MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO I

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

PROYECTO:

"Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"

AGOSTO DEL 2026

Contenido

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3

1.1 Ubicación del proyecto 6

2. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS 9

2.1 Naturaleza del proyecto 9

2.1.1 Selección del Sitio 10

2.2 Obras temporales previstas 11

2.3 Inversión del Proyecto 11

2.4 Cronograma de trabajo del Proyecto 11

2.5 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO 16

2.5.1 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los Residuos. 17

2.5.2 Otras fuentes de daños 17

2.6 Superficies Generales del proyecto 18

2.6.1 Dimensiones del proyecto 18

2.6.2 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias .. 23

2.6.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 25

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

PROYECTO	
Nombre del proyecto	Clasificadora de materiales pétreos El Valiente
PROMOVENTE	
Nombre o razón Social	[redacted]
RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
Nombre o Razón Social	[redacted]
Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental	[redacted]
Participantes	[redacted]
Correo(s) electrónico(s)	[redacted]

Tabla I.1 Datos generales del proyecto.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P), se dispone a nombre de "[redacted]" (Promovente), con la finalidad de presentarla ante la Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el Estado de Sonora, con el objeto de tramitar y en su caso obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental a que se refiere el Artículo 28 fracción X (Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPAMEIA) el Artículo 5º inciso R) fracción II.

Desde el punto de vista de las atribuciones y concesiones que otorga el Ejecutivo Federal por conducto de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), y en estricta congruencia con la naturaleza del proyecto que implica la remoción y aprovechamiento de materiales pétreos (grava y arena) en un cuerpo de agua nacional, se vincula jurídicamente con lo dispuesto en los artículos 27, párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 32 Bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; así como los artículos 4° y 9° fracciones V y VII de la Ley de Aguas Nacionales.

De manera específica para la actividad de explotación, cobran especial relevancia los artículos 113 y 118 de la Ley de Aguas Nacionales, en concordancia con los artículos 174, 175 y 176 de su Reglamento, los cuales norman la obligación de contar con un Título de Concesión para la extracción de materiales pétreos en los cauces, vasos y zonas federales de los cuerpos de agua nacionales. Asimismo, se guarda concordancia con los artículos 16 y 20 de la Ley General de Bienes Nacionales, al tratarse de un aprovechamiento de bienes de dominio público de la Federación.

El proyecto objeto del presente estudio denominado **"Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"**, consiste en el aprovechamiento sostenible y extracción de materiales pétreos (específicamente grava y arena) por medios mecánicos, depositados en el lecho y cauce de un cuerpo de agua intermitente, el cual se encuentra clasificado como *Zona Federal.*

El proyecto consiste en el aprovechamiento de material pétreo (grava y arena) mediante extracción por medios mecánicos en un polígono total de 118.981 hectáreas (ha).

Desde la perspectiva técnica, la implementación del proyecto se centra en el aprovechamiento integral y regulado de un recurso natural no metálico de alta demanda. No obstante, de manera complementaria y como consecuencia inherente a la remoción controlada del material pétreo en greña, la actividad contribuirá a mantener el ancho original del cauce. Esto favorecerá la dinámica de flujo natural del cuerpo de agua en épocas de avenidas extraordinarias, ayudando de forma indirecta en la estabilidad de los márgenes adyacentes.

El proyecto considera dos etapas, operación y mantenimiento, así como el cierre o abandono de las obras, al final de su vida útil. El desarrollo ordenado de estas fases garantizará la viabilidad operativa del proyecto, generando impactos positivos a largo plazo en la región, tales como la activación económica local, la continuidad comercial y la creación de empleos directos e indirectos.

Se prevé su desarrollo en un predio ubicado en el municipio de Guaymas, Estado de Sonora, México. El promovente prevé contar con los derechos y/o concesiones aplicables ante las autoridades reguladoras facultadas a fin de efectuar el aprovechamiento del terreno, y con esto dar la certidumbre jurídica para la ocupación de la superficie y la ejecución de las actividades de extracción previstas y manifestadas en el presente estudio en materia de impacto ambiental.

Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto 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, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

Nombre y firma electrónica digital del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

_____

[redacted]
Representante legal de la empresa
[redacted]
responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.1 Ubicación del proyecto

UBICACIÓN DEL PROYECTO	
Entidad federativa	Sonora
Municipio	Guaymas
Calle y número, código postal y localidad, en caso aplicable.	No Aplica.

Tabla I.2 Ubicación del proyecto

El proyecto denominado "**Clasificadora de materiales pétreos El Valiente**" se localiza en el Estado de Sonora, dentro de la jurisdicción del municipio de Guaymas. Geográficamente, el sitio de estudio y el punto de referencia central para las actividades se sitúan en las siguientes coordenadas UTM, WGS84 dentro de la Zona 12 Norte:

- Coordenada Este (X): 506,128.038
- Coordenada Norte (Y): 3,103,253.666

El acceso al sitio del proyecto se puede realizar desde los tres centros urbanos más cercanos:

Primero. - San Carlos, Ciudad de Guaymas y Empalme. Particularmente, desde la ciudad de Guaymas, se debe tomar la Carretera Federal 15 (Hermosillo-Guaymas) y, entre los kilómetros 139 y 140, incorporarse a la derecha por un camino de terracería que conduce directamente al área del proyecto.

Segundo. - Para acceder desde San Carlos, se debe tomar el Bulevar Tetakawi, pasando a convertirse en la Carretera Estatal 124 SON, posteriormente integrarse a la Carretera Federal 15 (Hermosillo-Guaymas), entre los kilómetros 139 y 140, incorporarse a la derecha por un camino de terracería que conduce directamente al área del proyecto.

Tercero. - Para acceder desde Empalme, se debe tomar la carretera federal 15D, para posteriormente en el kilómetro 20 aproximadamente, antes de llegar a la caseta de cobro, incorporarse a la derecha por un camino de terracería donde a 3 km se encuentra el área del proyecto. Todos los caminos de acceso antes descritos se muestran a continuación:

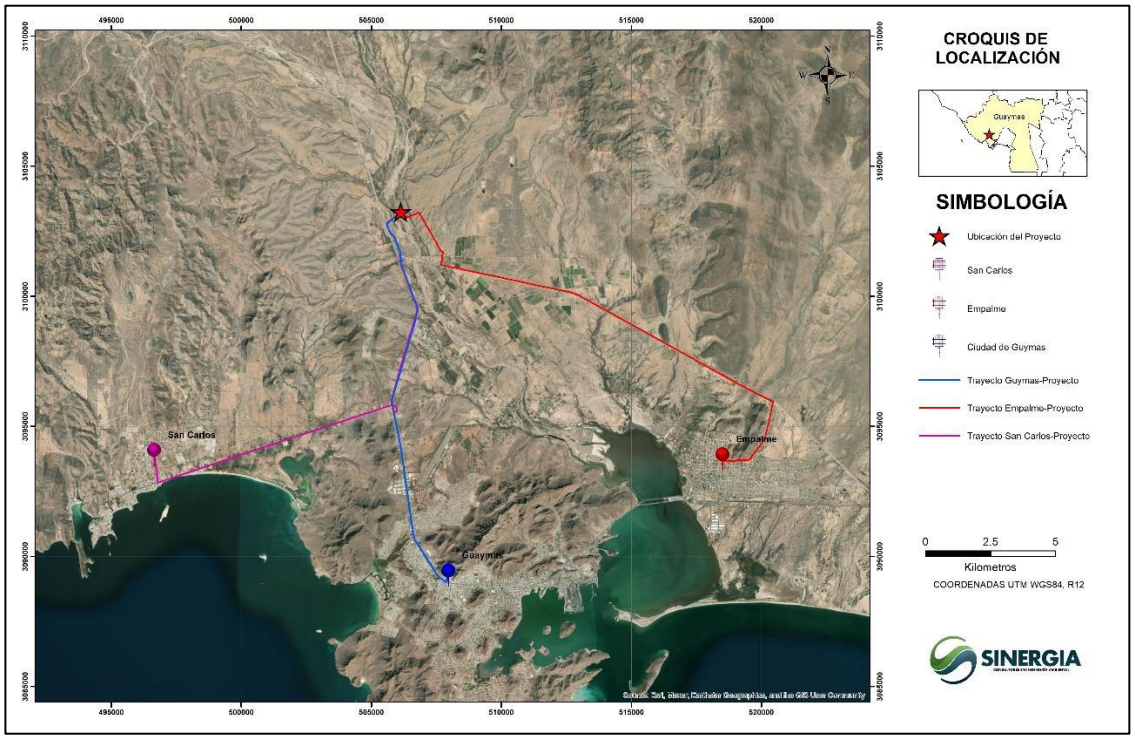
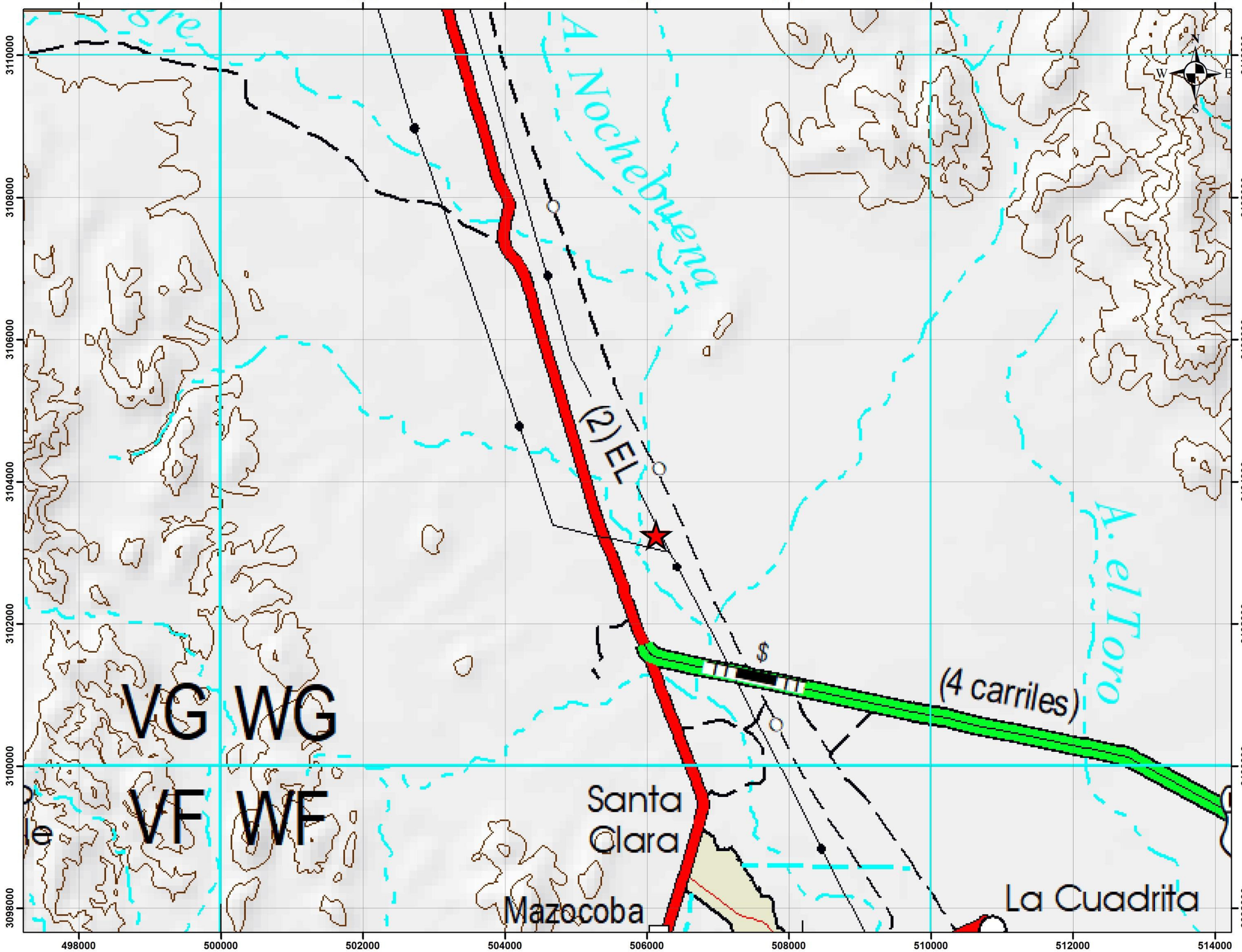
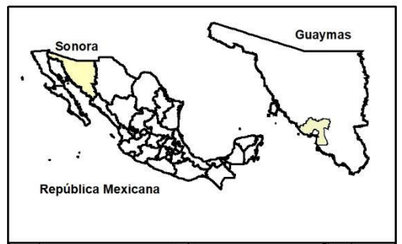
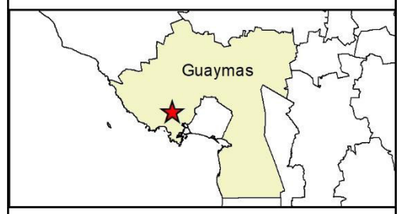


Figura I.1 Croquis de localización del sitio del proyecto







SIMBOLOGÍA

Área del proyecto

SINERGIA

0 1 2

Kilometros

COORDENADAS UTM WGS84, R12

Carta H12-11 Sierra Libre 1:250 000 Serie V1

PROYECTO: "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Plano. LOCALIZACIÓN

Escala: 1:40,000	Fecha: Agosto 2026

2. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS.

2.1 Naturaleza del proyecto

El presente documento es concerniente a la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular (MIA-P) cuyo propósito es la autorización de las etapas propuestas para el desarrollo de las obras y actividades de aprovechamiento y extracción de los materiales pétreos denominados grava y arena.

El proyecto contempla la extracción de grava y arena mediante medios mecánicos, permitiendo la obtención del material pétreo de manera controlada y sistemática. La naturaleza del proyecto es de carácter extractivo, diseñado para integrarse a la cadena de suministro de materiales de construcción y procesos industriales que requieran de estos materiales pétreos. El sitio del proyecto cuenta con tres tipos de vegetación, siendo Matorral Desértico Micrófilo el predominante, vegetación característica de las zonas áridas del Estado de Sonora.

El área de estudio y evaluación ambiental integral queda definida por un polígono que abarca una superficie total de 118.981 ha, extensión que constituye el ámbito geográfico para el análisis de impactos sinérgicos y la aplicación de las medidas de preservación del equilibrio ecológico previstas en el Artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Este poligonal corresponde a la superficie proyectada para el aprovechamiento extractivo correspondiente, motivo del presente documento técnico.

Desde la perspectiva técnica, la implementación del proyecto se centra en el aprovechamiento integral y regulado de un recurso natural no metálico de alta demanda. No obstante, de manera complementaria y como consecuencia inherente a la remoción controlada del material pétreo en greña, la actividad contribuirá a mantener el ancho original del cauce. Esto favorecerá la dinámica de flujo natural del cuerpo de agua en épocas de avenidas extraordinarias, ayudando de forma indirecta en la estabilidad de los márgenes adyacentes.

El proyecto para su desarrollo considera dos etapas, operación y mantenimiento, así como el cierre o abandono de las obras al final de su vida útil, ofreciendo de este modo impactos benéficos a largo plazo, como son la activación económica de la región, así como la permanencia y posible generación de nuevos empleos de forma regional y local.

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 y la grava solas o en combinación y mezcladas con cemento o un material bituminoso forman un mortero o concreto, proporcionándole volumen y consistencia a la mezcla. En el contexto del proyecto "**Clasificadora de materiales pétreos El Valiente**", lo extraído será destinado a plantas procesadoras y centros de distribución para la elaboración de materiales de construcción y otros fines industriales compatibles con sus propiedades químicas. Para garantizar la viabilidad técnica y operativa del aprovechamiento de material pétreo, el proyecto "**Clasificadora de materiales pétreos El Valiente**" ha delimitado una superficie total de 118.981 hectáreas. Cabe

mencionar, que la huella de afectación directa y operativa se prevé se limite estrictamente en la superficie propuesta.

2.1.1 Selección del Sitio

La selección del sitio para las actividades que se proponen se basa en diversos factores, entre los que se pueden señalar, primero, la probada existencia de los materiales pétreos de interés denominados grava y arena, la disponibilidad de superficie dentro de la zona federal, las características naturales del sitio como lo es el propio cauce del arroyo y áreas con escasa o nula vegetación, entre otros factores que hacen la viabilidad técnica, económica y ambiental del proyecto.

Debido a que la superficie donde se encuentran estos depósitos naturales de aluvión corresponde a zonas específicas del cauce donde la corriente disminuye su velocidad y deposita los materiales, estos no son movibles o desplazables a otros sitios de manera artificial. Por lo tanto, la selección de la superficie de extracción e infraestructura de apoyo están condicionadas por la geología fluvial y la dinámica hidrológica de los depósitos que han sido identificados en el cuerpo de agua, previéndose en su diseño la conservación de una zona de maniobras y el debido respeto a las orillas o márgenes adyacentes, lo cual funcionará como amortiguamiento técnico para mantener la seguridad hidráulica y la protección del entorno al final de la vida útil del proyecto.

El sitio seleccionado representa la alternativa técnica y ambientalmente más viable, fundamentada en la naturaleza misma del depósito de aluvión sobre el lecho del cauce. El proyecto aprovecha la topografía natural del arroyo y superficies de escasa o nula densidad vegetal, integrando una infraestructura operativa eficiente y estrategias de mitigación responsables orientadas a mantener la estabilidad hidráulica de las orillas. Estas fortalezas aseguran que la extracción de material pétreo en esta zona federal es técnica y ambientalmente viable, garantizando una operación rentable, segura y comprometida con el flujo natural del cuerpo de agua y la estabilidad del sitio al final de su vida útil.

2.2 Obras temporales previstas

NO APLICA. No se contempla la instalación de obras fijas u obras permanentes para la operación del proyecto. La actividad se limitará exclusivamente a la extracción mecánica de los materiales pétreos y su traslado una vez recolectado.

2.3 Inversión del Proyecto

Costo de inversión del proyecto ($)	Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración ($)	Total ($)
[redacted]	[redacted]	[redacted]

Tabla I.3 Inversión Requerida.
[1] montos anuales del proyecto.

2.4 Cronograma de trabajo del Proyecto

ETAPA	DURACIÓN EN AÑOS, MESES O SEMANAS
Operación y Mantenimiento	30 años
Abandono	2 años

Tabla I.4 Etapas y duración del proyecto

A continuación, se presenta el cronograma general del proyecto, así como la descripción de cada una de las actividades que lo conforman:

ETAPA	ACTIVIDAD	Año 1				Año 2				Año 3				-----				Año 28				Año 29				Año 30			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4					T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Operación y Mantenimiento	Extracción mecánica																												
	Carga																												
	Traslado																												
	Servicios auxiliares																												
	Mantenimiento Preventivo y correctivo																												
Abandono	Conformación y nivelación																												
	Escarificado y restauración de caminos de acceso internos																												
	Desmovilización y retiro de maquinaria/equipos																												
Medidas de mitigación																													
Humectación de Vías de Acceso y Frentes de Carga																													
Prevención y respuesta a derrames de hidrocarburos en maquinaria móvil																													
Estabilidad Hidráulica																													
Gestión Integral de Residuos																													
Supervisión Ambiental																													
Supervisión de límites del polígono operativo																													
Monitoreo Topográfico y de Niveles del Lecho																													
Supervisión del desarrollo y resultado de aplicación de medidas de mitigación																													
Obtención de datos, bitácoras y elaboración de reportes																													

Tabla I.5 Cronograma de actividades.

Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación y mantenimiento del proyecto "**Clasificadora de materiales pétreos El Valiente**" comprende el conjunto de actividades técnicas y logísticas dispuestas exclusivamente para la extracción mecánica y carga inmediata de material pétreo en greña, así como las acciones preventivas y de mantenimiento móvil orientadas a garantizar la integridad operativa de la maquinaria y la protección del entorno hídrico y ambiental circundante. Esta etapa tendrá una duración de 30 años, desarrollándose de manera progresiva y ordenada por frentes de trabajo temporales sobre el lecho del cauce, condicionando el traslado final del recurso a un área de procesamiento externa debidamente autorizada.

Descripción de actividades:

1. **Extracción mecánica**
   Consiste en la remoción directa y acumulación temporal de los depósitos de aluvión (grava y arena) localizados sobre el lecho del cauce del arroyo, empleando exclusivamente maquinaria pesada móvil. Esta actividad se ejecutará de manera progresiva por frentes de trabajo temporales, respetando rigurosamente los niveles y secciones transversales determinados por el diseño de ingeniería hidráulica. No se realizarán excavaciones profundas tipo fosa que alteren la dinámica del flujo, limitándose a la recuperación ordenada del material sedimentario superficial disponible en la poligonal autorizada.

2. **Carga**
   Esta actividad comprende el movimiento y depósito directo del material pétreo en greña recién extraído desde el lecho del cauce hacia las cajas de los vehículos de transporte (camiones de volteo). La carga se realizará de manera inmediata en el mismo frente de extracción activo mediante el uso de la misma maquinaria móvil, evitando el almacenamiento o la creación de bordos de material dentro de la zona federal. Durante este proceso, se aplicarán criterios operativos de control para minimizar la caída de material y mitigar la dispersión de partículas suspendidas a la atmósfera.

3. **Traslado**
   Consiste en el transporte del material pétreo en greña desde el punto de carga en el frente operativo hasta los límites de la poligonal de estudio, utilizando las vías de acceso internas autorizadas para el libre tránsito de vehículos móviles. El material será trasladado de manera inmediata fuera de la jurisdicción ambiental del proyecto con destino final a un área de almacenamiento y procesamiento externo que cuenta con su Licencia Ambiental Integral (LAI), proyecto denominado "Criba Tizate". Se establece como condición operativa el respeto a los límites de velocidad internos para mitigar las emisiones difusas de polvo.

4. Servicios Auxiliares

Comprende el suministro temporal y abastecimiento de los insumos logísticos estrictamente necesarios para dar continuidad a las jornadas laborales y atender las necesidades básicas del personal operativo en el sitio. Al no contemplarse la construcción de infraestructura fija o campamentos permanentes dentro de la zona federal, esta actividad se limitará exclusivamente al aprovisionamiento externo de agua para el control de polvos mediante la humectación de caminos de acceso, la disposición de unidades vehiculares móviles de supervisión técnica y la instalación de servicios sanitarios portátiles, los cuales serán provistos, mantenidos y operados por un prestador de servicios debidamente autorizado.

5. Mantenimiento preventivo y correctivo

Esta actividad abarca las acciones de inspección, ajuste, limpieza y reparaciones menores de emergencia necesarias para garantizar el correcto funcionamiento mecánico y la eficiencia operativa de la maquinaria pesada y vehículos de transporte móvil. Con el objetivo de blindar el entorno hídrico y prevenir riesgos de contaminación en la zona federal, los mantenimientos programados de gran escala (tales como cambios de aceite o reparaciones mayores) se realizarán estrictamente fuera del polígono del proyecto en talleres externos autorizados. De esta manera, en el sitio de extracción únicamente se permitirán revisiones diarias básicas y atenciones correctivas de emergencia bajo estrictos protocolos de seguridad ambiental, empleando de forma obligatoria charolas de retención y kits antiderrames para prevenir cualquier contacto accidental de hidrocarburos con el suelo del cauce.

Etapa de abandono del sitio (post-operación).

La etapa de abandono del proyecto " **Clasificadora de materiales pétreos El Valiente**" tiene como objetivo principal la restitución de las condiciones ambientales del área intervenida, asegurando la estabilidad del terreno y la reintegración del ecosistema de los tipos de vegetación presentes en el área del proyecto. Debido a la vigencia de 30 años, el abandono se llevará a cabo de forma progresiva (restauración concurrente) en los frentes agotados y de forma total al finalizar la vida útil del proyecto.

1. **Conformación y nivelación**

Consiste en el reacondicionamiento topográfico final del lecho del arroyo en las zonas que fueron objeto de extracción de material pétreo. Utilizando de manera terminal la maquinaria pesada, se procederá al suavizado de pendientes y al perfilado del terreno para eliminar discontinuidades o acumulaciones irregulares de sedimentos. El objetivo fundamental es restituir la morfología original y la sección transversal del cauce, garantizando una pendiente uniforme que se alinee con el sentido natural del flujo hídrico. Con esta acción se previene la formación de pozas artificiales de retención y se asegura la estabilidad hidráulica del cuerpo de agua ante futuras avenidas extraordinarias, evitando procesos de erosión remontante o afectaciones a las márgenes.

2. **Escarificado y restauración de caminos de acceso internos**

Para esta actividad comprende la descompactación mecánica de la capa superficial del suelo en todas las brechas, vías de acarreo y zonas de maniobras internas que fueron utilizadas por los camiones de volteo y la maquinaria pesada dentro de la poligonal del proyecto. El proceso de escarificado se realizará mediante el uso de aditamentos mecánicos para romper la estructura compactada del terreno, devolviéndole su porosidad y capacidad de infiltración natural. Al dejar el suelo suelto y nivelado, se mitiga el riesgo de erosión hídrica por escurrimientos pluviales superficiales y se crean las condiciones edáficas adecuadas para propiciar la recolonización y regeneración natural de la vegetación riparia nativa de la región.

3. **Desmovilización y retiro de maquinaria/equipos**

Consiste en el retiro definitivo y desalojo total de la totalidad de la maquinaria pesada móvil (excavadoras, cargadores frontales), vehículos de transporte (camiones de volteo) y herramientas empleadas durante la vida operativa del banco de extracción. Asimismo, al no existir infraestructura fija en el sitio, esta actividad incluye la remoción completa de los servicios auxiliares provisionales, tales como los módulos móviles de supervisión, los contenedores portátiles para el manejo de residuos sólidos y las letrinas sanitarias portátiles. Al concluir el retiro, se realizará una inspección final de campo para asegurar que el polígono en zona federal quede completamente libre de insumos, materiales y pasivos ambientales, restituyendo el sitio a su condición de abandono formal.

2.5 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Concepto		Operación y Mantenimiento	Abandono
Consumo de energía eléctrica		0 kWh/mes	0 kWh/mes
Consumo de agua		32.85 m^3/anual	13.14^3/anual
Emisiones de gases de efecto invernadero		95.66 ECO_2 e (ton)	19.6 ECO_2 e (ton)
Aprovechamiento de otros recursos naturales		NA	NA
Generación de residuos	**Peligrosos**	<0.05 ton/año	<0.02 ton/año
	Manejo Especial	<0.10 ton/año	<0.05 ton/año
	Sólidos Urbanos	1.44 ton/año	0.72 ton/año
Descargas de agua residual y/o de proceso, indicando el cuerpo receptor y la ubicación del sitio específico de descarga, georreferenciado en UTM, Datum WGS84	NA	NA	NA
Otros en su caso (Emisiones a la atmosfera generadas por la combustión de equipos móviles)	NA	CO 0.00545488 ton NOX 0.02692008 ton CH4 0.00019776 ton PST 0.00066744 ton CO2 0.00258736 ton	NA

Tabla I. 6 Características del proyecto

Los datos cuantitativos asentados en la "*Tabla 6. Características del proyecto*" relativos a los consumos energéticos, balances hídricos, tasas de generación de residuos y proyecciones de emisiones a la atmósfera, corresponden a estimaciones de ingeniería fundamentadas en las dimensiones operativas del proyecto. Las metodologías, factores de carga, ecuaciones y los desgloses analíticos detallados que dieron origen a estos valores se encuentran debidamente integrados en el Anexo correspondiente a la **Apéndice 1. Memoria de Cálculo** del presente documento, garantizando la transparencia y trazabilidad de la información presentada.

2.5.1 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los Residuos.

Los residuos que se generen durante las etapas del presente proyecto y que por sus propiedades físico-químicas se clasifiquen como peligrosos bajo la NOM-052-SEMARNAT-2005, serán recolectados de manera inmediata en la fuente y dispuestos en contenedores herméticos portátiles con rotulación visible. Al amparo de la estrategia de cero infraestructuras fijas dentro de la zona federal del cauce, no se contempla la construcción de un almacén temporal de residuos peligrosos en el sitio.

El manejo se apegará estrictamente a los criterios de seguridad técnica dispuestos en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), disponiendo los contenedores sobre charolas de retención a bordo de las unidades vehiculares de supervisión, desde donde serán retirados del polígono al término de cada jornada laboral. La recolección final, transporte y disposición adecuada se realizarán a través de una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT, bajo contrato, garantizando el cumplimiento de la legislación y normatividad ambiental vigente y de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

2.5.2 Otras fuentes de daños

a) Contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa. Identificar la fuente generadora de vibraciones, radiactividad, contaminación térmica o luminosa, en caso de que existan, así como el cálculo estimado de la emisión y su duración, en las unidades correspondientes.

En el área de estudio no existen fuentes generadoras significativas de contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa que representen un impacto adverso importante para la región ecológica o las comunidades circundantes. Las vibraciones producidas se restringen exclusivamente al tránsito y operación intermitente de la maquinaria pesada móvil y camiones de volteo durante las jornadas diurnas; al no incluirse equipos de fragmentación continua ni plantas fijas de trituración o cribado en el lecho del arroyo, dichas ondas sonoras y mecánicas se disipan rápidamente a través del suelo aluvial sin causar daños estructurales ni perturbaciones a largo plazo. Por otra parte, se confirma la total ausencia de materiales radiactivos, así como de emisiones térmicas o luminosas de magnitud industrial que puedan alterar el entorno. Por lo tanto, los riesgos asociados a estas fuentes de daño se consideran mínimos, temporales y correctamente mitigados bajo los estándares operativos y de supervisión ambiental del proyecto.

2.6 Superficies Generales del proyecto

Concepto	Superficie	
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto	118.981 ha	
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones	0 ha	
Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas	118.981 ha	
	Existente	**Por afectar**
Superficie total de vegetación	71 ha	71 ha
Superficie de vegetación forestal total[1]	71 ha	71 ha
Superficie por cada tipo de vegetación forestal		
Matorral Desértico Micrófilo	38 ha	38 ha
Mezquital Xerófilo	31 ha	31 ha
Pastizal Inducido	2 ha	2 ha
Areas sin Vegetación	47.981 ha	
Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente)	118.981 ha	118.981 ha
Superficie de incidencia en Zona Federal (temporal y/o permanente)	118.981 ha	118.981 ha
Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre (temporal y/o permanente)	NA	NA

Tabla I. 7 Superficies Generales del Proyecto

2.6.1 Dimensiones del proyecto

Ubicación física del proyecto y planos de localización

La delimitación del proyecto "**Clasificadora de materiales pétreos El Valiente**" se define mediante un polígono que distingue el área de evaluación ambiental de la superficie de intervención operativa propuesta en la presente Manifestación de Impacto Ambiental misma que abarca una superficie total de 118.981 ha, la cual constituye el ámbito geográfico para el análisis de los factores bióticos y abióticos, así como para la determinación de los impactos sinérgicos y residuales en los tipos de vegetación del área del proyecto. Dentro de esta poligonal, se circunscribe el área destinada estrictamente al aprovechamiento de material pétreo.

El polígono general está definido por 29 vértices y como referencia técnica y cartográfica, la ubicación y la configuración del polígono se detalla en el "plano II. Vértices del proyecto" del presente estudio. Todos los vértices se encuentran georreferenciados mediante coordenadas

[1]La superficie total del proyecto se encuentra en un cauce y zonas federales de un cuerpo de agua nacional (arroyo), bajo la jurisdicción de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Debido a que el área de intervención corresponde a un lecho escorrentivo activo con depósitos de sedimentos, lo cual hace cambiante las condiciones ambientales a fin de que sea o considere un terreno forestal en los términos del Artículo 7 de la LGDFS, aunado a este argumento, el hecho de que sea un bien Nacional limita es estatus de propiedad como tal para efectos del proceso del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) el cual resulta no aplicable para el presente proyecto. Si bien las actividades de extracción implican la remoción puntual de vegetación pionera y arbustiva establecida de forma discontinua sobre bancos de material, la cual fue caracterizada mediante muestreo directo e índices de diversidad ecológica y cuenta con una medida de mitigación consistente en un Programa de Reforestación (Apéndice 4), dicha cubierta no configura una zona forestal ni requiere Estudio Técnico Justificativo (ETJ). En su lugar, el aprovechamiento se normará conforme a la Concesión de Extracción de Materiales Pétreos y Permisos correspondientes otorgados por la CONAGUA.

métricas en el sistema de proyección Universal Transversal de Mercator (UTM), Datum WGS84, específicamente dentro de la Zona 12 Norte (R12).

VÉRTICE	COORD X	COORD Y
1	505495	3103787
2	505506	3103828
3	506254	3104316
4	506240	3104129
5	506270	3104008
6	506299	3103921
7	506314	3103778
8	506387	3103545
9	506445	3103443
10	506445	3103295
11	506484	3103212
12	506538	3103046
13	506559	3102903
14	506688	3102692
15	506224	3102349
16	506099	3102497
17	506044	3102676
18	505999	3102742
19	505952	3102769
20	505854	3102913
21	505788	3103005
22	505790	3103116
23	505761	3103215
24	505733	3103269
25	505657	3103304
26	505504	3103489
27	505508	3103701
28	505565	3103752
29	505495	3103787

Tabla I.8 Coordenadas UTM WGS84 Zona 12R del Coordenadas de ubicación del polígono general.

La superficie total que integra el ámbito de estudio y evaluación ambiental de la presente solicitud para el proyecto **"Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"** comprende una poligonal general de 118.981 ha. No obstante, con base en el diseño de ingeniería y la planificación operativa, se han diferenciado las áreas según su grado de intervención técnica.

a) Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (en m^2).

El polígono general del proyecto comprende un área de 1,189,810 m^2

b) Superficie a afectar (en m^2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio.

Se considera que, derivado del desarrollo de las actividades, se afectaran aproximadamente 1,189,810 m^2, la cual se encuentra compuesta de los siguientes tipos de vegetación:

No.	Superficie del Proyecto (ha)	Superficie del Proyecto (m^2)	Tipo(s) de Vegetación
1	62.984	629846.884	Matorral Desértico Micrófilo
2	51.044	510443.283	Mezquital Xerófilo
3	4.490	44903.687	Pastizal Inducido
TOTAL	**118.981**	**1,189,810**	

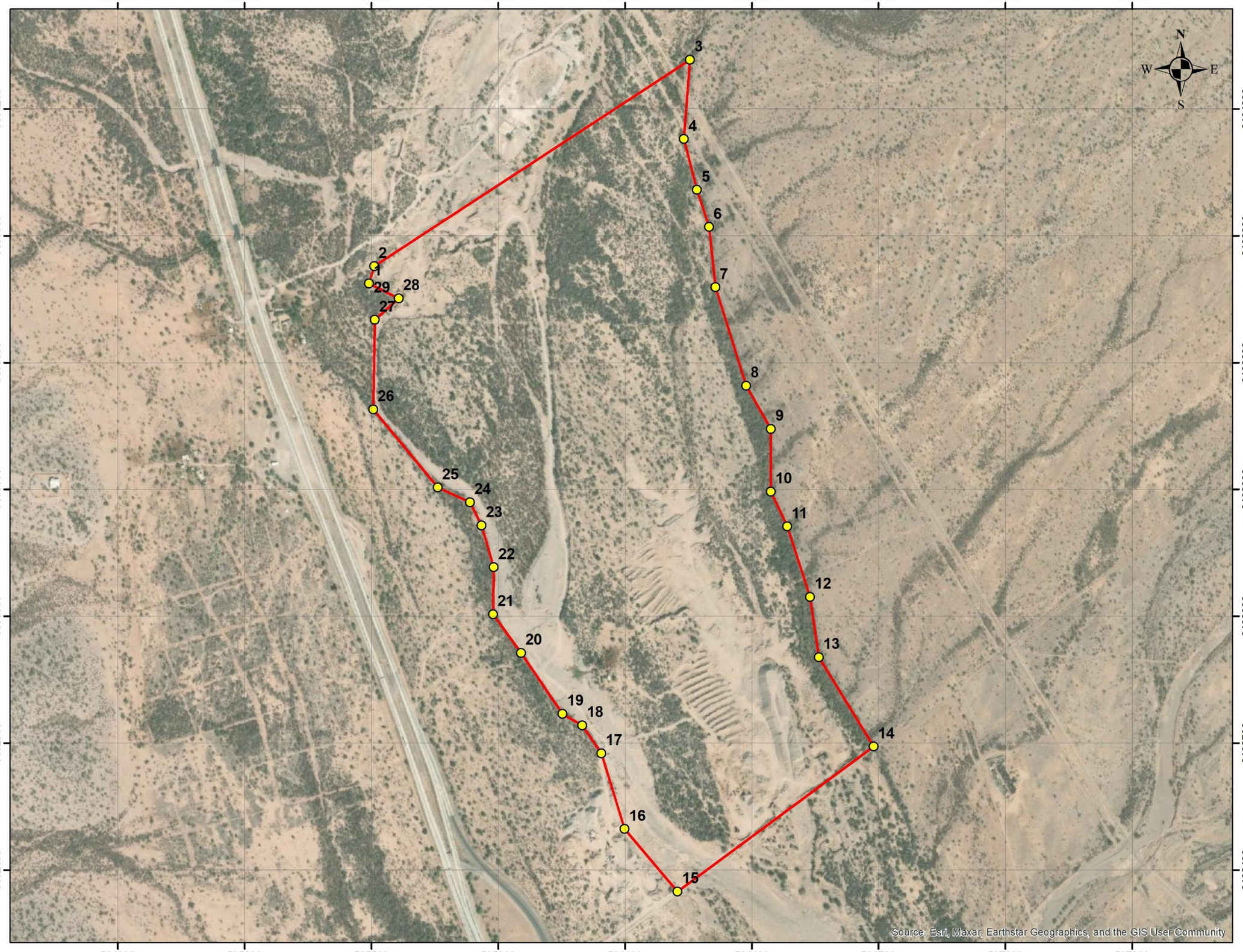
Tabla I.9 Superficie a afectar por tipo de cobertura vegetal

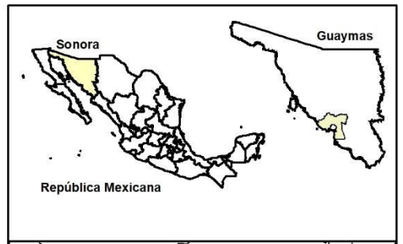
c) Superficie (en m^2) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

No se contempla la instalación de maquinaria fija u obras permanentes para la operación del proyecto dentro de la poligonal solicitado, por lo que la superficie destinada a este rubro es de 0 m^2 (0%). La actividad se limitará exclusivamente a la extracción mecánica de los materiales pétreos y su traslado una vez recolectado, el material será trasladado fuera del polígono del proyecto hacia un área de almacenamiento y procesamiento externa debidamente autorizada, la cual opera bajo Licencia Ambiental Integral (LAI) "CRIBA TIZATE" otorgada por la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora. De este modo, el sitio de extracción funcionará únicamente como un frente de explotación temporal, sin requerir infraestructura de apoyo fija en la zona federal y este proceso se efectuará de manera gradual conforme las zonas tenga la disponibilidad de material, respetando los respectivos periodos de recarga y atendiendo lo indicado por la autoridad reguladora con la concesión correspondiente.

504900 505200 505500 505800 506100 506400 506700 507000 507300

3104200 3103900 3103600 3103300 3103000 3102700 3102400







SIMBOLOGÍA

Polígono general

Vértices

SINERGIA

0 150 300

Metros

COORDENADAS UTM WGS84, R12

PROYECTO: "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Plano. Vértices del proyecto

Escala: 1:8,500	Fecha: Agosto 2026

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

A continuación, se describen los usos potenciales del sitio:

Con respecto a la vocación del sitio, la Región Ecológica presenta un uso teórico forestal con ganadería extensiva estacional. Según la cartografía estatal, el predio se clasifica con aptitud pecuaria para ganado caprino y aptitud forestal de tipo doméstico, característico de las zonas con Matorral Xerófilo de la región. Si bien existen áreas con aptitud agrícola teórica en los planos aluviales circundantes, la dinámica hidrológica y la naturaleza sedimentaria del terreno (constante depósito y arrastre de materiales pétreos en el lecho del arroyo) determinan que la extracción de grava y arena sea la vocación de mayor potencial, viabilidad y estabilidad para el sitio.

USO PECUARIO APTO: La Carta Estatal de posibilidades de uso pecuario clasifica este terreno con posibilidad para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino, debido a la predominancia de especies arbustivas y forrajeras de zonas áridas con baja cobertura. En la práctica, este ramoneo es marginal y estacional, restringiéndose a las zonas de lomeríos colindantes y manteniéndose nulo dentro del cauce activo por la falta de pastizales estables.

USO FORESTAL APTO: La Carta Estatal de posibilidades de uso forestal clasifica la tierra del predio involucrado como apta para uso forestal doméstico, asociada a comunidades de matorral desértico con especies maderables y no maderables de baja densidad y lento crecimiento. Esta aptitud de extracción es baja y no comercial, cumpliendo la vegetación riparia de las márgenes una función estrictamente de protección mecánica contra la erosión hídrica, mas no de explotación forestal.

USO AGRÍCOLA APTO: La Carta Estatal de posibilidad de uso agrícola clasifica formalmente el área como apta para el desarrollo de agricultura. Sin embargo, las condiciones edafológicas reales del sitio caracterizadas por suelos pedregosos, arenosos y sin horizonte orgánico desarrollado, sumadas a la aridez extrema del municipio de Guaymas y al riesgo latente de avenidas extraordinarias durante la temporada de lluvias, anulan la viabilidad agrícola en la práctica, consolidando al cauce como un reservorio natural apto exclusivamente para el aprovechamiento sustentable de agregados pétreos.

Lo anterior se puede apreciar en la siguiente imagen:

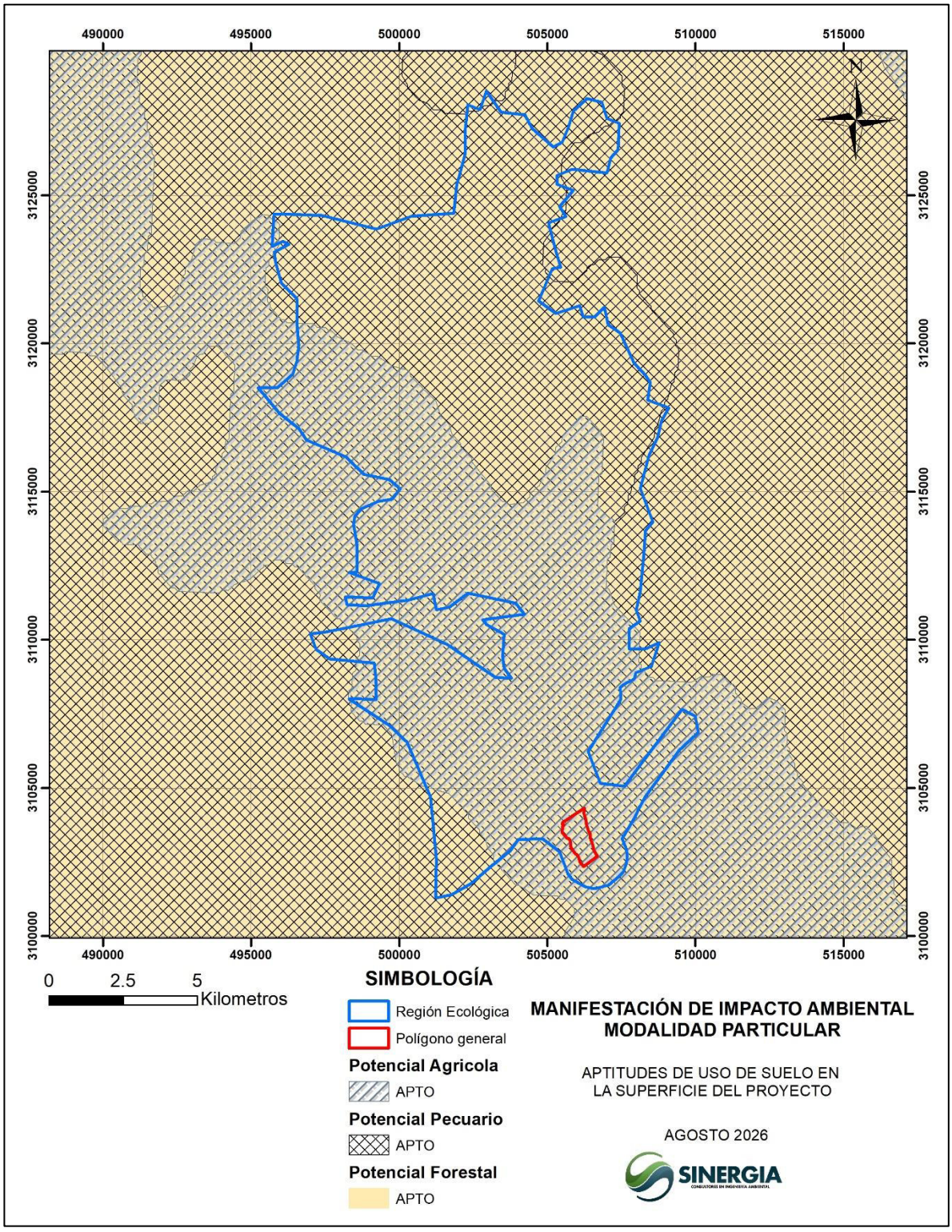


Figura I.2 Aptitudes del uso de suelo en la Región Ecológica.

2.6.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El polígono de extracción se encuentra ubicado fuera de cualquier centro de población rural o urbano. Debido a la naturaleza y localización del sitio en el lecho del cauce, este no cuenta con servicios públicos básicos (agua potable, drenaje o red eléctrica). Por tal motivo, el proyecto será operativamente autosuficiente para el suministro de estos insumos, aprovechando las vías terrestres de comunicación existentes que son adecuadas para el libre tránsito del personal, así como para el traslado de la maquinaria y el equipo requerido.

Todos los servicios logísticos, consumibles y de mantenimiento técnico serán suministrados directamente desde las localidades e infraestructura urbana más cercana al amparo del proyecto, conforme se vayan requiriendo en el frente de trabajo.

