceso solo implica la explotación de las capas superpuestas de materiales pétreos depositados en el cauce del río durante las avenidas, sin afloramiento del manto hidrológico subterráneo.

Referido a la escorrentía del agua (corriente del río), con el encausamiento de la corriente principal del río se espera que esta tenga mejor dinámica de drenado, evitando inundaciones en las áreas contiguas a su cauce, en beneficio de propiedades, de los cultivos y de la propia población.

Atmósfera: La maquinaria y vehículos a utilizar serán debidamente atendidos en su mantenimiento para cumplir con las normas: NOM-076-SEMARNAT-2012 (Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.) y NOM-044-SEMARNAT-2017 (Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.). Además, para evitar polvos furtivos se utilizarán lonas para cubrir las cajas de los vehículos de carga.

Localidades y economía regional: La población más cercana al sitio del proyecto es Porras por la margen izquierda, a 1,200 metros, población que eventualmente puede encontrar algún tipo de ocupación o empleo por la implementación del mismo.

El proyecto, referido a las actividades a realizar en campo, implican principalmente el uso de medios mecánicos para la extracción de materiales pétreos en greña y la participación de no más de 8 personas realizando actividades de operación de maquinaria y de los medios para su transportación, así como veladores, etc., descontando de antemano cualquier otra actividad en el sitio, incluso el de cribado o separación de material por granulometrías; pues estas actividades se realizarán fuera del área de extracción.

Se considera que el mayor impacto de este proyecto es socialmente muy benéfico por el aprovechamiento de los materiales extraídos que benefician directamente el encauzamiento del río, pero que a la vez aportan al desarrollo de vivienda y de vías de comunicación principalmente, renglones que son generadores de empleo y desarrollo social.

No se realizarán actividades de mantenimiento de vehículos y maquinaria en el sitio del proyecto, para evitar una posible contaminación de suelo o agua.

Figura 21. Determinación y caracterización gráfica del sistema ambiental predial donde se localiza el proyecto.

Corresponde al lecho del Río Presidio, a la altura del poblado de Porras, sindicatura de Villa Unión, municipio de Mazatlán, Sinaloa y se pretende de acuerdo a la CONAGUA, la rectificación del cauce, con el retiro de azolve acumulado por años, devolviendo al eje del escurrimiento principal capacidad hidrológica acorde al gasto del río evitando la divagación que hace errática la huella de su trayectoria.



V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo del proyecto o actividad está condicionada por tres situaciones: la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes

del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el Estudio de Impacto Ambiental. Todos ellos contribuyen a que la identificación de los impactos presente cierta dosis de incertidumbre, cuya magnitud resulta difícil de evaluar.

En relación a lo anterior, al elaborar el Estudio de Impacto Ambiental es recomendable que se tomen en cuenta estas situaciones y se identifiquen y apliquen aquellos análisis o previsiones que pudieran derivar de estudios o reportes de investigaciones científicas que se refieran a los ciclos básicos de los ecosistemas de la región donde se pretenda desarrollar la obra o actividad.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para identificar los impactos ambientales que el proyecto genera sobre el entorno donde se realizará, se elaboraron listas de control de actividades que se llevaran a cabo contra el escenario actual.

La evaluación del impacto ambiental es variable, depende del tipo de ambiente, tipo de problema y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo, cuestionarios, superposición de cartas, matrices; sin embargo, en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

En base a lo anterior se utilizó una lista de chequeo y matriz de identificación y jerarquización de actividades, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

V.1.1 Indicadores de impacto

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

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

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

Los indicadores de impacto 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.

Como resultado, se identificaron 7 actividades que potencialmente pueden causar un efecto negativo/positivo, sobre algún componente del medio ambiente. Para la etapa de preparación del sitio se identificaron 2 acciones, para la etapa de operación y mantenimiento se identificaron 3 acciones y para la etapa de abandono se identificaron 2 acciones.

Tabla 12. Actividades del proyecto por etapas.	
Preparación del sitio	Delimitación del polígono del proyecto mediante la colocación de mojoneras.
	Movilización de equipo y contratación de personal.
Operación y mantenimiento	Corte y excavación por medios mecánicos a una profundidad de 0.20 a 1 m.
	Carga y acarreo del material producto del corte fuera del sitio.
	Comercialización y aprovechamiento del material.
Abandono del sitio	Retiro de maquinaria pesada y limpieza final del sitio.
	Mantenimiento y rehabilitación del cauce.

Tabla 13. Indicadores ambientales identificados.

Medio	Factor ambiental	Indicador ambiental	Afecta
Abiótico	Aire	Partículas sólidas	X
		Ruido	X
	Suelo	Relieve/Topografía	
		Calidad	X
		Erosión	X
	Agua	Calidad	
		Cantidad	
Drenaje			
Paisaje	Entorno original	X	
Biótico	Flora	Vegetación secundaria	X
	Fauna	Local	X
Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	X
	Económico	Dinámica de empleo	
		Actividades económicas	

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 de un proyecto, sólo como un ejemplo, será tarea del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, el determinar los indicadores particulares para el proyecto que aborde, por ello, la lista siguiente no es exhaustiva, sino sólo indicativa.

Calidad del aire: los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate de actividades preoperativas, de construcción u operativas. Durante la construcción el indicador que se puede utilizar es el de número de fuentes móviles en una superficie determinada y/o capacidad de dispersión de sus emisiones.

Ruidos y vibraciones: un posible indicador de impacto de este componente podría ser la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-ECOL-1994. Este indicador es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y/o de vibración sobre la fauna.

Geología y geomorfología: en la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado.

Hidrología superficial y/o subterránea: se pueden citar los siguientes: número de cauces interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce. Superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto. Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.