Se aclara que la totalidad del equipo y la maquinaria pesada utilizados durante las etapas del proyecto serán de tipo móvil; por lo tanto, no se contempla la construcción de campamentos, oficinas fijas, comedores ni infraestructura permanente dentro de la zona federal. Para la gestión administrativa y la atención del personal durante la jornada laboral, se dispondrá de servicios sanitarios portátiles manejados por un proveedor autorizado. Esto garantiza las condiciones de seguridad e higiene del personal y un control operativo estricto, permitiendo el retiro inmediato de todos los elementos al concluir los turnos de trabajo o al término de la vida útil del aprovechamiento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO II

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

PROYECTO:

"Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"

AGOSTO DEL 2026

CONTENIDO

1. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO. 3

1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 5

1.2 LEYES Y REGLAMENTOS 7

1.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos 7

1.2.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable: 16

1.2.3 Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento (LGVS) 18

1.2.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento 20

1.2.5 Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. 24

1.2.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 28

1.2.7 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora (Ley 171) 30

1.2.8 Ley Minera y su Reglamento ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y CRITERIOS ECOLÓGICOS ASOCIADOS. 32

1.3.1 Resoluciones administrativas ambientales. 35

1.4 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. 36

1.5 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO 47

1.5.1 Plan Nacional de Desarrollo 2024-2030 47

1.5.2 Plan Estatal de Desarrollo de Sonora 2021-2027 49

1.5.3 Plan Municipal de Desarrollo de Agua Prieta 2024-2027 ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.6 PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) 53

1.6.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 53

1.6.2 Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial; Estatal 58

1.6.3 Programa Regional de Ordenamiento Territorial; Agua Prieta .. **¡Error! Marcador no definido.**

1.7 POBLACIÓN INDÍGENA 67

1.8 CONCLUSIONES 70

1. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.

INTRODUCCIÓN.

El Capítulo que a continuación se presenta, consiste en el análisis de las diversas Normas y disposiciones generales que aplican en el desarrollo de las actividades que se llevaran a cabo para el desarrollo del proyecto motivo del presente estudio.

El motivo del Capítulo es presentar el análisis en lo que respecta a la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Particular, la cual deriva de diversas disposiciones como son las siguientes:

Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), de las siguientes obras y actividades:

X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros

conectados con el mar, así como en sus litorales o ***zonas federales****.*

Artículo 5º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPAMEIA).

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

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

De lo anterior, por tratarse de *Obras y actividades a desarrollarse en zona federal*, se requiere la autorización en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, siendo totalmente vinculante el presente artículo a fin del desarrollo del proyecto.

Ahora bien, de acuerdo con La Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) en su Artículo 7, estable las siguientes definiciones:

VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura

de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;

LXXII. Terreno preferentemente forestal: Aquel que habiendo estado cubierto por vegetación forestal y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía, cuya pendiente es mayor al 5 por ciento en una extensión superior a 38 metros de longitud y puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente;

LXXIII. Terreno temporalmente forestal: Las superficies agropecuarias que se dediquen temporalmente al cultivo forestal mediante plantaciones forestales comerciales, así como aquellos en los que se hayan realizado actividades de reforestación, pudiendo volver a su condición de terreno agropecuario al desaparecer esta actividad, así como aquéllas en las que encontrándose en periodos de descanso de la actividad agropecuaria haya surgido vegetación secundaria nativa (también llamados acahuales o guamiles);

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

LXXXI. Vegetación secundaria nativa: Aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico;

Ahora bien, el hecho de que el área de intervención corresponde a un lecho escorrentivo activo con depósitos de sedimentos, lo cual hace cambiante las condiciones ambientales a fin de que sea o se considere un terreno forestal en los términos del Artículo 7 de la LGDFS, asimismo, la denominación del área como un bien Nacional limita es estatus de propiedad, como tal, para efectos del proceso del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) el cual resulta no aplicable para el presente proyecto "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente".

Esta condición se sustenta técnicamente en que la poligonal del proyecto se circunscribe al lecho arenoso y activo del cauce del arroyo (zona federal). Dicha área se caracteriza por ser un banco natural de sedimentos constantes que limita condiciones homogéneas que permitan la permanencia de comunidades vegetales, lo cual dependerá de las condiciones climáticas de sitio, mismas que son totalmente cambiantes y por ende, no podrían necesariamente clasificarse como Terreno forestal o Vegetación forestal conforme a las fracciones LXXI y LXXX de la ley.

Dado que el desarrollo de la extracción mecánica y carga de material pétreo se ejecutará sobre zonas autorizadas, respetando íntegramente la vegetación riparia perimetral de las márgenes.

1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la norma fundamental, establecida para regir jurídicamente al país, la cual fija los límites y define las relaciones entre los poderes de la federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial, entre los tres órdenes diferenciados del gobierno: el federal, estatal y municipal, y entre todos aquellos y los ciudadanos. Asimismo, fija las bases para el gobierno y para la organización de las instituciones en que el poder se asienta y establece, en tanto que pacto social supremo de la sociedad mexicana, los derechos y los deberes del pueblo mexicano.

Por lo tanto, a continuación, se presentan algunos artículos que revisten de importancia el cuidado de medio ambiente, las cuales marcan las pautas para un desarrollo económico sustentable:

En su *Art. 4*…Párrafo quinto…*Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.*

Art. 25. …Párrafo sexto...*Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado…. Cuidando su conservación y el medio ambiente.*

Art. 27. …Párrafo segundo… *La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad las modalidades que dicte el interés público…. para lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.*

Art 27…Párrafo quinto…. *Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá*

reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas.

En nuestra Constitución se expresa claramente que todas las personas tienen derecho a tener un medio ambiente que les permita desarrollar satisfactoriamente, pero a la vez marca la pauta para que haya un desarrollo sustentable de las regiones, esto se presenta teniendo una infraestructura eficaz y segura, tomando las medidas que se asientan en la legislación ambiental vigente.

El presente proyecto tiene una vinculación directa, ya que considera las medidas necesarias para establecer un desarrollo adecuado de todas sus etapas a fin de preservar el equilibrio ecológico y a su vez, promover el desarrollo y bienestar social y económico, mediante la creación de oportunidades de empleos en la región.

1.2 Leyes y Reglamentos

1.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos

La LGEEPA en su Artículo primero refiere que esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, referentes a la Preservación y Restauración del Equilibrio Ecológico, así como a la Protección al Ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la Nación ejerce su Soberanía y Jurisdicción.

La LGEEPA en el Capítulo I sobre Normas Preliminares, en su Artículo I fracción VIII, establece que el ejercicio de las atribuciones en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución.

En el Capítulo II se establece la distribución de competencias y coordinación, refiriendo en el Artículo 6° que las atribuciones que la Ley otorga a la Federación, serán ejercidas por el Poder Ejecutivo Federal a través de la Secretaria, las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que ejerzan atribuciones que les confieren otros ordenamientos cuyas disposiciones se relacionen con el objeto de la presente Ley, ajustando su ejercicio a los criterios para Preservar el Equilibrio Ecológico, aprovechar sustentablemente los recursos naturales y proteger el ambiente en ella incluidos, así como a las disposiciones de los reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y programas de Ordenamiento Ecológico y demás Normatividad que de la misma se derive.

En cuanto al posible aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres que resulten avistadas e identificadas en la superficie del proyecto, deben atenderse las disposiciones del Artículo 87 de la LGEEPA, donde se asienta que no podrá autorizarse el aprovechamiento de poblaciones en estatus y que se requiere de la autorización expresa de la Secretaría; sin embargo, cabe señalar que en ningún escenario del proyecto se prevé actividades de este tipo, y en todas sus etapas se privilegiara el respeto, conservación y en su caso, rescate y reubicación de la flora y fauna existente en el sitio.

Evaluación del Impacto Ambiental

Una de las disposiciones que revisten importancia en la LGEEPA, está en el TÍTULO PRIMERO relativo a las Disposiciones Generales, encontrándose en el Capítulo IV sobre Instrumentos de la Política Ambiental en su Sección V, un apartado muy importante sobre la Evaluación del Impacto Ambiental:

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de 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 medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

Vinculación: El anterior artículo y fracción se vinculan directamente con el proyecto, ya que las actividades de extracción de material pétreo (grava y arena) que pretenden su autorización en materia de impacto ambiental se localizarán de manera directa sobre el cauce de un arroyo, el cual constituye un cuerpo de agua nacional y por ende clasificada como zona federal propiedad de la Federación. Por lo tanto, al ubicarse e intervenir directamente dentro de un ecosistema de río/arroyo y su área de jurisdicción federal, el proyecto se encuadra de forma obligatoria en este supuesto jurídico.

Ahora bien, en el Capítulo II del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, se tratan las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental, indicándose en el Artículo 5º que a la letra dice: "Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental":

La autorización en materia de impacto ambiental se encuentra vinculada con la cita del 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:

II. *O Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas*

Vinculación: El presente artículo e inciso se vinculan directamente con el proyecto debido a que la actividad principal consiste en la explotación y aprovechamiento de materiales pétreos (grava y arena) con fines u objetivos comerciales, los cuales, al localizarse dentro del cauce de un arroyo de jurisdicción federal, consideradas zonas federales, encuadrando formalmente en este supuesto jurídico.

Desde el punto de vista de las atribuciones y concesiones que otorga el Ejecutivo Federal por conducto de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), y en estricta congruencia con la naturaleza del proyecto que implica la remoción y aprovechamiento de materiales pétreos (grava y arena) en un cuerpo de agua nacional:

De la Ley de Aguas Nacionales

Artículo 4. *La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión". Cualquier autorización, permiso, concesión, asignación o prórroga que se otorgue conforme a la presente Ley debe priorizar el consumo humano y doméstico del agua bajo los principios establecidos en la Ley General de Aguas.*

En caso de que exista riesgo de disponibilidad de agua para consumo humano o doméstico, "la Autoridad del Agua", previa valoración técnica e información oportuna a las personas usuarias, disminuirá o cancelará el volumen de agua concesionada, en los términos previstos por esta Ley.

Artículo 9. De las siguientes fracciones:

V) *Proponer los criterios y lineamientos que permitan dar unidad y congruencia a las acciones del Gobierno Federal en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes, y asegurar y vigilar la coherencia entre los respectivos programas y la asignación de recursos para su ejecución;*

VII) *Atender los asuntos y proyectos estratégicos y de seguridad nacional en materia hídrica;*

Vinculación: Los artículos y fracciones citados se vinculan de manera directa con el proyecto, ya que el cauce del arroyo y los materiales pétreos (grava y arena) depositados en él constituyen bienes públicos inherentes a la Nación. Al ubicarse el polígono de aprovechamiento dentro de esta jurisdicción, la actividad queda sujeta a la autoridad, administración y vigilancia de la CONAGUA. El diseño y la ejecución de la extracción se alinearán estrictamente con los criterios y lineamientos técnicos que dicte "la Comisión", garantizando que la remoción ordenada del aluvión no comprometa la disponibilidad del recurso hídrico ni afecte la seguridad nacional en materia hídrica, condicionando la operación a la obtención previa del título de concesión correspondiente.

De la Ley General de Bienes Nacionales:

Artículo 16. *Las concesiones, asignaciones, permisos y autorizaciones sobre bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación no crean derechos reales; otorgan simplemente frente a la administración y sin perjuicio de terceros, el derecho a realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes y el título de la concesión o asignación, el permiso o la autorización correspondiente.*

Artículo 20. *Los actos jurídicos mediante los cuales se enajenen los inmuebles federales o los pertenecientes a las entidades, en contravención a lo dispuesto en esta Ley, serán nulos.*

Vinculación: Los artículos citados se vinculan de manera directa con el proyecto, debido a que el cauce del arroyo y su zona federal son bienes inmuebles sujetos al régimen de dominio público de la Federación. En estricto cumplimiento con el Artículo 16, se reconoce que los actos administrativos que se tramiten para el proyecto no generarán derechos reales ni de propiedad sobre el cuerpo de agua, otorgando únicamente el derecho temporal para la extracción y aprovechamiento regulado de los materiales pétreos (grava y arena). Asimismo, en atención al Artículo 20, se asume la inalienabilidad del sitio, precisando que la delimitación del polígono operativo responde exclusivamente a fines de evaluación ambiental y aprovechamiento sustentable del aluvión, respetando la naturaleza pública e intransferible del patrimonio federal.

Por último, en el Artículo 30 de la LGEEPA, se establecen los requerimientos mínimos que deberá de contener el Manifiesto de Impacto Ambiental:

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

La vinculación con este Ordenamiento Jurídico, queda establecida por la propia naturaleza del proyecto, puesto que como lo determina la Ley, es obligatorio someter a la evaluación en materia de Impacto Ambiental las obras y actividades del proyecto, a fin que la Secretaría cuente con los elementos necesarios para establecer la factibilidad de su realización en términos ambientales y en su caso, determinar los términos y condicionantes bajo las cuales se otorgue la autorización correspondiente.

Residuos Peligrosos

Con fundamento en la LGEEPA, en su Capítulo VI "Materiales y Residuos Peligrosos" establece los siguientes artículos los cuales mantienen una vinculación directa con el proyecto, como se establece a continuación:

Artículo 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.

Vinculación: Existe una vinculación con en el presente proyecto dado que, en el momento del desarrollo de las actividades, se prevé la potencialidad de la generación de residuos peligrosos, para los cuales se realizará el manejo integral de conformidad con dicha legislación, así como con el Reglamento de la citada Ley.

Artículo 152 BIS. Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

Vinculación: En cualquiera de las etapas que se encuentre el desarrollo del proyecto, se pretende el manejo del suelo contaminado (solo en caso de presentarse derrame de combustibles, lubricantes, solventes, pinturas o cualquier otra sustancia con características de peligrosidad), este será recolectado y almacenado, para posteriormente ser manejado como un residuo peligroso, mismo que se dispondrá con una empresa autorizada por la SEMARNAT.

En el proyecto se prevé la generación potencial de volúmenes mínimos de residuos peligrosos, provenientes exclusivamente de eventuales derrames accidentales o fallas mecánicas menores en los equipos de acarreo y vehículos móviles.

Al no contemplarse la construcción de almacenes temporales fijos ni infraestructura permanente dentro de la zona federal, dichos residuos se dispondrán de forma inmediata en recipientes herméticos portátiles debidamente rotulados y equipados con charolas de retención a bordo de las unidades vehiculares de supervisión ambiental. Su manejo general, transporte y disposición final se realizarán en estricto apego a los procedimientos de control establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y sus respectivos Reglamentos, mediante un prestador de servicios autorizado.

En conclusión, existe una vinculación directa con las Leyes y Normas en materia de manejo de residuos, ya que, durante las etapas del proyecto, se identificó la generación potencial de residuos peligrosos de carácter móvil, los cuales se manejarán, confinarán y retirarán del polígono conforme a los ordenamientos jurídicos federales aplicables.

Ruido

La vinculación del proyecto con esta materia está dada con base en lo dispuesto en la LGEEPA dentro de su Título Cuarto "Protección al Ambiente", Capítulo VIII "Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual" en su Artículo 155, donde se establece la prohibición de emitir vibraciones y ruidos que rebasen los límites máximos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Para efectos de este proyecto, se destaca que no se contempla la instalación de fuentes fijas generadoras de ruido continuo, tales como, plantas de trituración o cribado, limitándose las emisiones exclusivamente a fuentes móviles intermitentes durante el horario diurno.

El sitio propuesto para el desarrollo de las actividades se encuentra en una zona totalmente abierta y alejada de asentamientos humanos, centros comerciales o áreas industriales. Referente al uso de la maquinaria pesada y vehículos de transporte para el acarreo, se prevé que las ondas sonoras generadas se mantendrán por debajo de los límites permisibles en los linderos de la poligonal, debido a que la operación se ejecutará de forma dispersa dentro del cauce, favoreciendo una atenuación y disipación natural en los espacios abiertos y lomeríos colindantes. Asimismo, se implementará un programa de mantenimiento preventivo en los sistemas de escape de los equipos móviles para mitigar perturbaciones severas a la fauna silvestre remanente en las márgenes del arroyo.

En conclusión, la vinculación de la Legislación y Normatividad indicada en materia de ruido es directa; el desarrollo de las actividades de extracción prevé la generación de emisiones sonoras de carácter estrictamente móvil, las cuales serán controladas mediante el cumplimiento normativo diurno y la aplicación de medidas preventivas mecánicas durante la vida útil del proyecto.

1.2.1.1 Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC)

Las bases legales del RETC se tienen en la LGEEPA y su Reglamento en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RRETC).

Con el propósito de avanzar en el derecho a la información ambiental, así como en la Prevención, Protección y Restauración del Ambiente; se reforma el Artículo 109 Bis de la LGEEPA el 31 de diciembre de 2001.

El Reglamento del RETC es publicado el 3 de junio del año 2004, en el cual se definen y establecen las bases para la integración de la información de emisiones y transferencia de contaminantes. Además de establecer el marco de coordinación entre la Federación, el gobierno del Distrito Federal, los Estados y los Municipios, para incorporar al Registro la información de sus respectivas competencias y consolidar un RETC Nacional. También establece la administración y operación del Registro y define las reglas para la divulgación de la información ambiental de carácter público.

Las emisiones y transferencias de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, se relacionan con sustancias sujetas a reporte que son de competencia federal, mismos que están mencionados en el Artículo 10 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes y aquellos que estén reguladas por las Normas Oficiales Mexicanas, así como también para sustancias que determine la Secretaría, como lo establece La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en su Norma Oficial Mexicana NOM-165-SEMARNAT-2013, que establece la lista de sustancias sujetas a reporte de competencia federal, para el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, sus criterios técnicos y umbrales de reporte (*Publicado en D.O.F. 24 de enero de 2014*).

Por último, la NOM-165-SEMARNAT-2013, establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.

El proyecto bajo estudio no guarda vinculación operativa con los umbrales de reporte obligatorios ante el RETC. Esta determinación técnica se fundamenta en que las actividades se limitan exclusivamente a la extracción mecánica, carga y traslado inmediato de material pétreo en greña del lecho del arroyo, empleando maquinaria móvil y camiones de volteo. Durante el ciclo de vida de la obra, no se contempla el uso, almacenamiento, procesamiento ni emisión de ninguna de las sustancias químicas o compuestos listados en la NOM-165-SEMARNAT-2013.

1.2.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:

De acuerdo con La Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) en su Artículo 7, estable las siguientes definiciones:

VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;

LXXII. Terreno preferentemente forestal: Aquel que habiendo estado cubierto por vegetación forestal y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía, cuya pendiente es mayor al 5 por ciento en una extensión superior a 38 metros de longitud y puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente;

LXXIII. Terreno temporalmente forestal: Las superficies agropecuarias que se dediquen temporalmente al cultivo forestal mediante plantaciones forestales comerciales, así como aquellos en los que se hayan realizado actividades de reforestación, pudiendo volver a su condición de terreno agropecuario al desaparecer esta actividad, así como aquéllas en las que encontrándose en periodos de descanso de la actividad agropecuaria haya surgido vegetación secundaria nativa (también llamados acahuales o guamiles);

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

LXXXI. Vegetación secundaria nativa: Aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico;

Como se mencionó, con el hecho de que el área propuesta corresponde a un lecho escorrentivo activo con depósitos de sedimentos, lo cual hace cambiante las condiciones ambientales a fin de que sea o se considere un terreno forestal en los términos del Artículo 7 de la LGDFS, asimismo, la denominación del área como un bien Nacional limita es estatus de propiedad, como tal, para efectos del proceso del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) el cual resulta no aplicable para el presente proyecto "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente".

Esta condición se sustenta técnicamente en que la poligonal del proyecto se encuentra en el lecho arenoso y activo del cauce del arroyo. Dicha área corresponde a una dinámica hidrológica de arrastre y sedimentación constante donde la presencia de vegetación se limita a ejemplares pioneros y arbustivos establecidos de forma discontinua sobre montículos e islotes de material pétreo.

En este sentido, y dado que las actividades de extracción implican la remoción de material en bancos con presencia de ejemplares vegetales aislados en zona federal, respetando la vegetación riparia perimetral de las márgenes naturales del cauce. Para dar estricto cumplimiento a los requerimientos técnicos y de información solicitados en la guía de la SEMARNAT, se realizó un muestreo de la vegetación sujeta a remoción dentro del polígono del proyecto, complementándose con el cálculo de índices de diversidad ecológica para caracterizar la composición, riqueza, equidad y densidad florística; derivado de dicha afectación vegetal, se propone como medida de mitigación y/o compensación un Programa de Reforestación, el cual se detalla de forma integral en el Apéndice 4 de la presente manifestación.

El trámite de CUSTF / ETJ al amparo de la LGDFS no es aplicable al proyecto; como se mencionó la condición de la poligonal del proyecto se encuentra en el lecho arenoso y activo del cauce del arroyo. Dicha área corresponde a una dinámica hidrológica de arrastre y sedimentación constante donde la presencia de vegetación se limita a ejemplares pioneros y arbustivos establecidos de forma discontinua sobre montículos e islotes de material pétreo, la cual puede cambiar de un momento a otros conforme a la condición climatológica de la temporada; por lo que el manejo de la vegetación se resuelve a través de la presente MIA.

La LGDFS no se considera vinculante con el presente proyecto.

1.2.3 Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento (LGVS)

Las actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre están enmarcadas en esta Ley y su Reglamento, donde en su Título V. Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y Capítulo I. Disposiciones preliminares, establece lo siguiente:

Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Vinculación: El proyecto guarda una vinculación directa con lo dispuesto en el Artículo 18 de la LGVS, ya que el promovente asumirá la responsabilidad técnica de implementar medidas preventivas y de control durante el desarrollo de las actividades de extracción.

Durante las actividades de desmonte y despalme del terreno de la superficie requerida para el desarrollo del Proyecto, se tomarán en cuenta los siguientes criterios de la Ley General de la Vida Silvestre, al momento de encontrar especies de fauna:

Artículo 30. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.

Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de

propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Párrafo reformado DOF 07-06-2013 Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Artículo 90. Queda prohibida la liberación de ejemplares de especies domésticas o exóticas (Reglamento de la LGVS)

Vinculación: El proyecto " Clasificadora de materiales pétreos El Valiente " establece una vinculación directa con la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento; dado que la extracción se limita al lecho arenoso libre de flora, no se ejecutarán remociones ni desmontes, implementándose en su lugar lineamientos de protección, ahuyentamiento pasivo y respeto irrestricto al hábitat ripario colindante para salvaguardar a las especies silvestres durante el ciclo de vida de la obra.

1.2.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento

1.2.4.1 Residuos Peligrosos

Como se menciona anteriormente, durante el desarrollo de las actividades en cada una de las etapas del presente proyecto, se identificó la generación de Residuos Peligrosos, mismos que se pretenden manejar dando cumplimiento a las leyes y normatividad aplicable en la materia.

Derivado del Título Quinto "Manejo Integral de Residuos Peligrosos", Capítulo I "Disposiciones Generales" se establecen los siguientes criterios:

Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Artículo 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

Artículo 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Artículo 44. Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:

I. Grandes generadores;

II. Pequeños generadores, y

III. Microgeneradores.

Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su

Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Artículo 46. Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo 48.- Las personas consideradas como micro generadores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Vinculación: El proyecto " Clasificadora de materiales pétreos El Valiente " se categorizará bajo la modalidad de Microgeneradores de residuos peligrosos ante la autoridad federal (SEMARNAT), de conformidad con lo establecido en la fracción III del Artículo 44 y el Artículo 48 de la LGPGIR. Esta clasificación técnica responde a que el volumen anual estimado de residuos será marginal y significativamente inferior a los 400 kilogramos por año.

En la LGPGIR se establece que en cuanto a la contaminación de un sitio, los responsables de dicha acción están obligados a reparar el daño conforme a las disposiciones aplicables (Art. 68), llevando a cabo las actividades de remediación (Art. 69), que los propietarios privados y los titulares de áreas concesionadas de un lugar cuyos sitios se encuentren contaminados, son responsables solidarios de las acciones de remediación (Art. 70) y que no se puede transferir la propiedad de sitios contaminados salvo expresa autorización de la Secretaría (Art. 71).

En conclusión, existe una vinculación directa con las disposiciones federales de la LGPGIR en materia de residuos peligrosos; el proyecto operará formalmente bajo la figura de microgenerador, garantizando el cumplimiento normativo mediante el uso de bitácoras de control, confinamiento portátil preventivo y la entrega final de los remanentes a recolectores autorizados por la SEMARNAT.

Residuos de Manejo Especial y Sólidos Urbanos

En el Artículo 5º de la LGPGIR se establece que los residuos de manejo especial son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;

III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;

V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;

IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;

X. Los neumáticos usados, y

XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.

En el Artículo 5º de la LGPGIR se establece que los residuos sólidos urbanos son los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;

El reglamento de la LGPGIR en su Artículo 12, establece que las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría para la clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que estarán sujetos a planes de manejo, contendrán:

I. Los criterios que deberán tomarse en consideración para determinar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que estarán sujetos a plan de manejo;

II. Los criterios para la elaboración de los listados;

III. Los listados de los residuos sujetos a planes de manejo;

IV. Los criterios que se tomarán en cuenta para la inclusión y exclusión de residuos en los listados, a solicitud de las entidades federativas y municipios;

V. El tipo de plan de manejo, atendiendo a las características de los residuos y los mecanismos de control correspondientes, y

VI. Los elementos y procedimientos que deberán tomarse en consideración en la elaboración e implementación de los planes de manejo correspondientes.

La presente sección es completamente vinculante, ya que, derivado de las actividades que se desarrollarán, se espera la generación de residuos manejo especial y residuos sólidos urbanos, por lo cual el promovente se ajustará a los ordenamientos locales aplicables, cuyo principio fundamental es dar un manejo adecuado a este tipo de residuos.

1.2.5 Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

En su Artículo primero establece que la Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de Aguas Nacionales y es de observancia general en todo el territorio Nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

El promovente tomara en cuenta los siguientes artículos, durante todas las etapas que comprenden el presente proyecto:

Artículo 4. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión".

Cualquier autorización, permiso, concesión, asignación o prórroga que se otorgue conforme a la presente Ley debe priorizar el consumo humano y doméstico del agua bajo los principios establecidos en la Ley General de Aguas.

En caso de que exista riesgo de disponibilidad de agua para consumo humano o doméstico, "la Autoridad del Agua", previa valoración técnica e información oportuna a las personas usuarias, disminuirá o cancelará el volumen de agua concesionada, en los términos previstos por esta Ley.

Artículo 9. "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior.

"La Comisión" tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

Fracción V) Proponer los criterios y lineamientos que permitan dar unidad y congruencia a las acciones del Gobierno Federal en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes, y asegurar y vigilar la coherencia entre los respectivos programas y la asignación de recursos para su ejecución;

Fracción VII) Atender los asuntos y proyectos estratégicos y de seguridad nacional en materia hídrica;

Vinculación: El proyecto " Clasificadora de materiales pétreos El Valiente " establece una vinculación directa y de estricta observancia con las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. Si bien las actividades operativas no contemplan el aprovechamiento, desvío ni extracción de volúmenes de agua de propiedad nacional para los procesos de obtención de grava y arena, el proyecto se asienta físicamente sobre la zona federal del lecho de un arroyo

intermitente, lo que mandata un cumplimiento técnico riguroso ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Artículo 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley;

II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;

V. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales;

VI. Las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue terrenos de propiedad particular, ejidal o comunal, y

VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".

Artículo 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.

"La Autoridad del Agua" tiene prohibido otorgar concesiones sobre cauces o vasos y sus zonas federales para la disposición final de residuos mineros o depósitos de aguas residuales de uso minero.

Vinculación: El proyecto " Clasificadora de materiales pétreos El Valiente " establece una vinculación jurídica y técnica directa con lo dispuesto en los Artículos 113 y 118 de la Ley de Aguas Nacionales. Debido a que las actividades de extracción mecánica de arena y grava se localizan físicamente sobre el lecho y la zona federal de un cuerpo de agua intermitente, bienes cuya administración salvaguarda de forma estricta "La Comisión" conforme a las fracciones I, III y IV del Artículo 113, el desarrollo de la obra se ejecutará bajo un esquema de respeto absoluto a la dinámica fluvial del cauce y en total legalidad patrimonial.

De acuerdo a su reglamento se menciona lo siguiente:

ARTÍCULO 174. Para efectos del artículo 118 de la "Ley", las solicitudes para obtener concesión para explotar, usar o aprovechar bienes nacionales a cargo de "La Comisión", deberán contener los siguientes datos y elementos:

I. Nombre, nacionalidad y domicilio del solicitante;

II. Cuando se trate de personas morales, se deberá acompañar el acta constitutiva de la empresa;

III. Localización y objeto de la explotación, uso o aprovechamiento;

IV. Descripción de la explotación, uso o aprovechamiento que se dará al área solicitada, las obras

que en su caso se pretenden construir y los plazos para ejecución de las mismas, y

V. Término por el que se solicita la concesión.:

ARTÍCULO 175. P La preferencia en el otorgamiento de las concesiones a que se refiere el último párrafo del artículo 118 de la "Ley", para la explotación, uso o aprovechamiento de la zona federal a cargo de "La Comisión", no comprenderá el cauce, el vaso, ni los materiales de construcción.:

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.

Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente:

I. En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente;

II. En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección, y

III. Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales resultados del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita "La Comisión".

Vinculación: El proyecto "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente" demuestra una vinculación directa, coherente y de estricta observancia con los Artículos 174, 175 y 176 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. La viabilidad ambiental de las obras de extracción mecánica de arena y grava en el lecho del arroyo se sustenta jurídicamente al cumplir con los requisitos administrativos de la concesión (Artículo 174) y, fundamentalmente, al alinearse con los criterios técnicos de protección e integridad del cauce que mandata el Artículo 176.

La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento son estrictamente vinculantes con el proyecto "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente" en materia de prevención de la contaminación y protección de bienes nacionales.

1.2.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Para efectos de la presente ley, el promovente deberá estar por enterada de los siguientes criterios al momento de desarrollar las actividades de su proyecto:

Artículo 6. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Artículo 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Artículo 12. Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:

I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;

II. El uso u operación de embarcaciones en arrecifes de coral;

III. La realización de las actividades consideradas como Altamente Riesgosas, y

IV. Aquellos supuestos y conductas previstas por el artículo 1913 del Código Civil Federal.

Artículo 13. La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño. Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente, deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de

apremio y a la responsabilidad penal que corresponda. Los propietarios y poseedores que resulten afectados por las acciones de reparación del daño al ambiente producido por terceros, tendrán derecho de repetir respecto a la persona que resulte responsable por los daños y perjuicios que se les ocasionen.

Artículo 14. La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

I. Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o

II. Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:

a) Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;

b) Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y

c) Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental.

Artículo 15. La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

Artículo 16. Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstos en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.

El promovente pretende el desarrollo del proyecto motivo del presente estudio, bajo la autorización en materia de impacto ambiental, la cual integra las medidas de prevención, control y mitigación necesarias para prevenir y/o minimizar generación de impactos ambientales; así mismo se apegará a las medidas que la dependencia dicte en su resolución, por lo que el promovente es consciente de la responsabilidad que incurre en el desarrollo del proyecto.

1.2.7 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora (Ley 171)

La Ley 171 en su Capítulo I y II que se refieren a las normas preliminares y las competencias y coordinación, se definen los principios de la política ambiental local y la regulación de los instrumentos para su aplicación; así como las competencias del Estado y Municipios, y establece la coordinación en los tres órdenes de Gobierno.

Las disposiciones de esta Ley son congruentes con la LGEEPA, por lo que las disposiciones que apliquen en materia estatal serán cumplidas por parte del Promovente.

Residuos de Manejo Especial

La Ley los define de la siguiente manera; *"Son desechos generados en los procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos".*

Título Primero Disposiciones Generales
Capítulo I Normas Preliminares
Artículo 7º. corresponde al estado:

VI. La prevención y control del manejo integral de los residuos de manejo especial para el ambiente o los ecosistemas; así como la autorización y el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, en los términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos;

Título Cuarto de la Licencia Ambiental Integral,
Capítulo I Objeto y Presentación de la Licencia Ambiental Integral
Artículo 82. Los interesados en llevar a cabo cualquier obra o actividad que requiera de algún permiso, licencia, autorización u otro acto administrativo similar en materia ambiental deberán tramitarlos mediante la Licencia Ambiental Integral, que presentarán ante la Comisión o los ayuntamientos, según corresponda, de acuerdo con sus respectivas competencias.

Quedan exceptuados de tramitarse a través de la Licencia Ambiental Integral, los permisos y autorizaciones requeridos por esta ley para la combustión a cielo abierto y la operación de los centros de verificación vehicular, así como los registros de microgeneradores de residuos peligrosos, la prestación del servicio de transporte de residuos de manejo especial, y de generadores de residuos de manejo especial, a que se refieren los artículos 116, 121, 153 y 156, respectivamente, de esta ley. Los registros señalados en el párrafo anterior deberán ser solicitados mediante el formato que la Comisión determine, el cual considerará al menos los datos generales de la empresa, los tipos y volúmenes de generación anual de dichos residuos, la forma de almacenaje y su destino, no eximiéndolos de seguir los señalamientos establecidos de manera general para el manejo de estos residuos y de poder ser inspeccionados.

Título Quinto de la Protección al Ambiente
Capítulo IV de la Prevención y Control de la Contaminación por Residuos
Sección III De las autorizaciones para el manejo y disposición final de residuos, y de su manejo integral

ARTÍCULO 156. Los microgeneradores de residuos peligrosos y los generadores de residuos de manejo especial deberán registrarse ante la Comisión como empresas generadoras de residuos peligrosos y empresas generadoras de residuos de manejo especial, respectivamente, y registrarán, igualmente, los planes de manejo correspondientes. Para tal efecto, deberán formular y ejecutar los planes de manejo de los residuos que se incluyan en los listados contenidos en las normas oficiales mexicanas correspondientes, de acuerdo con lo previsto en el artículo 153 de esta ley.

Los criterios considerados por la Ley son vinculantes con el presente proyecto, ya que durante las diversas actividades que se proponen para cada una de las etapas, se identifica la generación de Residuos de Manejo Especial, por lo que el promovente efectuara un análisis a efecto de determinar lo conducente ante la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES) para su regulación correspondiente.

1.3 Normas Oficiales Mexicanas y Criterios Ecológicos asociados.

Las Leyes, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y criterios ecológicos que regulan las actividades y obras para este Proyecto, se listan en forma tabulada al final de este Capítulo, indicando de manera concisa las Normas que aplican para cada etapa y/o actividad que se presentará durante el desarrollo de las etapas.

Enseguida se presentan una serie de tablas que condensan los diferentes ordenamientos normativos que se vinculan con el presente proyecto:

LEGISLACIÓN APLICABLE AL PROYECTO	
ETAPAS	**ACTIVIDADES**
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE	
Previo a la realización del proyecto	Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en conformidad con el Artículo 28 Fracción X (Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales).
REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	
Previo a la realización del Proyecto	Artículo 5º "Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental": De manera más precisa dentro del Artículo ya mencionado inciso: R) Fracción II
LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE:	
Previo a la realización del Proyecto	NO APLICA.
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE Y SU REGLAMENTO	
Durante las actividades de desmonte	Las actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre están enmarcadas en esta Ley y su Reglamento, donde en su Título V. Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y Capítulo I. Disposiciones preliminares. Artículos 18, 30,31,58, 90 y 106.

LEY PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO	
Todas las Etapas del proyecto	Manejar los residuos peligrosos de forma segura y ambientalmente adecuada, integrándolos a los reportes en bitácora y controles de manejo y disposición que, en cumplimiento con las disposiciones establecidas en el Reglamento de la Ley, incluyendo el control de manifiestos de generación, transporte y disposición final.
	Establecer medidas y procedimientos para prevenir la contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante su operación. Implementar sistemas de manejo adecuado, reciclado, reusó o valoración en aquellos residuos generados que lo permitan o sea factible, en acuerdo a esta Ley y Reglamento.
	En las instalaciones donde se hayan manejado residuos peligrosos, deben quedar libre de ellos al finalizar las actividades o llegar al cierre de las mismas. Los sitios que hayan resultado contaminados deben ser sujetos a medidas de remediación.
LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO	
Todas las etapas	Desde el punto de vista de las atribuciones y concesiones que otorga el Ejecutivo Federal por conducto de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), y en estricta congruencia con la naturaleza del proyecto que implica la remoción y aprovechamiento de materiales pétreos (grava y arena) en un cuerpo de agua nacional, se vincula jurídicamente con lo dispuesto en los artículos 27, párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 32 Bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; así como los artículos 4° y 9° fracciones V y VII de la Ley de Aguas Nacionales. De manera específica para la actividad de explotación, cobran especial relevancia los artículos 113 y 118 de la Ley de Aguas Nacionales, en concordancia con los artículos 174, 175 y 176 de su Reglamento, los cuales norman la obligación de contar con un Título de Concesión para la extracción de materiales pétreos en los cauces, vasos y zonas federales de los cuerpos de agua nacionales.
LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL	
Todas las etapas	El desarrollo del proyecto se llevará a cabo aplicando las medidas de mitigación necesarias para disminuir al máximo los impactos ambientales al medio natural.
LEY ESTATAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN DEL AMBIENTE DEL ESTADO DE SONORA.	
Todas las Etapas del Proyecto	El promovente manejara todos sus residuos de acuerdo a las regulaciones establecidas y aplicables. En dado caso de ser aplicable, se Registrará como generador de Residuos de Manejo Especial ante la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES).

Tabla II. 1 Legislación aplicable al proyecto

NORMATIVIDAD APLICABLE AL PROYECTO	
ETAPAS	**ACTIVIDADES**
EN MATERIA DE RESIDUOS	
NOM-052-SEMARNAT-2005	
"Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y el listado de los residuos peligrosos."	
Todas las etapas.	Identificación y clasificación de residuos como peligrosos
NOM-161-SEMARNAT-2011	
"Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo"	
Todas las etapas	Clasificar los residuos de manejo especial y en dado caso de aplicar, registrarse como generador.
EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA	
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"	
Todas las etapas	Cumplir con la identificación de especies de flora y fauna silvestres en riesgo y el Programa de rescate
EN MATERIA DE AIRE	
NOM-041-SEMARNAT-1993	
"Límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible."	
Todas las etapas	Realizar mantenimientos preventivos y en su caso de control a los equipos móviles.
NOM-081-SEMARNAT-1994	
"Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición."	
Operación y mantenimiento	Como se mencionó, por la ubicación y tipo de proyecto, se considera tener bajo control este tipo de contaminación con tener los equipos con mantenimientos preventivo y general en buen estado, sin embargo, se prevé realizar los estudios aplicables en cumplimento de la NOM.

Tabla II. 2 Normatividad aplicable al proyecto

1.3.1 Resoluciones administrativas ambientales.

Actualmente el promovente no cuenta con resoluciones administrativas ambientales previas emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), toda vez que el proyecto se encuentra justamente en su etapa de ingreso y evaluación formal a través del presente Manifiesto de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular (MIA-P).

1.4 Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) se consideran zonas donde los ecosistemas y el ambiente original no han sido alterados, originando beneficios ecológicos. Las actividades que se desarrollan en ellas son regidas de acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y su Reglamento, y Programas de Manejo y de Ordenamiento Ecológico. Estas áreas se someten a regímenes especiales de conservación, protección, restauración y desarrollo de acuerdo con la categoría establecida por la Ley.

Al respecto de Áreas Naturales Protegidas se debe partir de la base de que se cuenta con dos tipos de clasificación en el país, teniéndose por una parte las Áreas Naturales Protegidas (ANP) cuya administración compete a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) como órgano desconcentrado de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), así como también el listado de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) que refiere la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

La CONABIO es un organismo creado por acuerdo presidencial en el año de 1992, y que en mayo de 1998 inició con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país.

La CONANP administra actualmente 232 ANP de carácter federal, mientras que la CONABIO lista por su parte un total de 152 RTP, teniéndose un traslape o intersección entre las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), ya que tratándose de zonas significativas por su riqueza biológica y que se reconocen como tales a partir de criterios que gocen de la mayor objetividad posible, la CONABIO ha determinado el conjunto de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), a la vez que se tienen por otra parte las Áreas Naturales Protegidas (ANP) que lista la CONANP, las cuales cuentan con decretos por parte del Gobierno Federal.

Las 232 Áreas Naturales Protegidas administradas por la CONANP se clasifican en seis categorías: (1) *Reservas de la Biósfera*, (2) *Parques Nacionales*, (3) *Monumentos Naturales*, (4) *Áreas de Protección de Recursos Naturales*, (5) *Áreas de Protección de Flora y Fauna*, así como (6) S*antuarios*.

Por su parte las RTP´s referidas por la CONABIO se subdividen en siete categorías: (1) *Áreas de Protección de Flora y Fauna*, (2) *Áreas de Protección de Flora y Fauna Silvestres y Acuáticas*, (3) *Monumento Natural*, (4) *Parque Nacional*, (5) *Reserva de Caza*, (6) *Reserva de la Biósfera*, así como (7) *Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre.*

Tomando como base ambas categorías, las áreas identificadas que cuentan con algún tipo de estatus especial y que guardan una relación con el proyecto, son las que se mencionan en los apartados siguientes:

- ***Áreas Naturales Protegidas (ANP)***
  Respecto a las ANP Decretadas por la CONANP, no se tiene ninguna vinculación de las obras que constituyen las obras y actividades consideradas en el presente Proyecto, tal como se describe a continuación:
- ***Reservas de la Biósfera***
  De las 45 Áreas Naturales Protegidas (ANP), decretadas por CONANP en la clasificación de Reservas de la Biósfera, el Sitio del Proyecto no guarda algún tipo vinculación con alguna de las tres ANP's que se encuentran en el estado de Sonora, estas se refieren a las reservas de "El Pinacate y Gran Desierto del Altar", la "Isla de San Pedro Mártir" y "Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado"; lugares que no guardan vínculo alguno con el Proyecto
- ***Parques Nacionales***
  De las 76 Áreas Naturales Protegidas (ANP), decretadas en la clasificación de Parques Nacionales, no se tiene ninguno decretado en el Sonora.
- ***Monumentos Naturales***
  De los 5 Monumentos naturales, administrados por la CONANP, no hay ninguna área de este tipo que se vincule con el sitio del Proyecto, puesto que no se ha decretado a la fecha alguna ANP de esta clasificación para el estado de Sonora.
- ***Áreas de Protección de Recursos Naturales***
  De las 15 áreas decretadas bajo esta clasificación, no se tienen ninguna de este tipo que se vincule con el Proyecto ni con el propio estado.
- ***Áreas de Protección de Flora y Fauna***
  De las 54 ANP´s decretadas y administradas por la CONANP, bajo la clasificación de Áreas de Protección de Flora y Fauna, del análisis realizado no existe vinculación de ninguna con el sitio del Proyecto.
- ***Santuarios***
  De los 37 santuarios que tienen decreto y son administrados por la CONANP, no se tienen ninguno en el estado de Sonora.
- ***Monumentos y Vestigios Arqueológicos***
  El Proyecto no se localiza en zonas donde existan monumentos arqueológicos, construcciones coloniales o sitios de naturaleza histórica.
- **Vinculación de Zonas con Monumentos o Sitios Arqueológicos**:
  En el área del Proyecto no existen zonas arqueológicas ni monumentos históricos descubiertos o decretados.

En conclusión, del análisis realizado se tiene que el área del proyecto no tiene ningún tipo de vínculo con respecto a las Áreas Naturales Protegidas clasificados por la CONANP.

La relación de la ubicación de las áreas de conservación o de interés, respecto a la superficie del presente proyecto, se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Áreas de conservación	Distancia más cercana en línea recta (Km)
Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Federal.	*"Islas del Golfo de california"* ubicado a 157 km en línea recta al Noroeste. *"Sierra de Álamos-Río cuchujaqui"* ubicado a 217 km en línea recta al Sureste.
Áreas Naturales Protegidas de Competencia Estatal.	"El Soldado" ubicado a 10 km en línea recta al Suroeste.
Regiones Hidrológicas Prioritarias	El proyecto se ubica dentro de la RHP "Cajón del Diablo".
Regiones Terrestres Prioritarias	El proyecto se ubica a 9 km al Este en línea recta la denominada "Cajón del Diablo".
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).	El proyecto se ubica a 9 km al Suroeste de "Estero El Soldado".

Tabla 1.3. Distancia del proyecto a las áreas de conservación

Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Federal

La superficie en donde se pretende el desarrollo de las actividades del presente proyecto, NO se ubican dentro de ningún tipo de Área Natural Protegida decretada como de carácter Federal.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, las áreas más cercanas al proyecto se ubican a aproximadamente a 157 km al noroeste en línea recta la denominada "Islas del Golfo de california", seguido por la denominada "Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui" a 217 km al Sureste.

Por lo que se concluye que la superficie no mantiene algún tipo de influencia en dichas superficies, como se demuestra a continuación:

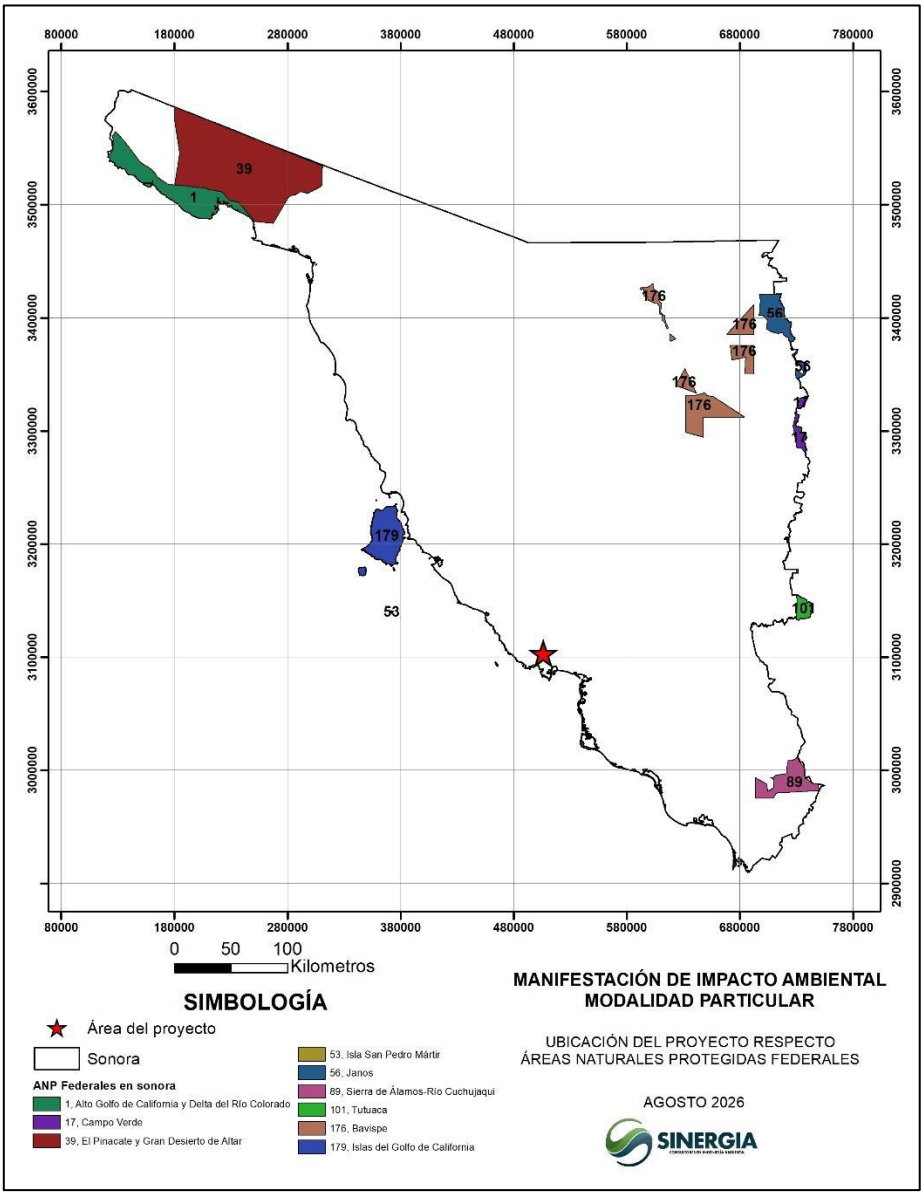


Figura II.1. Áreas Naturales Protegidas Federales más cercanas al área del proyecto

Áreas Naturales Protegidas de Competencia Estatal.

De igual manera, el proyecto queda totalmente fuera de alguna Área Natural Protegida de jurisdicción Estatal decretada. La Reserva Estatal más cercana se localiza a aproximadamente a más de 10 km, llamado "*El soldado"* en dirección suroeste Por lo que el presente no interferirá con dicha Reserva.

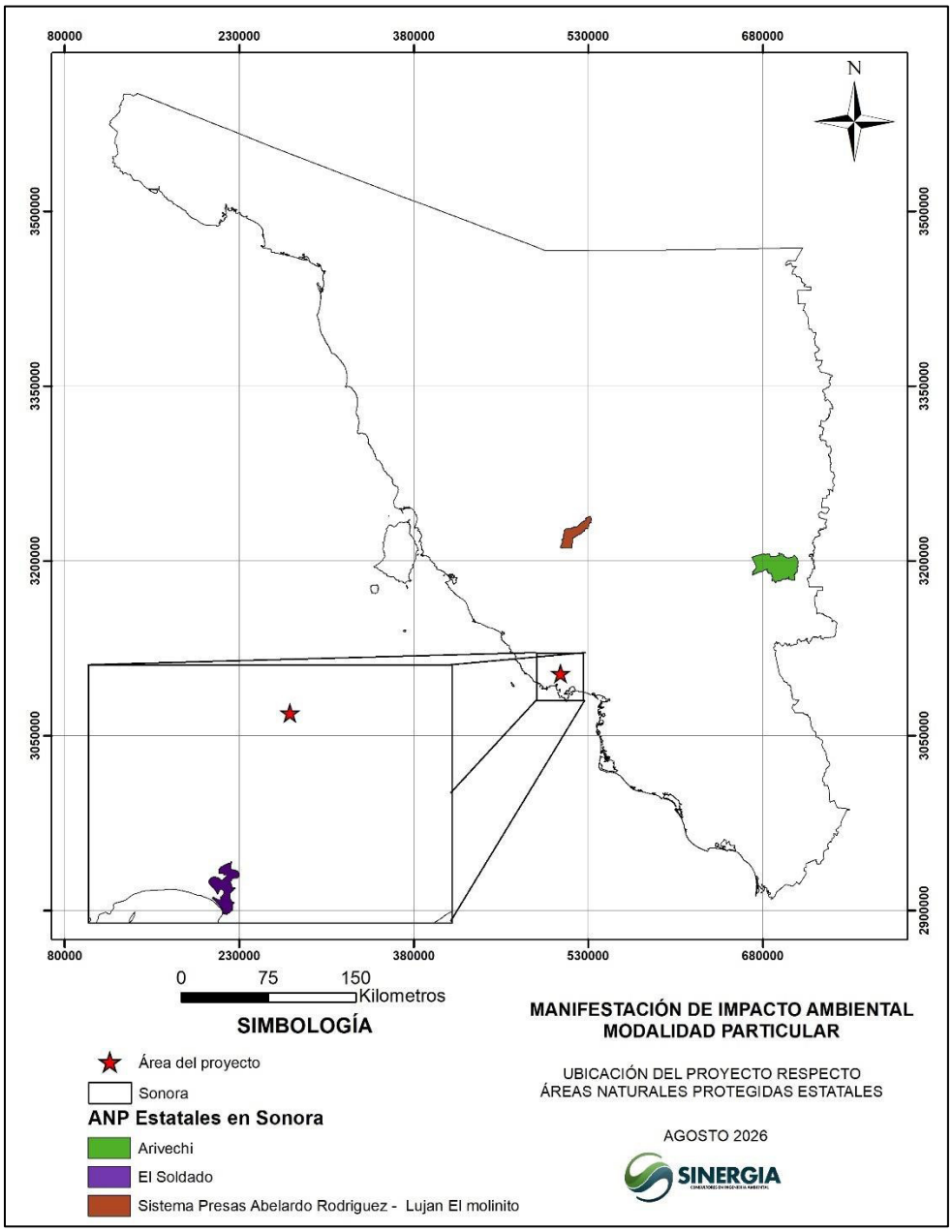


Figura II.2. Localización del proyecto en referencia a las Áreas Naturales Protegidas de carácter Estatal

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. Más de la cuarta parte del territorio nacional se encuentra en esta categoría de protección que incluyen 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km^2.

La superficie en donde se pretende el desarrollo de las actividades del presente proyecto, NO se ubican dentro de ningún tipo de Region Terrestre Prioritaria.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, las áreas más cercanas al proyecto se ubican a aproximadamente a 9 km al Este en línea recta la denominada "Cajón del Diablo", seguido por la denominada "Sierra Libre" a 26 km al Norte.

Por lo que se concluye que la superficie no mantiene algún tipo de influencia en dichas superficies, como se demuestra a continuación:

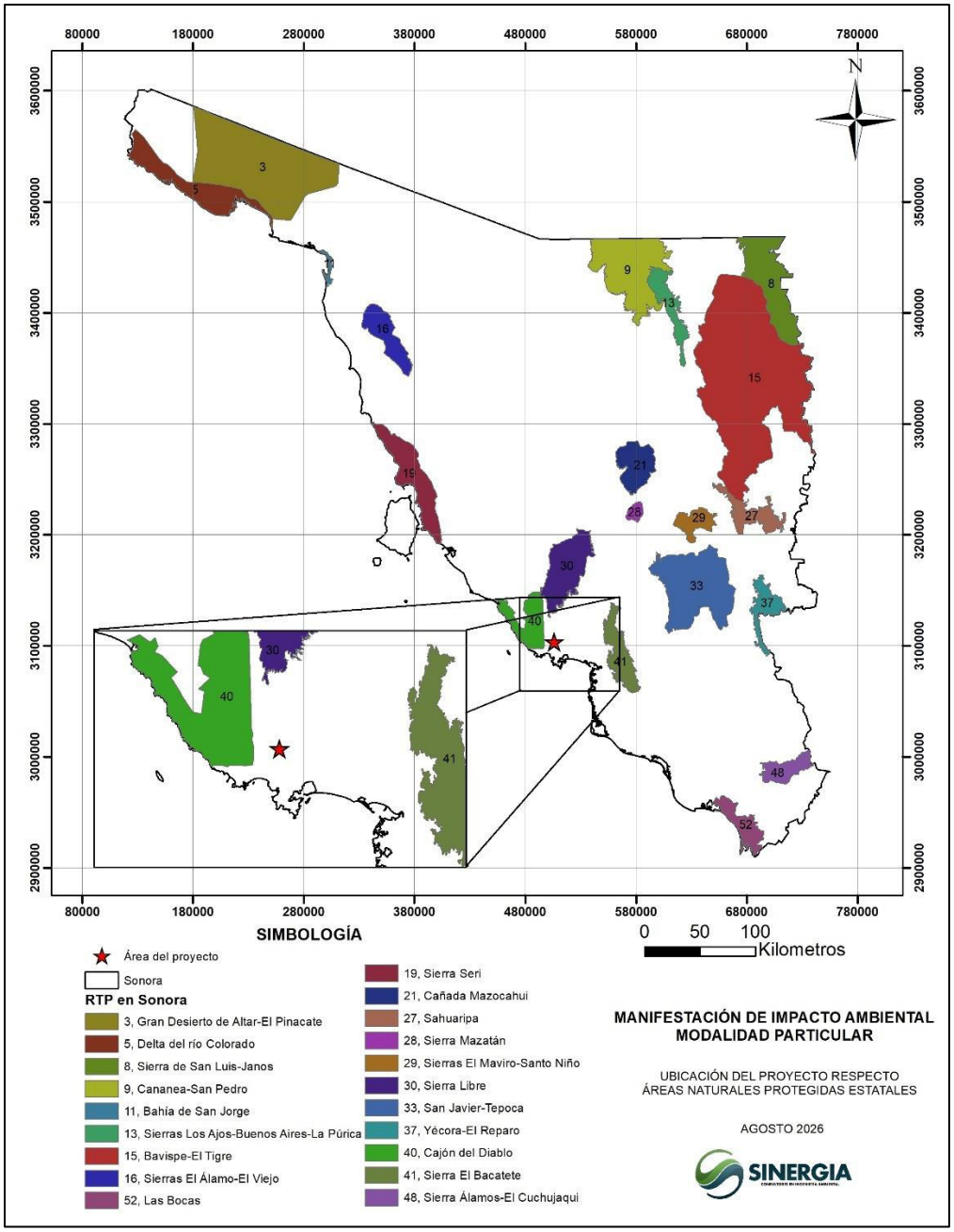


Figura II.3. Localización del proyecto en referencia a las RTP.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

En mayo de 1998, la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO) inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido[1].

El proyecto "**Clasificadora de materiales pétreos El Valiente**" se localiza geográficamente dentro de la delimitación de la RHP, denominada "Cajón del Diablo". Esta región no cuenta actualmente con un programa de manejo formalizado; sin embargo, de acuerdo con los diagnósticos de la CONABIO, el polígono generalizado presenta problemáticas asociadas a la modificación del entorno, la contaminación por retornos agrícolas o descargas y la presión sobre recursos locales.

Es de suma importancia precisar que, por la naturaleza y ubicación del proyecto en el lecho del cauce, las actividades de extracción de material pétreo no guardan relación ni agravan las problemáticas costeras o acuícolas registradas en otras porciones de la RHP. Asimismo, el desarrollo de la obra no implica el consumo ni el desvío de aguas nacionales, manteniendo una de las premisas fundamentales del proyecto de 0% infraestructura fija dentro del cauce para garantizar el libre flujo hidráulico.

La generación de residuos se mantendrá estrictamente bajo control preventivo mediante un esquema portátil: los residuos sólidos urbanos estimados se confinarán en contenedores con tapa y serán desalojados diariamente del polígono federal al término de cada jornada diurna, mientras que los residuos peligrosos se manejarán bajo esquemas de confinamiento hermético en su modalidad de Microgenerador. Por lo tanto, se concluye que la operación del proyecto no altera la disponibilidad, la dinámica fluvial ni la calidad del recurso hídrico, resultando plenamente compatible con los criterios de conservación de la Región Hidrológica Prioritaria

[1] Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

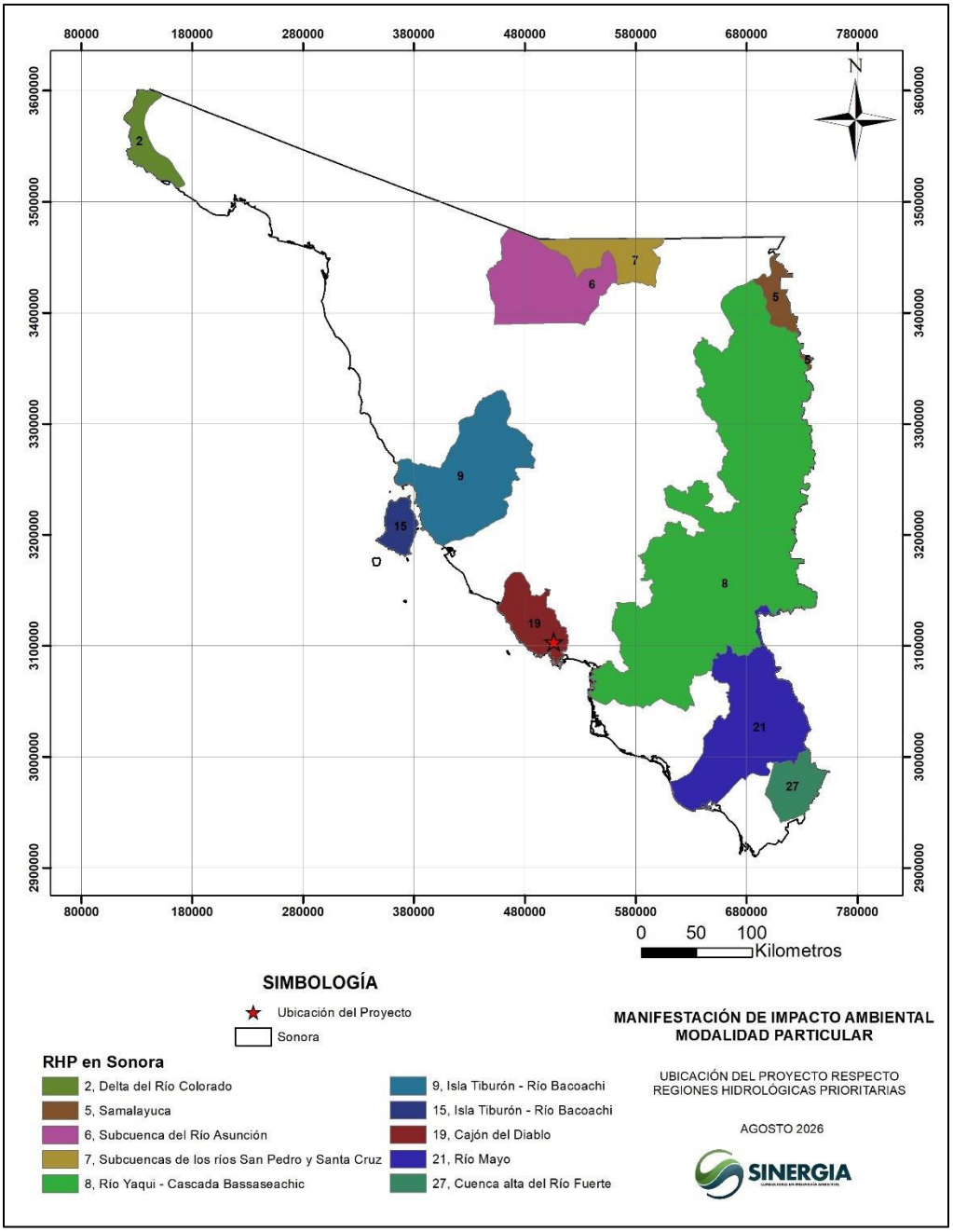


Figura II.4. Ubicación del proyecto dentro de la RHP "Cajón del Diablo".

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

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CÁPAME) y Birdie International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México).

La superficie NO se encuentra dentro de ninguna AICA identificada, siendo las más cercanas las siguientes; "Estero El Soldado" ubicada a 9 km al Suroeste de la superficie del proyecto en línea recta, como se puede apreciar en la siguiente figura:

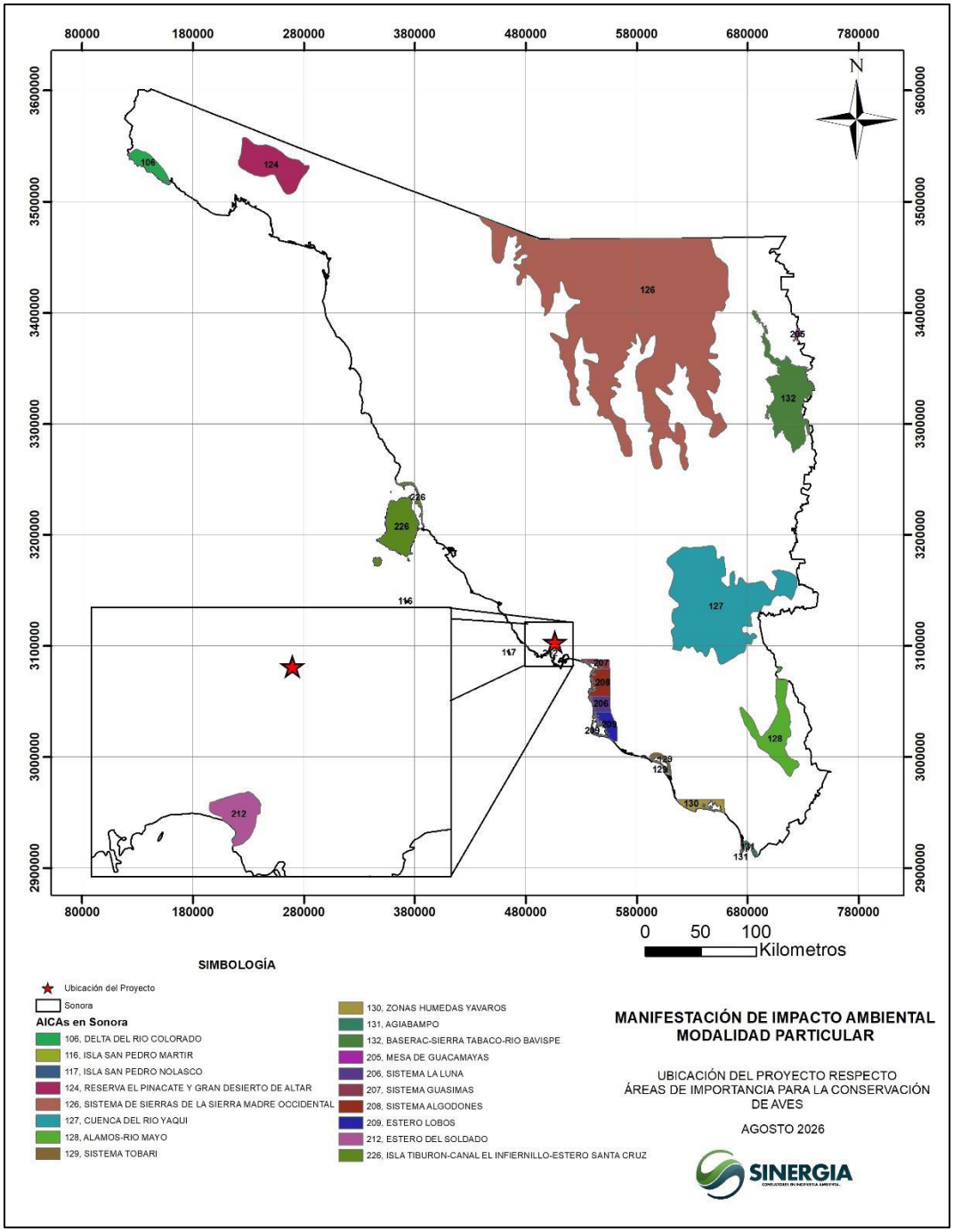


Figura II.5. Ubicación de la AICA más próxima al proyecto

1.5 Planes y programas de desarrollo

1.5.1 Plan Nacional de Desarrollo 2024-2030

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos mandata al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que sea integral y sustentable. Bajo este marco, el Ejecutivo Federal ha establecido el Plan Nacional de Desarrollo 2024-2030, el cual funge como el eje rector de las políticas públicas para el presente sexenio. Este instrumento de planeación democrática orienta la economía y la gestión de los recursos naturales bajo principios de equidad y sostenibilidad. Para el presente proyecto, el PND 2024-2030 es relevante al establecer las directrices para el fomento de actividades productivas que impulsen el bienestar regional y el aprovechamiento responsable del capital natural, asegurando que el desarrollo industrial y minero sea congruente con la protección del medio ambiente y el fortalecimiento de las economías locales en el norte del país.

Economía para el Desarrollo Sostenible y Bienestar

La política económica actual trasciende la medición de indicadores macroeconómicos, priorizando la generación de bienestar social a través del aprovechamiento responsable de los recursos naturales. Bajo los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo 2024-2030, se impulsa un modelo de crecimiento que combina la disciplina fiscal y la autonomía financiera con el fortalecimiento del mercado interno y la soberanía nacional.

En este contexto, el proyecto se alinea con los nuevos ejes rectores del desarrollo, específicamente en lo relativo a:

I. Soberanía y Desarrollo Regional.
II. Sustentabilidad Ambiental.
III. Prosperidad Compartida.

III. ECONOMÍA

Fomento a la Inversión Sustentable y el Empleo Digno

Uno de los pilares fundamentales del Plan Nacional de Desarrollo 2024-2030 es consolidar un modelo de Prosperidad Compartida, donde el crecimiento económico sea el motor para el bienestar de la población. El actual Gobierno Federal impulsa la economía nacional no solo buscando tasas de crecimiento positivas, sino asegurando que estas se traduzcan en empleos dignos, bien remunerados y con seguridad social, alineándose con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Para lograr este propósito, el proyecto se vincula con las directrices federales mediante:

- Fortalecimiento del Mercado Regional.
- Impulso a la Inversión y Relocalización.
- Fomento a la Formalidad y el Bienestar.
- Economía Social y Sustentable.

El presente proyecto se encuentra alineado de manera directa y estratégica con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2024-2030, guardando una congruencia plena con el eje de 'Prosperidad Compartida'. Al igual que la política económica vigente, el proyecto busca trascender la generación de indicadores macroeconómicos para enfocarse en la creación de bienestar social tangible. A través del desarrollo de su etapa operativa, se prevé la generación de empleos formales y dignos, impulsando de forma paralela la cadena de suministro local de materiales pétreos esenciales para el sector de la construcción regional. Al operar bajo un esquema de 0% infraestructura fija dentro del cauce y comprometerse con un manejo portátil estricto de sus residuos (evitando impactos al suelo o al agua), el proyecto no solo contribuye al dinamismo económico del municipio de Guaymas, sino que se consolida como un motor de desarrollo regional que armoniza la inversión productiva con el respeto irrestricto al entorno natural y la mejora en la calidad de vida de la población, cumpliendo así con los preceptos de sustentabilidad y justicia social que rigen la política nacional actual.

1.5.2 Plan Estatal de Desarrollo de Sonora 2021-2027

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2021-2027 fue elaborado con el apoyo técnico del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en México, con el fin de incorporar los principios de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en los procesos de planeación, diseño y evaluación de políticas públicas en la entidad.

Bajo la coordinación del Consejo para el Desarrollo Sostenible del Estado de Sonora (CODESO), en acompañamiento del PNUD incluyó un programa de capacitación y generación de capacidades en los procesos de planeación para la vinculación del PED con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), al tiempo que se sentaron las bases para la elaboración de un sistema de monitoreo que permita dar seguimiento a sus objetivos y estrategias.

El PNUD también brindó apoyo en los procesos de participación ciudadana que contempla la Ley de Planeación del Estado de Sonora como parte de la estrategia de la actual Administración 2021-2027, para escuchar e incluir las voces de los ciudadanos en el proceso de planeación para el desarrollo. Este proceso incluyó, además de la celebración de Foros de Consulta Macro regionales, el diseño de cuestionarios de consulta ciudadana para el levantamiento de información de manera virtual y en campo.

Con esta colaboración se contribuye al desarrollo sostenible del Estado de Sonora por medio de la adopción de un sistema de planeación democrática con la visión y el enfoque de la Agenda 2030.

Su estructura consiste en cuatro ejes, objetivos prioritarios y proyectos estratégicos:

1. Un gobierno para todas y todos: Este eje representa la esencia del nuevo gobierno, siendo la honestidad su principal aspecto, alineándose así a los principios de la Cuarta Transformación; de la misma manera, se compromete frente al pueblo del estado y busca en todo momento la capacidad para enfrentar los cambios
2. El presupuesto social más grande de la historia: Este eje ha definido en su visión que Sonora contará con condiciones de bienestar social que permitirán que todos sus ciudadanos tengan una vida digna, de calidad y sin rezago ni exclusión
3. La igualdad efectiva de los derechos: Los cambios que ha experimentado la región y el incremento de las desigualdades, manifestadas en más pobreza y violencia para las sonorenses, son muestras de la urgencia por avanzar sobre políticas más inclusivas que garanticen un piso mínimo para el bienestar y cimienten las bases para transformar las dinámicas inequitativas entre los sexos.
4. Una coordinación histórica entre desarrollo y seguridad: La coordinación histórica entre dos prioridades para el gobierno, el desarrollo y la seguridad, tiene como misión, construir una dinámica de desarrollo que garantizará la tranquilidad y calidad de vida de todas y todos sus ciudadanos.

Aunado a estos ejes, el Proyecto se alinea con la política transversal del Plan Sonora de Energía Sostenible, la cual actualiza la visión del PED hacia la descarbonización y el desarrollo industrial responsable. En este sentido, el Proyecto en Agua Prieta contribuye a la competitividad regional y al aprovechamiento de recursos minerales bajo los nuevos estándares de sostenibilidad y justicia social impulsados por la administración estatal vigente.

A continuación, se presenta la vinculación y alineación de los ejes Nacionales y los ejes del PED:



Tabla II. 4 vinculación de ejes estratégicos del PND y PED del Estado de Sonora

EJE 3. ECONOMÍA

OBJETIVO 9:

REACTIVACIÓN DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO CON FINANZAS SANAS

ESTRATEGIA:

Impulsar las ventajas competitivas de Sonora en sectores estratégicos para fomentar un desarrollo equilibrado y sostenible

LÍNEAS DE ACCIÓN:

1. Promover activamente la ubicación estratégica de Sonora para posicionar al estado como un núcleo logístico líder en mercados nacionales y globales.

2. Potenciar un mayor aprovechamiento de la producción minero-metalúrgica, particularmente de recursos emergentes como el litio, impulsando una mejora sustantiva en el desempeño ambiental del sector minero.

El sector 21, la minería, Sonora ha tenido un gran dinamismo del 6% anual durante 2003-2021, con el impulso que se le dará al Litio, se espera que ese dinamismo aumente al 10% durante los próximos años. La generación eléctrica presenta una tasa de crecimiento anual del 5%, con los proyectos estratégicos que impulsará al sector, se alcanzará el 8% de crecimiento sostenido hasta 2030. Sobre el Sector 331-332 Industrias metálicas básicas, el crecimiento registrado ha sido de 0.93%, por lo que los proyectos de electro-movilidad impulsarán el dinamismo al 5%.

El Sector 333-336 Industrias manufactureras trae un dinamismo del 6.32% anual, la meta es aumentarlo al 9% con la modernización del puerto de Guaymas. Por último, el Sector 48-49 Transportes, correos y almacenamiento, cuya dinámica ha sido menor al 2%, que, junto al proyecto del puerto, así como la ampliación y modernización de los cruces fronterizos, se espera que llegue también al 9% de dinamismo.

El proyecto "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente" mantiene una vinculación directa, estrecha y congruente con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo de Sonora 2021-2027, situándose como una actividad económica aliada de la reactivación económica sostenible del estado.

III.1.1 Plan Municipal de Desarrollo Guaymas 2024-2027

Agua Prieta con Prosperidad y Desarrollo Sostenible

Guaymas con Bienestar y Desarrollo Económico Sustentable

El presente apartado se fundamenta en los criterios de planeación democrática del Municipio de Guaymas para la administración 2024-2027, integrando las propuestas de dependencias como Desarrollo Económico, Desarrollo Social y Ecología, en conjunto con colectivos ambientales y el sector académico.

En estricta observancia de las disposiciones normativas, este instrumento se estructuró en total alineación y congruencia con las directrices de los Planes Nacional y Estatal de Desarrollo vigentes, garantizando una coordinación sólida en las políticas públicas, sociales y económicas. Bajo este marco de planeación, las líneas de acción de la presente administración se consolidaron en Programas Estratégicos específicos, resultando plenamente aplicable para este proyecto el enfoque de Promoción, Infraestructura y Desarrollo Económico Sustentable, diseñado para detonar el crecimiento regional en equilibrio con la preservación del entorno natural.

DESARROLLO ECONÓMICO, INFRAESTRUCTURA Y SOSTENIBILIDAD

El Eje 3 del Plan Nacional de Desarrollo, denominado Economía, plantea detonar el crecimiento nacional, manteniendo finanzas sanas, sin generar incrementos impositivos, y asimismo respetando y fortaleciendo la inversión privada. El Cuarto Eje del Plan Estatal de Desarrollo, denominado Una Coordinación Histórica entre Desarrollo y Seguridad, se plantea con la misión de construir una dinámica de desarrollo que garantice la tranquilidad y calidad de vida. Así, alineándose con ambos Ejes, el Eje 3 del Plan Municipal formula también su visión hacia la coordinación entre el crecimiento ordenado y el desarrollo industrial y de servicios, manteniendo la premisa de que una estrategia de desarrollo en la cual la población del Municipio pueda acceder a medios libres de presiones externas que le permitan mantener la capacidad para generar riqueza, con base en sus medios de subsistencia, sin la amenaza de perder su patrimonio.

En conclusión, el proyecto "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente" se vincula de forma orgánica y directa con el Eje 3 del Plan Municipal de Desarrollo Guaymas 2024-2027. El aprovechamiento legal y racional de los materiales pétreos (arena y grava) en el lecho del cauce actúa como un soporte directo para las metas de infraestructura y proveeduría local que demanda el desarrollo portuario e industrial del municipio.

1.6 Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

1.6.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Actualmente se encuentra vigente el Decreto de ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (Diario Oficial de la Federación del 7 de septiembre de 2012). Con fundamento en el Artículo 26 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico está integrada por la Regionalización Ecológica la cual tiene como objetivos: identificar las áreas de atención prioritaria y aptitud sectorial.

Asimismo, establece los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

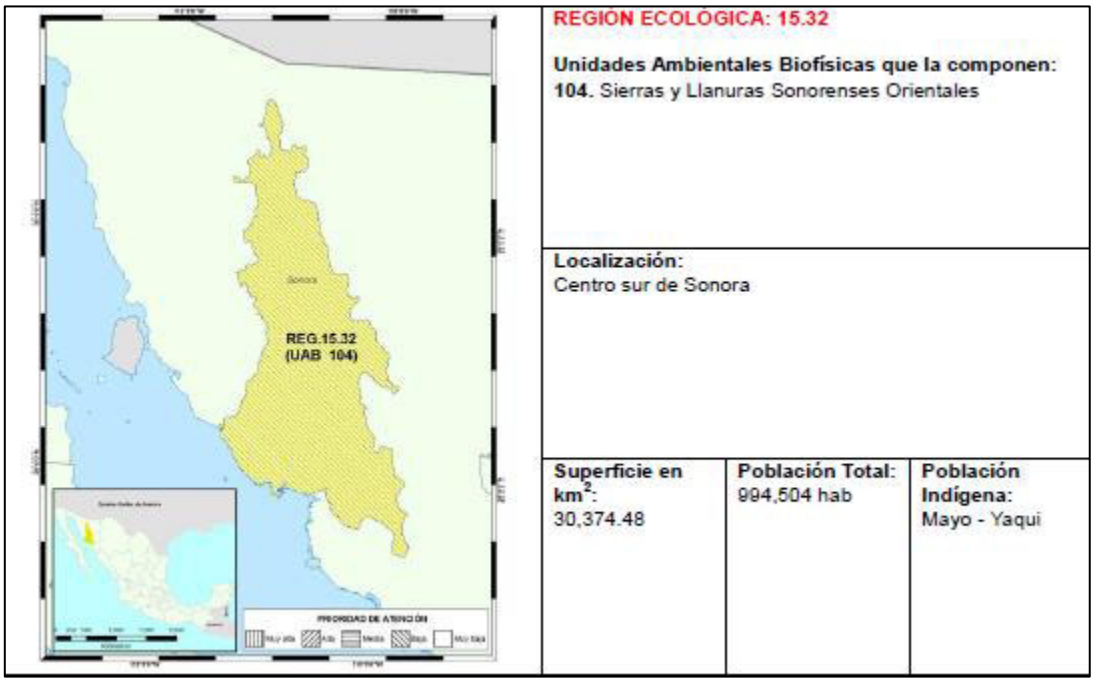
Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, Proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

De esta manera, la ficha técnica de la Región Ecológica correspondiente a la ubicación del proyecto es de acuerdo con lo siguiente:

REGIÓN; 15.32

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:

104. Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales



Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Nulo.

Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de baja a media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km^2): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 21.1. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
104	Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Minería	Forestal	Agricultura	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 33, 36, 37, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 104					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.				
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.				
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.				
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.				
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovable. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.				
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana					
E) Desarrollo Social	**33.** Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. **35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.				
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional					
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.				
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.				

Tabla 1.5 Ficha técnica para la UAB No. 104 donde se ubica en su totalidad la superficie del proyecto

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
104	Preservación de Flora y Fauna	Aprovechamiento de materiales pétreos	Servicios de la construcción e infraestructura	Desarrollo urbano e industrial	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 15, 33, 36, 37, 42, 43, 44
ESTRATEGIAS UAB 104					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.				
B) Aprovechamiento sustentable	1. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Valoración de los servicios ambientales.				
C)Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.				
E) Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15.Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.				
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional					
A) marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.				
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para Impulsar proyectos productivos 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil				

Tabla 1.6 Vinculación del proyecto con la Unidad Ambiental Biofísica 104 Llanuras Costeras y Deltas de Sonora

El proyecto se alinea con el criterio rector de Preservación de Flora y Fauna debido a que las actividades de extracción se ejecutan sobre el lecho activo del cauce, concentrándose la presencia de vegetación de forma puntual y discontinua sobre los bancos e islotes de sedimentos. Dicha cubierta vegetal sujeta a remoción fue analizada y cuantificada en campo mediante un muestreo florístico y el cálculo de índices de diversidad ecológica para determinar la riqueza, equidad, composición y densidad florística; en atención a dicha remoción, se propone como medida de mitigación y/o compensación un Programa de Reforestación, presentado a detalle en el Apéndice 4. Asimismo, al mantener una política operativa de no infraestructura fija y frentes de trabajo móviles dentro del cauce, se respeta de forma íntegra la vegetación riparia perimetral de las márgenes naturales del arroyo, evitando la fragmentación del ecosistema y la alteración del hábitat de la fauna local.

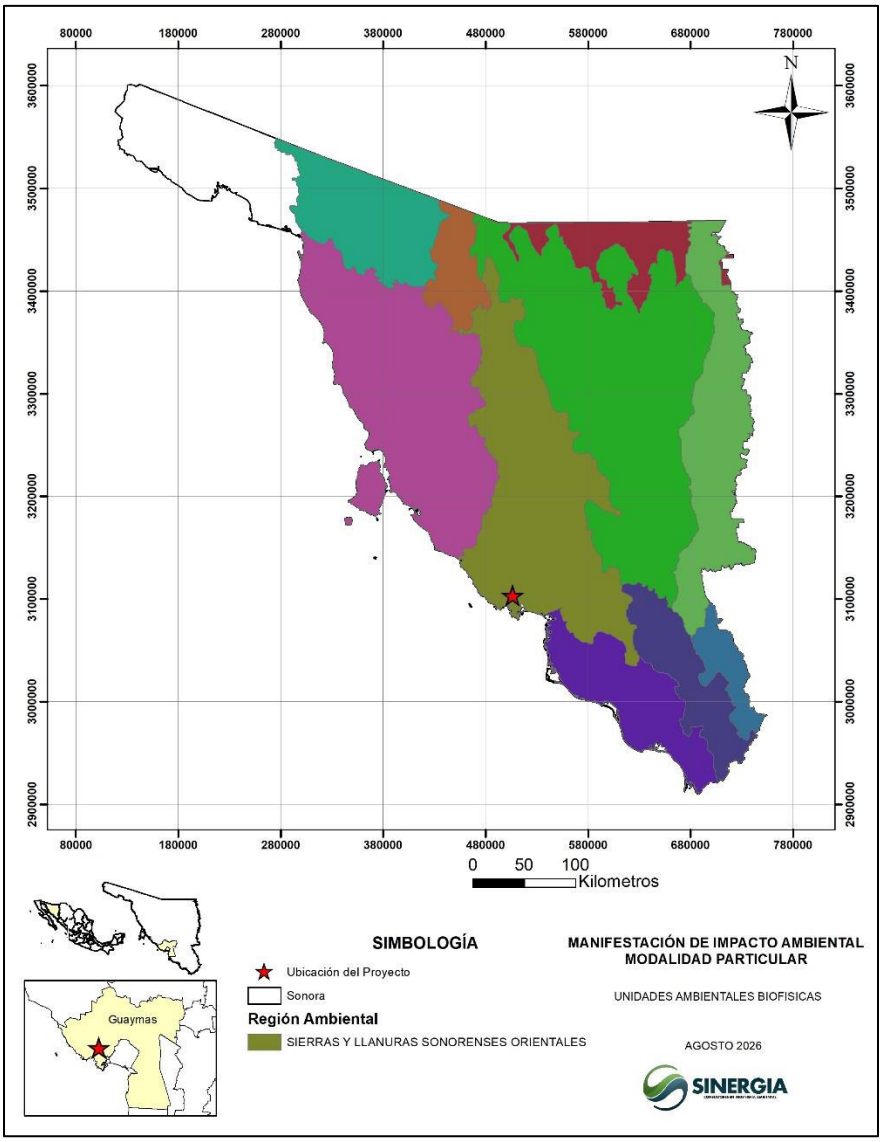


Figura II.6. Ubicación del proyecto dentro la UAB 104 Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales.

El proyecto "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente" es plenamente congruente con las estrategias de preservación, protección de los recursos naturales y desarrollo social establecidas en la UAB correspondiente. En estricto sentido, las actividades de extracción mecánica de material pétreo se ejecutarán de forma exclusiva sobre el lecho activo del cauce, concentrándose la vegetación sujeta a remoción únicamente sobre bancos e islotes de sedimentos, la cual fue caracterizada en campo mediante muestreo directo y el cálculo de índices de diversidad ecológica para la información solicitada en la presente manifestación, proponiéndose como medida de mitigación un Programa de Reforestación detallado en el Apéndice 4, y respetándose de manera íntegra la vegetación riparia perimetral de las márgenes naturales del arroyo.

1.6.2 Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial; Estatal

El ordenamiento ecológico es uno de los instrumentos con que cuenta la política ambiental en México, definido y descrito en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LGEEPA (SEMARNAT 2008). El Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico, RMOE–LGEEPA (SEMARNAT 2003), describe el proceso de ordenamiento ecológico y las fases para su implementación. También aparece en la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora, LEEPAES (CEDES 2008), y en su reglamento (Gobierno de Sonora 2010b) se especifican los alcances y el protocolo para su instrumentación y cumplimiento. De acuerdo a lo estipulado en el Artículo 20 Bis 2 de la LGEEPA, este ordenamiento debe de ser elaborado y aprobado conjuntamente por el estado y la federación.

El POET es un documento que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas" (SEMARNAT 2006) cuyo propósito es "la protección ambiental, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales". Su meta u objetivo final es que "los diferentes sectores, en el desarrollo de sus actividades, realicen un aprovechamiento sustentable que permita la conservación, preservación y protección de los recursos naturales de una región. Este documento incluye tanto el Modelo de Ordenamiento Ecológico, que es la regionalización del área y la asignación de lineamientos ecológicos aplicables a cada región, como las estrategias ecológicas, que integran objetivos, acciones y Proyectos, y asignan a los responsables de realizarlos.

La zonificación obtenida del enfoque fisiográfico a nivel de sistemas de topoformas, modificada con las áreas protegidas, generó 25 unidades de gestión ambiental. Las UGAs más grandes son la 500-0/01 Llanura aluvial, con una superficie de 4'872,067 ha; la 100-0/01 Sierra alta con una superficie de 4'510,214.4 ha y la 100-0/02, Sierra baja, con una superficie de 2'117,009 ha.

Ahora bien, derivado de la localización del presente proyecto, se determinó que su ubicación se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental **500-0/01.**

500-0/01 Valle aluvial

El valle aluvial es una topoforma de gran extensión conformada por depósitos de material fragmentario no consolidado, como arenas, gravas y sedimentos finos, transportados y depositados de forma dinámica por las corrientes de agua estacionales y sistemas fluviales de la región. Consiste en terrenos planos con pendientes prácticamente nulas a muy suaves y suelos de profundidad variable asociados de manera directa a los escurrimientos superficiales e intermitentes. Desde el punto de vista biológico, es una unidad de gestión ambiental dominada por comunidades de matorral xerófilo y vegetación de desierto; no obstante, el lecho activo de los cauces que la atraviesan se caracteriza por ser una zona de arrastre dinámico naturalmente desprovista de cobertura vegetal estable, albergando una baja densidad de especies arbóreas perennes en los frentes de flujo. Entre las actividades que se realizan en esta UGA predomina el desarrollo de infraestructura regional, el transporte y la extracción de

minerales no metálicos y agregados pétreos (como grava y arena), coexistiendo marginalmente con la ganadería extensiva y zonas periféricas de servicios industriales o comerciales hacia los accesos municipales. Los posibles conflictos en esta UGA están relacionados con la intensidad del aprovechamiento de los recursos superficiales y sus interacciones con el entorno natural. Sin embargo, las actividades logísticas y de proveeduría para la construcción no compiten directamente con los usos de suelo adyacentes, siendo técnicamente viable establecer frentes de trabajo completamente móviles para mitigar de forma absoluta los efectos de la extracción mecánica sobre la dinámica hidráulica y el suelo circundante.

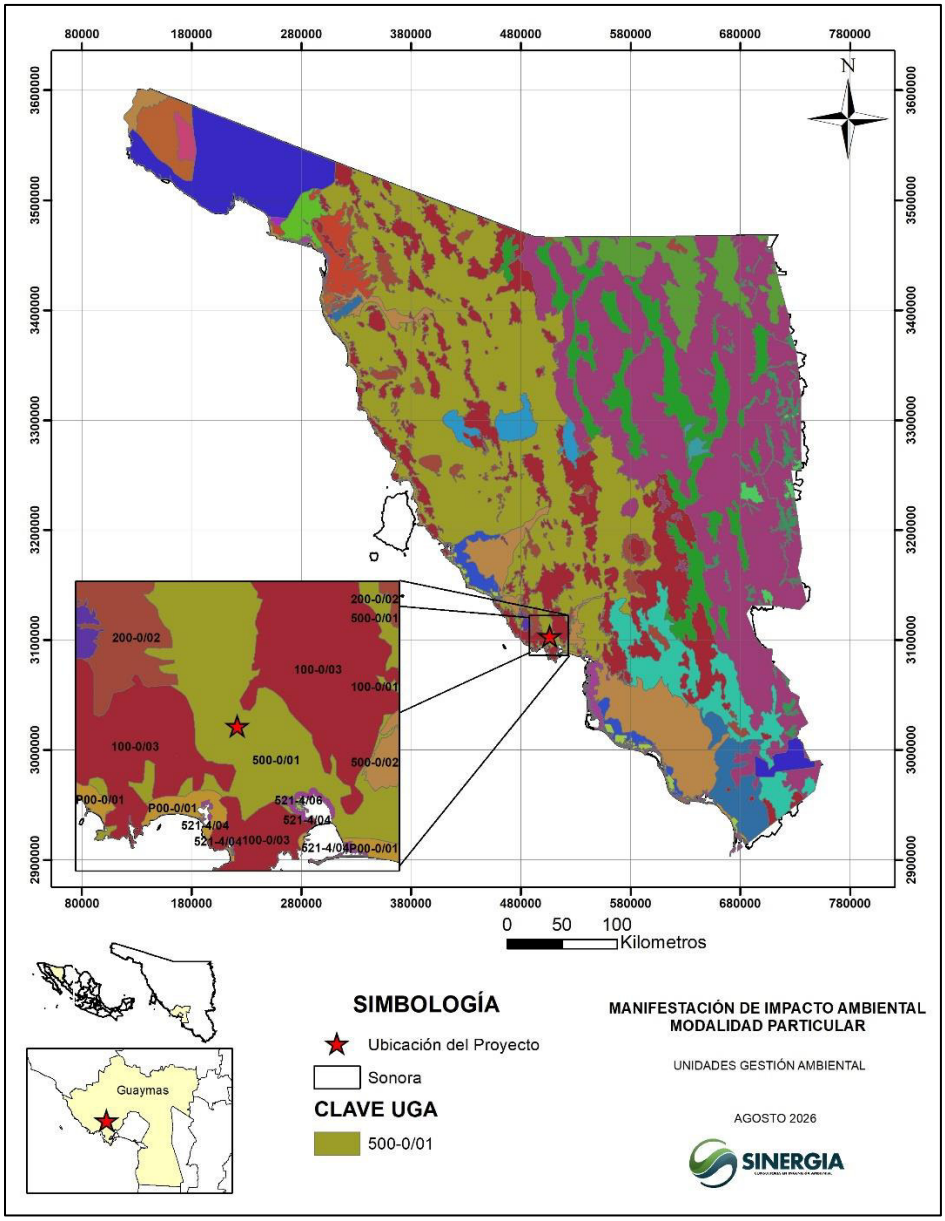


Figura II.7. Localización del proyecto en relación a las UGAS "500-0/01"

Se concluye que el proyecto "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente" presenta una vinculación directa y una congruencia plena con la Unidad de Gestión Ambiental UGA 500-0/01, correspondiente a su ubicación en el municipio de Guaymas, según el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES) vigente. La naturaleza de la obra es totalmente compatible con la política de Aprovechamiento Sustentable de la UGA, toda vez que el diseño operativo se restringe al lecho arenoso activo y descarta la instalación de cualquier tipo de obra permanente.