Suelo: los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión, etc.

Vegetación terrestre: los indicadores de impactos para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos cabe citar: Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales; número de especies protegidas o endémicas afectadas, superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento del riesgo de incendios, superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.

Fauna: los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto (en su caso). Por lo anterior, los indicadores pueden ser: superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia; poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas; número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc., y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.

Paisaje: posibles indicadores de este elemento serían los siguientes: número de puntos de especial interés paisajístico afectados; intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada; volumen del movimiento de tierras previsto; superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.

Demografía: las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes: variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales; número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración; etc.

Factores socioculturales: valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectados por las obras del proyecto; intensidad de uso (veces/semana o veces/mes) que es utilizado en el predio donde se establecerá el proyecto por las comunidades vecindadas como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo.

Sector primario: posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser: porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiará su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal); variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; limitaciones a actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias derivadas del establecimiento del

proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

Sector secundario: algunos indicadores de este sector pueden ser: número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.

La siguiente tabla muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente:

Tabla 14. Indicadores de impacto ambiental		
Factores ambientales	Componente ambiental	Indicador ambiental
Biótico	Flora	Vegetación presente en el proyecto.
	Fauna	Fauna presente en el proyecto.
Abiótico	Aire	Nivel de ruido ocasionado por maquinaria y camiones.
		Nivel de polvo provocado por el acarreo del material.
	Suelo	Presencia de residuos sólidos y líquidos.
		Uso de suelo agrícola que pudiera afectar.
	Agua	Presencia de residuos sólidos y líquidos.
		Usos del agua.
		Superficial y subterránea que pudiera sufrir alteración.
Paisaje	Visibilidad	
Socioeconómico	Social	Nivel de ruido.
		Nivel de polvo.
	Económico	Derrama económica en la zona.
		Dinámica de empleos.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para la evaluación de los impactos se emplearon los siguientes elementos:

- *Magnitud:* Se define como la probable severidad de cada impacto potencial y el grado de reversibilidad del mismo.
- *Duración:* Puede definirse como el periodo de tiempo en que el impacto pueda extenderse y los efectos acumulativos.
- *Riesgo:* Se define como la probabilidad de que ocurra un impacto ambiental (0-1).
- *Importancia:* Es el valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.

- *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, se evaluó cada impacto y se asignaron los siguientes valores:

A Impacto adverso significativo: Son impactos con efectos severos para el medio ambiente en magnitud y/o importancia.

a Impacto adverso no significativo: Los efectos de los impactos son de poca magnitud e importancia.

B Impacto benéfico significativo: Causa efectos benéficos de magnitud e importancia considerables. Generalmente se manifiestan en el sector socioeconómico.

b Impacto benéfico no significativo: Efectos generados de poca magnitud e importancia.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación de los impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas se usaron las siguientes metodologías:

- Listado de control
- Matriz de Leopold modificada
- Matriz de identificación y jerarquización de actividades

En cada metodología se tomaron en cuenta las características bióticas y abióticas del área donde se desarrolla el proyecto y la consideración del grado de impacto de cada actividad.

Listado de control: Método de identificación muy simple, sirven primordialmente para identificar factores ambientales y proporcionar información sobre la predicción y evaluación de los impactos.

Se determinaron las actividades que se realizarán en cada etapa y los factores a considerar.

Se planearon tres etapas: preparación del sitio, operación y mantenimiento y abandono del sitio.

Factores a considerar:

Tabla 15. Factores y componentes ambientales	
Factores ambientales	Componente ambiental
Biótico	Flora Fauna
Abiótico	Aire Suelo Agua Paisaje
Socioeconómico	Social Económico

Actividades	Factores ambientales
Etapa I. Preparación del sitio	
Delimitación del polígono del proyecto mediante la colocación de mojoneras.	No se identifican impactos en esta actividad.
Movilización de equipo y contratación de personal.	Suelo, paisaje, flora, fauna, social y económico.
Etapa II. Operación y mantenimiento	
Corte y excavación por medios mecánicos a una profundidad de 0.20 a 1 m.	Aire, suelo y agua.
Carga y acarreo del material producto del corte fuera del sitio.	Aire y suelo.
Comercialización y aprovechamiento del material.	Económico.
Etapa III. Abandono del sitio	
Retiro de maquinaria pesada.	Aire y paisaje
Limpieza final del predio.	Suelo, agua, paisaje, flora y fauna.

Matriz de Leopold modificado: Es una herramienta que permite encontrar la interacción entre actividades del proyecto y factores ambientales del área a trabajar.

A Impacto adverso significativo

a Impacto adverso no significativo

B Impacto benéfico significativo

b Impacto benéfico no significativo:

Matriz de identificación y jerarquización de impactos ambientales: Mediante esta se identificaron 24 impactos, 10 adversos no significativos, 8 benéficos significativos y 6 benéficos no significativos.

Tipo de impacto ambiental	Etapas del proyecto			Total	%
	Preparación del sitio	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio		
a	5	5	0	10	41.67%
B	0	3	5	8	33.33%
b	2	1	3	6	25.00%
Total	7	9	8	24	100%

Matriz de identificación de impactos ambientales. Matriz de Leopold modificada para proyecto Extracción de material pétreo en greña de cauce del Río Presidio a la altura del poblado de Porras, sindicatura de Villa Unión, municipio de Mazatlán, Sinaloa.				
Factor	Componente		Impacto	
	Aire	Calidad del aire		
Abiótico	Suelo	Partículas sólidas	Delimitación del polígono del proyecto mediante la colocación de mojoneras.	
		Ruido	Movilización de equipo y contratación de personal.	
	Agua	Relieve / Topografía	Corte y excavación por medios mecánicos a una profundidad de 0.20 a 1 m.	
		Calidad	Carga y acarreo del material producto del corte fuera del sitio.	
		Erosión	Comercialización y aprovechamiento del material.	
	Paisaje	Calidad	Retiro de maquinaria pesada y limpieza final del sitio.	
		Cantidad	Mantenimiento y rehabilitación del cauce.	
	Biótico	Flora	Entorno original	
		Fauna	Vegetación secundaria	
			Local	
Socioeconómico	Social	Salud y seguridad		
		Dinámica de empleo	B	
	Económico	Actividades económicas	B	

Valoración de impactos

Según Gómez Orea (2013), el valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afectación y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen.

Se pueden concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración:

- Índice de incidencia: se refiere a la severidad (grado y forma) de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: inmediatez, acumulación, sinergia, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, continuidad y periodicidad.
- Magnitud: Representa la cantidad y calidad del factor modificado.

Se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a cada impacto se le atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea.

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

- Se caracterizó cada impacto.
- Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable.
- Se calculó el índice de incidencia de cada impacto.
- Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 1 y 0.

Términos de valoración ambiental

Tabla 16. Atributos de los impactos ambientales y su valor		
Atributos	Carácter de los atributos	Código numérico
Signo del efecto	Benéfico	+
	Perjudicial	-
	Indeterminado	x
Inmediatez (Inm)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	Leve	1
	Media	2
	Fuerte	3
Momento (M)	A corto plazo	3
	A medio plazo	2
	A largo plazo	1
Persistencia (P)	Temporal	1
	Permanente	3

Reversibilidad (R)	A corto plazo	1
	A medio plazo	2
	Irreversible	3
Recuperabilidad (Rp)	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
Continuidad (C)	Continuo	3
	Discontinuo	1
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
	Irregular	1

Con los resultados de la determinación del índice de incidencia, bajo la metodología establecida por Gómez Orea, puede establecerse el tipo de impacto ambiental (positivo=benéfico, negativo=adverso) identificado en el estudio. Donde los valores entre 0 y 0.50 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor 1 se toman como significativos.

Caracterización de los impactos

- Signo del efecto: Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial que merece el efecto a la comunidad técnico-científica y a la población en general.
- Inmediatez (Inm): Directo o indirecto. Directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.
- Acumulación (A): Simple o acumulativo. Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- Sinergia (S): Sinérgico o no sinérgico. Reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que la suma simple.
- Momento en que se produce (M): Corto, medio o largo plazo. Efecto a corto, medio o largo plazo es el que manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.
- Persistencia (P): Temporal o permanente. Supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece un tiempo determinado.
- Reversibilidad (R): Reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales o no después de un largo periodo de tiempo.
- Recuperabilidad (Rp): Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.
- Continuidad (C): Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

- Periodicidad (Pr): Periódico o irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente. Efecto irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo. Debiendo evaluarse en términos de probabilidad y ocurrencia.

Índice de incidencia: incidencia, severidad y forma de alteración.

Fórmula para el cálculo de incidencia:

$$I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C$$

Índice de incidencia estandarizada.

Fórmula para calcular incidencia estandarizada:

$$Is = I-Imin/(Imax-Imin)$$

Donde

I= Valor de incidencia obtenido por un impacto.

Imax=El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será de 57, por ser 9 atributos con un valor máximo de 3 cada uno.

$$Imax = (3)+3(3)+3(3)+(3)+3(3)+3(3)+3(3)+(3)+(3)=57$$

Imin=El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será de 19, por ser 9 atributos con un valor mínimo de 1 cada uno.

$$Imin = (1)+3(1)+3(1)+(1)+3(1)+3(1)+3(1)+(1)+(1)=19$$

Determinación de los impactos ambientales

Etapa I. Preparación del sitio

- Delimitación del polígono del proyecto mediante la colocación de mojoneras.
Durante esta actividad no se identificaron impactos.
 - Movilización de equipo y contratación de personal.
1. Impacto sobre la calidad del suelo:
Se generarán residuos por la operación de la maquinaria y por el personal requerido.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Leve	1
Momento (M)	A corto plazo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Media	2
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		33
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.37

Se tendrá un impacto adverso no significativo.

2. Impacto sobre el entorno original del paisaje:
El proyecto está ubicado sobre el canal base del cauce del río por lo que no se tendrá una modificación drástica del paisaje.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Leve	1
Momento (M)	A corto plazo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Fácil	1
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		30
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.29

Se tendrá un impacto adverso no significativo.

3. Impacto sobre la vegetación:

Se hará retiro de vegetación que se encuentre sobre el canal del cauce del río, tratándose mayormente por vegetación secundaria. No se encontró ninguna especie que se encuentre en alguno de los estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Leve	1
Momento (M)	A corto plazo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Media	2
Periodicidad (Pr)	Irregular	1
Continuidad (C)	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		29
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.26

Se tendrá un impacto adverso no significativo.

4. Impacto sobre la fauna:

Debido al uso de maquinaria, la generación de ruidos y el retiro de la escasa vegetación, provocará una escasa presencia de fauna, que consiste mayormente en aves, que se desplazarán a zonas vecinas. No se encontró ninguna especie que se encuentre en alguno de los estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez (Inm)	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Leve	1
Momento (M)	A corto plazo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Fácil	1
Periodicidad (Pr)	Irregular	1
Continuidad (C)	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		24
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.13

Se tendrá un impacto adverso no significativo.

5. Impacto sobre salud y seguridad social:

La operación de maquinaria y equipo como los camiones de volteo, generarán emisiones a la atmósfera de polvos y gases, que son nocivos para la salud.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Leve	1
Momento (M)	A medio plazo	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Fácil	1
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		29
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.26

Se tendrá un impacto adverso no significativo.