UGA	Aptitud	Lineamiento ecológico	Criterios de regulación ecológica	Estrategia ecológica
500-0/01	A1 C2 C5 C6 D4 F2 M T3	Aprovechamiento sustentable de la algacultura; cacería de especies de desierto; conservación de ecosistemas desérticos; forestal no maderable, minería y turismo alternativo de aventura	CRE-01, CRE-06; CRE-08, CRE-17, CRE-18, CRE-19	A2; C1

Tabla 1.7. Matriz de lineamientos, criterios y estrategias ecológicas para cada unidad de gestión ambiental

Por lo que a continuación se presenta la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica:

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
CRE-01	Regulación de las actividades productivas y de desarrollo industrial respecto a la conservación de mantos acuíferos y cuerpos de agua superficiales.	Aplica y se cumple. El desarrollo del proyecto no requiere el consumo, desvío ni extracción de aguas nacionales. Se mantendrá una política estricta de 0% infraestructura fija dentro del cauce para salvaguardar de forma absoluta la sección hidráulica y el libre flujo del agua.
CRE-06	Regulación de las actividades productivas y de desarrollo industrial respecto a la conservación de mantos acuíferos y cuerpos de agua superficiales.	Aplica y se cumple. Las actividades de extracción mecánica de grava y arena se limitan de manera exclusiva a la franja del lecho aluvial arenoso activo, el cual se encuentra naturalmente desprovisto de vegetación. Por tanto, no se contemplan actividades de desmonte, remoción forestal ni Cambio de Uso de Suelo.
CRE-08	Regulación sobre la remoción, cacería o aprovechamiento de especies protegidas sin el permiso correspondiente.	Aplica y se cumple. El proyecto prohíbe de forma estricta actividades de cacería o recolecta de especies. Como medida preventiva periférica, se respetará de manera íntegra la vegetación riparia de las márgenes y se empleará el ahuyentamiento natural por ruido de maquinaria previo a las jornadas de carga diurna.
CRE-17	Aplicación de Buenas Prácticas de Manejo Agrícola y Programas de Restauración por salinidad.	No aplica. Debido a la naturaleza del proyecto, el cual consiste únicamente en el aprovechamiento de materiales pétreos de arrastre en cauce, no se desarrollarán actividades agrícolas ni riegos que comprometan la salinidad del suelo.
CRE-18	Evitar la expansión de terrenos de agricultura con agua salobre hacia terrenos no salinos.	No aplica. El polígono del proyecto se encuentra confinado al lecho federal de escurrimiento para fines de extracción de agregados aluviales; no guarda relación con la apertura o expansión de fronteras agrícolas.
CRE-19	Cumplir con la normatividad vigente en materia de aprovechamiento cinegético.	No aplica. El promovente no pretende realizar, fomentar ni autorizar el aprovechamiento cinegético o de caza deportiva dentro del área de estudio.

Tabla 1.8. Vinculación del proyecto y región ecológica en referencia a los criterios de regulación ecológica de la UGA (200-0/02 Lomerío Extendido y 301-0/01 Meseta Basáltica Con Sierras)

Se concluye que el proyecto "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente" no se contrapone a los lineamientos ecológicos ni a los Criterios de Regulación Ecológica establecidos para la UGA 500-0/01 Llanura aluvial dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES) vigente.

El diseño y la estrategia operativa de la obra se apegan estrictamente a los criterios aplicables para esta unidad (específicamente CRE-01 y CRE-06), demostrando compatibilidad con la vocación de aprovechamiento sustentable de recursos no metálicos que reconoce el decreto.

1.6.3 Programa Regional de Ordenamiento Territorial; Guaymas

Con el Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la UTB Guaymas, se busca facilitar el proceso de ordenamiento territorial, a través de la construcción de una estrategia territorial que dé cumplimiento a las expectativas de la UTB, en materia de desarrollo social, combate a la pobreza, competitividad, sustentabilidad y desarrollo económico.

Partiendo del apego a los lineamientos metodológicos, la instrumentación del ordenamiento territorial permitirá fortalecer los vínculos entre los sectores urbano y rural, atender los rezagos territoriales y proveer certidumbre jurídica a la inversión productiva pública y privada y el empleo, así como promover esquemas de desarrollo territorial compatibles con los actuales principios de sustentabilidad ambiental.

En este documento se incluyen los aspectos que, para este tipo de Programas, requiere se contengan la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el estado de Sonora:

I. La caracterización del territorio regional, en el que se identifique la problemática en cuanto al ordenamiento territorial:

III. El análisis de los escenarios a futuro en sus aspectos más relevantes;

III**.** La determinación de sus objetivos;

IV. Las estrategias para el desarrollo territorial de la región que incluyan:

a) Las alternativas para el aprovechamiento sustentable de los recursos y usos del suelo de acuerdo a la aptitud que reporten;

b) La determinación de las actividades económicas que marcan el desarrollo de la región;

c) Las propuestas para el ordenamiento y regulación de las áreas y de los centros de población comprendidos en el territorio regional; y

d) La identificación del rezago social;

V. La definición de sistemas e instrumentos operativos para su ejecución, control y evaluación del programa; y

VI. Los demás aspectos que se consideren necesarios para la consecución del objetivo del programa regional de ordenamiento territorial.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Desde su origen los municipios de Guaymas y Empalme han estado íntimamente ligados, tanto por su historia en común y su proximidad geográfica, como por la relación funcional y económica que existe entre ambos. Emplazada en la costa del estado de Sonora, la región conformada por los Municipio de Guaymas - Empalme contiene a la zona conurbada que forman las principales localidades de ambos municipios, la que se ha posicionado como la cuarta fuerza demográfica y económica dentro del Sistema Urbano Estatal, clasificada como una Aglomeración Urbana de rango 5, con una relación funcional directa con la Ciudad de Hermosillo (Ciudad de Rango 3) y ejerciendo influencia sobre otras localidades de rango 8, como Vicam y Potam. Respecto a esto, el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Sonora, integra a este territorio como parte de la Macro Región Sur, conformada por tres Unidades Territoriales Básicas como lo son Guaymas, Cajeme y Navojoa como cabeceras de Región; considerando a cada UTB como micro regiones integradas por dos o más municipios.

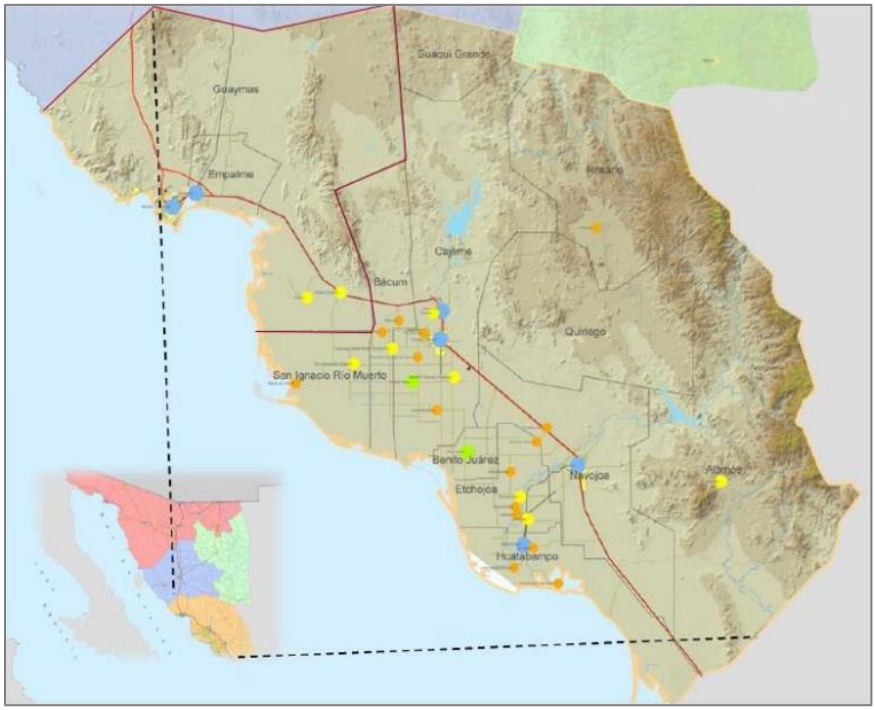


Figura II. 8 contexto Regional y Jerarquización de Centros de Población de la Unidad Territorial Básica (UTB) Agua Prieta.

La Región Guaymas - Empalme es cruzada por el eje carretero principal del Estado, la Carretera Federal México 15, donde se ha procurado consolidar un corredor industrial y comercial, destacando esta zona por ser el único punto donde confluyen el sistema carretero, vías férreas y un puerto de altura, conformando un nodo de servicios de transporte de importancia para el estado y el noroeste del país. Desde el punto de vista mesorregional, Guaymas y en consecuencia la Región a la que pertenece, se encuentra dentro de la región turística Mar de Cortés, siendo una de las escalas náuticas propuesta, con una relación inmediata al norte con Bahía de Kino, al oeste con Santa Rosalía y Loreto y al sur con Topolobampo.

ANÁLISIS INTEGRAL

La UTB conformada por los municipios de Guaymas y Empalme, se ubica en la Región Sur del estado de Sonora, cuenta con un extenso litoral y amplias áreas de territorio con gran valor natural y biodiversidad ecológica. Su ubicación geográfica se considera estratégica, ya que es el punto de enlace entre los valles agrícolas del sur del estado, con la capital Hermosillo y con la frontera con los Estados Unidos. A esta ventaja se suma el hecho de que cuenta con acceso a diferentes medios de transporte como el marítimo, carretero, ferroviario y aéreo, lo que representa un potencial de desarrollo comercial nacional e internacional, siempre y cuando se mejoren las condiciones actuales para poder posicionarse como una zona competitiva. Dentro de la UTB se pueden apreciar nueve zonas claramente diferenciadas, tanto por sus características naturales como por los procesos socioeconómicos y por las problemáticas que en éstas se desenvuelven. Estas porciones de territorio representan las Unidades Territoriales de Planeación (UTP):

- 1. Zona Conurbada
- 2. El Aguaje – Cajón del Diablo
- 3. Prolongación Costa de Hermosillo
- 4. Valle San José – Carretera Federal 15
- 5. Sierra Libre - Santa Úrsula
- 6. Valle de Guaymas – Empalme
- 7. El Bacatete
- 8. Valle Agua Caliente
- 9. Territorio Yaqui.

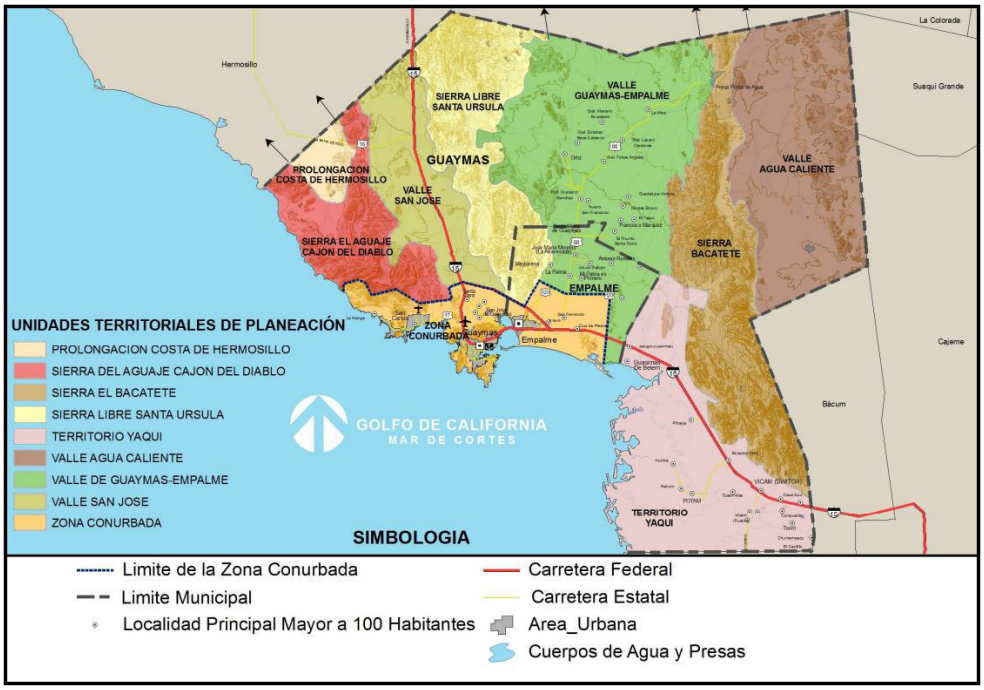


Figura II. 9 delimitación de las Unidades Territoriales de Planeación (UTP) para el municipio de Agua Prieta.

El área del proyecto se localiza dentro de la siguiente Unidad Territorial de planeación:

2. El Aguaje – Cajón del Diablo:

Esta zona se ubica en la porción occidente de la UTB, extendiéndose sobre la sierra El Aguaje, el conocido Cañón del Nacapule y de las Barajitas, hasta el municipio de Hermosillo. Esta zona forma parte del Área Natural Protegida (ANP), clasificada por el Instituto Nacional de Ecología como Reserva Especial de la Biosfera y es considerada de sumo valor por su alta diversidad ecológica, tanto marina como terrestre, la cual alberga una gran riqueza de especies endémicas, algunas amenazada o en peligro de extinción.

Actualmente esta zona permanece prácticamente inalterada, salvo por algunos puntos de extracción de puzolana, orientados principalmente al eje carretero federal 15, ubicados aproximadamente a 8 km. del entronque de esta carretera y su libramiento. En la zona costera también se identifica la mina El Himalaya, la cual se encuentra trabajando en la extracción de Cu, Au y Ag.

Sin duda esta es una de las zonas naturales más atractivas de la UTB, ya que cuenta con la presencia de ecosistemas terrestres y marinos que son de gran belleza escénica y de un importante valor ecológico, los cuales se conjugan generando un ambiente de características únicas por su variada topografía.

A partir de lo anterior, se establece como potencial para esta zona el desarrollo del turismo inmobiliario y alternativo, es decir, turismo de aventura y ecológico con actividades como ciclismo de montaña, caminatas, cabalgatas, escalada de montaña, canotaje, pesca deportiva,

entre otras actividades. Esta zona también presenta el potencial para el desarrollo de actividades cinegéticas y la conformación de Unidades de Manejo Ambiental para tal efecto.

Es importante recalcar que el desarrollo de estas actividades debe seguir las políticas ambientales, de conservación y protección especificadas para un Área de Reserva Natural como es el caso de esta zona.

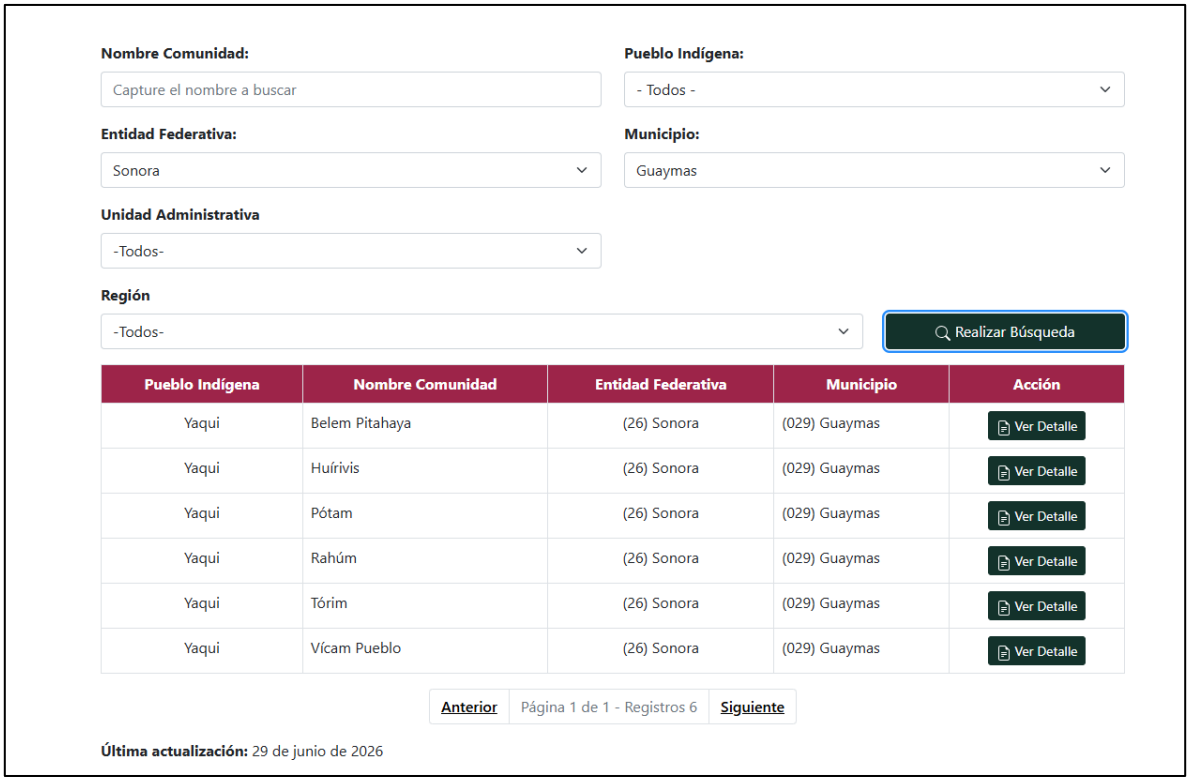
Existe una vinculación directa y una congruencia plena entre el proyecto "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente" y las directrices de la UTP 2. El Aguaje – Cajón del Diablo. Si bien este Ordenamiento Regional reconoce el enorme valor ecológico y la presencia de actividades extractivas de minerales industriales en la zona de la sierra, el presente proyecto se deslinda de los impactos de la minería de roca fija al consistir exclusivamente en el aprovechamiento sustentable de materiales pétreos de arrastre dinámico (grava y arena) confinados estrictamente al lecho arenoso activo del cauce.

El proyecto se alinea de manera armónica con las políticas de conservación de esta Unidad de Planeación al adoptar una estrategia de no infraestructura fija y frentes de trabajo móviles, garantizando que no se modificará la topografía, no se realizará remoción de matorral desértico ni afectación a especies endémicas, y se mantendrá el libre flujo hidráulico del arroyo.

1.7 Población Indígena

Localidad(es) con población indígena en las que incide el sitio de intervención del Proyecto y/o su zona de influencia		
Estado (s)	**Municipio (s)**	**Localidad (es)**
Sonora	Guaymas	Belem Pitahaya
		Huírivis
		Pótam
		Rahúm
		Tórim
		Vícam Pueblo

Tabla II.9. Vinculación del proyecto y su afectación en poblaciones indígenas.



Nombre Comunidad: Capture el nombre a buscar

Pueblo Indígena: - Todos -

Entidad Federativa: Sonora

Municipio: Guaymas

Unidad Administrativa -Todos-

Región -Todos-

Realizar Búsqueda

Pueblo Indígena	Nombre Comunidad	Entidad Federativa	Municipio	Acción
Yaqui	Belem Pitahaya	(26) Sonora	(029) Guaymas	Ver Detalle
Yaqui	Huírivis	(26) Sonora	(029) Guaymas	Ver Detalle
Yaqui	Pótam	(26) Sonora	(029) Guaymas	Ver Detalle
Yaqui	Rahúm	(26) Sonora	(029) Guaymas	Ver Detalle
Yaqui	Tórim	(26) Sonora	(029) Guaymas	Ver Detalle
Yaqui	Vícam Pueblo	(26) Sonora	(029) Guaymas	Ver Detalle

Anterior | Página 1 de 1 - Registros 6 | Siguiente

Última actualización: 29 de junio de 2026

Figura II. 10 Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas administrado por el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI).

Se realizó un análisis de congruencia espacial y social respecto a la presencia de comunidades indígenas en el sitio del Proyecto y su zona de influencia. Para ello, se consultó de manera oficial el Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas administrado por el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) (con última fecha de actualización registrada al 29 de junio de 2026). El criterio de búsqueda geoestadística contempló el estado de Sonora y el municipio de Guaymas, delimitación geográfica que abarca la totalidad del polígono de intervención y su respectiva área de influencia.

Como resultado de dicha consulta, se identificó la presencia de localidades catalogadas con población indígena dentro de la demarcación municipal; no obstante, mediante un análisis de sobreposición cartográfica y proximidad, se constató que ninguna de ellas se ubica dentro de la zona de afectación directa ni de la zona de influencia inmediata del Proyecto. El asentamiento indígena registrado más cercano se localiza a una distancia superior a los 50 kilómetros respecto a los límites del polígono del Proyecto, por lo que se determina una total ausencia de interacciones o impactos de carácter social, cultural o geográfico sobre dichas poblaciones.

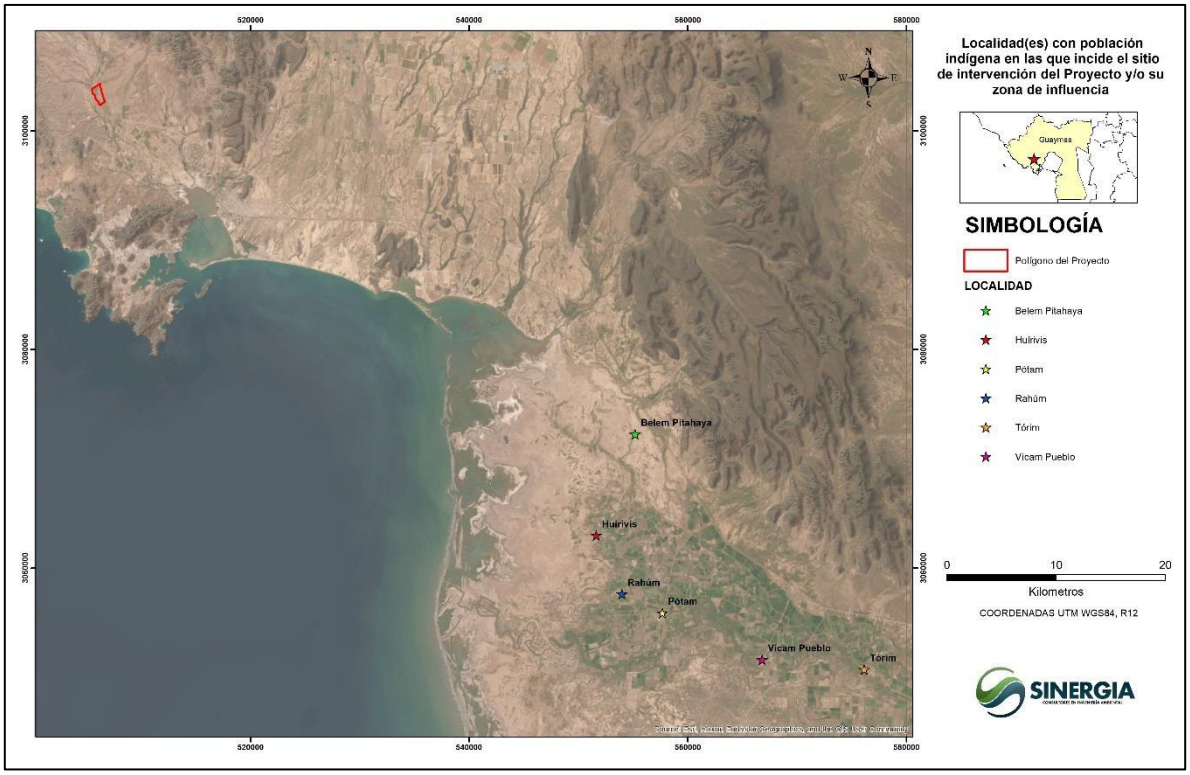


Figura II.11 Localidad(es) con población indígena en las que incide el sitio de intervención del Proyecto y/o su zona de influencia.

1.8 Conclusiones

Con base en las disposiciones de las distintas Leyes, Reglamentos y Normatividad en materia ambiental sobre el análisis de los factores analizados que pueden resultar afectados por causas del desarrollo del Proyecto motivo del presente, se pueden hacer las siguientes conclusiones:

I. El Proyecto denominado **"Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"**, consiste en el aprovechamiento sostenible y extracción de materiales pétreos (específicamente grava y arena) por medios mecánicos, depositados en el lecho y cauce de un cuerpo de agua intermitente de magnitudes mayores, el cual se encuentra clasificado como zona federal.

II. El Proyecto se compone de una superficie de 118.981 ha, integrándose como una actividad de aprovechamiento sustentable de minerales no metálicos (materiales pétreos) en curso dentro de un lote el cual se prevé se obtenga un título de concesión a nombre del promovente;

III. El sitio seleccionado cuenta con las condiciones de accesibilidad e infraestructura logística necesarias para el suministro de insumos y el manejo temporal y portátil de los residuos que se generen durante las distintas etapas operativas del proyecto;

IV. Con el fin de evitar cualquier riesgo de contaminación en el suelo aluvial o el agua, el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo pesado se realizará estrictamente fuera del cauce federal y de las zonas de escurrimiento, utilizando talleres externos debidamente autorizados para tal actividad;

V. Todas las actividades que deriven de la ejecución del presente proyecto se integraran al manejo adecuado de residuos con el objetivo de prevenir su generación y promover la valorización de los mismos;

VI. El proyecto es compatible con los ordenamientos legales y normativos aplicables en la materia, por lo que el promovente dará cumplimiento a todas las disposiciones del orden Federal, Estatal y municipal, tal sea el caso, lo anterior en cada una de las etapas que lo componen;

VII. Se establecerán medidas de mitigación y control ambiental para evitar el deterioro de los factores bióticos y abióticos en la zona de aprovechamiento; lo anterior para minimizar impactos y riesgos ambientales, contando con un factor de seguridad ambiental confiable que abarque hasta la etapa de abandono del sitio y el correspondiente perfilamiento del lecho del cauce en el presente Proyecto;

VIII. El estudio realizado demuestra que el polígono del proyecto no guarda ningún tipo de vínculo o afectación directa con respecto a ningún Área Natural Protegida (ANP) de jurisdicción federal clasificada por la CONANP bajo las categorías de Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, o Santuarios;

IX. La localización del proyecto no guarda ningún tipo de vínculo o afectación directa con respecto a Región Terrestre Prioritaria (RTP), sin embargo, se encuentra en la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) "Cajón del Diablo". Respecto a la RHP este no se prevé

una alteración a la dinámica lótica ni a la calidad del recurso hídrico superficial ni subterráneos;

X. El promovente dará cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, así como a las disposiciones de protección ambiental que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales determine pertinentes con motivo de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

XI. El Proyecto reconoce de manera irrestricta la competencia e idoneidad de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) sobre el cuerpo de agua intermitente y su respectiva Zona Federal. En consecuencia, el inicio de las actividades operativas de extracción mecánica quedará estrictamente condicionado a la vigencia y validez del Título de Concesión para el Aprovechamiento de Materiales Pétreos correspondiente. Asimismo, el promovente se compromete a respetar los volúmenes, polígonos delimitados y las especificaciones técnicas que determine la autoridad hídrica, garantizando en todo momento que la extracción móvil no alterará el régimen hidráulico, la estabilidad de las márgenes, ni la capacidad de conducción natural del cauce ante avenidas extraordinarias.

XII. Se constató que, si bien existen localidades con población indígena catalogadas dentro de la demarcación del municipio de Guaymas, ninguna de ellas intersecta con la zona de incidencia del proyecto, localizándose el asentamiento más cercano a una distancia superior a los 50 kilómetros de los límites del polígono.

Derivado del análisis de las disposiciones anteriormente mencionadas sobre los ordenamientos jurídicos y políticas aplicables en materia ambiental, se llegó a la conclusión de que el desarrollo del proyecto es permisible y factible de realizar, debido a que encuadra con los objetivos y estrategias enmarcadas en los planes de desarrollo tanto Federal como Estatal, así mismo se encuentra dentro de ningún tipo de Área Natural Protegida.

El proyecto es congruente con las estrategias aplicables, establecidas en los distintos Ordenamientos Ecológicos y Territoriales tanto del orden Federal y Estatal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO III

"DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA"

PROYECTO:
"Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"

AGOSTO DEL 2026

CONTENIDO

1. **DESCRIPCIÓN DE LA REGION ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.** 3

1.1 Región Ecológica 4

1.2 Delimitación del área de influencia 9

1.3 Caracterización y Diagnóstico de la Región Ecológica 12

1.3.1 Clima 12

1.3.2 Geología y Geomorfología 26

1.3.3 Suelos 36

1.3.4 Geohidrología e hidrología superficial y subterránea 43

1.4 Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región o Regiones Ecológicas 54

1.4.1 Tipos de vegetación 54

1.5 Especies Potenciales 65

1.6 Resumen y metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE) 65

1.6.1 Caracterización de la vegetación 66

1.7 Índice de Valor de Importancia (IVI) 66

1.7.1 Vegetación 66

1.7.2 Fauna 69

1.7.3 Diagnóstico ambiental 73

1. DESCRIPCIÓN DE LA REGION ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.

INTRODUCCIÓN.

El presente Capítulo tiene como objetivo realizar la delimitación, caracterización y diagnóstico integral de la Región Ecológica en la cual se pretende ubicar el Proyecto, de conformidad con lo establecido en el Artículo 3 fracción XXXI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Para definir los límites de la Región Ecológica de estudio, se consideraron de manera holística las interacciones entre los elementos bióticos, abióticos, económicos y sociales que configuran el entorno del Proyecto.

A partir de esta delimitación funcional, se estructuró el diagnóstico que permite evaluar la vulnerabilidad y la capacidad de carga del sistema, así como identificar las problemáticas ambientales preexistentes a las que se sumarán los efectos potenciales derivados de las obras y actividades del Proyecto.

Elementos utilizados para la delimitación de la Región o Regiones Ecológicas de acuerdo con las características y alcances del proyecto	
Criterios para delimitación	Criterio Funcional y Biofísico: Se estableció como criterio rector de fondo la delimitación de la **Microcuenca Hidrográfica local**, entendida como la unidad de gestión biofísica natural del sitio. Este enfoque ecosistémico captura la dinámica lótica, los procesos de escurrimiento superficial y el arrastre de sedimentos que inciden de manera directa sobre el cauce objeto de aprovechamiento. Criterio de Gestión Territorial: El límite hidrológico fue armonizado y combinado con un criterio normativo estructural mediante el polígono de la **Unidad de Gestión Ambiental UGA 500-0/01 (Llanura aluvial)**, decretada dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES). La adopción de este límite oficial otorga certeza jurídica y vinculación obligatoria al estudio para el municipio de Guaymas, alineándose explícitamente con la política de *Aprovechamiento Sustentable* asignada a dicha UGA por su aptitud sectorial y resiliencia biofísica para albergar la extracción de minerales no metálicos.
Superficie de la Región Ecológica	21,353.021 hectáreas (213.530 km^2)

Tabla III.1 Delimitación de la región o regiones ecológicas de acuerdo con las características o alcances del proyecto.

1.1 Región Ecológica

Para el proyecto "**Clasificadora de materiales pétreos El Valiente**", la definición de la Región Ecológica (RE) se realizó bajo un enfoque mixto que integra criterios hidrológicos (biofísicos) y normativos (legales), evitando el uso de radios arbitrarios que no corresponden a la dinámica del sitio.

El criterio rector de fondo partió de la delimitación de la microcuenca hidrográfica local, la cual constituye la unidad de gestión biofísica natural donde ocurren los procesos de escurrimiento superficial, arrastre de sedimentos y dinámica lótica que inciden sobre el cauce objeto de aprovechamiento. Con el fin de acotar el área de estudio a los componentes ambientales que interactúan directamente con las actividades de extracción mecánica de materiales pétreos, el límite hidrológico fue armonizado mediante un criterio normativo-ecológico, intersecándolo con el polígono de la Unidad de Gestión Ambiental UGA 500-0/01 Llanura aluvial del POETES:

La incorporación de la Unidad de Gestión Ambiental UGA 500-0/01 (Llanura aluvial) como criterio normativo estructural para la definición y acotamiento de la Región Ecológica (RE) del proyecto "**Clasificadora de materiales pétreos El Valiente**" se fundamenta en un sólido principio de certidumbre técnica, ecológica y legal. En primer lugar, este enfoque otorga certeza jurídica y vinculación normativa al estudio, debido a que las Unidades de Gestión Ambiental constituyen las células operativas decretadas dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES). Al adoptar los límites oficiales de la UGA 500-0/01, se garantiza que el análisis de los impactos ambientales no se realice de manera aislada o arbitraria, sino en estricta observancia y congruencia con el instrumento de planeación ambiental de carácter obligatorio que rige al estado de Sonora y al municipio de Guaymas.

Desde una perspectiva puramente ecosistémica, esta delimitación responde a la homogeneidad biofísica y geomorfológica del territorio, el cual se define formalmente como una planicie de inundación constituida por depósitos de materiales fragmentarios no consolidados, tales como arenas y gravas de arrastre. Al integrar este límite normativo al criterio hidrológico de la

microcuenca, se asegura que la caracterización de la línea base ambiental sea técnicamente representativa de la llanura activa, permitiendo excluir de la RE aquellas unidades de lomeríos y sierras adyacentes cuyas dinámicas de relieve y suelo son completamente ajenas a las zonas bajas y receptoras donde operará la maquinaria móvil del proyecto.

Asimismo, existe una correspondencia directa con la política de Aprovechamiento Sustentable que el POETES asigna formalmente a la UGA 500-0/01, reconociendo de manera explícita que este territorio posee la aptitud sectorial y la resiliencia biofísica para albergar actividades de extracción de minerales no metálicos.

Los vértices que definen la Región Ecológica del proyecto se presentan visualmente en el "PLANO. REGIÓN ECOLÓGICA". A continuación, se presentan coordenadas geográficas (UTM, Datum WGS84, Zona 12N) en listado tabular.

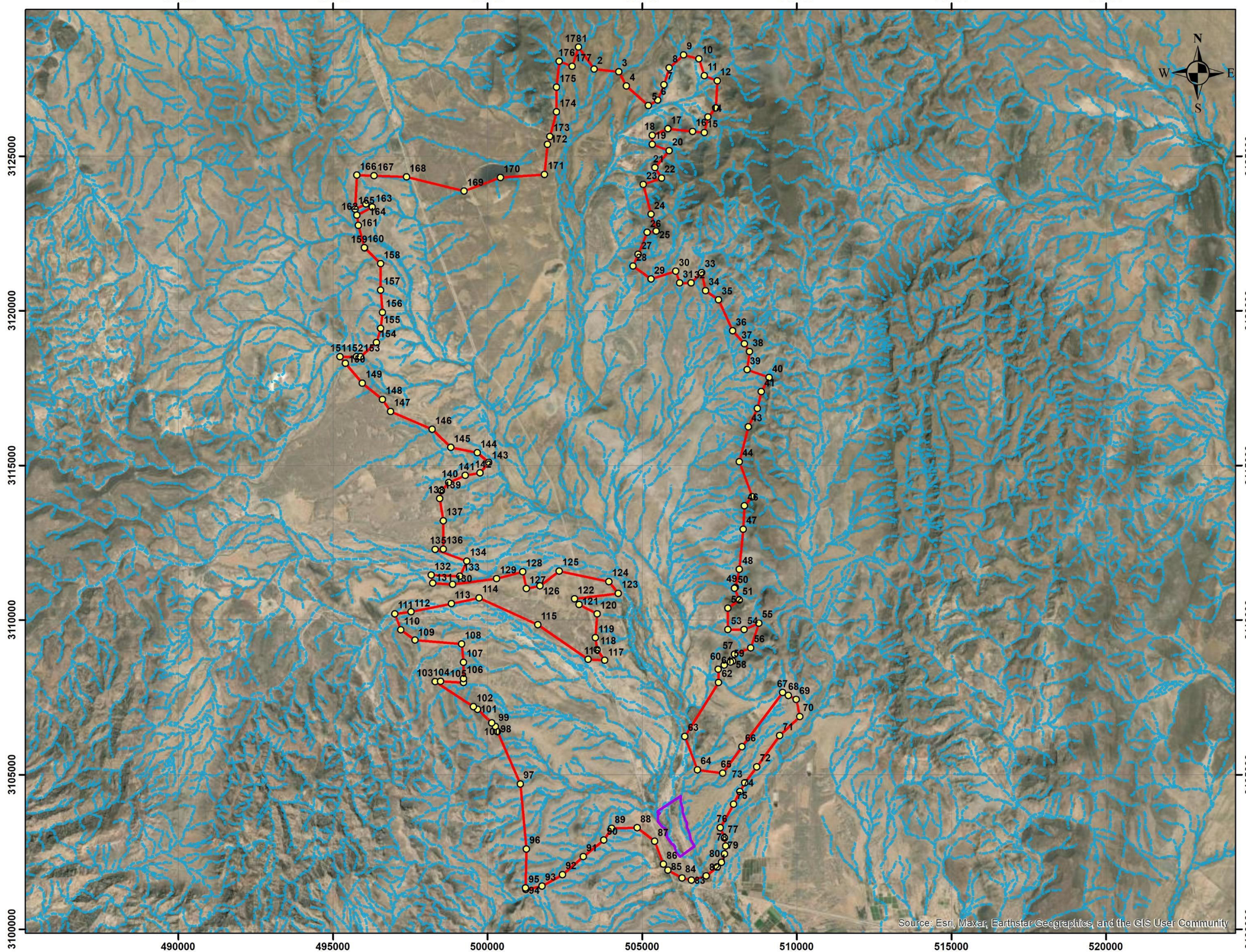
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	502941	3128526	90	503754	3102882
2	503444	3127813	91	503093	3102347
3	504240	3127729	92	502421	3101766
4	504492	3127268	93	501760	3101396
5	505204	3126640	94	501239	3101285
6	505497	3126807	95	501227	3101335
7	505707	3127310	96	501252	3102596
8	505874	3127855	97	501057	3104696
9	506335	3128274	98	500323	3106394
10	506838	3128148	99	500252	3106557
11	507006	3127604	100	500134	3106670
12	507425	3127436	101	499678	3107109
13	507383	3126556	102	499542	3107198
14	507132	3126263	103	498309	3108006
15	507006	3125760	104	498477	3108018
16	506629	3125802	105	499222	3107979
17	505832	3125886	106	499222	3108107
18	505330	3125676	107	499222	3108630
19	505330	3125383	108	499157	3109219
20	505874	3125173	109	497652	3109350
21	505413	3124629	110	497194	3109677
22	505623	3124293	111	496997	3110200
23	505036	3124084	112	497521	3110266
24	505288	3123120	113	498829	3110527
25	505455	3122575	114	499726	3110715
26	505162	3122533	115	501626	3109846
27	504869	3121821	116	503256	3108724

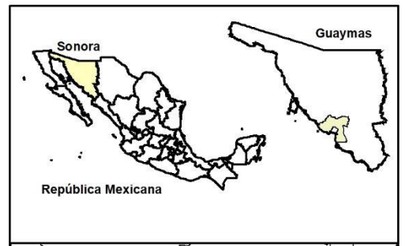
28	504701	3121444	117	503792	3108699
29	505288	3121025	118	503540	3109041
30	506084	3121276	119	503484	3109425
31	506210	3120899	120	503542	3110196
32	506587	3120899	121	502960	3110502
33	506922	3121234	122	502812	3110682
34	507048	3120648	123	504230	3110862
35	507467	3120354	124	503923	3111243
36	507928	3119349	125	502314	3111582
37	508305	3118930	126	501690	3111106
38	508472	3118678	127	501256	3111010
39	508389	3118092	128	501140	3111561
40	509101	3117840	129	500296	3111337
41	508850	3117379	130	498865	3111149
42	508724	3116834	131	498230	3111193
43	508431	3116248	132	498179	3111454
44	508137	3115116	133	499106	3111416
45	508556	3113985	134	499329	3111904
46	508305	3113692	135	498306	3112282
47	508263	3112937	136	498568	3112294
48	508137	3111638	137	498568	3113210
49	508011	3111052	138	498454	3113926
50	507981	3111024	139	498509	3114182
51	508139	3110644	140	498747	3114441
52	507767	3110378	141	499281	3114672
53	507767	3109686	142	499753	3114751
54	508299	3109686	143	500034	3115095
55	508778	3109899	144	499667	3115405
56	508512	3109101	145	498810	3115580
57	507980	3108888	146	498207	3116167
58	507925	3108670	147	496867	3116743
59	507855	3108636	148	496605	3117135
60	507655	3108540	149	495951	3117659
61	507462	3108407	150	495406	3118303
62	507471	3107981	151	495231	3118509
63	506374	3106237	152	495758	3118509
64	506783	3105156	153	495885	3118509
65	507600	3105050	154	496409	3118967
66	508229	3105898	155	496539	3119425

67	509542	3107656	156	496605	3119949
68	509729	3107560	157	496539	3120668
69	509985	3107428	158	496539	3121519
70	510098	3106880	159	496028	3122030
71	509448	3106263	160	496016	3122042
72	508707	3105253	161	495820	3122762
73	508319	3104730	162	495777	3123088
74	508161	3104450	163	496273	3123352
75	507955	3104038	164	496068	3123451
76	507527	3103287	165	495710	3123286
77	507665	3102951	166	495770	3124384
78	507699	3102692	167	496332	3124364
79	507665	3102433	168	497376	3124325
80	507566	3102160	169	499234	3123870
81	507429	3102015	170	500417	3124304
82	507073	3101725	171	501844	3124407
83	506590	3101591	172	501940	3125375
84	506286	3101658	173	502019	3125634
85	505831	3101910	174	502229	3126430
86	505689	3102103	175	502229	3127227
87	505408	3102842	176	502313	3128065
88	504841	3103281	177	502732	3127897
89	504010	3103264	178	502941	3128526

Tabla III.2 Coordenadas UTM de Región Ecológica del Proyecto.

En conclusión, la delimitación del RE del presente Proyecto corresponde una superficie 21,353.021 ha (213.530 km^2), derivado de la naturaleza de las obras y actividades del Proyecto y los argumentos técnicos establecidos.







SIMBOLOGÍA

- Área del Proyecto
- Región Ecológica
- Vértices Región Ecológica

CORRIENTES

- INTERMITENTE

0 2.5 5

Kilometros

COORDENADAS UTM WGS84, R12

Carta topográfica H12-11 Sierra Libre
1:250 000 serie VI

PROYECTO: "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Plano. Región Ecológica

Escala: 1:115,000	Fecha: Agosto 2026

1.2 Delimitación del área de influencia

El área de influencia se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del mismo.

El área de influencia delimitada para el presente Capítulo se llevó a cabo, contemplando los impactos ambientales que pudieran generarse derivado del desarrollo de las actividades que componen cada una de las etapas del presente proyecto, así como los criterios de diseño y la naturaleza de las obras y actividades, por lo que a continuación se desglosan loscriterios establecidos:

- Ubicación

  El proyecto, se propone su desarrollo en el municipio de Guaymas, Sonora.

- Alcance de los impactos fuera del área del proyecto

  Atmosfera; Se considera que durante las actividades que se desarrollaran, aumentará la generación de polvos principalmente en el proceso de extracción, carga y traslado de los materiales pétreos (grava y arena).

  Hidrología; Así como para el caso de los rubros anteriores, se podría esperar que, derivado de malas prácticas de trabajo, se generen posibles derrames de hidrocarburos, los cuales al no ser atendidos de manera correcta y al presentarse lluvias en la zona, afectaríanla calidad del agua de lluvia los cuales por el arrastre pudieran salir del sitio del proyecto.

Para la delimitación del área de influencia se tomaron en cuenta los siguientes vectores:

- **Vector de Arrastre Hidráulico**: Al localizarse el proyecto sobre un cauce federal intermitente, el amortiguamiento se extendió de manera longitudinal siguiendo la red de escurrimientos. Se estableció una franja de 150 metros aguas arriba (Norte) para cubrir la zona de posible erosión regresiva en el lecho arenoso, y 500 metros aguas abajo (Sur) con el fin de delimitar el área de transporte y deposición de sedimentos finos o turbidez ante avenidas extraordinarias.
- **Vector de Afectación al Suelo**: Lateralmente se limita a un margen de 50 metros a cada lado de las riberas del cauce, el cual funciona como una zona de exclusión operativa para proteger el suelo circundante. Esta zona se desvía en su flanco oeste para integrar de forma exacta la brecha de acceso utilizada para la incorporación de los vehículos de carga hacia la vía de comunicación principal.
- **Vector atmosférico**: Para el análisis de dispersión de partículas suspendidas (PST, PM_{10} y $PM_{2.5}$) generadas por el movimiento de tierras y el tránsito de camiones, se consideró la dinámica de vientos de la región de Guaymas. La zona tiene un comportamiento estacional bifásico: Fase de Primavera-Verano (Predominante en tiempo): El viento sopla del Sur-

Suroeste hacia el Norte-Noreste. Es un viento constante, húmedo y de velocidad baja a moderada. Fase de Otoño-Invierno (Predominante en intensidad): El viento sopla del Noroeste hacia el Sureste. Es un viento seco, frío y de ráfagas fuertes.

Dado que los vientos dominantes presentan una dirección predominante del Sur-Suroeste con velocidades medias estables, el gradiente de dispersión del polvo se proyecta principalmente con rumbo al Norte-Noreste. El radio de 1 km garantiza que el asentamiento natural de las partículas de polvo fino ocurra por completo dentro del área de amortiguamiento estudiada, cruzando de forma segura la infraestructura vial (Carretera Federal 15) sin generar afectaciones a zonas habitadas.