6. Impacto sobre la dinámica de empleo:

La contratación de mano de obra contribuirá con la generación de empleo, al crear fuentes de trabajo cercanas al sitio del proyecto.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Leve	1
Momento (M)	A corto plazo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Fácil	1
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		30
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.29

Se tendrá un impacto benéfico no significativo.

7. Impacto sobre las actividades económicas:

La contratación de personal contribuirá con la economía local, creando otras actividades de empleo cerca del sitio del proyecto, ya que las principales en la zona son la agricultura y la ganadería.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez (Inm)	Indirecto	1
Acumulación (A)	Acumulativo	3
Sinergia (S)	Leve	1
Momento (M)	A medio plazo	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Fácil	1
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		33
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.37

Se tendrá un impacto benéfico no significativo.

Etapa II. Operación y mantenimiento

- Corte y excavación por medios mecánicos a una profundidad de 0.20 a 1 m.
 1. Impacto sobre calidad del aire por partículas sólidas:
El corte se realizará por medios mecánicos, con una máquina excavadora, se generarán emisiones de gases a la atmósfera por quema de combustible y partículas de polvo por su operación.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Leve	1
Momento (M)	A corto plazo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A corto plazo	1
Recuperabilidad (Rp)	Fácil	1
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		25
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.16

Se tendrá un impacto adverso no significativo.

2. Impacto sobre la calidad del aire por emisión de ruidos de la maquinaria:
La extracción del material se hará por medios mecánicos, por lo que el nivel de ruido en la zona aumentará de manera temporal.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Leve	1
Momento (M)	A corto plazo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A corto plazo	1
Recuperabilidad (Rp)	Fácil	1
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		25
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.16

Se tendrá un impacto adverso no significativo.

3. Impacto sobre el suelo por modificación de relieve y topografía:
Los caminos presentarán compactación y cambio en la forma superficial por la circulación de la maquinaria y equipo.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Media	2
Momento (M)	A corto plazo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Media	2
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		36
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.45

Se tendrá un impacto benéfico no significativo.

4. Impacto sobre el suelo por erosión:

La extracción del material implica una pérdida de suelo

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Acumulativo	3
Sinergia (S)	Leve	1
Momento (M)	A corto plazo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Fácil	1
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C$)		36
Incidencia estandarizada ($I_s = I-I_{min}/(I_{max}-I_{min})$)		0.45

Se tendrá un impacto adverso no significativo.

5. Impacto sobre la dinámica de drenado del sistema:

Acción permanente y fundamental para evitar azolvamientos y eutroficación del agua en las zonas que se detiene la corriente después de las avenidas extraordinarias. Al ampliar el cauce se tendrá una mayor capacidad de conducción.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Acumulativo	3
Sinergia (S)	Media	2
Momento (M)	A medio plazo	2
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Difícil	3
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C$)		50
Incidencia estandarizada ($I_s = I-I_{min}/(I_{max}-I_{min})$)		0.82

Se tendrá un impacto benéfico significativo.

- Carga y acarreo del material producto del corte fuera del sitio.
 1. Impacto sobre calidad del aire por partículas sólidas:
El uso de maquinaria y equipo implica la generación de emisiones de gases a la atmósfera por quema de combustible y partículas de polvo por su operación.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Leve	1
Momento (M)	A corto plazo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A corto plazo	1
Recuperabilidad (Rp)	Fácil	1
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		25
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.16

Se tendrá un impacto adverso no significativo.

2. Impacto sobre la calidad del aire por emisión de ruidos de la maquinaria:
La carga del material se hará por medios mecánicos y su transporte en camiones de volteo, por lo que el nivel de ruido en la zona aumentará de manera temporal.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Leve	1
Momento (M)	A corto plazo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A corto plazo	1
Recuperabilidad (Rp)	Fácil	1
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		25
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.16

Se tendrá un impacto adverso no significativo.

- Comercialización y aprovechamiento del material.
 1. Impacto sobre la dinámica de empleo de la zona:
Esta actividad contribuirá con la generación de empleo, al crear fuentes de trabajo cercanas al sitio del proyecto.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Fuerte	3
Momento (M)	A corto plazo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Media	2
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		39
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.53

Se tendrá un impacto benéfico significativo.

2. Impacto sobre las actividades económicas de la zona:
Esta actividad contribuirá con la economía local, creando otras actividades de empleo cerca del sitio del proyecto, ya que las principales en la zona son la agricultura y la ganadería.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Fuerte	3
Momento (M)	A corto plazo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Media	2
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		39
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.53

Se tendrá un impacto benéfico significativo.

Etapa III. Abandono del sitio

- Retiro de maquinaria pesada y limpieza final del sitio.
 1. Impacto sobre la calidad del aire por partículas tras retiro de la maquinaria:
Debido al funcionamiento de la maquinaria y vehículos, se generan emisiones de gases por la quema de combustible en la etapa de operación y mantenimiento. No hay registros de la calidad del aire en la zona, pero al retirar la maquinaria, dejará de emitir los gases y la calidad del aire será buena.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Media	2
Momento (M)	A corto plazo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A corto plazo	1
Recuperabilidad (Rp)	Media	2
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		33
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.37

Se tendrá un impacto benéfico no significativo.

2. Impacto sobre la calidad del aire por emisión de ruidos tras retiro de la maquinaria:
Debido al funcionamiento de la maquinaria y vehículos, se generarán ruidos durante la etapa de operación y mantenimiento, pero al retirar la maquinaria el nivel de ruido de la zona disminuirá.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Media	2
Momento (M)	A corto plazo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A corto plazo	1
Recuperabilidad (Rp)	Media	2
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		33
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.37

Se tendrá un impacto benéfico no significativo.