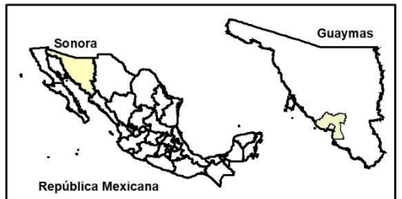
- **Vector Acústico**: Se tomó en cuenta el radio de propagación de las ondas sonoras emitidas por los motores de la maquinaria pesada en terreno llano. A una distancia de 1 km, los niveles de presión acústica (dB) disminuyen por dispersión geométrica y fricción atmosférica hasta igualar o situarse por debajo del ruido de fondo ambiental de la llanura aluvial, garantizando que el ruido operativo sea imperceptible en los campos agrícolas localizados al sureste del polígono.

Por lo tanto, a continuación, se presenta el área de influencia establecida, la cual tiene una superficie de 720.013 ha, la cual considera los criterios previamente establecidos, como se muestra en el siguiente plano:

500000 502000 504000 506000 508000 510000 512000

3108000 3106000 3104000 3102000 3100000

N W E S





SIMBOLOGÍA

Polígono del Proyecto

Área de Influencia (AI)

CORRIENTES

INTERMITENTE

SINERGIA

0 1 2

Kilometros

COORDENADAS UTM WGS84, R12

PROYECTO: "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Plano. Área de Influencia (AI)

Escala: 1:40,000 | Fecha: Agosto 2026

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

1.3 Caracterización y Diagnóstico de la Región Ecológica

1.3.1 Clima

Para la determinación de los tipos de clima prevalecientes se utilizó el sistema de clasificación Climática de Köppen, modificado por E. García, con aportaciones del INEGI, para las condiciones particulares de México, que utiliza los datos de temperatura media y precipitación total de las estaciones meteorológicas de CONAGUA.

Los climas identificados en la Región Ecológica son los siguientes:

Tipo de Clima	Superficie (Ha)	Porcentaje
Muy seco cálido, BW(h') hw	21346.635	99.97%
Muy seco semicálido, BWhw	6.385	0.03%
TOTAL	**21353.021**	**100%**

Tabla III.3 Tipos de Climas que componen la Región Ecológica.

A continuación, se realizará la descripción basados en los climas predominantes en la superficie de la Región Ecológica, mismo que es el que compone la superficie total del proyecto:

Muy seco cálido, BW(h') hw en el Estado de Sonora:

Influye en la zona costera, del centro hacia el sur, y comprende más o menos 12% del territorio estatal. En el centro se distribuye en los alrededores de Hermosillo, Miguel Alemán y El Triunfo, así como en una mínima porción al suroeste de Heroica Caborca.

Las temperaturas medias anuales varían en un rango de 22.0ºC, como sucede en la estación meteorológica San José (26-055) situada unos 40 km al oriente de Bahía Kino, a 26.0ºC, valor reportado en la estación meteorológica El Orégano (26-045), ubicada al noreste de Hermosillo; mientras que, en esta ciudad, con base en la estación 26-025, es de 25.1ºC. La temperatura media mensual más alta en general corresponde a julio, en las estaciones citadas los valores reportados son 31.4º, 34.9º y 32.3ºC, pero el valor menor pertenece a la estación La Chupasclilla (26-017) con 31.0ºC. La temperatura media mensual más baja se produce en enero con 13. 5º, 17.2º, 17.3º y 13.1ºC, respectivamente. Las precipitaciones totales anuales son de 186.4, 336.3, 242.7 y 147.4 mm en las estaciones mencionadas, en ellas el mes más lluvioso es julio o agosto, con promedios de precipitación de 53.1, 102.0, 74.2 y 46.8 mm. Cabe señalar que en estos lugares la lluvia invernal, es decir, la ocurrida en los meses de enero, febrero y marzo, corresponde a más de 10.2% de la precipitación total anual.

Hacia el sur, por Heroica Guaymas, Empalme, Ciudad Obregón, Navojoa y Huatabampo, prevalece el mismo clima (muy seco cálido), pero su porcentaje de lluvia invernal es menor; entre 5 y 10.2. En estos terrenos se localizan tres estaciones meteorológicas (una en Heroica Guaymas y dos en Navojoa) cuya temperatura media del mes más frío es mayor de 18.0ºC, por lo que se considera su clima muy seco muy cálido; sin embargo, en el resto del área y con base en las demás estaciones, el mes más frío siempre tiene una temperatura media menor de 18.0ºC y es clasificado como cálido, así ocurre en la primera región descrita (ver temperatura media mensual más baja) y en la estación 26-041 de Ciudad Obregón, entre otras, donde se reportan

16.9ºC en enero. En esta ciudad, según datos de la misma estación, la temperatura media anual es de 24.9ºC y el mes más caluroso es julio con 32.2ºC de temperatura media; la precipitación total anual en promedio llega a 298.5 mm, agosto es el mes de mayor precipitación con 81.6 mm, y mayo es el de menor, con 0.3 mm.

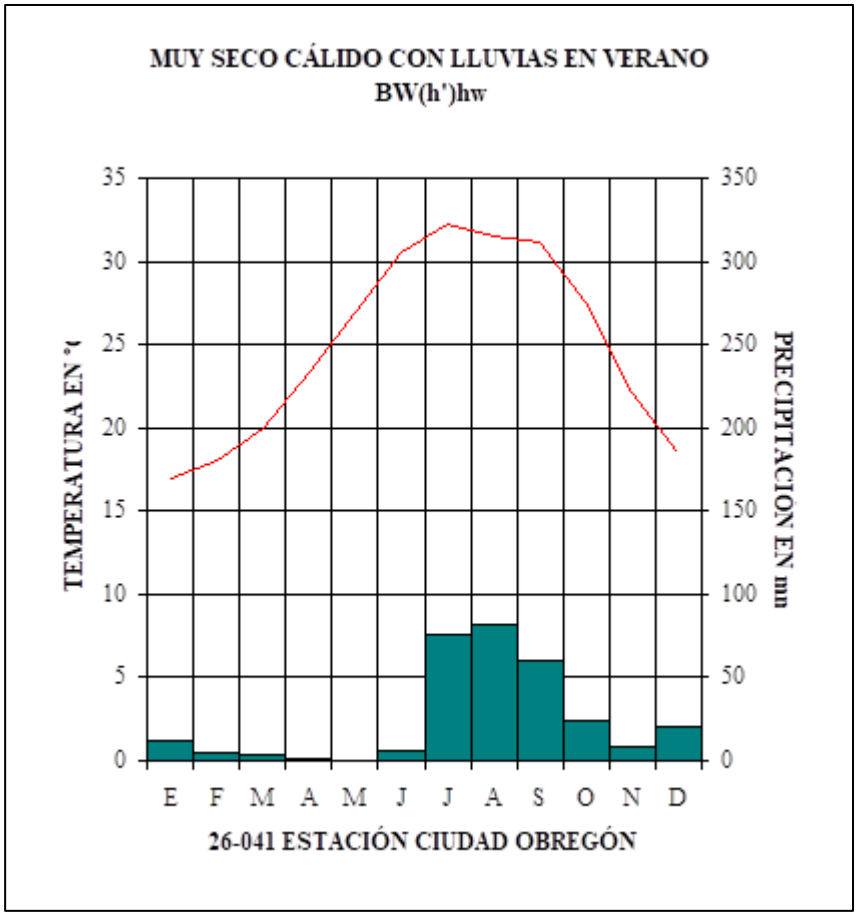


Figura III.1 Climograma Muy seco cálido, BW(h') hw con lluvias en verano

Muy seco semicálido, BWhw en el estado de Sonora:

Comprende aproximadamente 33% de territorio sonorense. Del suroeste y sureste de San Luis Río Colorado y el Este-Sureste de Sonoyta, en la frontera con los Estados Unidos de América, se extiende hacia el sur hasta las inmediaciones de Carbó, Hermosillo y Miguel Alemán, la zona más amplia y continua de este clima, en el cual el porcentaje de lluvia invernal es mayor a 10.2. Su precipitación total anual fluctúa de 53.9 mm (temperatura media anual 21.5ºC) en la estación meteorológica 26-050 El Riíto, ubicada en las cercanías al límite con Baja California, hasta 304.9 mm (temperatura media anual 21.3ºC) en la estación 26-060 Presa Cuauhtémoc (antes Sta. Teresa), localizada al noreste de Atil. Los datos analizados en esta región muestran que agosto y, en ocasiones, julio y octubre son los meses más lluviosos; así, en la primera estación reportada (26-050) se registran 9.5 mm en octubre, en la segunda, 84.5 mm en agosto, y en la de Trincheras (26-143) 87.5 mm en julio. Las temperaturas medias anuales van de 19.4ºC (271.9 mm de precipitación total anual) en la estación meteorológica Félix Gómez (26-097) a 21.8ºC (278.4 mm de precipitación total anual) en la de Altar (estación 26-003, ver climograma); el mes tórrido en las dos últimas estaciones es julio, con 27.8º y 31.6ºC, aunque en la de El Riíto llega a 32.3ºC (en el mismo mes), y en algunas más corresponde a agosto; el mes gélido en estas mismas estaciones es enero, con valores de 11.7º, 12.7º y 11.6ºC, pero en Puerto Peñasco (estación 26-048) se reportan 11.1ºC y en Trincheras (26-143) 13.0ºC. Otros lugares con este clima son: Sonoita, Benjamín Hill y la isla Tiburón.

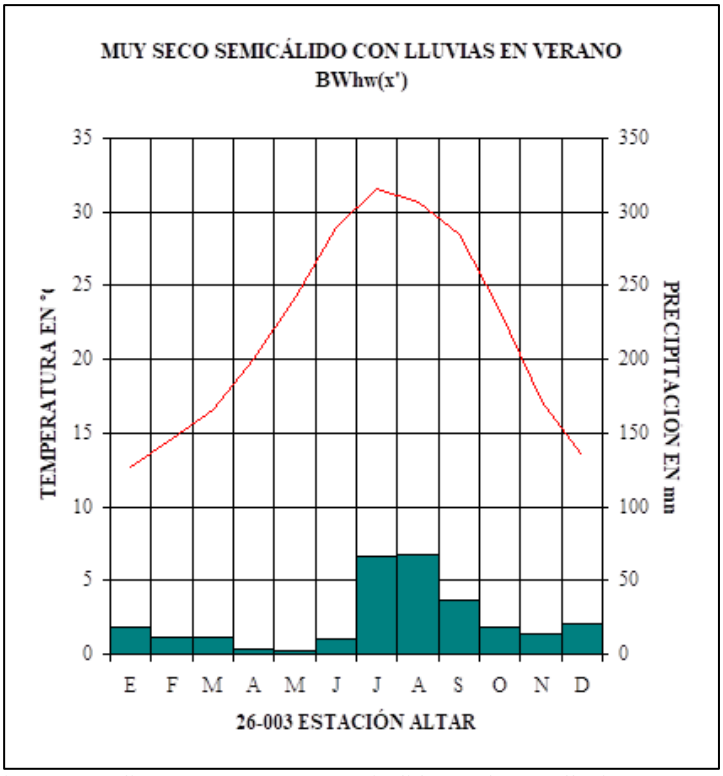


Figura III.2 Climograma Muy seco semicálido, BWhw con lluvias en verano.

La ubicación del área del proyecto en relación con la estación climatológica se puede observar a continuación:



Figura III.3 Ubicación de la estación climatológica utilizada para la caracterización climática
Referencia: Google Earth.

Para esta sección cabe aclarar que se realizó un análisis utilizando información generada por la estación más cercana a la superficie de interés (a una distancia no mayor de 10 km), la cual se pueden observar a continuación, cabe destacar que dicha información que se obtuvo de la base de datos CLICOM (Por sus siglas en ingles CLImate COMputing project) operada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN); en la tabla siguiente se presentan los datos de la estación analizada. Dicha información se retomará en la presente solicitud:

ESTACIONES LOCALIZADAS A MENOS DE 20 KM								
Clave	**Nombre**	**Municipio**	**Longitud**	**Latitud**	**Altitud**	**Inicio de Información**	**Fin de Información**	**Distancia Próxima al proyecto (km)**
26177	Francisco (FFCC)	Guaymas	110º58'0.00" O	27º59'0.00" N	4 msnm	1951	2010	8.28

Tabla III.4. Información de las estaciones relacionadas con el área de influencia del proyecto.

Temperatura máxima:

ESTACIÓN FFCC FRANCISCO (26177)													
MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Normal	25.4	26.7	28.9	32.1	35.8	38.1	38.2	37.9	36.6	33.9	30.6	25.9	32.5
Máxima Mensual	29.5	29.8	31.6	34.4	38.3	40.2	39.8	39.7	39.6	36.8	32.7	28.7	
Máxima Diaria	36	40	40	41	45	45	46	46	44	42	40	34	

Tabla III.5. Valores de temperatura máxima de estación "FFCC FRANCISCO".

Temperatura mínima

ESTACIÓN FFCC FRANCISCO (26177)													
MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Normal	8.2	8.6	9.4	11.5	14.8	20.8	24.6	23.8	22.6	17	12	7.9	15.1
Mínima Mensual	6.3	6	7.3	7.8	12.2	18.3	22.8	18.3	19.9	15.1	9.1	6.2	
Mínima Diaria	2	0	0	3	5	8	18	7	14	8	2	0	

Tabla III.6. Valores de temperatura mínima de estación "FFCC FRANCISCO".

Precipitación

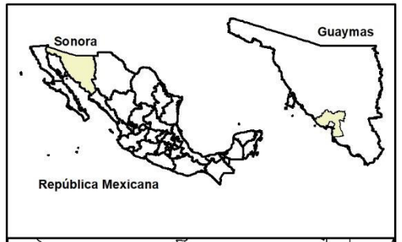
ESTACIÓN FFCC FRANCISCO (26177)													
MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Normal	13	6.5	0	1	0.5	2.7	54	47.3	78	6.6	5.3	3.7	218.6
Máxima mensual	91	48.5	0	13.5	7	15.5	152.5	137	311	26	35	22.5	
Máxima Diaria	51	30	0	12	7	15	96	55	180	25.5	32	21	

Tabla III.7. Valores de precipitación de estación "FFCC FRANCISCO".

485000 490000 495000 500000 505000 510000 515000 520000

3125000 3120000 3115000 3110000 3105000 3100000

N W E S





SIMBOLOGÍA

Área del Proyecto

Región Ecológica

TIPO DE CLIMA

BW(h')hw, Muy seco cálido

BWhw, Muy seco semicálido

SINERGIA
CONSULTORES EN INGENIERÍA AMBIENTAL

0 2.5 5
Kilometros

COORDENADAS UTM WGS84, R12

Fuente: Conjunto de datos vectoriales Nacionales Unidades Climaticas, escala 1:250 000, INEGI 2008

PROYECTO: "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Plano. CLIMA

Escala: 1:115,000 | Fecha: Agosto 2026

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS

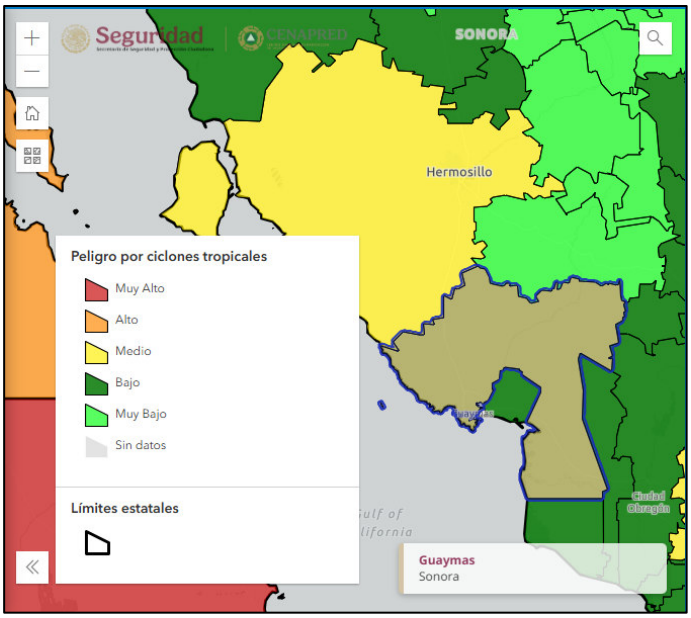


Figura III.4 Peligro, Exposición y Vulnerabilidad del Municipio de Guaymas, Sonora
Referencia: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

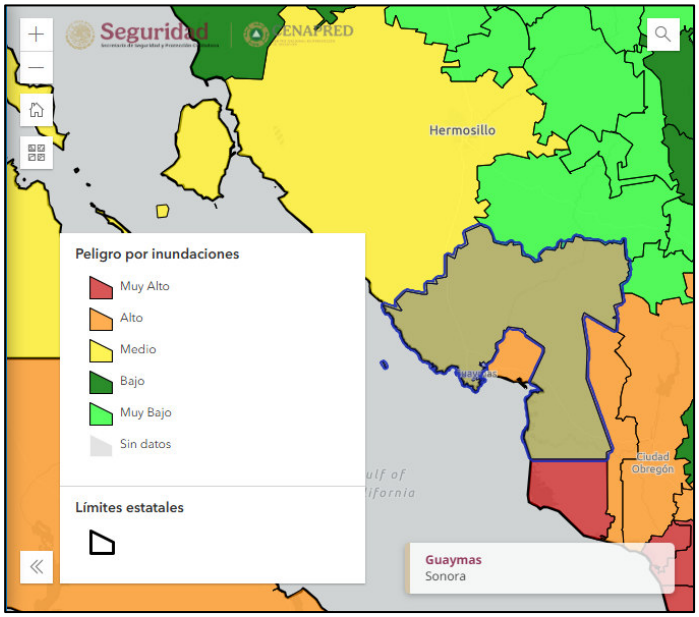


Figura III.5 Peligro, Exposición y Vulnerabilidad del Municipio de Guaymas, Sonora
Referencia: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

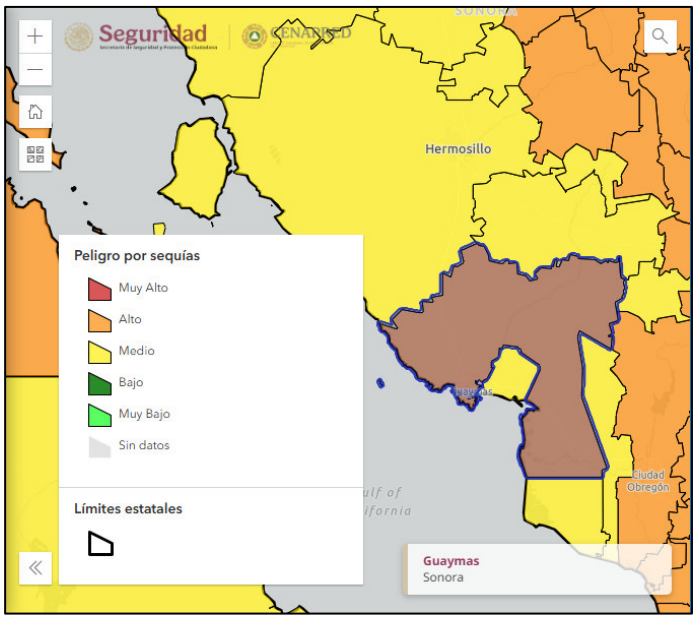


Figura III.6 Peligro, Exposición y Vulnerabilidad del Municipio de Guaymas, Sonora
Referencia: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

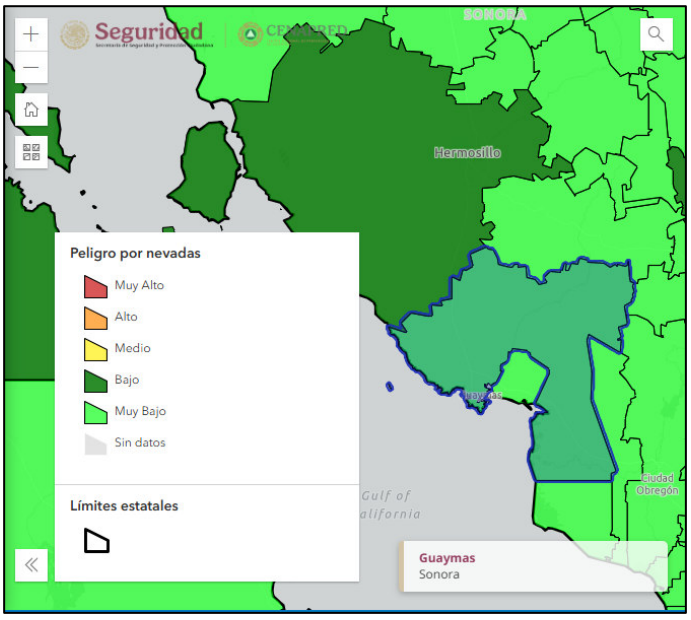


Figura III.7 Peligro, Exposición y Vulnerabilidad del Municipio de Guaymas, Sonora
Referencia: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

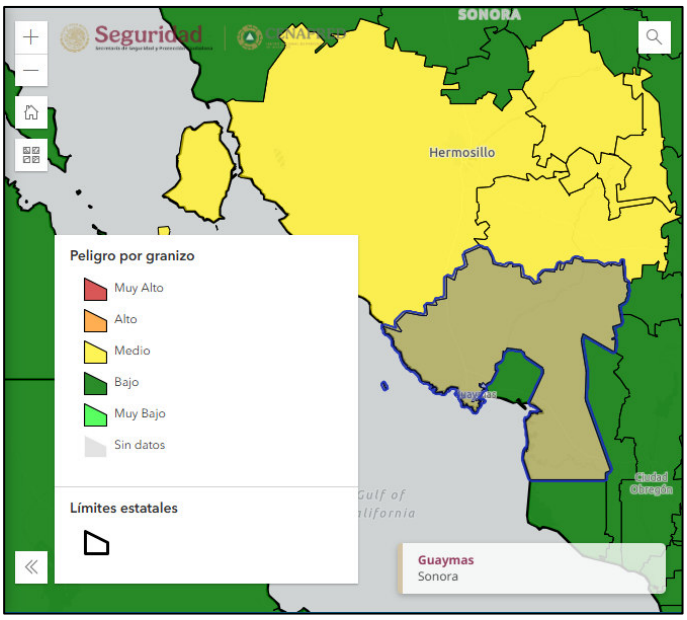


Figura III.8 Peligro, Exposición y Vulnerabilidad del Municipio de Guaymas, Sonora
Referencia: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

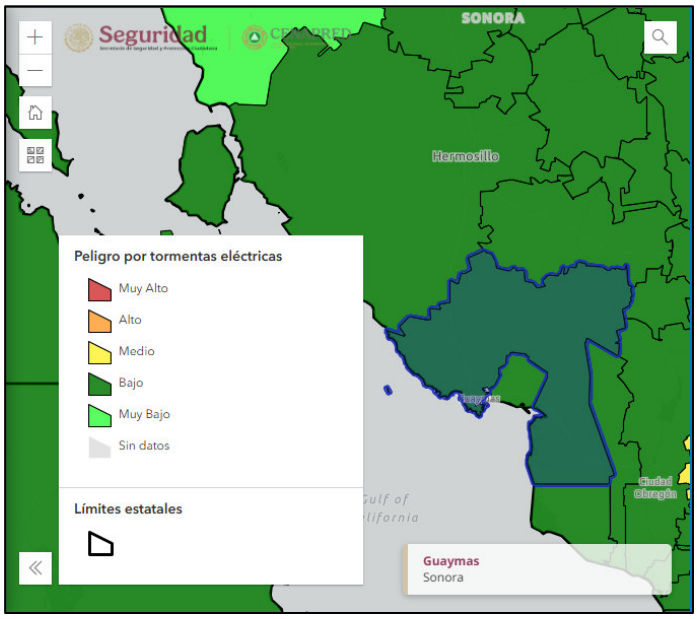


Figura III.9 Peligro, Exposición y Vulnerabilidad del Municipio de Guaymas, Sonora
Referencia: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

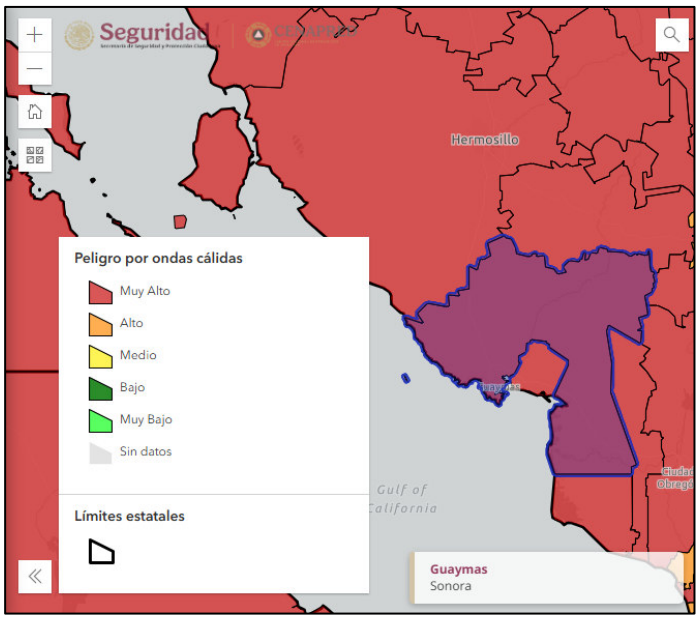


Figura III.10 Peligro, Exposición y Vulnerabilidad del Municipio de Guaymas, Sonora
Referencia: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

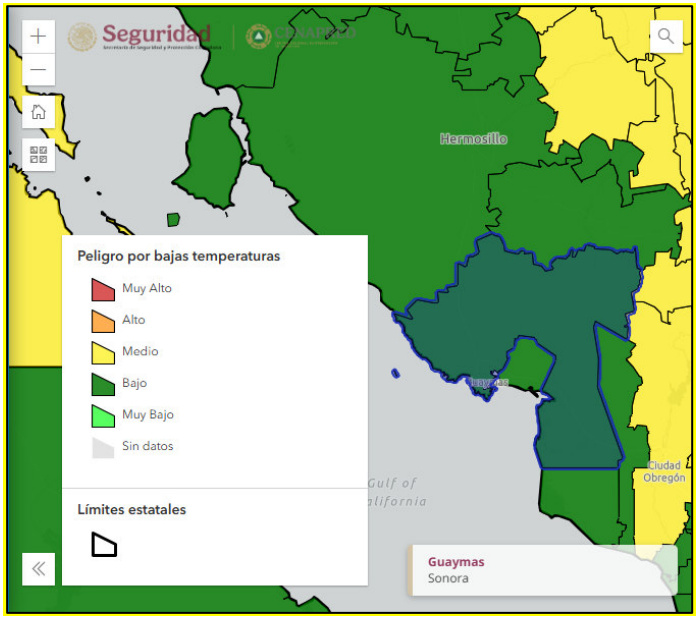


Figura III.11 Peligro, Exposición y Vulnerabilidad del Municipio de Guaymas, Sonora
Referencia: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

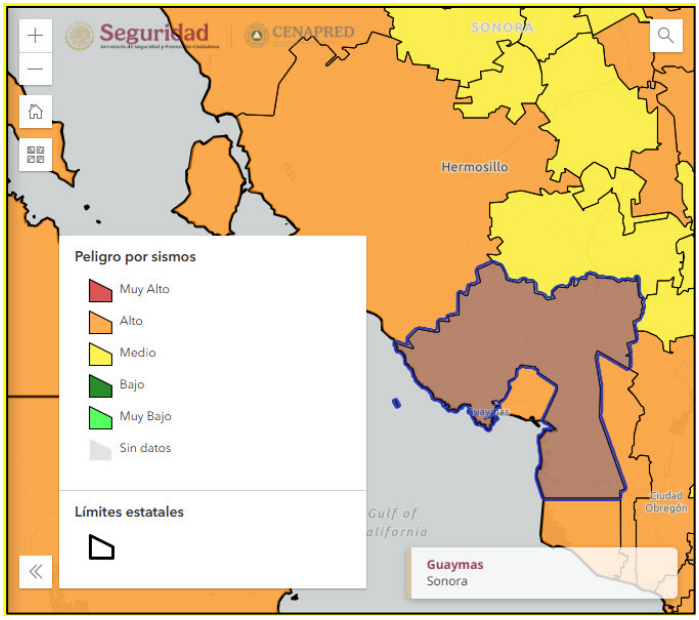


Figura III.12 Peligro, Exposición y Vulnerabilidad del Municipio de Guaymas, Sonora
Referencia: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

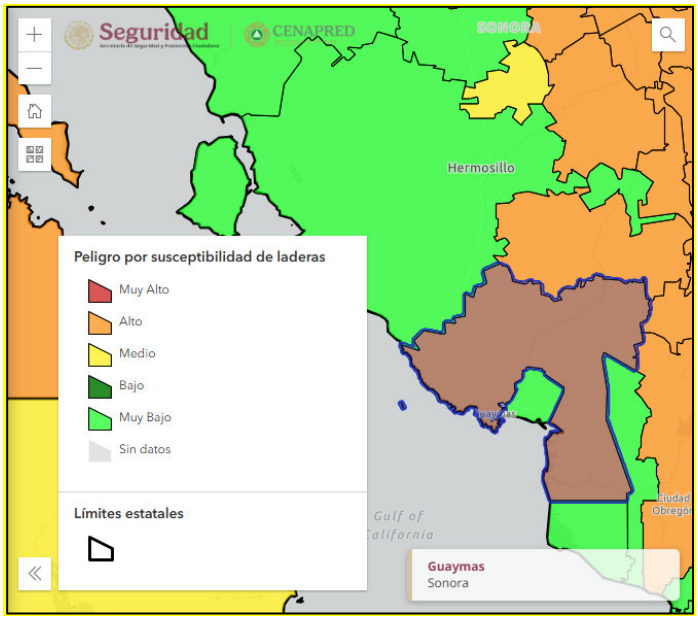


Figura III.13 Peligro, Exposición y Vulnerabilidad del Municipio de Guaymas, Sonora
Referencia: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

Para el caso de la superficie de interés, la cual se ubicada en su totalidad en el Municipio de Guaymas, Sonora se concluye lo siguiente:

- Existe riesgo medio de inundaciones en la zona (Valor Medio)
- Es moderada la presencia de ciclones tropicales (Valor Medio)
- Existe una tendencia de sequía en la región debido al clima del municipio (Valor Alto)
- Es poco probable la presencia de tormentas eléctricas (Valor Bajo)
- Existe la presencia de granizo de manera ocasional (Valor Medio)
- Debido a la naturaleza de la zona existe la presencia de ondas cálidas (Valor Muy alto)
- Durante las temporadas de invierno hay poca presencia de bajas temperaturas (Valor Bajo)
- Existe muy poca o casi nula probabilidad de riesgo de nevadas en la zona (Valor Muy bajo)
- Existe un riesgo para el caso de la sismicidad (Valor alto)
- Existe presencia de susceptibilidad de laderas (Valor alto)

Riesgos y contingencias ambientales

Derivado de los riesgos de origen natural, en el municipio de Guaymas destacan principalmente las inundaciones pluviales y costeras de valor medio. Debido a la topografía de la llanura aluvial activa y la dinámica del cauce, las áreas de baja pendiente suelen experimentar acumulaciones críticas de agua. Estas zonas son vulnerables ante eventos de precipitación extraordinaria que, sumados a la tendencia de sequía severa en la región y las altas tasas de erosión, pueden derivar en avenidas extraordinarias repentinas que afecten de manera directa la infraestructura del proyecto y los frentes de trabajo.

A diferencia de las regiones fronterizas altas, Guaymas cuenta con una ubicación geográfica costera que determina una exposición moderada a fenómenos hidrometeorológicos cíclicos, tales como ciclones tropicales e impactos de huracanes directos o remanentes. Asimismo, debido a la naturaleza semiárida de la zona, existe un riesgo muy alto por la presencia de ondas cálidas durante la temporada estival, contrastando con una baja incidencia de tormentas eléctricas y una presencia puramente ocasional de granizo. Por otra parte, durante las temporadas de invierno la ocurrencia de bajas temperaturas y heladas recurrentes es de valor bajo, existiendo una probabilidad casi nula de nevadas, por lo cual los riesgos operativos por congelamiento de vías de comunicación o afectaciones extremas a la biota por frentes fríos no constituyen una limitante crítica en este sitio.

El riesgo por eventos sísmicos en esta región se considera de moderado a alto. Esto se debe a la dinámica tectónica activa del Golfo de California y los sistemas de fallas regionales asociados que definen la provincia geotectónica local. De acuerdo con los parámetros del Servicio Geológico Mexicano y el CENAPRED, el área se encuentra sujeta a esfuerzos de extensión que podrían generar movimientos telúricos de magnitud considerable, representando un factor a considerar para la estabilidad estructural de las obras y la operación segura de la maquinaria móvil del proyecto.

Finalmente, al tratarse de una zona costera con interacción directa en planicies bajas, se debe contemplar de forma prioritaria el riesgo por marejadas o inundaciones asociadas a eventos

extremos. De igual manera, en las transiciones geomorfológicas adyacentes a la llanura aluvial, el análisis de riesgo identifica un valor alto en cuanto a la susceptibilidad de laderas. La combinación de la sismicidad activa descrita y las características físico-mecánicas de los depósitos no consolidados genera condiciones de inestabilidad potencial en cortes de terreno y taludes naturales, lo que obliga a implementar medidas de contención, desvíos y monitoreo topográfico continuo durante las fases de ejecución de las actividades de extracción.

El sitio específico donde se planea llevar a cabo el proyecto presenta un índice de peligro por fenómenos naturales que varía de moderado a alto. Si bien los riesgos hidrometeorológicos se consideran moderados en cuanto a la presencia de ciclones tropicales, el área es altamente susceptible a inundaciones pluviales y costeras de valor medio, sismicidad activa de origen tectónico y procesos de remoción de masa en laderas.

En este contexto, la conservación de la cubierta vegetal en las zonas circundantes y el manejo adecuado del relieve son estratégicos, ya que actúan como un sistema de control de erosión y regulación del flujo superficial. La vegetación nativa contribuye significativamente a la estabilidad del terreno ante la susceptibilidad de laderas descrita y amortigua el impacto de las escorrentías torrenciales, favoreciendo la infiltración natural en la planicie de inundación, regulando la dinámica de la microcuenca local y minimizando los riesgos de inundación y sedimentación severa en las zonas bajas de operación del proyecto.

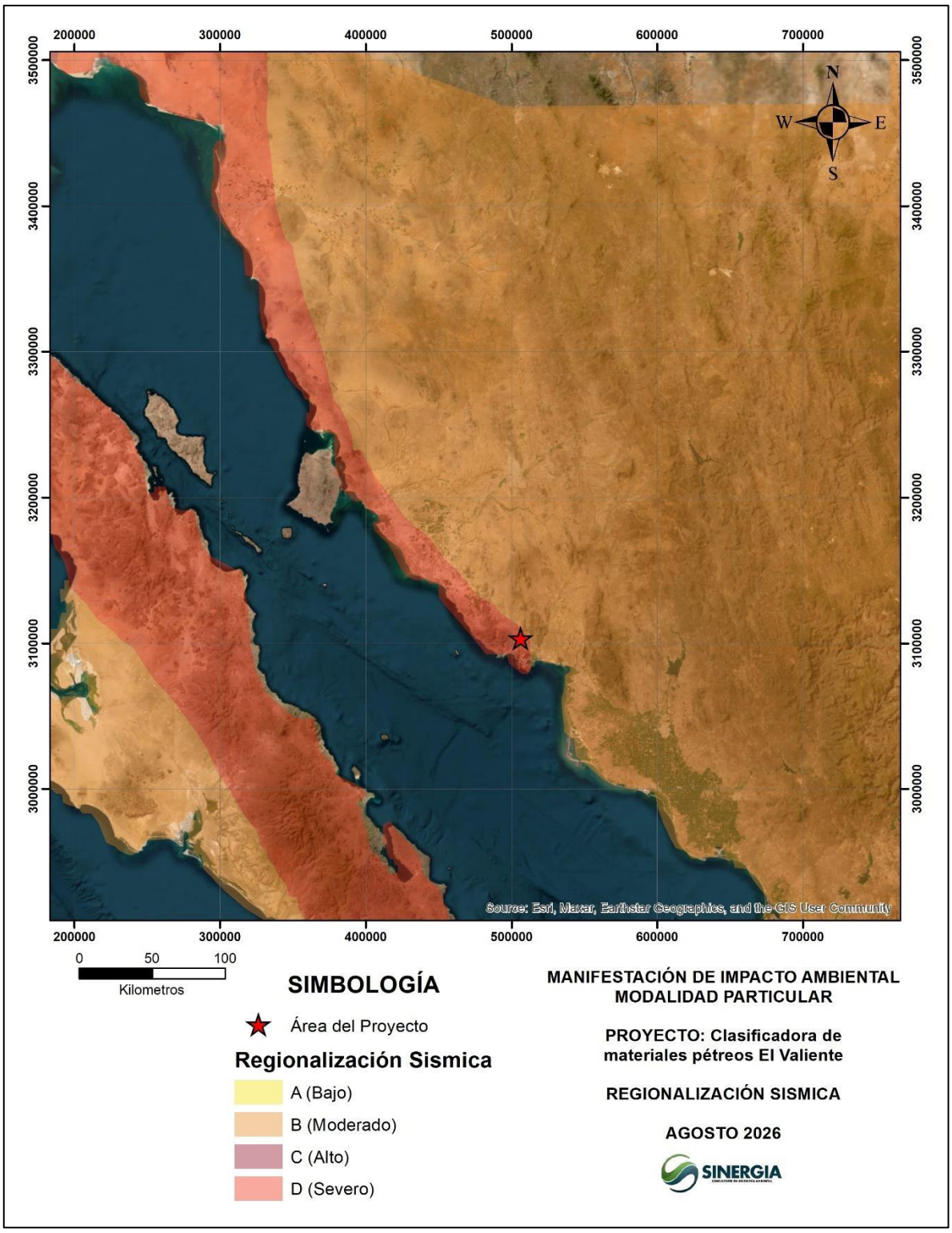


Figura III.14 Regionalización Sísmica de la Región Ecológica del proyecto

1.3.2 Geología y Geomorfología

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica del Estado de Sonora (SIGE) publicado por el Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI), se encuentran las características geológicas que se observan en la Región ecológica del presente proyecto, mismas que se describen a continuación:

Tipo de Geología	Superficie (Ha)	Porcentaje
Aluvial	14306.886	67.002%
Conglomerado	5425.771	25.410%
Basalto	1216.434	5.697%
Toba-Ácida	222.864	1.044%
Riolita-Toba-Ácida	111.642473	0.523%
Granito	69.420	0.325%
TOTAL	**21,353.021**	**100%**

Tabla III.8 Geología que compone la superficie la Región Ecológica

Para el estudio de la geología del área se realizó una compilación de mapas existentes tomando como base la Carta H12-11, escala 1:250,000, Geología, serie I, INEGI.

DESCRIPCIÓN ERA GEOLÓGICA

CENOZOICO EN SONORA

Durante esta era la mayor parte de la entidad se encuentra ya emergida. El Cenozoico se caracteriza por la intensa actividad ígnea, así como por el depósito de grandes cantidades de sedimentos continentales. En cuanto a depósitos marinos, se han encontrado evidencias de que pertenecen al Mioceno, al Oeste de Hermosillo, a través de la perforación de pozos para la extracción de agua; estos sedimentos marinos contienen trazas de hidrocarburos.

A principios del Terciario se desarrolla una intensa actividad ígnea, con la emisión de rocas volcánicas de composición andesítica y riolítica, que cubren de manera discordante a las rocas preterciarias y en la actualidad se distribuyen en las porciones centro y occidente del estado. También se efectúa el emplazamiento de cuerpos intrusivos de composición intermedia y ácida, como los que afloran en las áreas de Cananea, San Javier y Suaqui Grande, entre otras.

En el área de Navojoa hay depósitos continentales del Terciario Inferior, constituidos por intercalaciones de lutitas y conglomerados. Durante el Oligoceno y Mioceno se realiza el principal evento del vulcanismo en Sonora, que corresponde a las emisiones de material ignimbrítico con amplia distribución en la región de la Sierra Madre Occidental.

Habitualmente las rocas basálticas son las más jóvenes del Terciario, se localizan en el Norte y Sureste de la entidad, entre otras zonas. Para el Terciario Superior se depositaron grandes espesores de material clástico en las depresiones tectónicas; tal material proviene de rocas ígneas, aunque también contiene fragmentos de rocas sedimentarias, e integra los conglomerados de la formación Baucarit.

Del Cuaternario, hay rocas volcánicas de composición básica distribuidas en forma aislada, las más representativas son los basaltos de la sierra El Pinacate, ubicada en el Noroeste. Los depósitos más recientes son los originados por la erosión de las rocas antiguas, están integrados por fragmentos líticos cuyo tamaño varía de gravas a arcillas, los cuales por lo general se encuentran sin consolidar o poco consolidados. Los fragmentos grandes forman los conglomerados situados al pie de las sierras; los más finos constituyen los suelos que se encuentran como depósitos en las partes planas y se distribuyen con amplitud en la franja occidental.

MESOZOICO EN SONORA

En Sonora el Mesozoico está representado por rocas sedimentarias de origen continental y marino, así como por amplios afloramientos de rocas ígneas, sobre todo del Cretácico. Algunas de estas rocas fueron afectadas por metamorfismo. En la entidad no hay depósitos del Triásico Inferior, y las rocas del Triásico Superior se presentan de manera discordante sobre las del Paleozoico.

En la sierra El Álamo, al Oeste de Bizani, se encuentran depósitos marinos del Triásico superior, constituidos por areniscas, lutitas y calizas que forman una secuencia de 3,400 m de espesor, denominada formación Antimonio. Hacia el sureste de Hermosillo hay varios afloramientos de rocas considerados dentro del Triásico-Jurásico, compuestos sobre todo de lutitas, areniscas y calizas, que presentan horizontes de carbón, así como fósiles marinos. Esta secuencia se depositó en un ambiente palustre, fue denominada formación Barranca y después elevada al rango de Grupo. Las rocas marinas del Triásico localizadas en la entidad son algunas de las pocas que se conocen en México, ya que además de éstas hasta la fecha sólo se han encontrado depósitos de tal facies en los estados de Baja California, Zacatecas y San Luis Potosí.

En las proximidades de Cucurpe el Jurásico está representado por rocas sedimentarias con intercalaciones volcánicas de composición andesítica; y en el área de Arivechi por una brecha sedimentaria polimíctica de tonalidad rojiza, constituida en su mayoría de fragmentos de caliza, además de cuarcitas, pedernal, areniscas, limolitas y andesitas, que pertenecen a la formación Zoropuchi; así como por una serie volcanosedimentaria de la formación Tarachi, que sobreyace a la anterior. En la sierra La Gloria, al norte de Heroica Caborca, afloran rocas volcánicas y volcanoclásticas que es probable que pertenezcan a este periodo.

Las rocas del Cretácico están distribuidas en todo Sonora. En las porciones occidental, centro y sur, durante el Cretácico Inferior, se efectuaron efusiones lávicas andesíticas, las cuales, en las dos últimas zonas presentan intercalaciones de rocas sedimentarias marinas de la misma edad. Como prueba de dicha actividad volcánica se encuentran varios afloramientos, entre ellos el de la unidad andesítica localizada al sur de Hermosillo, en el cerro La Lista Blanca, a la cual King le asignó el nombre de formación Lista Blanca.

DESCRIPCIÓN TIPOS DE ROCA

Aluvial (67.002%)

Se les llama así a los depósitos formados por desalojo, transporte y acumulación de detritos en los lechos de corriente, desde las laderas adyacentes de torrentes y ríos, junto con detritos dispuestos por gravedad. Todos estos detritos son sometidos a un tratamiento especial por las corrientes antes de disponerse en capas. Existen varios tipos de suelos aluviales y muchas geoformas asociadas a estos distintos tipos de depósito.

Los ríos acumulan los depósitos que ellos mismos producen y aún pueden excavar en el fondo de los lechos a través de estos depósitos. En las partes altas del curso de un río el gradiente es muy fuerte y los torrentes socavan el fondo de sus cauces produciendo fuerte erosión, por lo cual en su sección transversal el torrente tiene forma de "V ", muy cerrada y en un plano horizontal los cauces son relativamente estables, es decir que sus orillas no se desplazan lateralmente. En esta parte de la sección de un río los torrentes arrastran en forma muy agresiva la carga de sedimentos que producen y los depositan en las orillas de los ríos conformando los conos aluviales. Asimilando la evolución de los valles de los ríos a las vidas humanas, a los valles de los torrentes, en los cuales predomina la erosión de fondo sobre otras formas de erosión y sobre el depósito y las corrientes arrastran grandes cargas hacia los ríos donde tributan, se les denomina valles jóvenes.

Conglomerado (25.410%)

Se define como una roca sedimentaria de tipo detrítico formada mayoritariamente por clastos redondeados (fragmentos de roca preexistentes) cuyo diámetro es superior a los 2 mm. Estos clastos están unidos por una matriz de grano más fino (arena o limo) y cementados por precipitados químicos como sílice, carbonato de calcio u óxido de hierro. En el contexto regional de Sonora, los conglomerados suelen representar antiguos abanicos aluviales o depósitos de pie de monte asociados a la erosión de las serranías durante el Terciario. Su presencia es indicativa de eventos tectónicos significativos que elevaron los bloques montañosos, permitiendo el transporte de materiales gruesos hacia las cuencas. Su resistencia a la erosión varía según el tipo de cementante, influyendo directamente en la estabilidad de taludes y la permeabilidad del terreno, actuando en ocasiones como acuíferos locales.

Basalto (5.697%)

Es una de las rocas más extendidas de la corteza terrestre, pero el basalto también se encuentra presente en las superficies de la luna de y de Marte. Es una roca ígnea volcánica. Su presencia es más abundante en el fondo de los océanos. Su formación es producto del rápido enfriamiento del magma que expulsan los volcanes. Ésta es la causa por la cual suele presentar vacuolas y cubrir extensas áreas. El basalto que se encuentra expuesto a la atmósfera tiene tendencia a meteorizarse. Por el contrario, el procedente de bancos sanos posee una muy buena calidad que lo hace apto para su uso en construcción.

El basalto se identifica por su color oscuro, es una roca rica en hierro y magnesio. A su vez y comparándola con otras rocas ígneas posee un bajo contenido en sílice. Suele presentarse, también, en forma de vidrio, variando su cantidad de cristales. Frecuentemente contiene fenocristales de olivino, augita y plagioclasa. Los basaltos a menudo tienen una textura porfídica con los fenoscristales anteriormente mencionados y una matriz cristalina fina.

En el ámbito científico existen opiniones contrapuestas respecto al origen del basalto. Esto tiene que ver con que, si en estado de magma es primario, es decir que se originaría directamente de la fusión de rocas o si deriva de otro tipo de magma más máfico. En cualquier caso, existen diversas rocas que comparten varios elementos comunes que permiten, mediante su fusión directa o su fusión y posterior refinamiento, produzcan magma basáltico. Entre estos elementos se encuentran: la peridotita, la piroxenita, la hornblendita, el basalto mismo y otras rocas procedentes de basaltos metamorfoseados, como la anfibolita y la eclogita.

Toba-Ácida (1.044%)

La Toba ácida es una roca sedimentaria volcánica (piroclástica) de composición félsica. Está formada principalmente por fragmentos de vidrio volcánico (ceniza), feldespato potásico, sanidina y altas concentraciones de cuarzo, conteniendo en menores proporciones minerales máficos como la biotita y anfíboles. Por su estructura química y los minerales que la integran, es el equivalente piroclástico del granito y la riolita. Su brillo es opaco. Esta roca ígnea extrusiva se forma a partir de erupciones volcánicas altamente explosivas y flujos piroclásticos a temperaturas elevadas, los cuales expulsan a la superficie un magma viscoso y rico en sílice. La acumulación, compactación y rápido enfriamiento de estos materiales y cenizas incandescentes dan lugar a la Toba ácida, la cual puede presentarse como una toba soldada e ignimbrita bajo condiciones de alta presión térmica. Es típicamente de colores claros, variando desde el blanco y gris claro hasta matices rosas, amarillos o verdosos por procesos de alteración hidrotérmica. Es de textura piroclástica y apariencia variable que integra vitroclastos, litoclastos y cristales rotos. Sea cual sea su grado de consolidación, los componentes finos de su matriz no son reconocibles a simple vista, requiriendo el uso de microscopios petrográficos y el análisis de láminas delgadas para su determinación precisa.

Riolita-toba acida (0.523%)

La Riolita es una roca ígnea volcánica de composición ácida o félsica. Está formada por feldespato, plagioclasas, sanidina y altas concentraciones de cuarzo. Contiene cantidades pequeñas de minerales máficos como la biotita, también aluminio y potasio. Por su estructura química y los minerales que la integran, es equivalente al grano fino del granito. Su brillo es tenue. La roca ígnea extrusiva se forma a partir de erupciones explosivas, a temperaturas que superan los 700 °C. que expulsan a la superficie de la Tierra un magma ácido, rico en sílice. El enfriamiento rápido de la lava da lugar a la Riolita. Es de color gris claro y algunas veces de matices rosas o amarillos, por la presencia del feldespato potásico. Es de textura afanítica (grano fino) y apariencia vítrea.

También se le conoce con textura porfídica, producida por la cristalización de las plagioclasas o sanidinas antes de la erupción volcánica. Sea cual sea su textura, los minerales que constituyen la Riolita no son reconocibles a simple vista. Es necesario el uso de microscopios y el análisis de delgadas láminas.

Se considera que, derivado del desarrollo del presente proyecto, en ningún momento se vea afectada la geología del sitio.

Granito (0.325%)

El Granito es una roca ígnea intrusiva (plutónica) de composición ácida o félsica. Está formado principalmente por cuarzo, feldespato potásico y plagioclasas, con concentraciones variables de minerales máficos como la biotita y la hornblenda. Por su estructura química y los minerales que la integran, es el equivalente de grano grueso de la riolita. Su brillo es cristalino y característico de los minerales que lo componen. Esta roca se forma a partir del enfriamiento lento y a gran profundidad de grandes masas de magma ácido rico en sílice, bajo condiciones de alta presión en la corteza terrestre. Este proceso de enfriamiento paulatino permite el crecimiento óptimo de los cristales que dan lugar al Granito. Presenta una coloración variable que va desde el gris claro hasta matices rosas o rojos por la presencia del feldespato potásico, así como motas oscuras aportadas por los minerales ferromagnesianos. Es de textura fanerítica (grano medio a grueso), donde los cristales entrelazados que constituyen el Granito son claramente reconocibles a simple vista, aunque para la cuantificación exacta de sus fases minerales se recurre al uso de microscopios y al análisis de delgadas láminas.

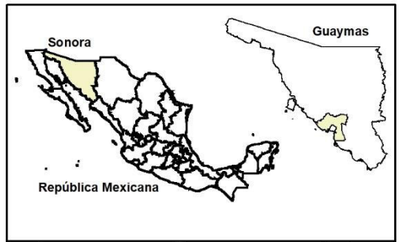
Andesita-Toba intermedia (0.31%)

La Andesita es una roca ígnea volcánica de composición intermedia (entre el basalto y la riolita), rica en plagioclasas y minerales ferromagnesianos como la biotita o la hornblenda. Presenta típicamente una textura porfídica con fenocristales visibles en una matriz de grano fino. Asociada a esta, la Toba intermedia es una roca piroclástica formada por la consolidación de cenizas y fragmentos volcánicos expulsados durante erupciones de explosividad moderada. Estas unidades son características del arco volcánico laramídico y de la Sierra Madre Occidental que flanquea el este de Agua Prieta. Su coloración varía de gris oscuro a verde debido a procesos de alteración hidrotermal (propilítica). Por su dureza y resistencia a la meteorización en comparación con las tobas ácidas, estas rocas suelen conformar los relieves más abruptos y son excelentes como agregados pétreos de alta resistencia.

485000 490000 495000 500000 505000 510000 515000 520000

3125000 3120000 3115000 3110000 3105000 3100000

N W E S





SIMBOLOGÍA

- Área del Proyecto
- Región Ecológica

TIPO DE ROCA, ERA

- Aluvial, Cenozoico
- Andesita, Mesozoico
- Arenisca, Cenozoico
- Basalto, Cenozoico
- Conglomerado, Cenozoico
- Gabro, Cenozoico
- Granito, Mesozoico
- Riolita, Cenozoico
- Riolita-Toba ácida, Cenozoico
- Toba ácida, Cenozoico

SINERGIA

0 2.5 5
Kilometros

COORDENADAS UTM WGS84, R12

Fuente: Carta H12-11, Escala 1:250 000, Geología, Serie 1, INEGI

PROYECTO: "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Plano. TIPO DE ROCA

Escala: 1:115,000 | Fecha: Agosto 2026

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

GEOMORFOLOGÍA

El área en análisis se encuentra ubicada dentro de la provincia de la Llanura Sonorense y la Subprovincia de la Sierras y Llanuras Sonorense.

Provincia	Llanura Sonorense (100%)
Subprovincia	Sierras y Llanuras Sonorenses (100%)

Tabla III.9 Fisióloga y relieve de la Región Ecológica.

PROVINCIA: LLANURA SONORENSE

Esta provincia es compartida con el estado de Arizona, E.U.A., dentro de Sonora adopta la forma de una cuña orientada hacia el sur; colinda en el extremo noroeste con la Península de Baja California, hacia el oriente con la Sierra Madre Occidental y en su extremo sur con la Llanura Costera del Pacífico.

Gran parte de su extensión consta de sierras bajas paralelas de bloques fallados, orientadas burdamente nornoroeste-sursureste, y separadas unas de otras por llanuras cada vez más amplias y bajas hacia el Golfo de California. Los climas imperantes en la provincia son los muy secos semicálidos, como en el Desierto de Altar; y los muy secos cálidos, hacia el sur de Hermosillo. En el Desierto de Altar domina la vegetación de desiertos arenosos, en el resto de la región se encuentran matorrales de tipo Sarcocaule, así como Matorral Desértico Micrófilo y Mezquital.

La provincia está dividida en dos subprovincias y una discontinuidad, las cuales son: Sierras y Llanuras Sonorenses, Desierto de Altar y Sierra del Pinacate.

Cuatro subprovincias de la Sierra Madre Occidental quedan comprendidas dentro de los límites estatales: Sierras y Valles del Norte, Sierras y Cañadas del Norte, Pie de la Sierra y Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses.

Subprovincia: Sierra y Llanuras Sonorense

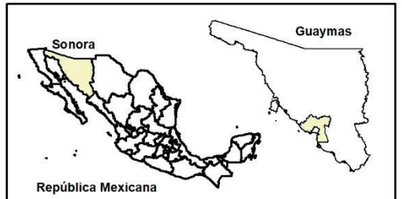
En esta subprovincia se encuentra el área del proyecto, es la de mayor presencia dentro de la provincia Llanura sonorense con el 77% de su extensión, ocupa casi toda la provincia, exceptuando la parte Noroeste donde se localizan el Desierto de Altar, la Sierra El Pinacate y el área descrita del Noreste de Baja California. Debido a que ocupa territorio tanto de México como de estados Unidos de América, su límite Norte lo define la frontera entre los dos países. El límite Oeste se encuentra delineado por rasgos naturales que corresponden a derrames basálticos provenientes de aparatos volcánicos que conforman la zona de la Sierra El Pinacate, así como dunas y áreas arenosas del Desierto de Altar, hasta llegar a la costa del Mar de Cortés en las inmediaciones de Punta Salina; a partir de aquí prosigue por toda la línea costera y los límites ya descritos para la provincia. Consta en gran parte de sierras bajas paralelas de bloques fallados orientados Nornoroeste-Sursureste, separadas unas de otras por llanuras. Estas son más elevadas (700 a 1 400 msnm) y más estrechas (rara vez más de 6 km. de ancho) en el oriente y

más bajas (de 700 msnm para abajo) y más amplias (13 a 24 km) en el occidente. Casi en todos los casos las sierras son más angostas que estas llanuras, cubiertas en la mayor parte o toda su extensión de amplios abanicos aluviales (bajadas), que bajan con suavísimas pendientes desde las sierras colindantes, en algunos casos la roca basal aún aflora en la parte central. Estas llanuras, más la aluvial de Hermosillo representan juntas alrededor de un 80% del área de la subprovincia. El espaciamiento de las sierras es tal, que nunca quedan fuera de vista. En ellas predominan rocas ígneas intrusivas acidas, aunque también son importantes, particularmente en la parte central de la subprovincia, rocas lávicas, rocas metamórficas, calizas antiguas y conglomerados del Terciario. La isla Tiburón forma parte de este sistema de sierras cuyas cimas son bajas y muy uniformes. Las pendientes son bastante abruptas, siendo frecuentes, especialmente en las rocas intrusivas, lávicas y metamórficas las mayores a los 45°. Las menores a 20° son raras. En general, las cimas son almenadas, es decir, dentadas. Los arroyos efectúan una fuerte erosión que ha producido espolones laterales que proyectan en las llanuras. El rio más grande de la subprovincia es el Sonora que nace en Cananea en la provincia de la sierra Madre Occidental, donde fluye hacia el Sur; a la altura de Hermosillo se une el Sonora con el denominado San Miguel de Horcasitas, también procedente de esa provincia y con el Zanjón, igualmente procedente del Norte, pero con nacimiento dentro de la subprovincia. De Hermosillo al golfo el sistema de canales del Distrito de Riego No. 51 ha borrado el cauce del río Sonora que también produjo una llanura deltaica en su desembocadura al Sur de la bahía de Kino. La llanura aluvial de Hermosillo (200 msnm) baja hacia la costa ensanchándose en sentido Noreste a Suroeste, tiene unos 125 km. de largo y unos 60 de anchura máxima en la Costa.

485000 490000 495000 500000 505000 510000 515000 520000

3125000 3120000 3115000 3110000 3105000 3100000

N W E S





SIMBOLOGÍA

Área del Proyecto

Región Ecológica

SUBPROVINCIA FISIOGRÁFICA

SIERRAS Y LLANURAS SONORENSES

PROVINCIA FISIOGRÁFICA

LLANURA SONORENSE

SINERGIA

0 2.5 5

Kilometros

COORDENADAS UTM WGS84, R12

Fuente: Continuo Nacional de Provincias y Subprovincias Fisiográficas de la República Mexicana, INEGI 1:000 000

PROYECTO: "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PLANO. PROVINCIAS Y SUBPROVINCIAS FISIOGRÁFICAS

Escala: 1:115,000 | Fecha: Agosto 2026

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

485000 490000 495000 500000 505000 510000 515000 520000

1.3.3 Suelos

La descripción y caracterización de los rasgos edafológicos de la Región Ecológica que se presenta en esta sección se llevó a cabo con base en Observaciones de campo y en análisis de cartas edafológicas de INEGI.

El trabajo de análisis y manejo de la información se realizó en varias fases como fue el de gabinete en donde se generó un bosquejo del mapa teórico de suelos, que nos indica la probable variabilidad de suelos y su distribución; otra fase fue la necesidad de realizar visita de campo para recabar datos físicos, para por último realizar un análisis integral de la información generada y obtenida para observar y entender y su interrelación con el medio correspondiente.

En resumen, la RE se compone de cinco tipos de suelos mismos que se determinan y se describen a continuación:

Estos suelos se enlistan y se describen a continuación:

Tipo de Suelo	Superficie (ha)	Porcentaje
Regosol	12338.068	57.78%
Vertisol	4343.933	20.34%
Calcisol	4096.754	19.19%
Leptosol	574.266	2.69%
TOTAL	**21,353.021**	**100%**

Tabla III.10 Tipos de suelos que componen la RE del proyecto y su proporción

REGOSOL (57.78%)

Los Regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros GSR. En la práctica, los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales flúvicos (Fluvisoles). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Muchos Regosoles correlacionan con taxa de suelos que están marcados por formación de suelos incipiente tal como: Entisoles (Estados Unidos de Norteamérica); Rudosols (Australia); Regosole (Alemania); Sols peu évolués régosoliques d'érosion o aún Sols minéraux bruts d'apport éolien ou volcanique (Francia); y Neossolos (Brasil).

Descripción resumida de Regosoles

Connotación: Suelos débilmente desarrollados en material no consolidado; del griego rhegos, manta.

Material parental: Material no consolidado de grano fino.

Ambiente: Todas las zonas climáticas sin permafrost y todas las alturas. Son particularmente Comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones montañosas

Desarrollo del perfil: Sin horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo, e.g. debido a la aridez.

Distribución regional de Regosoles

Los Regosoles cubren unos 260 millones de ha a nivel mundial, principalmente en áreas áridas en el centro Oeste de Estados Unidos de Norteamérica, Norte de África, el Cercano Oriente y Australia. Unos 50 millones ha de Regosoles ocurren en el trópico seco y otros 36 millones ha en áreas montañosas.

Manejo y uso de Regosoles

Los Regosoles en áreas de desierto tienen mínimo significado agrícola. Los Regosoles con 500– 1 000 mm/año de lluvia necesitan riego para una producción satisfactoria de cultivos. La baja capacidad de retención de humedad de estos suelos obliga a aplicaciones frecuentes de agua de riego; el riego por goteo o chorritos resuelve el problema, pero raramente es económico. Cuando la lluvia excede 750 mm/año, todo el perfil es llevado a su capacidad de retención de agua al principio de la estación húmeda; la mejora de las prácticas de cultivo de secano puede ser una mejor inversión que la instalación de facilidades de riego costosas. Muchos Regosoles se usan para pastoreo extensivo. Los Regosoles en depósitos coluviales en la franja de loess del Norte de Europa y Norteamérica están principalmente cultivados; se siembran granos pequeños, remolacha azucarera y árboles frutales. Los Regosoles en regiones montañosas son delicados y es mejor dejarlos bajo bosque.

VERTISOL (20.34%)

Los Vertisoles suelos muy arcillosos, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo que ocurre en la mayoría de los años. El nombre Vertisoles (del latín vertere, dar vuelta) se refiere al reciclado interno constante del material de suelo. Nombres comunes locales para muchos Vertisoles son: suelos negros de algodón, regur (India), black turfsoils (Sudáfrica), margalites (Indonesia), Vertosols (Australia), Vertissolos (Brasil), y Vertisoles (Estados Unidos de Norteamérica).

Descripción resumida de Vertisoles

Connotación: Suelos pesados arcillosos, que se mezclan; del latín vertere, dar vuelta. Material parental: Sedimentos que contienen elevada proporción de arcillas expandibles, o arcillas expandibles producidas por neoformación a partir de meteorización de rocas. Ambiente: Depresiones y áreas llanas a onduladas, principalmente en climas tropicales, subtropicales, semiárido a subhúmedo y húmedo con una alternancia clara de estación seca y húmeda. La vegetación climax es savana, pastizal natural y/o bosque. Desarrollo del perfil: La expansión y contracción alternada de arcillas expandibles resulta en grietas progundas en la estación seca, y formación de slickensides y agregados estructurales cuneiformes en el suelo subsuperficial. El microrelieve gilgai es peculiar de los Vertisoles, aunque no se encuentra comúnmente.

Distribución regional de Vertisoles

Los Vertisoles cubren 335 millones hectáreas a nivel mundial. Unos 150 millones ha estimadas son potenciales tierras de cultivos. Los Vertisoles en los trópicos cubren unos 200 millones ha; un cuarto de éstas se consideran tierras útiles. La mayoría de los Vertisoles ocurren en los trópicos semiáridos, con una lluvia media anual de 500–1 000 mm, pero también se encuentran Vertisoles en los trópicos húmedos, e.g. Trinidad (donde la lluvia anual alcanza 3 000 mm). Las áreas más grandes de Vertisol están sobre sedimentos que tienen alto contenido de arcillas smectíticas o que producen tales arcillas por meteorización post-deposicional (e.g. en Sudán), y en plateaus extensos de basalto (e.g. in india y Etiopía). Los Vertisoles también son prominentes en Sudáfrica, Australia, sudoeste de Estados Unidos de Norteamérica (Texas), Uruguay, Paraguay y Argentina. Los Vertisoles se encuentran típicamente en bajas posiciones del paisaje tales como fondos de lagos secos, cuencas de ríos, terrazas inferiores de ríos y otras tierras bajas que periódicamente están mojadas en su estado natural.

Manejo y uso de Vertisoles

Grandes áreas de Vertisoles en los trópicos semiáridos están todavía sin utilizar o sólo se usan para pastoreo extensivoin, cortar madera, quemar carbón y similares. Estos suelos tienen considerable potencial agrícola, pero el manejo adecuado es una precondición para la producción sostenida. La fertilidad química comparativamente buena y su ocurrencia en planicies llanas extensas donde puede considerarse la recuperación y el laboreo mecánico son

ventajas de los Vertisoles. Las características físicas del suelo y, notablemente, su difícil manejo del agua causa problemas. Los edificios y otras estructuras están en riesgo sobre Vertisoles, y los ingenieros tienen que tomar precauciones especiales para evitar daños.

Los usos agrícolas de los Vertisoles van desde muy extensivos (pastoreo, recolección de leña, y quema de carbón) a través de producción de cultivos post-estación lluviosa en minifundios (mijo, sorgo, algodón y garbanzos) hasta agricultura bajo riego en pequeña escala (arroz) y gran escala (algodón, trigo, cebada, sorgo, garbanzos, lino, noug o semilla de Niger [Guizotia abyssinica] y caña de azúcar). El algodón se sabe que se desempeña bien en Vertisoles, según se asegura, porque el algodón tiene un sistema radicular vertical que no se daña severamente por el agrietamiento del suelo. Los cultivos forestales generalmente son menos exitosos porque las raíces de los árboles encuentran difícil establecerse en el subsuelo y se dañan cuando el suelo se expande y se contrae. Las prácticas de manejo para producción de cultivos deberían dirigirse primariamente al control del agua en combinación con conservación o mejora de la fertilidad del suelo. Las propiedades físicas y el régimen de humedad del suelo de los Vertisoles representan serias restricciones de manejo. La textura del suelo pesada y el predominio de minerales de arcilla expandibles resulta en rango de humedad del suelo restringido entre stress hídrico y exceso de agua. La labranza se obstaculiza por la adhesividad cuando el suelo está mojado y dureza cuando está seco. La susceptibilidad de los Vertisoles al anegamiento puede ser el único factor más importante que reduce el período de crecimiento real. El exceso de agua en la estación lluviosa debe almacenarse para su uso post-estación lluviosa (cosecha de agua) en Vertisoles con velocidad de infiltración muy lenta. Una compensación por la característica de expansión-contracción es el fenómeno de selfmulching que es común en muchos Vertisoles. Los terrones grandes producidos por las labores primarias se rompen con el secado gradual en agregados finos, los que proporcionan una cama de siembra pasable con un esfuerzo mínimo. Por la misma razón, la erosión en cárcavas en los Vertisoles sobrepastoreados, raramente es severa porque las paredes de las cárcavas rápidamente asumen un pequeño ángulo de reposo, que permite que el pasto se reestablezca más fácilmente.

CALCISOL (19.19%)

Los Calcisoles acomodan suelos en los cuales hay una acumulación secundaria sustancial de calcáreo. Los Calcisoles están muy extendidos en ambientes áridos y semiáridos, con frecuencia asociados con materiales parentales altamente calcáreos. Los nombres de suelos utilizados anteriormente para muchos Calcisoles incluyen Suelos de desierto (Desert soils) y Takyrs. En la Taxonomía de Suelos de los Estados Unidos, la mayoría de ellos pertenecen a los Calcides.

Descripción resumida de Calcisoles

Connotación: Suelos con sustancial acumulación de calcáreo secundario; del latín calx, calcáreo. Material parental: Principalmente depósitos aluviales, coluviales y eólicos de material meteorizado rico en bases. Ambiente: Tierras llanas hasta con colinas en regiones áridas y semiáridas. La vegetación natural es escasa y dominada por arbustos y árboles xerófitos y/o

pastos efímeros. Desarrollo del perfil: Los Calcisoles típicos tienen un horizonte superficial pardo pálido; la acumulación sustancial de calcáreo secundario ocurre dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

Distribución regional de Calcisoles

Es difícil cuantificar la extensión mundial de los Calcisoles con alguna medida exacta. Muchos Calcisoles ocurren junto con Solonchaks que son en realidad Calcisoles afectados por sales y/o con otros suelos que tienen acumulación secundaria de calcáreo, pero no califican como Calcisoles. El área total de Calcisoles puede bien llegar a 1 000 millones ha, casi toda ella en el área subtropical árida y semiárida de ambos hemisferios.

Manejo y uso de Calcisoles

Vastas áreas de los llamados Calcisoles naturales están bajo arbustos, pastos y hierbas que se usan para pastoreo extensivo. Los cultivos tolerantes a sequía como el girasol pueden hacerse de secano, preferiblemente después de uno o unos pocos años de barbecho, pero los Calcisoles alcanzan su máxima capacidad productiva sólo cuando son cuidadosamente regados. Extensas áreas de Calcisoles se usan para la producción de trigo de invierno bajo riego, melones y algodón en la zona Mediterránea. El Sorghum bicolor (el sabeem) y cultivos forrajeros como el pasto Rhodes y alfalfa, son tolerantes a altos niveles de Ca. Unos 20 cultivos vegetales han sido producidos exitosamente en Calcisoles bajo riego fertilizados con nitrógeno, fósforo y microelementos como hierro y zinc. El riego por surcos es superior al riego por inundación en Calcisoles inestables porque reduce el encostramiento superficial y mortalidad de plántulas; las leguminosas en particular son muy vulnerables en el estado de plántula. En algunos lugares, el cultivo arable está obstruido por pedregosidad del suelo superficial y/o un horizonte petrocálcico horizon a poca profundidad

LEPTOSOL (2.69%)

Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. Los Leptosoles incluyen los: Litosoles del Mapa de Suelos del Mundo (FAO–UNESCO, 1971–1981); subgrupos Lítico del orden Entisol (Estados Unidos de Norteamérica); Leptic Rudosols y Tenosols (Australia); y Petrozems y Litozems (Federación Rusa). En muchos sistemas nacionales, los Leptosoles sobre roca calcárea pertenecen a las Rendzinas, y aquellos sobre otras rocas, a los Rankers. La roca continua en la superficie se considera no suelo en muchos sistemas de clasificación de suelos.

Descripción resumida de Leptosoles

Connotación: Suelos someros; del griego leptos, fino.

Material parental: Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 porciento (en volumen) de tierra fina.

Ambiente: Principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada. Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas.

Desarrollo del perfil: Los Leptosoles tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente gravillosos. Los Leptosoles en material calcáreo meteorizado pueden tener un horizonte mólico.

Distribución regional de Leptosoles

Los Leptosoles son el GSR más extendido sobre la tierra, extendiéndose alrededor de 1 655 millones ha. Los Leptosoles se encuentran desde los trópicos hasta la tundra fría polar y desde el nivel del mar hasta las montañas más altas. Los Leptosoles están particularmente extendidos en áreas de montaña, notablemente en Asia y Sudamérica, en los desiertos de Sahara y Arabia, la Península Ungava del Norte de Canadá y en las montañas de Alaska. En otras partes, los Leptosoles pueden encontrarse sobre rocas que son resistentes a la meteorización o donde la erosión ha mantenido el paso con la formación de suelo, o ha removido la parte superior del perfil de suelo. Los Leptosoles con roca continua a menos de 10 cm de profundidad en regiones montañosas son los Leptosoles más extendidos.

Manejo y uso de Leptosoles

Los Leptosoles son un recurso potencial para el pastoreo en estación húmeda y tierra forestal. Los Leptosoles a los que aplica el calificador Réndzico están plantados con teca y caoba en el Sudeste Asiático; los que están en zonas templadas están principalmente bajo bosque caducifolio mixto mientras que los Leptosoles ácidos comúnmente están bajo bosque de coníferas. La erosión es la mayor amenaza en las áreas de Leptosol, particularmente en regiones montañosas de zonas templadas donde la alta presión de población (turismo), la sobreexplotación y creciente contaminación ambiental llevan al deterioro de bosques y amenazan grandes áreas de Leptosoles vulnerables. Los Leptosoles en pendientes de colinas generalmente son más fértiles que sus contrapartes en tierras más llanas. Uno o unos pocos buenos cultivos podrían tal vez producirse en tales pendientes, pero al precio de erosión severa. Las pendientes pronunciadas con suelos someros y pedregosos pueden transformarse en tierras cultivables a través del aterrazado, remoción manual de piedras y su utilización como frentes de terrazas. La agroforestación (una combinación o rotación de cultivos arables y árboles bajo control estricto) parece promisoria, pero está todavía en una etapa muy experimental. El drenaje interno excesivo y la poca profundidad de muchos Leptosoles pueden causar sequía aún en ambientes húmedos.

A continuación, se presenta el plano en el cual se aprecia con claridad, la distribución de los tipos de suelo en el área del proyecto:

485000 490000 495000 500000 505000 510000 515000 520000

3125000 3120000 3115000 3110000 3105000 3100000

N W E S





SIMBOLOGÍA

- Área del Proyecto
- Región Ecológica

TIPO DE SUELOS

- Calcisol
- Fluvisol
- Leptosol
- Regosol
- Solonchank
- Vertisol

SINERGIA

0 2.5 5

Kilometros

COORDENADAS UTM WGS84, R12

Fuente:Carta H12-11 Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000 Serie II (Continuo Nacional Sierra Libre)

PROYECTO: "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Plano. TIPO DE SUELOS

Escala: 1:115,000	Fecha: Agosto 2026

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

1.3.4 Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

El área del proyecto se ubica dentro de la siguiente Región Hidrológica y Cuencas que componen el Estado de Sonora:

REGIÓN HIDROLÓGICA	%	CUENCA	%
Río Colorado (RH-7)	2.81	A. Bacanora - Mejorada	2.81
Sonora Norte (RH-8)	30.7	A. R. San Ignacio y Otros	4.59
		B. R. Concepción - A. Cocóspera	14.25
		C. Desierto de Altar - R. Bámori	11.86
Sonora Sur (RH-9)	63.64	A. R. Mayo	7.03
		B. R. Yaqui	29.98
		C. R. Mátape	5.03
		D. R. Sonora	14.78
		E. R. Bacoachi	6.82
Sinaloa (RH-10)	2.35	G. R. Fuerte	1.38
		H. Estero de Bacorehuis	0.97
Cuencas Cerradas del Norte (RH-34)	0.5	D. R. Casas Grandes	0.5

Tabla III.11 Cuencas que componen las Regiones Hidrológicas del Estado de Sonora, señalando en las cuales se encuentra inmerso el Área del proyecto y la Región Ecológica

A continuación, se establece la distribución de la superficie de la Región Ecológica referenciado a las cuencas y subcuencas hidrológicas:

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Superficie (ha) del Proyecto	Porcentaje
Sonora Sur (RH-9)	R. Mátape	Arroyo de Guaymas	18,990.477	88.93
	R. Sonora	Arroyo de Guaymas	2,362.544	11.07
TOTAL			**21,353.021**	**100%**

Tabla III.12 Cuencas y Subcuencas Hidrológicas que componen la Región Ecológica.

El proyecto, se encuentra dentro de la **Región Hidrológica Sonora Sur (RH-09)**, esta región es la que abarca mayor superficie en Sonora 117,363 km^2 lo que representa el 64.47% de la superficie estatal, se extiende en la porción oriental desde Agua Prieta hasta Yavaros, prolongándose hasta Chihuahua. Tiene un relieve con fuertes contrastes altimétricos, la mayoría de sus corrientes nacen en la Sierra Madre Occidental. (INEGI, 2000). Está formada por las Cuencas Río Mayo, Río Yaqui, Río Mátape, Río Sonora y Río Bacoachi. (INEGI, 1993).

La superficie de interés se encuentra dentro de la **Cuenca Rio Mátape** con una superficie de 18,990.477 ha y dentro de la **Cuenca Rio Sonora** con una superficie de 2,362.544 ha, mismas que se describen a continuación:

REGIÓN HIDROLÓGICA 09 SONORA SUR

La RH 09 Sonora Sur, es una región hidrológica de grandes dimensiones que abarca parte de los estados de Sonora y Chihuahua llegando hasta la frontera con los Estados Unidos. Es una región importante no solo por su tamaño, ya que de acuerdo a la cartografía del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), cubre aproximadamente 138,148 kilómetros cuadrados (km^2), distribuidos una pequeña porción en el estado de Chihuahua (17% de la superficie estatal) y el resto ocupando la mayor parte (63%) del estado de Sonora, solo el extremo Sur y Noroeste de Sonora no pertenecen a esta región hidrológica; es importante también porque aporta el 76% del volumen total precipitado al año, así como el 82% del escurrimiento total registrado en el Estado.

Su espacio geográfico se encuentra delimitado en su sector oriental por las cumbres de importantes cordilleras como la Sierra San Luis en el Noreste de la región hidrológica, ubicada entre las fronteras de Chihuahua, Sonora y Estados Unidos, Sierra El Palomo en un rumbo aproximado hacia el Este y Sierra Las Manzanas y Napavechic al Sureste, dentro del estado de Chihuahua. A partir de esta zona, su límite toma una dirección Suroeste hacia el océano Pacífico, teniendo como referencia la Sierra Milpillas y la Sierra de Álamos, penetrando una parte del límite a la reserva de la biósfera Sierra de Álamos, ubicada entre Chihuahua y Sonora; continúa por elevaciones cada vez de menor porte hasta llegar a las inmediaciones de Punta Jimarchuiba, al Sur de Huatabampo; continua al Noroeste por toda la costa del océano pacífico, misma que define el límite occidental de la región hidrológica hasta llegar a Bahía de Kino donde penetra nuevamente a tierras continentales con dirección Noreste a través de elevaciones con baja altitud, pero sobresalientes de las tierras planas que las circundan, destacando Cerro El Puerto, Cerro La Tinaja, y Cerro Prieto para posteriormente delinearse por geoformas más sobresalientes como la Sierra La Madera al Este de Magdalena de Kino, Sierra los Ajos y Sierra San José en la parte Noroeste muy cerca de la frontera con Estados Unidos, hasta donde llega en las inmediaciones de la localidad de Naco.

Presenta una topografía bastante diferente entre las regiones del Este con las del Oeste. En la región oriental que pertenece a la Sierra Madre Occidental, predominan las montañas y mesetas elevadas con relieves abruptos que dificultan la disponibilidad de agua y el desarrollo de actividades humanas, en esta parte nacen la mayoría de las corrientes que alimentan los ríos que dan prosperidad a ciudades y a los importantes distritos de riego del Oeste; el punto más elevado de la región hidrológica se ubica en las inmediaciones de la sierra El Comanche, en cumbres que se levantan al Oeste de Estación Terrero en el estado de Chihuahua, llegando a alcanzar los 3060 msnm; en contraste, las grandes planicies al nivel del mar en la zona Oeste que se insertan dentro de la llanura costera del pacífico y de la llanura sonorense, presentan una topografía suave donde se han acumulado suelos profundos y fértiles, que aunado a los caudales considerables de las principales corrientes provenientes de las partes altas, han provocado una importante actividad agrícola, industrial y comercial, concentrando a la mayor parte de la población en estos lugares.

La red hidrográfica de la RH09 se compone de múltiples escurrimientos de poca envergadura que nacen en las partes altas y que conforman, en esta parte, un patrón de drenaje en forma

dendrítica, caracterizada por mostrar una ramificación arborescente en la que los tributarios se unen a la corriente principal formando ángulos agudos; esto indica que la pendiente inicial del área era más bien plana y compuesta de materiales uniformes. Son cursos pequeños, cortos e irregulares, que se comparan con pequeñas hebras o hilos. Este patrón de drenaje se asocia a inicio de laderas, pendientes moderadas, rocas con baja permeabilidad y resistencia uniforme, mediana pluviosidad, afluentes de poco caudal y litología muy alterada. Debido a la pendiente inclinada de estos lugares, dichas corrientes se dirigen hacia el océano pacífico adquiriendo una fuerza y velocidad con capacidad para erosionar a su paso el sustrato por el cual transcurren, transportando una infinidad de partículas gruesas y finas que posteriormente serán depositadas en las regiones con pendientes más suaves donde el cauce se vuelve tranquilo.

Esta infinidad de corrientes de bajo escurrimiento se van uniendo en su trayecto hacia el océano pacífico y conformando otras de mayor importancia, entre los que destacan los ríos Tutuaca, Tomochic, Sirupa y Papigochi en el estado de Chihuahua y los ríos Bavispe, San Miguel de Horcasitas, Tecoripa, Zanjón y Agua Prieta, entre muchos otros en el estado de Sonora; a su vez todas estas corrientes de mediana importancia en cuanto a su caudal, son afluentes de los cinco principales ríos que se forman dentro de la región hidrológica Sonora Sur, estos son: Yaqui, Mayo, Mátape, Sonora y Bacoachi y cuya área de drenaje determinan las cuencas que integran la región hidrológica.

Existen también en la RH 09 diversas obras de infraestructura hidráulica entre las que se identifican las presas Lázaro Cárdenas o Angostura, Plutarco Elías Calles o El novillo, Ignacio R. Alatorre o Punta del agua, Álvaro Obregón u Oviachic y Adolfo Ruiz Cortines o Mocuzari, entre otras de menor embalse como las presas Abelardo L. Rodríguez (Hermosillo) y El molinito. El agua almacenada puede estar destinada a uno o varios usos, ya sea a la irrigación, uso público, generación de energía o al control de avenidas, además de actividades recreativas y deportivas. La mayoría de estas presas se dedican en menor o mayor medida a la irrigación, por lo que su presencia se complementa con una extensa red de pozos y canales que dan origen a varios de los distritos de riego más importantes en el país, cabe destacar que, de los seis distritos de riego existentes en el estado de Sonora, cinco se encuentran dentro de la región hidrológica Sonora Sur, estos son: DR038 Río Mayo, DR041 Río Yaqui, DR084 Guaymas, DR051 Costa de Hermosillo y DR037 Caborca.

CUENCA DE RIO MÁTAPE

El área de influencia se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-9, denominada Sonora Sur, correspondiente a la vertiente del Pacífico y a la cuenca del Río Mátape clave RH09C. Esta cuenca tiene como principal escurrimiento al Río Mátape, cuyo cauce o "cajón principal" abarca la parte centro-oeste del municipio. Este río se origina a una altitud de 1,200 msnm cerca del poblado que lleva el mismo nombre, presenta un rumbo general al Sur y al pasar por la presa Punta de Agua (Ignacio Alatorre) ubicada en el Municipio de Guaymas, cambia de nombre a San Marcial. El período de escurrimiento de este río es de julio a septiembre, durante el resto del año prácticamente no reporta escurrimientos, salvo aquellos provocados por lluvias temporales en invierno. Se estima que los escurrimientos generados en época de lluvias en verano aportan en promedio 81.6% del total anual.

El desarrollo del proyecto se localiza en su totalidad sobre **la cuenca del Río Mátape**, también llamado "San Marcial", es una corriente que drena parte de la zona central del Estado de Sonora; escasas veces en el año posee escurrimientos notables y cuando es posible, sus aguas abastecen algunas hectáreas de agricultura en el Valle de Guaymas cuyo acuífero recibe igualmente ciertos volúmenes de recarga año tras año.

El "Río Mátape", o "Guaymas" también nombrado, era muy conocido en el siglo XVIII y XIX ya que los viajeros que desembarcaban en el puerto iniciaban su peregrinar aguas arriba aprovechando la corriente para calmar la sed, sobre todo de las bestias de carga que en largas caravanas lentamente iniciaban la travesía hasta poblaciones como Arizpe (antigua Capital de Sonora), Oposura (Moctezuma) y Fronteras, entre otras; otros caminos se desviaban hacia Ures y pueblos del Río Sonora y San Miguel.

El drenaje de la cuenca comienza en las montañas* contiguas a la Presa "El Novillo" a través del "Arroyo de Mazatán", mismo que viaja con rumbo suroeste mientras cruza por las localidades de Villa Pesqueira, Nácori Grande, Mazatán (2), Cobachi y San José de Pimas, sitio a partir del cual cambia de rumbo* hacia el sur para llegar a San Marcial y entregar sus volúmenes en la Presa "General Ignacio Alatorre" también llamada "Punta de Agua". La obra hidráulica inaugurada en 1972, consiste en una cortina de materiales graduados de 1015 metros de longitud con una altura al piso del cauce de 21 metros; un dique a la margen derecha de 600 metros complementa el vaso potencial de llenado para una capacidad de 18 millones de metros cúbicos.

Los excedentes de la presa continúan ahora con rumbo Suroeste tocando a las comunidades de La Misa y Esteban Baca Calderón, lugar donde se integra el ramal llamado "El Represito" para llegar al "Bordo de Ortiz", obra hidráulica cercana al importante poblado de Estación Ortiz. Este pequeño embalse capta también los escurrimientos del afluente llamado "Santa Cruz" para nutrir algunos canales que auxilian en el riego de numerosas hectáreas del Valle de Guaymas. Los excedentes siguen un curso norte-sur para descargar finalmente en el Estero "El Rancho" por el Noroeste de la ciudad de Empalme.

CUENCA DE RIO SONORA

Ocupa el segundo lugar dentro de la región en cuanto a superficie estatal (14.78%). En ella se ubica la zona este del Distrito de Riego No. 51 "Costa de Hermosillo". El río Sonora inicia su recorrido en las cercanías de Cananea, con rumbo general al sur hasta la capital estatal. El afluente más trascendente que lo alimenta es el río Bacanuchi. Esta cuenca posee además otros dos ríos, el San Miguel de Horcasitas y El Zanjón, que se unen justo antes de pasar por El Alamito, para confluir con el río Sonora en las afueras de la ciudad de Hermosillo. Estas corrientes alimentan a la presa Abelardo L. Rodríguez, cuyas aguas son empleadas para riego, control de avenidas y uso doméstico; otra presa es Teopari en el arroyo La Junta. Se registra una precipitación media anual de 376 mm, volumen medio anual precipitado de 9 779.8 Mm3, coeficiente de escurrimiento de 2.8% que generan un escurrimiento de 273.83 Mm3 anuales. El uso principal es agrícola, seguido por doméstico, industrial, pecuario y recreativo

SUBCUENCA GUAYMAS

El proyecto se encuentra inmerso en la subcuenca Arroyo Guaymas con clave RH09C, la cual tiene una superficie de 1,290.38 km^2, se localiza en la porción sur de la Cuenca del Río Mátape, casi totalmente dentro del municipio de Guaymas y se introduce en una pequeña porción al oeste del municipio de Empalme, la principal corriente de agua superficial la constituye el arroyo San José de Guaymas, que desemboca en el estero El Rancho o Laguna de Empalme.

Esta cuenca se caracteriza por no contar con corrientes superficiales permanentes, sin embargo, presenta una gran cantidad de escurrimientos superficiales de tipo intermitente, que tienen su origen en la serie de cerros y lomeríos que rodean la zona y que drenan en las distintas bahías y esteros. Debido a la alta permeabilidad del suelo, muchos de estos escurrimientos no alcanzan a llegar al Mar de Cortés, ya que se infiltran en los suelos de origen aluvial y eólico con alto contenido de arenas.

485000 490000 495000 500000 505000 510000 515000 520000

3125000 3120000 3115000 3110000 3105000 3100000

La Bandera

Río Medio y Alto Matape

Río Bajo Matape

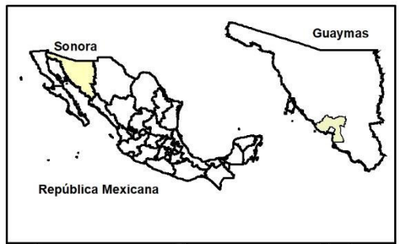
Arroyo de Guaymas

El Sueño - Santa Margarita

Peña Blanca - Tres Gites

Peña Blanca - Tres Gites

N W E S





SIMBOLOGÍA

- Área del proyecto
- Región Ecológica

CUENCA

- Río Matape
- Río Sonora

SUBCUENCA

- Arroyo de Guaymas
- El Sueño - Santa Margarita
- La Bandera
- Peña Blanca - Tres Gites
- Río Bajo Matape
- Río Medio y Alto Matape

SINERGIA

0 2.5 5
Kilometros

COORDENADAS UTM WGS84, R12

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Aguas Superficiales Escala 1:250 000 Serie I

PROYECTO: "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Plano. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Escala: 1:115,000 | Fecha: Agosto 2026

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

El sitio del proyecto, se encuentra en su totalidad dentro del **Acuífero 2636 San José de Guaymas**, por lo que para la presente sección se retomaron los resultados de la "Actualización de la disponibilidad media anual de agua en al Acuífero San José de Guaymas (2636) Estado de Sonora" correspondiente al año 2020.

El Acuífero se localiza en la planicie costera del Estado de Sonora, se ubica al Norte del puerto de Guaymas. El acuífero está comprendido parcialmente dentro de los municipios de Empalme y Guaymas. En la región la población se concentra principalmente en las ciudades de Empalme y Guaymas, en el ejido San José de Guaymas y San Carlos Nuevo Guaymas, como se aprecia en la siguiente figura:



Figura III.15 Ubicación del Acuífero 2636 San José de Guaymas.

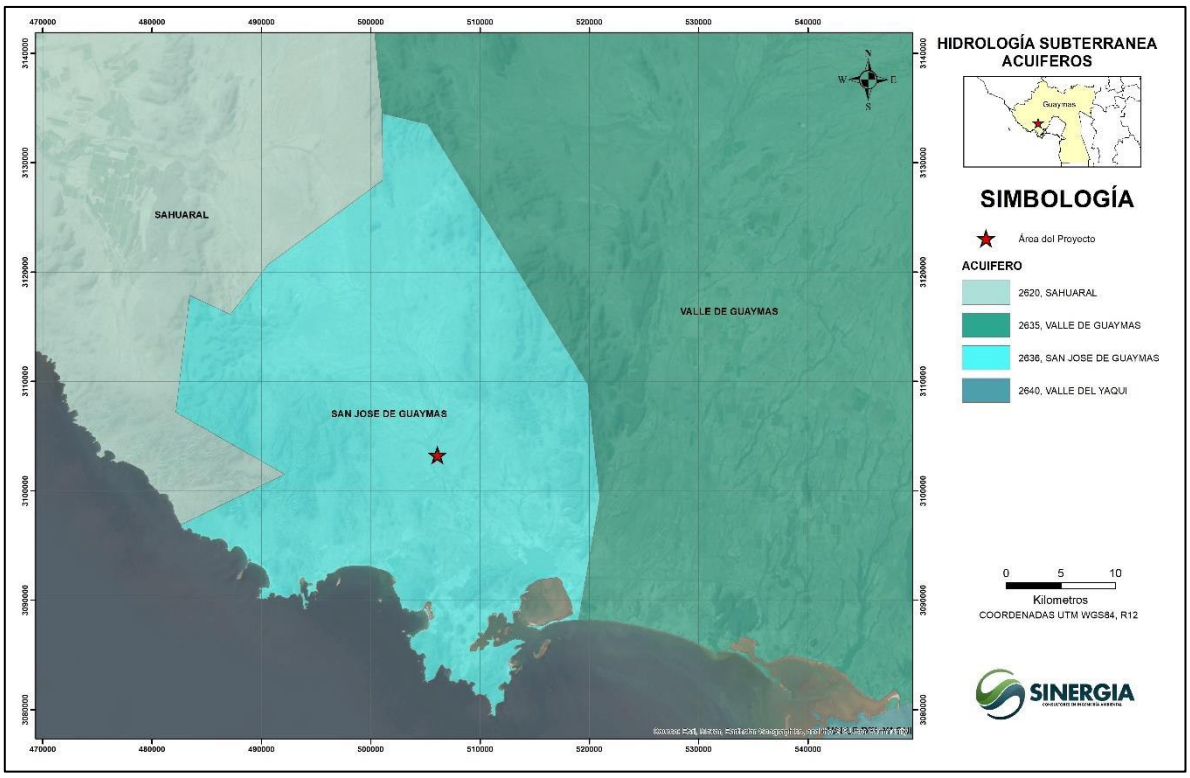


Figura III.16 Ubicación del proyecto en relación al Acuífero 2636 San José de Guaymas.