3. Impacto al entorno original del paisaje por retiro de maquinaria:

La calidad paisajística en la zona es baja por el impacto de las actividades agrícolas, pastoreo de ganado. Aún así el retiro de la maquinaria tendrá un efecto positivo.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Media	2
Momento (M)	A medio plazo	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Media	2
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C$)		35
Incidencia estandarizada ($I_s = I-I_{min}/(I_{max}-I_{min})$)		0.42

Se tendrá un impacto benéfico no significativo.

- Mantenimiento y rehabilitación del cauce.

1. Impacto sobre el suelo por erosión por rehabilitación de cauce:

La corrección del cauce del río generará un impacto benéfico, porque se evitarán erosiones y cambios de topografía.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez (Inm)	Indirecto	1
Acumulación (A)	Acumulativo	3
Sinergia (S)	Media	2
Momento (M)	A medio plazo	2
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Media	2
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C$)		45
Incidencia estandarizada ($I_s = I-I_{min}/(I_{max}-I_{min})$)		0.68

Se tendrá un impacto benéfico significativo.

2. Impacto sobre la dinámica de drenado del sistema por rehabilitación de cauce:
Serán un impacto benéfico significativo por la corrección de ambos márgenes, ya que tendrá la composición física de una ribera bien conservada.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez (Inm)	Directo	3
Acumulación (A)	Acumulativo	3
Sinergia (S)	Fuerte	3
Momento (M)	A medio plazo	2
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Media	2
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		50
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.82

Se tendrá un impacto benéfico significativo.

3. Impacto sobre el entorno original del paisaje por rehabilitación de cauce:
Tras la corrección del cauce el entorno paisajístico se recuperará rápidamente.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez (Inm)	Indirecto	1
Acumulación (A)	Acumulativo	3
Sinergia (S)	Media	2
Momento (M)	A largo plazo	1
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Media	2
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		44
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.66

Se tendrá un impacto benéfico significativo.

4. Impacto sobre flora por rehabilitación de cauce:

Al restaurar el sitio, la estructura floral tendrá una rápida recuperación.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez (Inm)	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Media	2
Momento (M)	A largo plazo	1
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Media	2
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		38
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.50

Se tendrá un impacto benéfico significativo.

5. Impacto sobre fauna por rehabilitación de cauce:

Con la restauración del cauce y la recuperación de la estructura floral, se tendrá también una recuperación de la estructura faunística en la zona.

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez (Inm)	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
Sinergia (S)	Media	2
Momento (M)	A largo plazo	1
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	A medio plazo	2
Recuperabilidad (Rp)	Media	2
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rp+Pr+C)		38
Incidencia estandarizada (Is = I-Imin/(Imax-Imin))		0.50

Se tendrá un impacto benéfico significativo.

Evaluación general de los impactos ambientales

Etapa I. Preparación del sitio

Se generarán en total 7 impactos, de los cuales 5 serán adversos no significativos y 2 serán benéficos no significativos.

Etapa II. Operación y mantenimiento

Se generarán en total 9 impactos, de los cuales 5 serán adversos no significativos, 1 será benéfico no significativo y 3 serán benéficos significativos.

Etapa III. Abandono del sitio

Se generarán en total 8 impactos, de los cuales 3 será benéficos no significativos y 5 serán benéficos significativos.

En total se generarán 24 impactos, siendo 10 adversos y 14 benéficos.

Resumen de impactos ambientales					
Categoría	Símbolo	Etapas del proyecto			Total
		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio	
Adverso significativo	A	0	0	0	0
Adverso no significativo	a	5	5	0	10
Benéfico significativo	B	0	3	5	8
Benéfico no significativo	b	2	1	3	6
Total		7	9	8	24

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

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

Las medidas de mitigación y prevención son aquellas acciones que deben ejecutarse para minimizar, corregir o evitar los impactos adversos que se generarán en las etapas del proyecto y se identificaron en el capítulo V. Se identificaron 10 impactos adversos no significativos. A continuación, se presenta las medidas de mitigación para los impactos por componente ambiental.

Medidas de mitigación por impactos ambientales al aire:

Para el impacto de partículas sólidas, polvos y humos, se minimizarán los polvos furtivos humedeciendo con agua el camino de acceso al banco. Los camiones de volteo que transportarán el material producto del corte del cauce, estarán equipados con una lona para cubrir el material y respetarán el límite de velocidad, coadyuvando a minimizar la propagación de polvos. Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria y unidades de volteo propiedad de la empresa, contemplando afinaciones y cambios de aceite, los cuales se realizarán fuera del sitio del proyecto. Los servicios de mantenimiento del equipo disminuirán los humos y gases producto de la combustión del combustible que usan las unidades.

Para los impactos por ruido, se mantendrán las unidades en buen estado mecánico del motor, y será obligatorio el uso de escapes con silenciadores. Las actividades se realizarán durante y solo el día, para no interrumpir con otras actividades cercanas al proyecto.

Medidas de mitigación por impactos ambientales al suelo:

El proyecto contempla el encauzamiento del río para que tenga mejor capacidad de conducción ya que actualmente se encuentra azolvado, obstruyendo el buen funcionamiento hidráulico del río. No se ejecutarán excavaciones o trabajos que ocasionen daños al cauce, vaso, ribera o zona federal, al régimen de la corriente o depósitos y derechos de terceros, en los límites establecidos por la CONAGUA. Con la formación del eje de la corriente principal, así como los terraplenes dentro de las secciones del río (ver planos anexos), se pretende formar el cauce que marca el proyecto de la CONAGUA.

Por otro lado, no se tirará basura en el sitio, desperdicios ni otros productos nocivos a la salud o que propicien la contaminación de agua y suelo.

Medidas de mitigación por impactos ambientales al agua:

Para el proyecto no se utilizará agua, por lo que no se identificaron impactos adversos para este componente ambiental.

Medidas de mitigación por impactos ambientales al paisaje:

Se prohibirá la tala en los alrededores y el uso de madera de estos sitios para cualquier actividad.

Medidas de mitigación por impactos ambientales a la flora:

Se prohibirá la tala de cualquier tipo de árbol, así como el desmonte de cualquier vegetación secundaria de las zonas que no serán aprovechadas.

Medidas de mitigación por impactos ambientales a la fauna:

Los trabajos deben de evitar la fragmentación de los hábitats circunvecinos para evitar la emigración de las especies, para esto el polígono del proyecto se explotará por secciones para que el impacto al hábitat de la fauna sea parcial, dando espacio a que se rehabilite tras el paso del equipo por cada frente. Se prohibirá también la caza de cualquier especie.

Medidas de mitigación por impactos ambientales al componente social:

Para los impactos de seguridad y salud social, las medidas para mitigar este impacto serán las siguientes:

- Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y a las unidades involucradas para evitar la emisión de gases fuera de la NOM-080-SEMARNAT-1994.
- La maquinaria y vehículos circularán por una ruta trazada en el área del proyecto y de acceso, se cubrirá material cargado con una lona para impedir la dispersión de las partículas.
- La maquinaria que no tenga actividad a desempeñar permanecerá apagada.
- Se respetarán los límites de velocidad.

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Algunos impactos pueden carecer de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados, incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. En ningún caso las medidas de mitigación que se apliquen permitirán recuperar el área a sus condiciones originales en corto plazo al 100%, incluso dentro de los objetivos de la CONAGUA se contempla que, una vez rectificado el cauce del río, mantenerlo en esa condición.

No existe un impacto residual mayor que la rectificación misma del cauce del río, aún así, referido a la graba y arena que pretenden extraerse del material en greña a retirar, con cada temporada de lluvias los sedimentos acarreados por las avenidas de río volverán a recuperar gradualmente los materiales extraídos, pudiendo llegar a presentar incluso un día el mismo relieve, por lo que será la CONAGUA la responsable de decidir entre mantener el cauce en condiciones de correcta conducción de agua a futuro una vez concluida la concesión del sitio, o permitir su restitución a las condiciones actuales una vez concluido el periodo de concesión.

Considerando la adecuada y oportuna implementación de las medidas de mitigación propuestas, el impacto ambiental adverso residual permanente será mínimo. Durante la etapa de preparación del terreno y operación se prevén impactos ambientales que se han enumerado en el capítulo V. Estas actividades una vez concluidas las obras no dejarán un impacto residual colateral. Todos los impactos analizados y evaluados en el capítulo anterior se pueden mitigar en base a las medidas propuestas, dado que no se generarán impactos adversos significativos por el desarrollo del proyecto.

Se consideran impactos residuales del proyecto los siguientes:

- Sólidos: estos se acumularán y se dispondrán en el relleno sanitario para su confinamiento.

- Aceite usado y grasas: Como se mencionó anteriormente los servicios de mantenimiento del equipo, afinación y cambio de aceite se realizarán fuera del sitio del proyecto, pero en caso de presentarse una emergencia mecánica serán recolectados en recipientes, para ser recogidos y dispuestos por una empresa autorizada por SEMARNAT y PROFEPA.
- Aguas residuales: las aguas residuales generadas por el uso de letrinas o baños portátiles serán manejadas por la misma empresa que dará el servicio de mantenimiento, que se descargarán en un colector de la red municipal de alcantarillado sanitario.

En condiciones normales, los sitios de extracción se recuperarán en el mediano y largo plazo hasta sus condiciones originales.

**VII. Pronósticos ambientales y en su caso,
evaluación de alternativas.**

VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

VII.1 Pronóstico del escenario

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.

Con base en el análisis del escenario ambiental modificado y con los estudios realizados para la consolidación del proyecto, así como las características biofísicas y socioeconómicas del lugar se tiene que el área destinada para la explotación del banco de materiales pétreos en greña será de 103,168.818 m², área donde se considera que habrá cambios significativos, ya que se encontrará realizándose la extracción de arena y grava por un periodo de 5 años consecutivos.

Uno de los aspectos más relevantes de este proyecto, es que surge como resultado de estudios previos en la zona, donde se ha detectado una gran riqueza del material pétreo en greña (grava y arena), además es un río que contiene en su cauce un gran volumen de este recurso, por lo cual se encuentra dentro de los planes de CONAGUA para la rectificación de su cauce. El reencauzamiento, así como el aprovechamiento de los materiales pétreos se realizará con los elementos técnicos y lineamientos que son establecidos por la Dirección Técnica de Cuenca Pacífico Norte, de la CONAGUA, en donde después de una solicitud para recibir y revisar los planos y propuesta técnica para realizar el proyecto, esta dependencia resuelve en positivo mediante documentos que se anexan a este estudio. El objetivo de este proyecto es favorecer acciones de retiro de azolve y maleza del propio cauce, incrementando la capacidad hidráulica y seguridad de terrenos productivos y de los propios habitantes del lugar.