El valle de San José de Guaymas se ubica en la Provincia Fisiográfica "Zona Desértica de Sonora" (Manuel Álvarez Jr., 1958), o Planicie Costera Noroccidental (Ramiro Robles Ramos). Esta provincia fisiográfica forma una franja de 1400 km de largo, limitada al occidente por la Sierra Madre Occidental y al oriente por el Golfo de California. El área en general es baja, ya que no excede los 1000 m sobre el nivel del mar, presentando amplias superficies planas con suave pendiente hacia el mar, frente a las que destacan "cerros profundamente erosionados, colinas y bajas sierras rodeados de conos aluviales muy tendidos".

El valle de San José de Guaymas se localiza en la porción sudoccidental del Estado de Sonora, pertenece a la Región Hidrológica No. 9, Sonora Sur "Cuencas de los ríos Sonora – Yaqui – Mayo". La principal corriente de agua superficial la constituye el arroyo San José de Guaymas, que desemboca en el estero El Rancho. Su cuenca es de 100 km^2. La cuenca del arroyo San José de Guaymas está limitada al Norte, por la sierra Tinaja del Carmen, de 600 m de elevación; hacia el oeste se encuentra la sierra de la Perinola, con una elevación similar a la de Tinaja del Carmen; hacia el Sur queda limitada por el cerro del Vigía, de 400 m sobre el nivel del mar; y por el estero o Rancho o Laguna de Empalme

La morfología está representada relieves topográficos de pendiente fuerte sin llegar a ser abruptas, como en la cuenca del valle de Guaymas. El drenaje del arroyo de San José de Guaymas es dendrítico, siendo su principal afluente el arroyo del Tigre, el cual confluye al de San José, a la altura del rancho El Valiente, donde se unen para formar un solo arroyo hasta desembocar en el estero del Rancho.

El acuífero San José de Guaymas ocupa una zona de captación tiene una extensión de 1214.27 km^2. El acuífero se forma por depósitos cuaternarios que constituyen un acuífero de medios granulares que regionalmente funciona como acuífero libre.

El aprovechamiento del acuífero se destina principalmente para los usos agrícola, pecuario, múltiples y uso público urbano. Solo los usuarios agrícolas se encuentran integrados en módulos de riego. El acuífero queda comprendido dentro de la zona de veda denominada de Guaymas, esta se decretó el 28 de noviembre de 1956 y entró en vigor el día de su publicación, el 20 de diciembre de 1956.

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales; en su fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la expresión siguiente:

$$DMA = R – DNC – VEAS$$

DMA = Disponibilidad media anual de agua del subsuelo en un acuífero

R = Recarga total media anual

DNC = Descarga natural comprometida

VEAS = Volumen de extracción de aguas subterráneas

Recarga total media anual (R)

La recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida, que para el acuífero San José de Guaymas, en el Estado de Sonora es de 4.5 hm^3 /año.

Descarga natural comprometida (DNC)

La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el acuífero San José de Guaymas, en el Estado de Sonora, no existe una descarga natural comprometida. DNC=0.0 hm^3 /año

Volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS)

La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero.

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 18,501,400 m^3 anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas:

$$\mathbf{DMA} = R - DNC - VEAS$$

$$\mathbf{DMA} = 4.5 - 0.0 - 18.501400$$

$$\mathbf{DMA = -14.001400\ hm^3\ /año.}$$

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNC	VEAS	DMA
2636	San Jose de Guaymas	4.5	0.0	18.501400	14.001400

Tabla IV.13 Valores hidrológicos del Acuífero San Jose de Guaymas *

Nota: *Cifras en millones de metros cúbicos anuales.

Si bien se considera que en el Acuífero 2636 San José de Guaymas no existe disponibilidad para el otorgamiento de nuevas concesiones, es importante precisar que la naturaleza del presente proyecto no contempla la extracción ni explotación directa de recursos hídricos de dicho acuífero. El proyecto no genera una presión sobre el balance hídrico local ni pone en riesgo la disponibilidad del acuífero derivado de sus operaciones.

1.4 Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región o Regiones Ecológicas

1.4.1 Tipos de vegetación

Es de importancia destacar que el desarrollo del presente Proyecto consiste exclusivamente en la extracción de materiales pétreos (grava y arena) por medios mecánicos, llevándose a cabo en su totalidad dentro del cauce de un arroyo, el cual constituye una Zona Federal bajo la jurisdicción de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). En este sentido, la superficie de intervención corresponde a una dinámica activa de escurrimiento e inundación constituida por depósitos de materiales fragmentarios no consolidados, por lo que el área carece de cobertura vegetal de tipo forestal y no se encuentra catalogada como terreno forestal en los términos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). Por ende, el Proyecto no contempla el desmonte, despalme ni la remoción de especies forestales nativas.

En consecuencia, no resulta aplicable la gestión de una autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), dado que el predio no posee aptitud forestal y las actividades se restringirán estrictamente a la franja del cauce de dominio público federal destinada a la extracción del material.

Considerando la cartografía biogeográfica propuesta por Morrone (2005) y Escalante (2009), tenemos que nuestro país está dividido en dos zonas biogeográficas: la Región Neártica, ubicada hacia la parte Norte de México y la Región Neotropical, hacia el Sur del país; como se observa en la siguiente figura, la Superficie del proyecto se localiza de la Región Neártica.

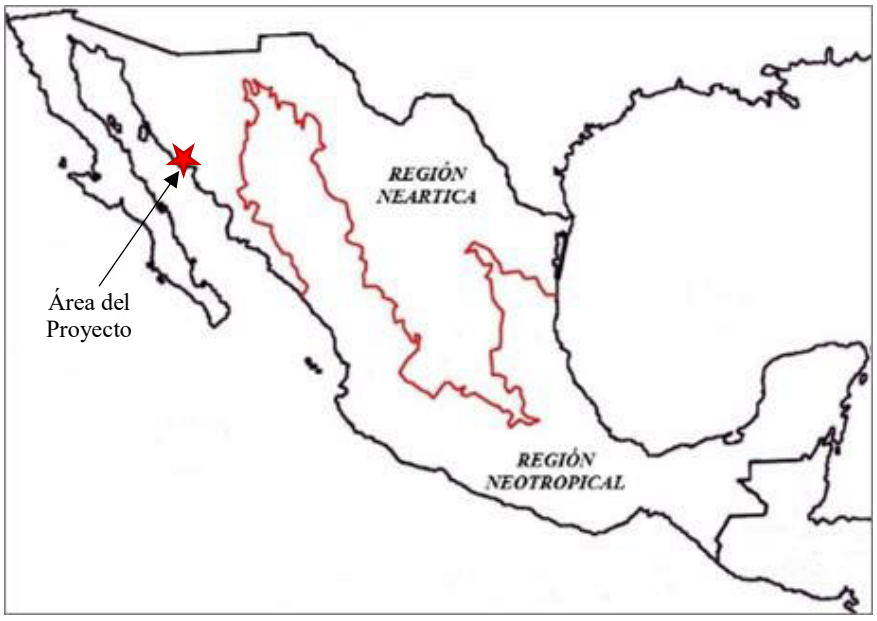


Figura III.17. Regiones o zonas biogeográficas de México

Referencia; Escalante, T. 2009. Un ensayo sobre regionalización biogeográfica. Revista Mexicana de Biodiversidad. 80(2), 551-560. México, D.F.

Región Neártica

De acuerdo con el estudio realizado por Morrone (2005), esta región biogeográfica comprende básicamente áreas templado-frías y áridas subtropicales de América del Norte, en Canadá, los Estados Unidos de América (excluyendo el Sur de la península de Florida) y el Norte de México. La región Neártica pertenece al reino Holártico, el cual corresponde al paleocontinente de Laurasia, incluyendo también a la región Paleártica (Europa, Asia al Norte del Himalaya, África al Norte del Sahara y Groenlandia). Existen numerosos trazos generalizados que conectan ambas regiones. Escalante (2009) realizó un ensayo sobre la regionalización biogeográfica de la República Mexicana definiendo una separación básica entre las regiones Neártica y Neotropical, en términos de su biota.

Las 5 provincias de la región Neártica que corresponden a México, con excepción de la provincia de Baja California, se extienden hacia el Norte hasta los Estados Unidos de América; ellas fueron asignadas a la subregión Pacífica Norteamericana. De acuerdo con varios análisis recientes, es posible agrupar estas provincias en 2 componentes bióticos, tratados como los dominios Californiano y Neártico Continental. El dominio Neártico Californiano comprende las provincias de California y Baja California, y el Neártico Continental las provincias de Sonora, Altiplano Mexicano y Tamaulipas. La provincia de Sonora, sin embargo, habría jugado un papel importante en la evolución biótica de la provincia de Baja California, por lo cual cabría proponer otro componente biótico que la incluyera en el dominio Californiano.

De acuerdo con el esquema fitogeográfico propuesto por la CONABIO (2008), el proyecto forma parte de la provincia florística llamada Planicie Costera del Noroeste, como se muestra a continuación:

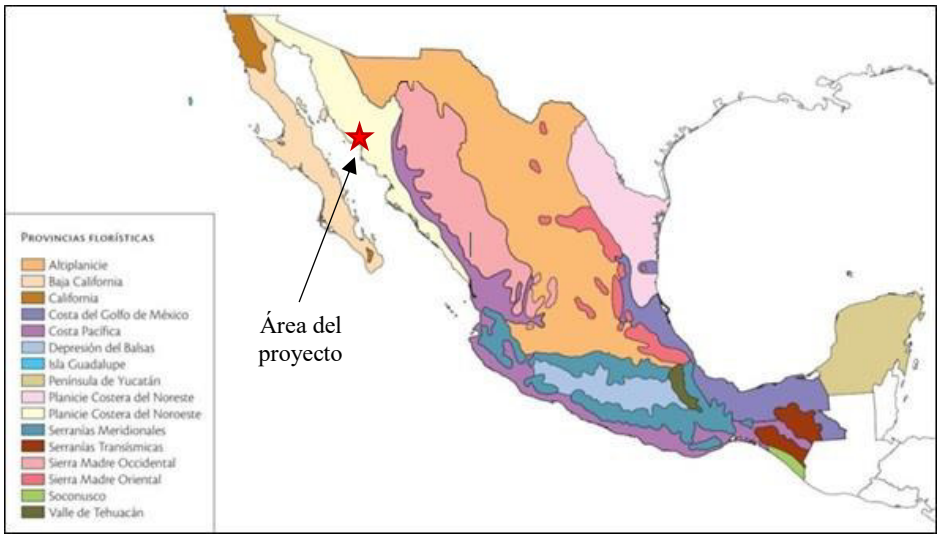


Figura III.18 Ubicación del proyecto en relación a las provincias florísticas del país.
Fuente: CONABIO. 2008. Capital Natural de México: Volumen 1. Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 620 p.

A continuación, se presentan los tipos de vegetación que se encuentran dentro de Región Ecológica y del proyecto:

Tipo de Vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje
Matorral desértico Micrófilo	9527.883	44.62%
Mezquital Xerófilo	6552.010	30.68%
Matorral Sarcocaule	4169.025	19.52%
Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule	862.056	4.04%
Pastizal Inducido	242.048	1.13%
Total	**21,353.021**	**100%**

Tabla III.14. Vegetación que compone la Región Ecológica del proyecto.

Matorral Desértico Micrófilo (44.62%)

Comunidad formada de arbustos cuyas hojas o foliolos son pequeños, ocupa con la vegetación de desiertos arenosos las zonas más áridas de México. En Sonora tiene una amplia distribución sobre los terrenos de las provincias Llanura Sonorense y Sierras y Llanuras del Norte. Se encuentra en terrenos con una altitud entre 0 y 1,200 m, en climas muy secos semicálidos y cálidos con temperaturas medias anuales entre 20 y 24 grados centígrados y precipitación total anual por abajo de 400 mm; y en climas secos semicálidos y semisecos semicálidos y templados con temperaturas medias anuales entre 17 y 21 grados centígrados y precipitación total anual entre 300 y 500 mm. Los suelos que lo sustentan son yermosoles, regosoles, litosoles, feozems y fluvisoles.

Un matorral característico de las áridas llanuras sonorenses es el Desértico Micrófilo, conformado por especies de hoja pequeña y espinosas. Este matorral ocupa grandes extensiones, pero en algunas zonas forma mosaicos con el matorral sarcocaule, el mezquital y el pastizal natural. Presenta principalmente tres fisonomías: la más común es la de matorral subinerme, en la que alrededor del 70% de las plantas no tienen espinas y cerca del 30% son espinosas; le sigue el matorral espinoso, donde más del 70% de las especies son espinosas; y por último, el matorral inerme, en el cual más del 70% de las especies carecen de espinas.

Lo integran diversas asociaciones vegetales que varían en composición florística de acuerdo con factores físicos y bióticos, de tal manera que sólo algunas especies características tienen una amplia distribución y a la vez llegan a dominar, tal es el caso de gobernadora o hediondilla (Larrea tridentata), palo verde (Cercidium microphyllum, Cercidium floridum), palo fierro (Olneya tesota), ocotillo (Fouquieria splendens), gato (Acacia spp.), mezquite (Prosopis glandulosa), chamizo (Ambrosia chenopodiifolia), hierba del burro (Ambrosia dumosa) y rama blanca o hierba del vaso (Encelia farinosa).

Estas comunidades están compuestas de tres estratos: en el de 2 a 3 metros hay especies de palo verde, ocotillo, palo fierro, mezquite, sahuaro (Carnegiea gigantea), cina (Lophocereus schottii), gato o mezquitillo (Acacia spp.), torote (Bursera microphylla), sangregado (Jatropha sp.) y Fouquieria sp.; en este mismo estrato se presentan los géneros Lycium y Eysenhardtia, además en las zonas cercanas al pastizal natural se encuentran Quercus sp. y táscates (Juniperus monosperma, Juniperus sp.), y en las próximas a la vegetación de galería hay especies como el guayacán (Guaiacum coulteri) o tepeguaje (Lysiloma divaricata).

En el estrato de 1 a 1.5 metros, que junto con el anterior contiene las especies dominantes, se encuentran principalmente Larrea tridentata, Acacia neovernicosa, A. greggii, sangregados (Jatropha cardiophylla, J. cuneata, J. cinerea, J. cordata), vinorama o granada (Lycium sp.), cholla (Opuntia cholla) y tasajillo (O. leptocaulis); pero en los terrenos menos secos o en las zonas de escurrimiento se presentan Prosopis glandulosa y Cercidium sp., al igual que Mimosa sp., jojoba (Simmondsia chinensis), Eysenhardtia orthocarpa, piojito (Caesalpinia pumila), Lophocereus sp., Condalia warnockii, Condalia lycioides, Lysiloma watsonii, granjeno (Celtis pallida), Tecoma stans y Dodonaea viscosa.

En el estrato más bajo (0.5 metros) dominan las compuestas, entre ellas hierba del vaso y hierba del burro (Encelia californica); leguminosas como Calliandra eriophylla, Cassia covesii, Mimosa sp. y Dalea sp.; gramíneas como zacate banderita (Bouteloua curtipendula), Bouteloua spp., Aristida adscensionis y Cathestecum erectum; quenopodiáceas como el chamizo (Atriplex canescens) y saladita (Suaeda sp.); y varias especies de Jatropha.

Las pocas zonas con matorral inerme se localizan en el Desierto de Altar, sobre las faldas de las sierras El Pinacate y Los Alacranes. Su cobertura varía del 3% en zonas con menos de 100 mm anuales de precipitación, a un 20% en lugares más húmedos. El matorral espinoso se distribuye en los lomeríos situados en los alrededores del río San Miguel de Horcasitas y sus afluentes, lo mismo que entre los poblados Bacanuchi, Arizpe y al norte de Ures. Estas comunidades se usan principalmente en la alimentación del ganado bovino, actividad que las ha afectado en gran medida, presentando disturbio observable en la baja cobertura y erosión.

Mezquital Xerófilo (30.68%)

Es Comunidad vegetal dominada por especies del género Prosopis (mezquites), de porte arbustivo o arbóreo bajo, adaptada a condiciones de aridez y con preferencia por zonas de acumulación de humedad. En Sonora se distribuye ampliamente en las provincias fisiográficas de la Llanura Sonorense y la Llanura Costera del Pacífico, estableciéndose preferentemente en llanuras aluviales, lechos de ríos secos, bajadas y márgenes de arroyos intermitentes con altitudes que van de los 0 a los 1,000 m s. n. m. Se desarrolla bajo climas muy secos y secos, con temperaturas medias anuales entre 18 y 24 °C y precipitaciones totales anuales que oscilan entre los 200 y 450 mm. Los suelos que lo sustentan son principalmente fluvisoles, regosoles, feozems y cambisoles profundos, ricos en materia orgánica depositada por arrastre aluvial.

El mezquital xerófilo se caracteriza por formar densidades variables que van desde matorrales abiertos hasta bosquetes cerrados (comúnmente denominados "mezquitales de galería" o "de bajada"). Con frecuencia entra en contacto y forma mosaicos complejos con el matorral desértico micrófilo, el matorral sarcocaule y la vegetación de galería. Presenta principalmente dos fisonomías: el mezquital denso o cerrado, donde la cobertura de copas supera el 50% y los individuos alcanzan alturas mayores a 4 metros; y el mezquital abierto o arbustivo, caracterizado por ejemplares de porte más bajo e invadido por especies secundarias o cactáceas.

Esta comunidad está dominada fisionómicamente por el mezquite (Prosopis glandulosa, Prosopis velutina y Prosopis laevigata), el cual se acompaña de especies arbóreas y arbustivas con alta afinidad hidrológica y edáfica como el palo verde (Parkinsonia aculeata, Parkinsonia microphylla), palo fierro (Olneya tesota), huizache (Acacia farnesiana), gato (Acacia greggii), granjeno (Celtis pallida) y brea (Parkinsonia praecox).

Las comunidades de mezquital xerófilo presentan una estructura dividida en tres estratos principales:

Estrato alto o arbóreo (3 a 6 metros): Dominado por ejemplares maduros de Prosopis velutina, Prosopis glandulosa, Parkinsonia aculeata y, en zonas más húmedas, acompañado de Lysiloma divaricatum y Pisonia capitata.

Estrato medio o arbustivo (1 a 2.5 metros): Compuesto por Celtis pallida, Acacia farnesiana, Lycium spp., Condalia lycioides, Ziziphus obtusifolia, Baccharis salicifolia, así como cactáceas de talla media como la cholla (Cylindropuntia fulgida, Cylindropuntia leptocaulis) y el cinto o biznaga (Ferocactus Wislizeni).

Estrato bajo o herbáceo (menor a 1 metro): Integrado por gramíneas de zonas bajas como el zacate salado (Distichlis spicata), Bouteloua spp., Aristida spp., y malezas o forrajeras como Amaranthus spp., Chenopodium spp., Solanum spp. y compuestas de la familia Asteraceae.

El mezquital xerófilo ha sufrido una severa modificación antropogénica debido a la extracción selectiva de madera para leña y carbón, así como por la conversión de sus suelos de alta aptitud hacia la agricultura de riego y el pastoreo intensivo, observándose amplios procesos de degradación y matorralización

Matorral Sarcocaule (19.52%)

Está formado por arbustos de tallos carnosos o jugosos, algunos con corteza papirácea. Se distribuye en forma de manchones, principalmente en las sierras de la subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses y en las llanuras de la subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, desde el nivel del mar hasta 1 100 m de altitud. En el noroeste está en contacto con el matorral desértico micrófilo, en la parte central con el mezquital y en el noreste y este con matorral subtropical, selva baja caducifolia y selva baja espinosa con los cuales se mezcla, lo que influye, entre otros factores, en la gran diversidad de su composición florística. Este matorral se desarrolla en climas muy secos y secos cálidos y semicálidos, y semisecos semicálidos, con temperaturas medias anuales entre 18 y 24 grados centígrados y precipitación total anual inferior a 400 mm. Sobre diferentes tipos de suelo, como son: litosol, regosol, yermosol y xerosol, de los cuales, algunos presentan fase lítica o gravosa.

Las especies que caracterizan este tipo de vegetación son torotes o copales (Bursera spp.) y sangregados (Jatropha spp.), aunque a veces son rebasadas en número por: palo fierro (Olneya tesota), palo verde (Cercidium floridum), ocotillo (Fouquieria splendens) y mezquite (Prosopis glandulosa var. torreyana) (9). Dichas especies codominan con Bursera microphylla, Jatropha cinerea, Jatropha cuneata y Opuntia bigelovii en la parte norte de la zona de distribución, como es en las planicies y bajadas ubicadas desde Puerto Libertad hasta Isla Tiburón (10); lo mismo que en las sierras localizadas en el noroeste de la subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses. Tales elementos arbustivos se agrupan en el estrato superior de la comunidad, que va de 1 a 2 metros; otros estratos que integran este matorral son: el medio, con arbustos de aproximadamente 0.70 metros y el inferior herbáceo, de 0.15 metros.

En la zona comprendida entre Puerto Libertad y Punta Chueca hay comunidades de matorral sarcocaule con la siguiente composición: Jatropha cuneata, Larrea tridentata, Bursera

microphylla y Opuntia bigelovii en el estrato superior; en el medio, Encelia californica, Ambrosia dumosa, Aristida adscensionis, Plantago insularis y Dalea parryi, entre otras. En esta misma zona, Felger reporta extensas áreas dominadas por arbustos y arbolitos con variadas formas de vida, que comprenden tipos locales de comunidades cuyos elementos más representativos son: Bursera microphylla, Cercidium microphyllum, Citharexylum flabellifolium, Colubrina viridis, Desmanthus fruticosus, Jatropha cuneata, Lippia palmeri, Pithecellobium confine, Ruellia californica y Viscainoa geniculata (11). En las faldas de la Sierra Libre se presentan especies de condiciones menos áridas, como Aloysia sp., Croton sp., Dasylirion sp., Haematoxylon brasiletto, Lysiloma divaricata y Zexmenia sp. En el resto de los terrenos con matorral sarcocaule, otros elementos sustituyen a las especies codominantes, dando lugar a otras comunidades, las cuales se desarrollan principalmente sobre cerros y lomeríos con suelos someros. Cerca de Heroica Guaymas se reportan como dominantes Bursera microphylla, Prosopis glandulosa var. torreyana y Acacia willardiana, acompañadas por diferentes arbustos, tal es el caso de Coursetia glandulosa, Acacia farnesiana, Caesalpinia pumila; y por cactáceas columnares que sobresalen como eminencias, entre ellas Stenocereus sp. y Pachycereus sp. (12). En el municipio de Hermosillo son citadas, además: ocotillo (Fouquieria splendens), choyas (Opuntia fulgida, O. spinosior), navajita anual (Bouteloua barbata) y toboso (Cenchrus myosuroides) (13). En la porción sur del estado, sobre las estribaciones de la Sierra Madre Occidental y los terrenos de la Llanura Costera del Pacífico, se manifiestan variaciones tanto en la composición florística como en la altura de este matorral. Aquí se encuentran: Jatropha cordata, J. cuneata, J. cinerea, Bursera laxiflora, B. odorata, B. fagaroides, Acacia cymbispina, Cercidium spp. y Fouquieria spp., que forman el estrato superior, cuya altura varía de 2 a 3 metros, aunque en algunos lugares sobresalen Lysiloma divaricata, Haematoxylon brasiletto, Guaiacum coulteri y Cordia sp. En el estrato medio, de 1 a 2 metros, son reportadas: tasajillo (Opuntia leptocaulis), Pithecellobium sonorae, Jatropha spp., Randia thurberi, Ziziphus sonorensis, Condalia coulteri, Phaulothamnus spinescens*, Desmanthus covillei*, Atamisquea emarginata*, Rathbunia alamosensis*, Caesalpinia platyloba, Ipomoea arborescens y Eysenhardtia polystachya, entre otras. En el estrato inferior, de 0.15 a 0.70 metros, hay diferentes especies de Opuntia, Croton flavescens, Lycium berlandieri, Pereskiopsis porteri y, entre las gramíneas, los géneros Aristida, Bouteloua, Cathestecum, Muhlenbergia y Setaria. Este matorral se utiliza también en la actividad pecuaria, pero su grado de alteración es mayor que en el caso del micrófilo. Algunos de sus elementos forrajeros son: Acacia cymbispina, Caesalpinia pumila, Cercidium spp., Bursera laxiflora, Prosopis glandulosa y diferentes especies de gramíneas.

<u>Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarcocaule (4.04%)</u>

EsComunidad vegetal de sustitución que se origina tras la perturbación antrópica o natural (por desmonte, sobrepastoreo, incendios o extracción de madera) del matorral sarcocaule original. Se caracteriza por el dominio de especies arbustivas con tallos carnosos, suculentos o semi-suculentos, de corteza exfoliante y espinosas, que colonizan rápidamente áreas degradadas. En Sonora se localiza principalmente sobre lomeríos, bajadas, pendientes de cerros y abanicos

aluviales de la Llanura Sonorense y el Pie de la Sierra. Prospera en altitudes que van de los 0 a los 900 m s. n. m., bajo climas muy secos semicálidos y cálidos, con temperaturas medias anuales de 20 a 26 °C y precipitación anual menor a 400 mm. Los suelos de soporte son dominantemente litosoles, regosoles y yermosoles, delgados, pedregosos y con alto grado de erosión.

Esta vegetación secundaria presenta un aspecto heterogéneo y denso en periodos de lluvia, pero fuertemente caducifolio en la temporada seca. Suele alternarse en el paisaje con parches de matorral sarcocaule preservado, matorral desértico micrófilo y zonas de pastizal inducido. Su fisonomía dominante es la de un matorral denso inerme a subinerme de porte bajo a medio, con una alta proporción de especies invasoras o oportunistas que reemplazan progresivamente a los elementos arbóreos originales de mayor talla.

Las especies dominantes y pioneras en este tipo de vegetación secundaria incluyen torotes (Bursera microphylla, Bursera fagaroides), sangregado (Jatropha cardiophylla, Jatropha cuneata, Jatropha cinerea), copalquín (Hintonia latiflora), lomboy (Jatropha cinerea), paloverde (Parkinsonia microphylla), sinas (Lophocereus schottii), pitahaya dulce (Stenocereus thurberi) y vinorama (Lycium spp.).

Estructuralmente se organiza en tres estratos bien diferenciados:

- Estrato superior o remanente (2 a 3.5 metros): Formado por individuos aislados o rebrotes de Bursera microphylla, Bursera fagaroides, Fouquieria macdougalii, Parkinsonia microphylla, Olneya tesota, Stenocereus thurberi y Carnegiea gigantea que sobrevivieron a la perturbación.
- Estrato intermedio o dominante (1 a 2 metros): Es el estrato más denso y continuo, constituido por especies oportunistas y suculentas como Jatropha cardiophylla, Jatropha cuneata, Jatropha cordata, Fouquieria splendens, Cylindropuntia fulgida, Opuntia engelmannii, Mimosa spp., Acacia constricta y Lycium spp.
- Estrato inferior (menor a 1 metro): Integrado por cactáceas pequeñas como Mammillaria spp., Echinocereus spp., malezas de disturbio como Croton spp., Abutilon spp., Encelia farinosa, Ambrosia spp., y gramíneas de baja calidad forrajera como Aristida adscensionis, Cenchrus ciliaris (invasora) y Eragrostis spp.

La presencia de la vegetación secundaria arbustiva de Matorral Sarcocaule es un indicador claro del grado de fragmentación del hábitat, manteniendo coberturas vegetativas variables (del 15% al 45%) que cumplen la función de estabilizar suelos altamente erosionables en proceso de recuperación.

Pastizal Inducido (1.13%)

Comunidad vegetal de carácter antropogénico que sustituye a los matorrales nativos o pastizales naturales, creada y mantenida por actividades humanas (principalmente desmonte mecánico, fuego, chapeo y siembra directa) para incrementar la producción de biomasa forrajera destinada a la ganadería bovina. En el estado de Sonora se encuentra ampliamente distribuida en las provincias de la Llanura Sonorense, Sierras y Llanuras del Norte y Pie de la Sierra, ocupando terrenos planos, valles, bajadas y lomeríos suaves entre los 100 y 1,500 m s. n. m. Ocupa zonas con climas secos, muy secos y semisecos, con temperaturas medias anuales de 16 a 24 °C y precipitación total anual que oscila entre los 250 y 500 mm. Prospera sobre una amplia gama de suelos, incluyendo feozems, regosoles, vertisoles y cambisoles.

El pastizal inducido se caracteriza por el dominio casi exclusivo de especies gramíneas exóticas o introducidas de alta agresividad ecológica, las cuales desplazan a la vegetación original. Se presenta principalmente bajo dos fisonomías: el pastizal inducido puro, donde las gramíneas cubren más del 80% de la superficie y la vegetación leñosa ha sido eliminada por completo; y el pastizal inducido matorraloso, donde se observa un rebrote continuo de especies arbustivas nativas que compiten por el espacio (matorralización del pastizal).

La especie dominante por excelencia en la mayor parte de Sonora es el zacate buffel (Cenchrus ciliaris / Pennisetum ciliaris), introducido por su alta resistencia a la sequía. En menor medida, de acuerdo con la altitud y humedad, se encuentran zacate rhodes (Chloris gayana), zacate Johnson (Sorghum halepense) y especies nativas secundarias que se adaptan al manejo ganadero.

Su estructura vertical es simple y se compone predominantemente de dos a tres estratos:

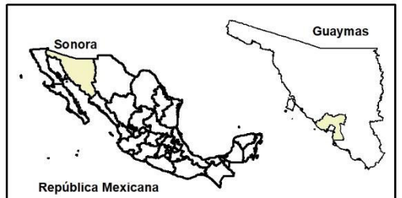
- Estrato arbustivo/arbóreo remanente u invasor (1.5 a 3 metros): Generalmente escaso o ausente, formado por individuos dispersos que toleran el fuego o el desmonte, tales como mezquites (Prosopis velutina), palo verde (Parkinsonia microphylla), huizache (Acacia constricta), palo fierro (Olneya tesota) y cactáceas columnares aisladas.
- Estrato arbustivo bajo o de rebrote (0.5 a 1.2 metros): Presente en terrenos con bajo mantenimiento, compuesto por rebrotes de Mimosa spp., Gutierezia sarothrae, Solanum elaeagnifolium, Isocoma tenuisecta, Cylindropuntia spp. y Amphipterygium spp.
- Estrato herbáceo/graminoide continuo (0.2 a 0.8 metros): Corresponde al estrato dominante que define a la comunidad, constituido por macollos de Cenchrus ciliaris, acompañados de gramíneas secundarias nativas o ruderales como Aristida adscensionis, Bouteloua aristidoides, Bouteloua barbata, Eragrostis cilianensis, así como malezas anuales de las familias Amaranthaceae, Asteraceae y Euphorbiaceae.

Esta comunidad vegetal altera de manera sustancial los regímenes hidrológicos y térmicos del suelo, además de incrementar drásticamente la frecuencia e intensidad de los incendios forestales debido a la gran acumulación de combustible fino seco durante la época estival.

485000 490000 495000 500000 505000 510000 515000 520000

3125000 3120000 3115000 3110000 3105000 3100000

N W E S





SIMBOLOGÍA

Área del proyecto
Región Ecológica

DESCRIPCIO

- AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL
- ARAP
- AGRICULTURA DE RIEGO PERMANENTE
- AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL
- MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO
- MATORRAL SARCOCAULE
- MEZQUITAL XERÓFILO
- PASTIZAL INDUCIDO
- VSAMS
- VSAMX

ARAP: Agricultura de Riego Anual y Permanente
VSAMS= Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarcocaule
VSAMX= Vegetación Secundaria Arbustiva de Mezquital Xerófilo

SINERGIA

0 2.5 5
Kilometros

COORDENADAS UTM WGS84, R12

Fuente: Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:250 000, Serie VI (Continuo Nacional)

PROYECTO: "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Plano. TIPO DE VEGETACIÓN

Escala: 1:115,000 | Fecha: Agosto 2026

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

Es de relevante importancia señalar que para la delimitación y caracterización de la flora en el polígono específico del Proyecto "**Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"**, se ejecutaron muestreos florísticos cuantitativos de campo. Lo anterior se justifica técnicamente debido a que el área de intervención se localiza en su totalidad dentro de un cauce de propiedad y jurisdicción federal (Comisión Nacional del Agua), el cual corresponde a una zona activa de escurrimientos e inundación periódica.

Al tratarse de un lecho de río constituido por depósitos de materiales pétreos fragmentarios no consolidados (arenas y gravas), el sitio presenta vegetación pionera de tipo arbustivo y arbóreo distribuida de forma discontinua sobre bancos e islotes de material. Para efectos de dar cumplimiento a la caracterización botánica y cuantitativa de la cubierta vegetal sujeta a remoción requerida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se realizó un muestreo en campo evaluado mediante índices de diversidad ecológica, complementado con la validación cartográfica e interpretación de imágenes satelitales de alta resolución; derivado de dicha afectación, se propone formalmente como medida de mitigación y/o compensación un Programa de Reforestación, detallado en el Apéndice 4.

1.5 Especies Potenciales

Especies potenciales	
Componente	**Listados de especies potenciales**
Flora	Apéndice 2. Especies Potenciales
Fauna	Apéndice 2. Especies Potenciales

Tabla III.15. Vegetación que compone la Región Ecológica del proyecto

1.6 Resumen y metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE)

Para el polígono de intervención del Proyecto "**Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"**, no se ejecutó un diseño de muestreo vegetativo cuantitativo ni cálculo de densidad de parcelas. Lo anterior se fundamenta en que las actividades corresponden estrictamente a la extracción de materiales pétreos (grava y arena) dentro del cauce de un arroyo en Zona Federal (jurisdicción de la CONAGUA). Al tratarse de un cauce de escurrimiento activo sin cobertura forestal, el sitio no clasifica como terreno forestal de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), resultando improcedente el trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) y la caracterización de inventario forestal de remoción

Resumen y metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE)								
Componente	**Tipos**	**Métodos**	**No. Sitios de muestreo**	**Horario de muestreo**	**Estacionalidad**	**Fecha y esfuerzo**	**Comunidad perenne o estacional**	**Comunidad acuática o terrestre**
Flora	Cuantitativo y cualitativo directo	Muestreo Aleatorio Simple	12	07:00 a 15:00 hr	Lluvias / Época monzónica	Agosto 2026; Intensidad de muestreo del 1.7%	Perenne con estrato herbáceo estacional	Terrestre
Fauna	Cuantitativo y cualitativo directo	Transectos de observación libre, búsqueda de rastros (huellas, excretas, restos) y registros auditivos	12	07:00 a 15:00 hr	Lluvias / Época monzónica	Agosto 2026; Intensidad de muestreo del 1.7%	Perenne	Terrestre

Tabla III.16 Resumen y metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE).

Especies identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010								
Componente	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Categoría en riesgo**	**Endémica (SI/NO)**	**No. de Individuos**	**Presencia**		
						AP	**AI**	**RE**
Flora	*Guaiacum coulteri*	Guayacán	Amenazada (A)	No	3	3	--	--

Tabla III.17 Especies identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010

1.6.1 Caracterización de la vegetación

Para el polígono de intervención del proyecto "Clasificadora de materiales pétreos El Valiente", se ejecutó un muestreo florístico directo mediante el establecimiento de parcelas circulares distribuidas sobre los bancos e islotes donde se contempla la remoción de cubierta vegetal para la extracción de material. Las actividades corresponden a la extracción de materiales pétreos (grava y arena) en cauce de arroyo en zona federal, cuantificándose y caracterizándose la estructura comunitaria mediante el cálculo de índices de diversidad ecológica para sustentar la información requerida en la presente manifestación; derivado de dicha afectación puntual, se propone como medida de mitigación un Programa de Reforestación, el cual se detalla formalmente en el Apéndice 4 del presente estudio.

1.7 Índice de Valor de Importancia (IVI)

1.7.1 Vegetación

De acuerdo a Odum y Warrett (2006), el Índice de Valor de Importancia (IVI) es un índice desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie vegetal en rodales mezclados y se calcula de la siguiente manera:

IVI = Densidad relativa (%) + Dominancia relativa (%) + Frecuencia relativa (%)

Donde la Densidad relativa de una especie es igual a la densidad de la especie dividida entre la densidad total de todas las especies multiplicada por 100; la dominancia relativa es igual al área basal o cobertura de la especie dividida entre el área basal o cobertura total de todas las especies multiplicada por 100; la frecuencia relativa es igual a la aparición de la especie en un sitio dividida entre la frecuencia total de todas las especies multiplicada por 100.

Para el caso de comunidades vegetales los autores Odum y Warrett, al igual que Mueller-Dombois y Ellenberg (1974) y Brower y Zar (1977), consideran que el factor Dominancia debe ser estimado en base a algún atributo medible y significativo de las plantas como puede ser el área basal o su cobertura y no por su densidad como ocurre con las especies animales. El argumento principal consiste en que una especie con un número de individuos (por ejemplo un pasto) superior a especies arbustivas y arbóreas puede adquirir un alto IVI si consideramos el factor Densidad para estimar su Dominancia en la comunidad, lo cual no significa que en la realidad eso sea verdad ya que una población menos densa de alguna especie arbustiva o arbórea, debido a su gran cobertura, puede jugar un mejor papel en el funcionamiento del ecosistema al considerar que produce mayor cantidad de oxígeno, fija mayor cantidad carbono, aprovecha can mayor intensidad los recursos suelo, agua, luz, etcétera.

Odum, E. y G.W. Warrett. 2006. Fundamentos de Ecología. Ed. Thomson. México. 600 p.

Mueller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons. New York. 547 p.

Brower, j.e. y J.H. Zar. 1977. Field and Laboratory Methods for General Ecology. WM. C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa. U.S.A. 194 p.

ESPECIE	DENS/HA	DENS. RELAT.	COBERTURA/HA	COBERTURA RELAT.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	IVI	CLASE
Acacia californica	7	0.64	140.2500	5.49	1	1.64	7.78	3
Acacia constricta	1	0.13	1.3576	0.05	1	1.64	1.82	4
Bursera fagaroides	3	0.26	22.4400	0.88	2	3.28	4.42	4
Bursera laxiflora	1	0.13	0.7181	0.03	1	1.64	1.80	4
Bursera microphylla	6	0.51	68.4420	2.68	2	3.28	6.47	3
Caesalpinia palmeri	14	1.29	54.9780	2.15	3	4.92	8.36	3
Cenchrus ciliaris	574	51.74	50.9949	2.00	4	6.56	60.29	1
Colubrina viridis	20	1.80	77.2834	3.03	4	6.56	11.39	3
Cordia parviflora	143	12.87	463.5094	18.16	7	11.48	42.50	2
Croton sonorae	4	0.39	2.5582	0.10	2	3.28	3.77	4
Encelia farinosa	23	2.06	16.0334	0.63	3	4.92	7.61	3
Fouquieria macdougalii	7	0.64	22.4400	0.88	1	1.64	3.16	4
Guaiacum coulteri	1	0.13	10.0980	0.40	1	1.64	2.16	4
Jacquinia pungens	1	0.13	28.0500	1.10	1	1.64	2.87	4
Jatropha cinerea	173	15.57	543.0480	21.27	7	11.48	48.32	2
Larrea tridentata	6	0.51	17.9520	0.70	2	3.28	4.50	4
Lophocereus schottii var. *schottii*	4	0.39	53.8560	2.11	1	1.64	4.14	4
Lycium andersonii	1	0.13	10.0980	0.40	1	1.64	2.16	4
Mimosa laxiflora	11	1.03	30.0135	1.18	2	3.28	5.48	4
Opuntia fulgida	1	0.13	0.1010	0.00	1	1.64	1.77	4
Parkinsonia microphylla	1	0.13	7.0125	0.27	1	1.64	2.04	4
Pithecellobium sonorae	80	7.21	790.7295	30.98	5	8.20	46.38	2
Prosopis glandulosa	7	0.64	102.1020	4.00	4	6.56	11.20	3
Randia thurberi	10	0.90	31.4160	1.23	1	1.64	3.77	4
Sapium biloculare	1	0.13	1.1220	0.04	1	1.64	1.81	4
Solanum hindsianum	6	0.51	5.9690	0.23	2	3.28	4.03	4
	1110	100	2552.5724	100	61	100	300	

Tabla III.18 Valores de importancia para las especies vegetales del Matorral Desértico Micrófilo

ESPECIE	DENS/HA	DENS. RELAT.	COBERTURA/HA	COBERTURA REL.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	VI	CLASE
Acacia californica	2	0.30	39.2700	1.64	1	2.08	4.02	6
Acacia constricta	4	0.60	1.5394	0.06	1	2.08	2.75	6
Bebbia juncea	96	14.50	27.1434	1.13	1	2.08	17.72	4
Bursera fagaroides	2	0.30	25.1328	1.05	1	2.08	3.43	6
Bursera laxiflora	2	0.30	14.1372	0.59	1	2.08	2.98	6
Caesalpinia palmeri	2	0.30	6.2832	0.26	1	2.08	2.65	6
Cenchrus ciliaris	174	26.28	32.8926	1.37	3	6.25	33.91	2
Colubrina viridis	26	3.93	112.7206	4.71	3	6.25	14.88	5
Cordia parviflora	66	9.97	300.0228	12.52	5	10.42	32.91	2
Encelia farinosa	6	0.91	4.7124	0.20	3	6.25	7.35	5
Eysenhardtia orthocarpa	14	2.11	164.9340	6.88	3	6.25	15.25	4
Guaiacum coulteri	4	0.60	28.2744	1.18	1	2.08	3.87	6
Jatropha cinerea	54	8.16	166.8975	6.97	5	10.42	25.54	3
Larrea tridentata	4	0.60	7.0686	0.30	1	2.08	2.98	6
Lophocereus schottii var. *schottii*	26	3.93	195.3447	8.15	4	8.33	20.42	3
Lysiloma divaricata	48	7.25	339.2928	14.16	1	2.08	23.50	3
Mimosa laxiflora	20	3.02	39.2700	1.64	2	4.17	8.83	5
Opuntia versicolor	2	0.30	0.0157	0.00	1	2.08	2.39	6
Phaulothamnus spinescens	12	1.81	26.7036	1.11	3	6.25	9.18	5
Pithecellobium sonorae	88	13.29	862.3692	36.00	4	8.33	57.62	1
Rathbunia alamosensis	2	0.30	0.0157	0.00	1	2.08	2.39	6
Solanum hindsianum	4	0.60	0.7854	0.03	1	2.08	2.72	6
Stenocereus thurberi	4	0.60	0.7854	0.03	1	2.08	2.72	6
	662	100	2395.6114	100	48	100	300	

Tabla III.19 Valores de importancia para las especies vegetales del Mezquital Xerófilo

.

1.7.2 Fauna

Los sitios de muestreo para la fauna del área del proyecto fueron los mismos utilizados en los muestreos de vegetación. La baja riqueza de especies vegetales y sus bajas densidades de población en el área del proyecto, así como la topografía y los suelos rocosos, han contribuido para que la fauna silvestre propia del ecosistema existente sea baja y las condiciones de hábitat no sean las adecuadas para que esas especies de animales desarrollen sus actividades reproductivas, de convivencia poblacional y de alimentación. De igual manera, las actividades ganaderas que en el área se practican, crean competencia con la fauna silvestre haciendo más limitantes los recursos vegetación, suelo y espacio que ellas necesitan para un eficiente desarrollo de sus poblaciones.

De acuerdo a lo anterior, la riqueza de especies de fauna silvestre en el área del proyecto es pobre, pudiéndose encontrar especies que son comunes en las áreas donde existen actividades antropogénicas, como se puede apreciar en los cuadros siguientes.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DENS/AREA MUESTREADA	DENSIDAD/HA
Aspidocelis burti	Huico manchado	1	5
Sceloporus jarrovii	Lagartija espinosa	3	14
Urosaurus ornatus	Lagartija de árbol	5	24
TOTAL:		**9**	**43**

Tabla III.20. Información de campo sobre los reptiles del área de estudio.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener estimado para las especies de reptiles del área propuesta, se muestra en la siguiente tabla:

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia (Ind/ha)	Abundancia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI	pi	Ln(pi)	(pi)*Ln(pi)
Squamata	Teiidae	*Aspidocelis burti*	Huico manchado	5	11.11	2.86	14.29	28.25	0.1111	-2.1972	-0.2441
Squamata	Iguanidae	*Sceloporus jarrovii*	Lagartija espinosa	15	33.33	25.71	28.57	87.62	0.3333	-1.0986	-0.3662
Squamata	Phrynosomatidae	*Urosaurus ornatus*	Lagartija de árbol	25	55.56	71.43	57.14	184.13	0.5556	-0.5878	-0.3265
			TOTAL:	**45**	**100**	**100**	**100**	**300**	**1.0000**	**-3.8836**	**-0.9369**
										H´ =	***0.9369***
										Riqueza (S) =	***3***
										Hmax (lns) =	***1.0986***
										J =	***0.8528***

Tabla III.21. Atributos poblacionales e índice de diversidad de los reptiles del área de estudio.
Los valores de H´ varían de 1 a 5; aquellos ≥ 3 indican alta diversidad (Moreno, 2001)

Como se observa en la tabla anterior, la diversidad de especies de reptiles es baja en el área del proyecto.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DENS/AREA MUESTREADA	DENSIDAD/HA
Canis latrans	Coyote	4	19
Lepus alleni	Liebre torda	9	43
Spermophillus variegatus	Ardilla	1	5
Sylvilagus audubonii	Conejo de monte	2	10
	TOTAL:	**16**	**76**

Tabla III.22. Información de campo sobre los mamíferos del área del proyecto.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener estimado para las especies de mamíferos del área propuesta, se muestra en la siguiente tabla:

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia (Ind/ha)	Abundancia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI	pi	Ln(pi)	(pi)*Ln(pi)
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	20	25.00	15.69	30.00	70.69	0.2500	-1.3863	-0.3466
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus alleni*	Liebre torda	45	56.25	79.41	40.00	175.66	0.5625	-0.5754	-0.3236
Rodentia	Sciuridae	*Spermophillus variegatus*	Ardilla	5	6.25	0.98	10.00	17.23	0.0625	-2.7726	-0.1733
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo de monte	10	12.50	3.92	20.00	36.42	0.1250	-2.0794	-0.2599
			TOTAL:	**80**	**100**	**100**	**100**	**300**	1.0000	**-6.8137**	**-1.1034**
										H´ =	***1.1034***
										Riqueza (S) =	***4***
										Hmax =	***1.3863***
										J =	***0.7960***

Tabla III.23. Atributos poblacionales e índice de diversidad de los mamíferos del área de estudio.
Los valores de H´ varían de 1 a 5; aquellos ≥ 3 indican alta diversidad (Moreno, 2001).