Considerando la ejecución del proyecto, las modificaciones al entorno que se han identificado son las siguientes:

Tabla 17. Escenario sin proyecto, con proyecto y con medidas de mitigación por componente ambiental			
Componente ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
Aire	Las emisiones de gases y polvos furtivos a la atmósfera por el tránsito vehicular existente en el lugar y por las actividades que se realizan de extracción de materiales.	La modificación de la calidad del aire será temporal, ya que la zona presenta una circulación del aire favorable, que permite la disipación de las partículas a la atmósfera.	Con la medida de mitigación, de mantenimiento periódico de la maquinaria y demás equipo, las emisiones de gases estarán controladas. La incorporación con humedad en las vías de acceso y las lonas cubriendo el material de los camiones volteo también reducirá la dispersión de polvos y partículas sólidas.

Suelo	Seguirá siendo afectado por la explotación de los materiales pétreos no regulados.	Al realizar la explotación de materiales pétreos con los elementos técnicos autorizados por la CONAGUA incluida la conformación de taludes del río, se evitará el azolvamiento de este.	Se hará con trazos uniformes que permita una mejor conducción hidráulica. Con la conformación de taludes mejorará la estabilidad del suelo. El mantenimiento periódico de la maquinaria y camiones de volteo evitará derrame de contaminantes. La aplicación de las medidas de mitigación no tendrá impactos residuales, y permanecerá en buen estado de conservación.
Agua	Se pueden presentar inundaciones en el poblado de Porras y zonas aledañas al río debido al azolvamiento que presente el cauce natural de este.	Se rectificará el canal de estiaje y el agua del río será conducida adecuadamente e irrigará la totalidad del cauce.	Con el cambio de relieve del cauce a los propuestos por el proyecto aprobado por la CONAGUA, la conducción del agua del dren tendrá mayor capacidad.
Flora y fauna	Este factor ambiental se ha visto afectado por el desarrollo agrícola y cribas existentes en la zona. Fauna silvestre perturbada por la actividad antropológica que se realiza en la zona.	Se afectará la escasa flora existente (siendo en su mayoría vegetación secundaria) dentro del sitio del proyecto. Con el tráfico vehicular en la zona se ahuyentará temporalmente la fauna terrestre.	Al término del proyecto y de la reforestación se recuperará el hábitat de la fauna silvestre que por proceso natural será repoblada.

Después de implementar el proyecto de extracción de acuerdo a lo señalado y autorizado por la CONAGUA, el sitio del proyecto se vislumbra como un área con mejores condiciones ambientales que las actuales, ya que se mejorarán las condiciones ambientales e hidrodinámicas del río y se homogenizará su profundidad, limpiándose el lecho del canal de estiaje y se eliminará la escasa vegetación que obstruye la corriente del Río Presidio, rectificando el cauce de acuerdo a lo señalado en los planos del proyecto, evitando la erosión, ya que los taludes serán construidos con una pendiente mínima de reposo de 45° requerida para ello, así como con una amplitud de 6 m de acuerdo a lo sugerido por los técnicos de la CONAGUA.

Para evitar impactos y riesgos, así como un mayor deterioro del área, se propone el cumplimiento al 100% de las medidas preventivas propuestas para las actividades a realizar.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluye 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 los ajustes necesarios.

La vigilancia podrá contar de informes periódicos o la realización de inspecciones de campo realizadas por responsables de la administración pública competente (SEMARNAT, PROFEPA, CONAGUA, etc.), para asegurar que el Promovente y su proyecto cumplan los términos medioambientales y condiciones señalados y/o aplicados. Se trata también de promover reacciones oportunas a desarrollos no esperados o cambios de diseño imprevistos con implicaciones medioambientales. En todo momento el promovente continuará asesorándose para garantizar una vigilancia ambiental eficiente y oportuna.

Tabla 18. Programa de vigilancia ambiental	
Paisaje y manejo del suelo	<p>Todo el proceso de manejo de suelo y su posterior recuperación, será supervisado por un especialista. Con la operación del proyecto las especies florísticas del hábitat adyacente no serán afectadas. La recuperación de los bancos de materiales se supervisará por un especialista, quien informará a la autoridad sobre los resultados de las fases de desarrollo. En primera instancia se contempla como coadyuvantes los responsables de este manifiesto.</p> <p>Un mecanismo plausible para mantener informada a la autoridad del cumplimiento de lo establecido en el proyecto, son los informes periódicos que suele solicitar la SEMARNAT en los oficios resolutivos.</p>
Calidad del aire	<p>El cumplimiento de la NOM-076-SEMARNAT-2012 y NOM-044-SEMARNAT-2017.</p> <p>Las autoridades competentes, junto con el Promovente debidamente asesorado, vigilarán los efectos a la calidad del aire, por lo que se ha propuesto:</p> <p>El acondicionamiento de la superficie del proyecto, así como de las terracerías que son vías de acceso por donde se transportarán los materiales, este acondicionamiento contempla la compactación del</p>

	<p>terreno y humedecimiento de este para evitar la emisión de partículas furtivas al aire.</p> <p>Se limitará la velocidad de circulación de todos los vehículos a 25 km/hr.</p> <p>Se mantendrá un programa permanente de revisión de funcionamiento mecánico de las unidades en el sitio.</p> <p>Se transportarán los materiales en camiones cubiertos con lonas para evitar la dispersión de estos efectos por el viento.</p>
Niveles de ruido	<p>Se vigilará el cumplimiento de los niveles de ruido, el proyecto generará ruido por debajo de a norma para ruido industrial (68 dB), NOM-081-SEMARNAT-1994, que propiamente no aplica y solo se tomará como referente el normativo para el ruido producido en el sitio del proyecto, así como la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas, triciclos motorizados, en la intención de no afectar localidades cercanas al proyecto.</p>
Fauna	<p>Queda totalmente prohibida la sustracción, caza o alteración de cualquier especie de fauna en el área del proyecto. Pese a no haberse encontrado especies en alguna de las categorías listadas en la NOM-059-semarnat-2010, de resultar alguna durante la operación del proyecto, el Promovente de este proyecto deberá avisar a la autoridad competente.</p>
Cauce del río	<p>El cauce deberá quedar tal y como CONAGUA lo ha establecido. Será obligación del Promovente su mantenimiento durante el tiempo que dure la concesión. Al término de la concesión, la responsabilidad pasará a ser de CONAGUA o delegada a un tercero mediante el otorgamiento de una nueva concesión.</p>

VII.3 Conclusiones

El proyecto Extracción de material pétreo en greña de cauce del Río Presidio a la altura del poblado de Porras, sindicatura de Villa Unión, Municipio de Mazatlán, Sinaloa, trata de rectificar el cauce del Río Presidio para darle continuidad hidráulica de acuerdo con el proyecto autorizado por CONAGUA, y a la vez, aprovechar el material pétreo a extraer para convertirlo en materia prima para la elaboración de concretos principalmente.

Las actividades que se desarrollan en las colindancias del área del proyecto vienen siendo principalmente la agricultura, la ganadería y las propias de la población misma establecida cerca del río.

El llevar a cabo el proyecto generará un total de 24 impactos ambientales, siendo 10 adversos no significativos y 14 benéficos (6 benéficos no significativos y 8 benéficos significativos). Enlistados en el capítulo V y en el capítulo VI sus medidas de mitigación.

Información general de las áreas para concesión:

Promovente:

Polígono solicitado en concesión:

- Cuenca: Río Presidio; Región Hidrológica 11, Cuenca Río Presidio; Localidad: Porras.
- Nombre de la corriente o vaso: Río Presidio.

- Banco de extracción de materiales pétreos en: Cauce del Río Presidio.
- Equipo de extracción: Excavadora Caterpillar.
- Uso o destino: Comercio
- Cuadro de construcción Coordenadas UTM:
- Volumen y tipo de material: Variable, de material en greña (arenas y gravas en su mayoría).
- Profundidad: Varía de 1.95 a 3.85 m.

Resumen de propuesta de extracción					
Superficie m2	Extracción total m3/5 años	Extracción m3/año	Extracción m3/mes (12 meses)	Extracción m3/día (25 días)	Extracción m3/hora (7 horas)
103,168.818	236,951.240	47,390.248	3,949.187	157.967	22.567

En una proyección para 5 años, en una superficie de 103,168.818 m², aprovechando la rectificación del cauce del río como banco de materiales a profundidad variable de acuerdo a los requerimientos técnicos en base a los volúmenes detectados en el sitio, e tendrá un volumen total de 236,951.24 m³ de material en greña, con un volumen anual promedio de extracción de 47,390.248 m³, trabajo que puede rendir al día en jornadas de 7 horas hasta 157.967 m³.

Datos de la concesión solicitada	
Titular	
Superficie	103168.82
Volumen de extracción total	236951.24
Profundidad	Variable
Uso	Comercial
Tipo de material	En greña (grava, arena, gravilla)

En el momento actual el promovente requiere obtener de SEMARNAT la anuencia en materia de Impacto Ambiental para tramitar la concesión de esta área de estudio. De acuerdo al Organismo de Cuenca Pacífico Norte, Dirección Técnica CONAGUA, en documento y planos sellados y firmados bajo el oficio No.BOO.808.08.-000076 de fecha 03 de marzo de 2020 (Anexo 2).

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información en las fracciones anteriores.

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se presentan:

- Cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato WORD.
- Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato WORD.

Los formatos de presentación utilizados para este estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, son los recomendados en la presente Guía, bajo los criterios establecidos en la misma (Formato Word, Impreso y en Disco Compacto).

VIII.1.1 Planos definitivos

Se anexan los planos del proyecto firmados y sellados por el área técnica de la CONAGUA (Anexo 2). Los planos tienen la siguiente información:

- Ubicación
- Nombre y firmas de quien elaboró, revisó y autorizó.
- Fecha de la elaboración.
- Coordenadas geográficas, escala gráfica y numérica.
- Datos del área de extracción, volumen de material de corte y volumen de material de terraplén.

Como responsable del levantamiento de campo y de la elaboración de los planos del proyecto de extracción de materiales pétreos el Ing.

VIII.1.2 Fotografías

Anexo álbum fotográfico.

VIII.2 Otros anexos

Anexo 1:

- Clave Única de Registro de Población del Promoviente.
- Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente.
- Copia simple de Acta de Nacimiento del Promoviente.
- Copia simple de INE del Promoviente.

Anexo 2:

- Oficio y planos firmados y sellados por CONAGUA.

VIII.3 Glosario de términos

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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

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

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

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

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

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

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

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

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

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

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

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

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

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

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

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

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

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

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

Bibliografía

CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.

DÍAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.

ENCICLOPEDIA DE LOS MUNICIPIOS DE MÉXICO. SINALOA, MAZATLÁN.

GÓMEZ OREA, D., GÓMEZ VILLARINO, MARÍA TERESA, 2013. Evaluación de impacto ambiental. Mundi-prensa. España.

MAPA DIGITAL DE MÉXICO V6.3.0. (INEGI). Mapas de vegetación, edafología, uso del suelo, climas (<http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjZLjMyMDA4LGxvbjotMTAxLjUwMDAwLHo6MSxsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3N8dGMxMTFzZXJ2aWNpb3M=>)

SIMULADOR DE FLUJOS DE AGUA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS (INEGI) Aplicación geoespacial diseñada para el estudio de cuencas y cálculo de caudales en ríos y arroyos, que integra diversas capas de información y funciones que facilitan la diseminación del conocimiento del territorio, en apoyo al desarrollo sustentable de México. (http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#)