Como se observa en la tabla anterior, la diversidad de especies de mamíferos es baja en el área del proyecto.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DENS/AREA MUESTREADA	DENSIDAD/HA
Callipepla gambelli	Codorniz de Gambel	5	24
Columbina passerina	Tórtola	3	14
Coragyps atratus	Zopilote negro	2	10
Corvus corax	Cuervo	1	5
Geococcyx californianus	Churea, correcaminos	1	5
Mimus polyglottos	Centzontle norteño	6	29
Picoides scalaris	Carpintero mexicano	2	10
Quiscalus mexicanus	Chanate	8	38
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	5	24
Zenaida macroura	Paloma huilota	6	29
Zonotrichia leucophrys	Gorrión corona blanca	3	14
TOTAL:		**42**	**200**

Tabla III.24. Información de campo sobre las aves del área del proyecto

El índice de diversidad (de Shannon-Wiener) estimado para las especies de aves del área propuesta, así como otros atributos ecológicos, se muestran en la siguiente tabla:

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia (Ind/ha)	Abundancia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI	pi	Ln(pi)	(pi)*Ln(pi)
Galliformes	Odontophoridae	*Callipepla gambelii*	Codomiz Gambel	24	11.90	11.68	10.34	33.93	0.1190	-2.1282	-0.2534
Columbiformes	Columbidae	*Columbina passerina*	Tórtola	14	7.14	4.21	6.90	18.25	0.0714	-2.6391	-0.1885
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote negro	10	4.76	1.87	6.90	13.53	0.0476	-3.0445	-0.1450
Passeriformes	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo	5	2.38	0.47	6.90	9.74	0.0238	-3.7377	-0.0890
Cuculiformes	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	correcaminos	5	2.38	0.47	6.90	9.74	0.0238	-3.7377	-0.0890
Passeriformes	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	29	14.29	16.82	13.79	44.90	0.1429	-1.9459	-0.2780
Piciformes	Picidae	*Picoides scalaris*	Carpintero	10	4.76	1.87	3.45	10.08	0.0476	-3.0445	-0.1450
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Chanate	38	19.05	29.91	13.79	62.75	0.1905	-1.6582	-0.3159
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	24	11.90	11.68	10.34	33.93	0.1190	-2.1282	-0.2534
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	29	14.29	16.82	13.79	44.90	0.1429	-1.9459	-0.2780
Passeriformes	Emberizidae	*Zonotrichia leucophrys*	Gorrión corona blanca	14	7.14	4.21	6.90	18.25	0.0714	-2.6391	-0.1885
			TOTAL:	**200**	**100**	**100**	**100**	**300**	**1.0000**	**-28.6490**	**-2.2235**
										H´ =	***2.2235***
										Riqueza (S) =	***11***
										Hmax =	**2.3979**
										J =	**0.9273**

Tabla III.25. Atributos poblacionales e índice de diversidad de las aves del área de estudio.
Los valores de H´ varían de 1 a 5; aquellos ≥ 3 indican alta diversidad (Moreno, 2001).

Como se observa en la tabla anterior, la diversidad de especies de aves es baja en el área de del proyecto.

Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica

Componente	Descripción
Biótico	El componente biótico de la Región Ecológica se caracteriza por una zona de transición entre **Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Sarcocaule, Mezquital Xerófilo y Pastizal Inducido**. De acuerdo con la caracterización cualitativa y la verificación mediante recorridos de campo, la estructura vegetal del entorno está dominada por especies leñosas, suculentas y lechosas representativas como el mezquite (*Prosopis velutina* / *Prosopis glandulosa*), palo fierro (*Olneya tesota*), torote (*Bursera microphylla*), sangregado (*Jatropha cuneata* / *J. cardiophylla*), pitahaya dulce (*Stenocereus thurberi*), choyas (*Cylindropuntia* spp.) y zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*). Al contrastar la información obtenida *in situ* con la cartografía oficial del INEGI (Serie VI), si bien la plataforma oficial clasifica el área regional integrando zonas agrícolas y de vegetación nativa, mediante la validación en campo y el análisis espacial del Proyecto **"Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"** se confirmó que el sitio específico de extracción corresponde al álveo de un arroyo en zona federal. Este cauce activo presenta depósitos aluviales fragmentarios (arenas y gravas) prácticamente desprovistos de vegetación forestal continua, mostrando parches de vegetación de matorral y mezquital en los márgenes y un grado de alteración antropogénica por el arrastre de sedimentos y actividades pecuarias históricas. La fauna asociada en la Región Ecológica registra principalmente avifauna de matorral y zonas abiertas, reptiles adaptados a ambientes áridos/semiáridos y mamíferos medianos y pequeños con hábitos de tránsito o forrajeo hacia las áreas adyacentes al cauce .
Abiótico	La Región Ecológica presenta una topografía mayormente plana a suavemente ondulada, correspondiente a una planicie de inundación aluvial y llanura costera, con elevaciones que promedian entre los 20 y 150 m s. n. m. Fisiográficamente se ubica dentro de la provincia de Llanura Sonorense, específicamente en la subprovincia de Sierras y Llanuras Sonorenses. • Clima: El clima dominante es Muy Seco Cálido. • Geología y Edafología: La litología local está constituida por depósitos aluviales y conglomerados del Cuaternario. Los suelos dominantes son Regosoles y Vertisoles. • Hidrología: El proyecto se ubican en su totalidad en la Región Hidrológica RH09 Sonora Sur, dentro de la Cuenca Rio Mátape y cuenca Rio Sonora, así mismo se encuentra dentro de las Subcuenca Arroyo de Guaymas. La superficie del proyecto se encuentra en su totalidad dentro del Acuífero 2636 San José de Guaymas.
Socio-Económico	La dinámica socioeconómica en la Región Ecológica y el Área de Influencia (AI) está directamente ligada a la cabecera municipal de Heroica Guaymas, Sonora. Al ser una zona estratégica de desarrollo industrial, portuario y pesquero, las actividades económicas principales en el municipio corresponden al sector industrial, el comercio, los servicios portuarios y de transporte, así como la ganadería extensiva en las periferias rurales y valles aluviales.

	El Proyecto "**Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"** interactúa positivamente con la comunidad local mediante la generación de empleo directo e indirecto a través de la contratación de mano de obra, así como la demanda de proveeduría de servicios para la operación y mantenimiento de maquinaria pesada, transporte de materiales pétreos e insumos mecánicos locales. Asimismo, no genera presiones adicionales sobre el equipamiento urbano, la red vial principal o la infraestructura de servicios públicos de la cabecera municipal, debido a que el polígono del Proyecto se ubica sobre un cauce en Zona Federal fuera de la mancha urbana consolidada.

Tabla III.18 Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica

1.7.3 Diagnóstico ambiental

La Región Ecológica presenta un grado de conservación moderado.

Se observan manchones de vegetación nativa (principalmente Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Sarcocaule y Mezquital Xerófilo) bien estructurados y con capacidad de regeneración natural. Sin embargo, el ecosistema presenta una fragmentación de hábitat de baja a moderada ocasionada por el cercado de potreros para ganadería extensiva, la apertura de brechas, caminos de acceso y la presencia de áreas con pastizal inducido.

El polígono del Área del Proyecto (AP), al ubicarse sobre el cauce de un arroyo en Zona Federal, corresponde a un medio dinámico constituido por depósitos de mate

riales pétreos (arenas y gravas) sujeto a la remoción e inundación natural por avenidas torrenciales, por lo que carece de una cobertura vegetal continua. Por su parte, en el Área de Influencia (AI) se registra un grado de deterioro de nivel medio/moderado debido a la presión histórica del sobrepastoreo bovino, el arrastre hídrico de sedimentos, la matorralización y la colindancia con infraestructura lineal (vías de comunicación y brechas de acceso).

Problemáticas ambientales en la Región o Regiones Ecológicas

- Erosión hídrica y arrastre de sedimentos: Debido a la naturaleza de la planicie aluvial y a la intensidad de las precipitaciones en la temporada estival, las zonas desprovistas de vegetación continua y los lechos de escurrimiento sufren procesos severos de erosión hídrica y arrastre de materiales fragmentarios no consolidados.
- Sobrepastoreo e introducción de especies forrajeras: El pastoreo extensivo continuo y la habilitación de pastizales inducidos (como el Zacate Buffel) han modificado la densidad y composición de la vegetación nativa en las bajadas y lomeríos adyacentes, favoreciendo la matorralización y la compactación del suelo por pisoteo de ganado.
- Estrés hídrico y sequía recurrente: La región de Guaymas se ubica en un entorno semiárido con una tendencia de sequía de valor alto, lo que limita la disponibilidad de ante variaciones climáticas extremas.

Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI			
Incidencia	**Elemento del Proyecto que incide**	**Superficie de incidencia**	**% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto**
Uso de Suelo y Vegetación	Remoción puntual de vegetación en bancos e islotes de material pétreo dentro de la zona federal (analizada mediante muestreo de vegetación; sujeta a programa de reforestación como medida de mitigación y/o compensación, mismo es consultable en **Apéndice 4.**	71 ha	59.67%
Áreas de importancia ambiental	Sin incidencia	0 ha	0
Corrientes y cuerpos de agua	Extracción mecánica de materiales pétreos (grava y arena) en el cauce activo del arroyo.	118.981 ha	0
Ecosistemas relevantes	Sin incidencia	0 ha	0

Tabla III.19 Reporte General de Incidencias del proyecto y su AI

CONCLUSIÓN DEL SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

De lo expuesto en el presente Capítulo se desprende que no se detectó alguna problemática ambiental que ponga en riesgo la ejecución del proyecto o que en su caso incrementará alguna problemática ya existente en el área de influencia del mismo, además de que se estará considerando acciones de manera preventiva, para los posibles impactos ambientales que se pudieran generar, sin que se llegue a considerar como una posible problemática ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO IV

"IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN"

PROYECTO:

"Clasificadora de materiales pétreos El Valiente"

AGOSTO DEL 2026

Contenido

1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 3

1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 5

1.2 Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica. 16

1.3 Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración 17

2. Anexos. instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en la MIA 21

2.1 Listado de Archivos editables 21

2.2 Documentación legal 21

2.3 Imágenes y otros anexos 21

2.4 Estudios específicos 21

2.5 Memorias de calculo 21

2.6 Bibliografía 22

1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El medio ambiente es un sistema dinámico integrado por componentes naturales y sociales que pueden ser modificados adversa o benéficamente por las distintas actividades al desarrollar un proyecto. Un impacto ambiental se refiere a cualquier cambio que el proyecto puede causar en el entorno en que se desarrolle, que puede darse en las condiciones socioeconómicas y de salud, condiciones físicas, químicas y biológicas, culturales, uso de la tierra y recursos, sitios históricos o arqueológicos significativos, entre otros. Los impactos pueden ser benéficos o adversos y pueden o no ser significativos, según su naturaleza y características (extensión, duración, intensidad, reversibilidad, entre otros) y su grado de atenuación por la incorporación de medidas de mitigación.

Para entender la naturaleza y extensión de los impactos potenciales y los cambios que se esperan en los componentes del ambiente es necesario analizar las diferentes actividades del proyecto y las características del entorno natural en el que se enmarca.

Para identificar y entender los potenciales impactos al ambiente del presente proyecto se hizo una lista de las actividades principales del proyecto, con base en la descripción y el análisis de estas que se hizo en el Capítulo II de esta MIA, así como también una lista de los componentes o atributos ambientales y socioeconómicos, que pudieran presentar un impacto adverso o benéfico por las actividades del proyecto.

Las actividades del proyecto que se tomaron en cuenta para analizar las posibles interacciones con el medio ambiente se agrupan por etapas de acuerdo con lo siguiente:

ETAPA	ACTIVIDADES
Operación y mantenimiento	Extracción mecánica
	Carga
	Traslado
	Servicios auxiliares
	Mantenimiento Preventivo y correctivo
Abandono	Conformación y nivelación
	Escarificado y restauración de caminos de acceso internos
	Desmovilización y retiro de maquinaria/equipos

Tabla IV.1 Actividades que comprenden las etapas del proyecto

Los componentes del sitio fueron seleccionados tomando en consideración la estructura y el diagnóstico de la Región Ecológica en el cual está inmerso el proyecto. Los componentes están agrupados en medio físico, biológico y socioeconómico, mismos que cubren 8 rubros y un total de 36 atributos ambientales, de acuerdo con lo señalado en la siguiente tabla:

AMBIENTE	RUBRO AMBIENTAL	CONDICIÓN
Abióticos	Atmosfera	Generación de polvo
		Humos/gases
		Ruido
	Agua subterránea y superficial	Nivel freático
		Disponibilidad
		Variación de flujo/corrientes
		Escurrimiento superficial
		Calidad
	Suelo	Uso del suelo (vocación natural del suelo)
		Filtración
		Estructura-Estabilidad
		Erosión
		Calidad
	Estrato Rocoso	Recursos pétreos
		Estructura y profundidad
		Estabilidad
	Paisaje	Relieves
		Fragilidad de ecosistemas
		Calidad paisajística/escénica
Biótico	Flora	Condiciones del Hábitat
		Cubierta vegetal
		Densidad y abundancia relativa
		Especies en categoría de riesgo
		Especies de interés biológico
		Especies de interés comercial
	Fauna	Distribución y abundancia
		Especies en categoría de riesgo
		Condiciones del Hábitat
Medio socio económico y cultural	Socio-económico	Economía Regional
		Empleos
		Servicios e infraestructura
		Ganadería
		Comercios
		Minería
		Espacio rural
		Calidad de vida y grado de marginación

Tabla IV.2 Identificación de los componentes del sistema ambiental

1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de impactos, se diseñó una matriz de Causa-Efecto basada en una matriz de tipo Leopold modificada y adaptada a las condiciones particulares del proyecto, en la cual se correlacionan las actividades que se realizarán durante las diferentes etapas del proyecto, con los componentes o atributos ambientales. Las actividades del proyecto encabezan las columnas de la matriz de identificación de impactos, mientras que los componentes o atributos del ambiente, según los diferentes rubros de la Región Ecológica y socioeconómico, conforman las filas de la matriz.

En esta matriz, la intersección de cada columna y fila es una posible interacción por ocurrir entre las diferentes actividades del proyecto y los componentes del ambiente, siendo una herramienta de cribado muy útil para identificar las potenciales interacciones del proyecto con el ambiente. Con base en la experiencia y conocimiento del proyecto por parte del equipo de trabajo, así como el entendimiento del entorno natural donde se desarrollará, se determina mediante una apreciación cualitativa, la naturaleza del impacto, es decir si el impacto esperado es adverso o benéfico y si se considera significativo o poco significativo.

Para el llenado de la matriz de identificación de impactos, se emplea la siguiente simbología:

AA = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.

a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.

BB = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.

b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

Las celdas vacías representan las etapas del proyecto que no presentan impacto sobre los recursos. En consecuencia, de las posibles interacciones de cada una de las actividades del proyecto con los elementos del ambiente resultan en total de **288** interacciones potenciales. Para ello, primeramente, se marcaron todos los impactos identificados, cruzando los componentes y factores ambientales con las diversas actividades del proyecto, mismas que se muestran en la matriz de identificación de impactos ambientales del presente capítulo.

Con base en el análisis realizado sobre la matriz de identificación de impactos y como se mencionó con anterioridad, se encontraron un total de **57** interacciones entre los atributos del ambiente y las actividades, divididas en 42 el medio natural abiótico, 6 del medio natural biótico y 9 del medio socioeconómico.

De forma cualitativa, los impactos benéficos significativos conforman el 1.8% de los impactos totales, por otra parte, los adversos significativos un 1.8%. Los impactos ambientales adversos poco significativos representan el 42.1% de impactos, de los cuales la mayoría son mitigables

y reversibles. En lo que respecta a impactos ambientales benéficos poco significativos se componen de un 54.4% del total de los impactos.

La siguiente tabla muestra el balance de los impactos cualitativos benéficos y adversos plasmados en la matriz de identificación de impactos:

AMBIENTE		RUBRO AMBIENTAL	VALOR DE COMPONENTES AMBIENTALES			
			a	AA	b	BB
ABIÓTICOS	A	*Atmósfera*				
	A1	Generación de polvo	2	0	2	0
	A2	Humos/gases	2	0	2	0
	A3	Ruido	2	0	2	0
	B	*Agua Subterránea y superficial*				
	B1	Nivel freático	0	0	2	0
	B2	Disponibilidad	0	0	0	0
	B3	Variación de flujo/corrientes	0	0	0	0
	B4	Escurrimiento superficial	2	0	0	0
	B5	Calidad	3	0	2	0
	C	*Suelo*				
	C1	Uso del suelo (vocación natural)	0	0	1	0
	C2	Filtración	0	0	2	0
	C3	Estructura-Estabilidad	0	0	0	0
	C4	Erosión	2	0	0	0
	C5	Calidad	3	0	3	0
	D	*Estrato Rocoso*				
	D1	Recursos minerales	0	1	2	0
	D2	Estructura y profundidad	0	0	0	0
	D3	Estabilidad	0	0	0	0
	E	*Paisaje*				
	E1	Relieves	1	0	1	0
	E2	Fragilidad de ecosistemas	0	0	0	0
	E3	Calidad paisajística/escénica	3	0	2	0
BIÓTICOS	F	*Flora*				
	F1	Condiciones del Hábitat	0	0	0	0
	F2	Cubierta vegetal	0	0	0	0
	F3	Densidad y Abundancia Relativa	0	0	0	0
	F4	Especies protegidas	0	0	0	0
	F5	Especies de interés biológico	0	0	0	0
	F6	Especies de interés comercial	0	0	0	0
	G	*Fauna*				
	G1	Distribución y abundancia	3	0	1	0
	G2	Especies protegidas	1	0	1	0
	G3	Condiciones del Hábitat	0	0	0	0
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	H	*Socio-economía*				
	H1	Economía regional	0	0	0	1
	H2	Empleos	0	0	8	0
	H3	Servicios e infraestructura	0	0	0	0
	H4	Ganadería	0	0	0	0
	H5	Comercios	0	0	0	0
	H6	Minería	0	0	0	0
	H7	Espacio rural	0	0	0	0
	H8	Calidad de vida y grado de marginación	0	0	0	0
TOTAL			**24**	**1**	**31**	**1**
			57			
Porcentaje			**42.1%**	**1.8%**	**54.4%**	**1.8%**
VALOR DE COMPONENTES AMBIENTALES			**a**	**AA**	**b**	**BB**

Tabla IV. 1 Resumen de la identificación de impactos ambientales

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los impactos ambientales identificados por etapas del proyecto y por significancia:

Valor	ETAPA		
	Operación y Mantenimiento	Abandono	%
a	21	3	42.11
AA	1	0	1.75
b	12	19	54.39
BB	1	0	1.75
TOTAL	**35**	**22**	**57**
%	61.4	38.6	100.0

Tabla IV. 2 Impactos por etapa del proyecto y su proporción en %

Como podemos observar de la tabla anterior, tenemos que, para el caso de la etapa de operación y mantenimiento se espera la mayor cantidad de generación de impactos con un 61.4% seguida por abandono con 38.6%.

La etapa en donde se desarrolla el impacto adverso significativo es durante la operación derivado de la extracción de material pétreo (grava y arena), por otra parte, durante la operación y mantenimiento se generará un impacto benéfico significativo, en el rubro socio-economía derivado del aumento d la economía regional por la operación del proyecto y su actividad de extracción de materiales pétreos.

Como resumen de los resultados obtenidos, a continuación, se presentan los siguientes gráficos del comportamiento de los impactos identificados:

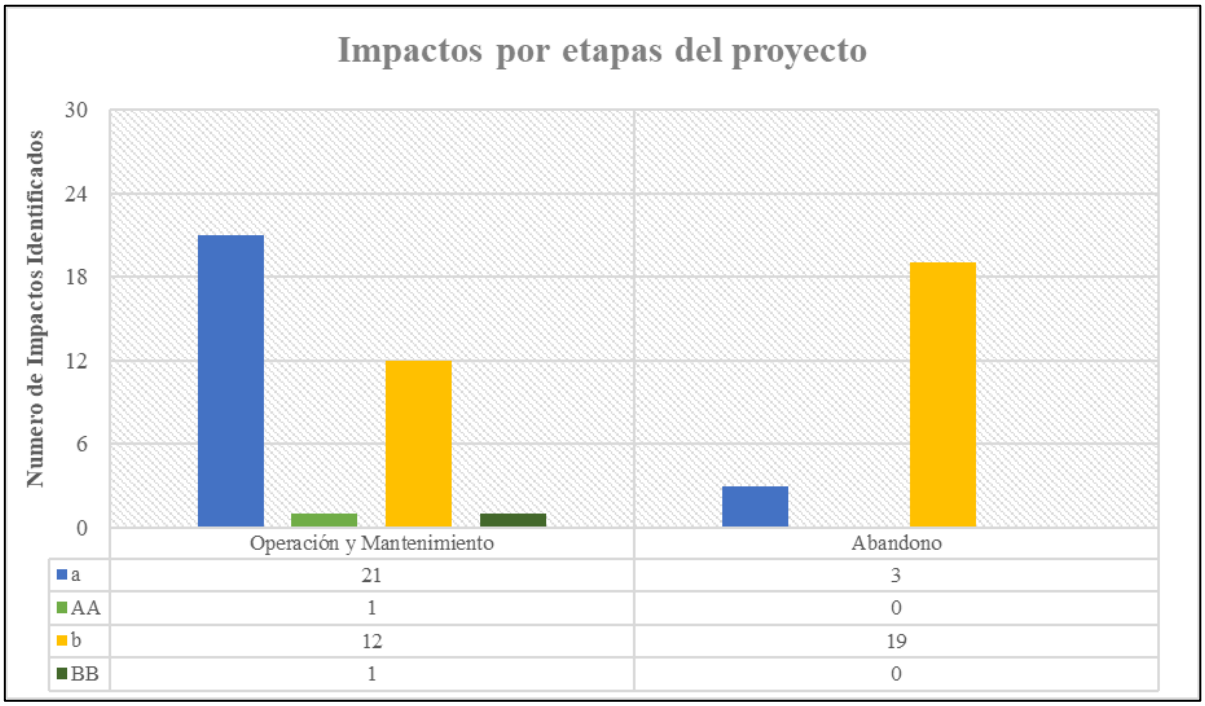


Figura IV.1 Impactos por etapas del Proyecto

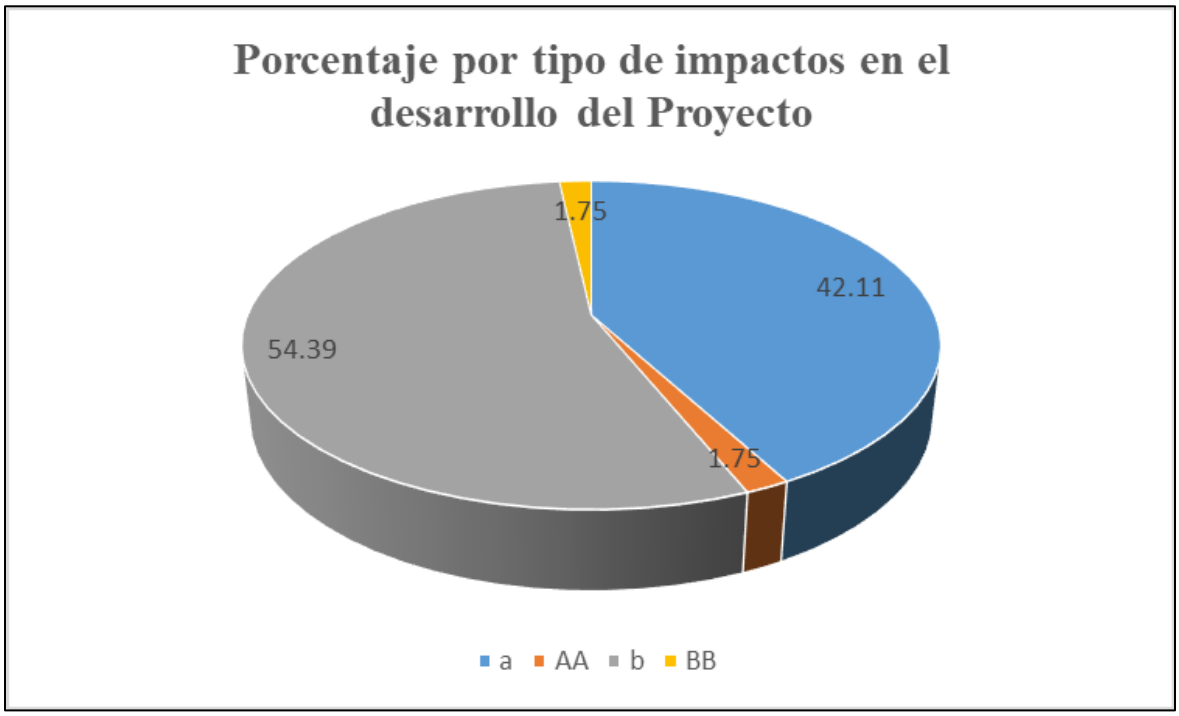


Figura IV.2 Impactos por el desarrollo del Proyecto

De igual forma, a continuación, se presentan los gráficos donde se identifican los impactos del Proyecto por su rubro ambiental, de tal forma se obtendrá una visión global de la afectación a cada uno de los factores ambientales:

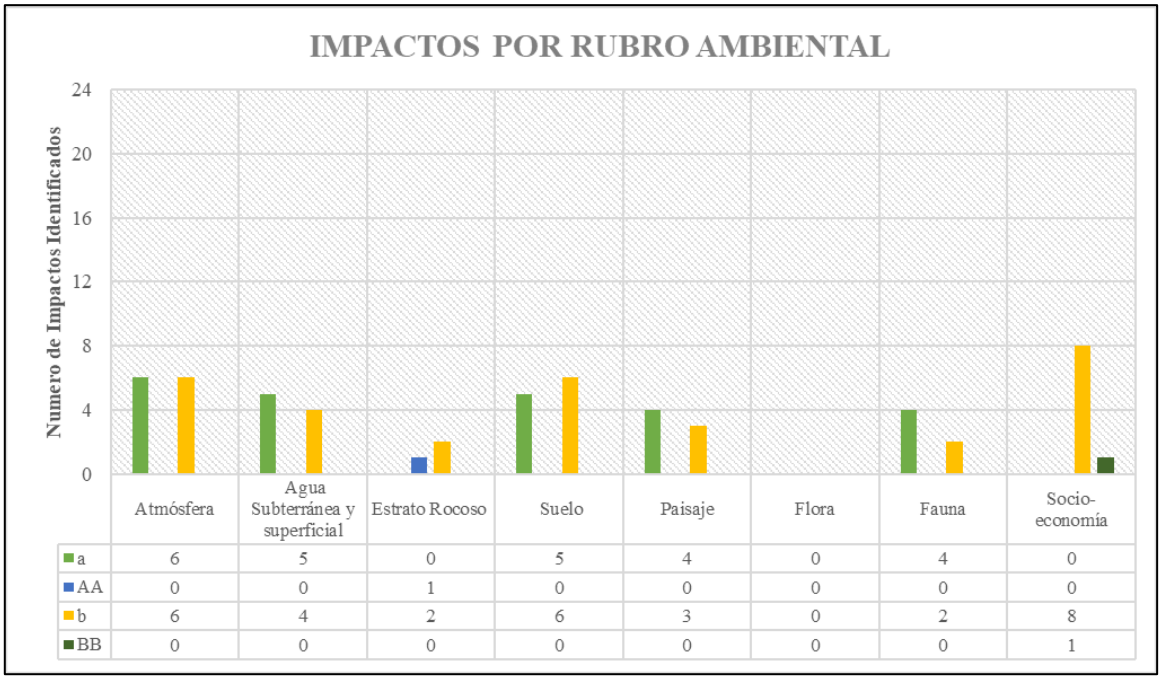


Figura IV.3 Impactos por rubro ambiental

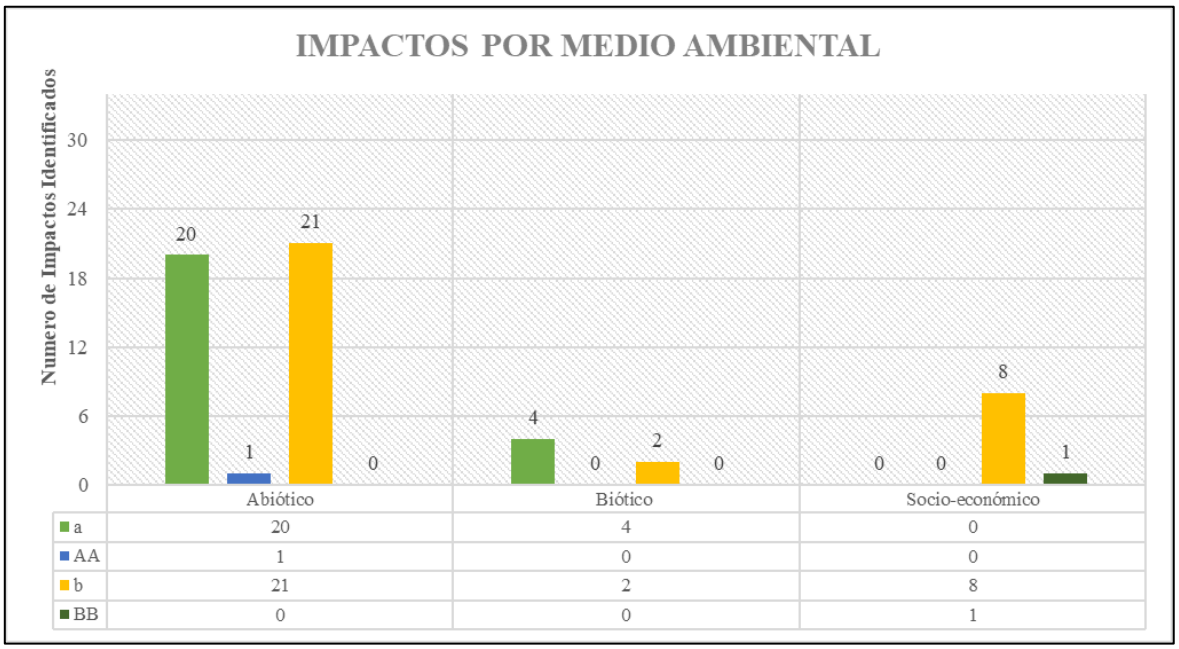


Figura IV.4 Impactos por medio ambiental

Derivado de las gráficas presentadas en las páginas anteriores, podemos concluir lo siguiente:

- La mayor cantidad de impactos adversos poco significativos se presenta en la etapa de operación y mantenimiento;
- Se espera la generación de un Impacto Adverso Significativo durante la operación y mantenimiento derivado de la extracción de materiales pétreos en el rubro de estrato rocoso;
- Se espera la generación de un Impacto Benéfico Significativo durante la operación y mantenimiento derivado del aumento de la economía regional por las actividades del proyecto;
- El rubro de atmósfera, agua superficial-subterránea y suelo será en donde se generen la mayor cantidad de impactos;
- El rubro de atmósfera será en el cual se genere la mayor cantidad de impactos adversos poco significativos por el desarrollo del proyecto;
- El rubro de socioeconomía será el que presente la mayor cantidad de impactos benéficos poco significativos;
- El medio abiótico es para el cual se generará la mayor cantidad de impactos con un 73.68% del total, el medio socioeconómico con un 15.79%, el resto lo conforma el medio biótico con un 10.53%.

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO			VALOR DE COMPONENTES AMBIENTALES				VALOR POR RUBRO AMBIENTAL				VALORES POR AMBIENTE EN SITIO			
			Extracción Mecánica	Carga	Traslado	Servicios auxiliares	Mantenimiento preventivo y correctivo	Conformación y nivelación	Escarificado y restauración de caminos de acceso internos	Desmovilización y retiro de maquinaria/equipos	a	AA	b	BB	a	AA	b	BB	a	AA	b	BB
ABIÓTICOS	A	*Atmósfera*																				
	A1	Generación de polvo	a	a		b				b	2	0	2	0	6	0	6	0	20	1	21	0
	A2	Humos/gases	a		a		b			b	2	0	2	0								
	A3	Ruido	a	a			b			b	2	0	2	0								
	B	*Agua Subterránea y Superficial*																				
	B1	Nivel freático	b						b		0	0	2	0	5	0	4	0				
	B2	Disponibilidad									0	0	0	0								
	B3	Variación de flujo/corrientes									0	0	0	0								
	B4	Escurrimiento superficial						a	a		2	0	0	0								
	B5	Calidad	a	a	a		b			b	3	0	2	0								
	C	*Suelo*																				
	C1	Uso del suelo							b		0	0	1	0	5	0	6	0				
	C2	Filtración	b						b		0	0	2	0								
	C3	Estructura-Estabilidad									0	0	0	0								
	C4	Erosión			a				a		2	0	0	0								
	C5	Calidad	a	a	a		b		b	b	3	0	3	0								
	D	*Estrato Rocoso*																				
	D1	Recursos pétreos	AA					b		b	0	1	2	0	0	1	2	0				
	D2	Estructura y profundidad									0	0	0	0								
	D3	Estabilidad									0	0	0	0								
	E	*Paisaje*																				
	E1	Relieves	a					b			1	0	1	0	4	0	3	0				
	E2	Fragilidad de ecosistemas									0	0	0	0								
	E3	Calidad paisajística/escénica	a	a	a				b	b	3	0	2	0								
BIÓTICOS	F	*Flora*																				
	F1	Condiciones del Hábitat									0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0
	F2	Cubierta vegetal									0	0	0	0								
	F3	Densidad y Abundancia Relativa									0	0	0	0								
	F4	Especies protegidas									0	0	0	0								
	F5	Especies de interés biológico									0	0	0	0								
	F6	Especies de interés comercial									0	0	0	0								
	G	*Fauna*																				
	G1	Distribución y abundancia	a	a	a					b	3	0	1	0	4	0	2	0				
	G2	Especies en categoría de riesgo			a					b	1	0	1	0								
	G3	Condiciones del Hábitat									0	0	0	0								
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	H	*Socio-economía*																				
	H1	Economía regional	BB								0	0	0	1	0	0	8	1	0	0	8	1
	H2	Empleos	b	b	b	b	b	b	b	b	0	0	8	0								
	H3	Servicios e infraestructura									0	0	0	0								
	H4	Ganadería									0	0	0	0								
	H5	Comercios									0	0	0	0								
	H6	Minería									0	0	0	0								
	H7	Espacio rural									0	0	0	0								
	H8	Calidad de vida y grado de marginación									0	0	0	0								
											24	**1**	**31**	**1**	**24**	**1**	**31**	**1**	**24**	**1**	**31**	**1**

Tabla IV. 3 Matriz de identificación de Impactos

Valoración de impactos

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

Los criterios y metodologías para evaluar impactos son los valores mediante los cuales se valorarán la gravedad de los impactos por el Proyecto, permitiendo así evaluar la importancia de los impactos, en tanto que los métodos de evaluación tratan de evaluar conjuntamente el impacto global del proyecto.

La justificación de la metodología a utilizar estriba en que es la más idónea en función de la actividad a realizar, los recursos naturales involucrados o potencialmente afectados y los impactos previsibles, de acuerdo con la experiencia del responsable técnico.

La metodología utilizada en la evaluación de los impactos es la de "Indicadores característicos" (Ing. A. Lizárraga R. 1981) modificado y adaptado a las condiciones particulares del Proyecto y según los criterios del equipo evaluador. Mediante este método se asignan valores numéricos a una serie de características comunes al impacto ambiental lo que permite cuantificar y equiparar los efectos adversos y benéficos al ambiente.

Los principales indicadores característicos de cualquier impacto y la escala de valores que se le asigna, de acuerdo con su magnitud e importancia, son:

Indicadores característicos del impacto ambiental	Escala de valores asignados
Efectos a corto plazo	-5 a +5
Efectos a largo plazo	-5 a +5
Efectos directos	-5 a +5
Efectos indirectos	-5 a +5
Efectos acumulativos	-5 a +5
Reversibilidad	Completamente reversible: 0 Parcialmente reversible: (+/-)1 Irreversible: (+/-) 3, 4 o 5 (según la importancia del impacto)
Controlabilidad	Totalmente controlable: (+/-) 1 Parcialmente controlable: (+/-) 1 Incontrolable: (+/-) 3, 4 o 5 (según la importancia del impacto)
Radio de acción	Puntual, dentro de la zona de estudio: (+/-) 1 Regional, dentro de la zona de estudio: (+/-) 2 Dentro y fuera de la zona de estudio: (+/-) 3, 4 o 5 (según la importancia del impacto
Implicaciones económicas, socioculturales y políticas	Nulas: 0 Ligeras: (+/-) 1 Medias: (+/-) 2 Severas: (+/-) 3, 4 o 5

Tabla IV.4 Indicadores característicos de cualquier impacto y escala de valores asignada para definir su significancia

Una vez analizados los impactos significativos sobre los diferentes atributos del ambiente, en este caso resumidos por cada etapa del Proyecto, se suman los valores de cada una de las características que describen el impacto. El valor de cada impacto se obtiene al multiplicar la sumatoria de las unidades de importancia de cada impacto por un factor de peso total asignado a dicho impacto, de acuerdo con la prioridad de los objetivos de planeación del proyecto.

Se asigna un factor de peso, menor a la unidad, a cada objetivo. La suma de los factores de peso debe ser siempre igual a la unidad.

$$VIi = \Sigma\ IC_i * Fp_i$$

Dónde:

VI_i = Valor del impacto i

$\Sigma\ IC_i$ = Sumatoria de las unidades de importancia de los impactos i

Fp_i = Factor de peso total del impacto i

Para este proyecto los objetivos prioritarios y sus factores de peso que se le asignaron son:

Identificación	Descripción	Factor
a	Aprovechamiento de Materiales Pétreos	0.5
b	Desarrollo Económico de la Región	0.3
c	Protección y Conservación del Medio Ambiente	0.2

Tabla IV. 5 Factores de peso

Con base en estos criterios y de acuerdo con la identificación de impactos establecida en la matriz de cribado se desarrolla una matriz donde se registran los diferentes atributos del ambiente y las acciones que tendrán un impacto significativo en ellas, asignándole valores numéricos de acuerdo con las características de los impactos que se esperan según los atributos del ambiente, considerando los efectos más significativos que ejercerán las actividades del Proyecto.

En la siguiente tabla muestra los valores finales determinados de los impactos ambientales de acuerdo con cada componente ambiental evaluado:

RUBRO AMBIENTAL	NEGATIVO	POSITIVO	TOTAL
Estrato Rocoso			
Recursos Pétreos	-11.5	0	**-11.5**
Socio-economía			
Economía regional	0	7.2	**7.2**
TOTAL	**-11.5**	**7.2**	**-4.3**

Tabla IV. 6 Resumen de los valores de impactos significativos benéficos y adversos

El Valor Global del Impacto Ambiental se obtiene mediante la sumatoria de todos los impactos positivos y negativos:

VIGIA adversos = Σ VI (-) = ***-11.5*** *VIGIA benéficos = Σ VI (+) =* ***7.2***

El balance de los impactos adversos y benéficos resulta en

Valor Global del Impacto Ambiental (VIGIA) igual a **-4.3**

El desarrollo del Proyecto indica un VIGIA negativo de **-4.3** que representa el -7.8% del balance general al lado negativo, lo cual indica que está dentro del (+/-) 5% de desviación al punto de equilibrio base dado para el desarrollo de las actividades del Proyecto en la Región Ecológica determinada, dando una factibilidad técnica-ambiental para el desarrollo de las actividades del presente Proyecto en el esquema en consideración.

Lo anterior, implica que su desarrollo bajo las consideraciones y evaluaciones establecidas claramente tendrá un impacto al ambiente, siendo esto precisamente el objeto del presente estudio, el ubicar dichas situaciones y, en consecuencia, establecer la debida atención a los puntos detectados que derivarán en impactos adversos y la o las medidas necesarias para que su desarrollo sea ambientalmente las más adecuada y ordenada, bajo los principios y criterios técnicos ambientales necesarios.

Bajo la consideración del uso de la metodología denominada **"Los indicadores Característicos" (Ing. A. Lizárraga R. 1981),** se tiene una base para dicho método que las calificación más adversa y las benéfica puede llegar hasta los (+/-) 55 puntos y en este sentido, de acuerdo a las características ponderadas y el factor de peso asignados, establecen con claridad aquellos impactos negativos detectados y ponderados para darle mayor atención y en su caso proponer medidas alternas para bajar y/o controlar su significancia en el desarrollo del Proyecto en cada una de las etapas, medio y actividad determinada, por lo que tenemos:

Como se puede apreciar, no se prevén afectaciones ambientales significativas durante la ejecución de las etapas del Proyecto, debido a que el área de intervención se ubica en su totalidad dentro del álveo de un arroyo en Zona Federal, constituido por depósitos aluviales de materiales pétreos (grava y arena) y desprovisto de cobertura vegetal forestal que deba ser removida. Asimismo, la topografía de la planicie aluvial facilita la maniobrabilidad de la maquinaria móvil y el manejo operativo adecuado del sitio, implicando una menor generación de impactos sobre el relieve. Adicionalmente, las zonas aledañas al cauce presentan un grado de alteración previa derivado del arrastre hídrico natural, el sobrepastoreo histórico de ganado bovino y la presencia de caminos de acceso preexistentes, lo que reduce la vulnerabilidad de la Región Ecológica en el Área de Influencia.

	EFECTOS A PLAZO					REVERSIBILIDAD			CONTROLABILIDAD			RADIO DE ACCIÓN			IMPLICACIONES ECONÓMICAS, SOCIO-CULTURALES Y POLÍTICAS				Valor del indicador característico (IC)	Factor de peso total (FP)	Valor del impacto (VI)=IC*FP	Fp aplicado
	Efectos a corto plazo	Efecto a largo plazo	Efecto directo	Efecto indirecto	Efecto acumulativo	Completamente reversible	Parcialmente reversible	Irreversible	Totalmente controlable	Parcialmente controlable	Incontrolable	Puntual dentro del área del proyecto	Regional dentro de la Región Ecológica	Dentro y fuera de la Región Ecológica	Nulas	Ligeras	Medias	Severas				
Criterio de calificación	+5, -5	+5, -5	+5, -5	+5, -5	+5, -5	0	+-1	+-3,4 o 5	+-1	+-2	+-3,4 o 5	+-1	+-2	+-3,4 o 5	0	+-1	+-2	+-3,4 o 5				
Estrato Rocoso																						
Recursos Pétreos																						
Extracción Mecánica	-5	-3	-5	-2	-3		-1		-1			-1					-2		-23	0.5	**-11.5**	a
Socio-economía																						
Economía regional																						
Extracción Mecánica	3	5	2	5	3		1		1				2				2		24	0.3	**7.2**	a

Tabla IV. 7 Matriz cuantitativa de los impactos Significativos identificados

1.2 Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica.

A continuación, en la siguiente tabla, se presenta un resumen de los impactos ambientales que se desarrollaran en la Región Ecológica, derivado de la cada una de las etapas del presente proyecto:

Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relacionan con el proyecto	**Componente ambiental impactado**	**Impacto ambiental**	**Caracterización del impacto (indicar tipo, duración, extensión, intensidad y efectos)**
Extracción de materiales pétreos / Bancos de material preexistentes	1. Aire 2. Suelo 3. Agua	1. Modificación de la morfología del cauce y redistribución de sedimentos de arrastre. 2. Alteración local en la dinámica del flujo de escurrimientos durante la época de lluvias. 3. Incremento en los niveles de ruido y emisión de polvos por el movimiento de maquinaria pesada.	**Tipo:** Adversos **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Media **Efectos:** Directos

Tabla IV.8 Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica.

1.3 Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Considerando los impactos identificados en el Capítulo anterior, se proponen las siguientes medidas de mitigación para atenuar los impactos adversos ocasionados por el proyecto en las diferentes etapas de ejecución, ordenadas por factor ambiental:

Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades						**Medidas a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto**		
Etapa del Proyecto	**Componente y subcomponente ambiental en el que incide**	**Impacto ambiental**	**Obra o actividad del Proyecto**	**Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada**	**Efectos**	**Tipo de Medida[1]**	**Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia**
Operación y mantenimiento	Atmosfera	Generación de polvo	Extracción Mecánica	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto	M1	Se realizarán riegos de caminos y humectación de áreas para minimizar la generación de polvos	Porcentajes de riegos programados comparado con los riegos aplicados
			Carga	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto			
		Humos/gases	Extracción Mecánica	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto	M1	La maquinaria y equipo que se utilice deberá de verificar su mantenimiento previo para minimizar la generación emisiones en el sitio del proyecto En caso de detectar humos visiblemente, se parará la operación de los equipos para solicitar a los contratistas un equipo en adecuadas condiciones.	Certificado de mantenimiento con empresas autorizadas
			Traslado	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto			

[1] Prevención (P1): Evita que ocurra un impacto ambiental;
Mitigación (M1): Reduce la intensidad o magnitud de un impacto que no se puede evitar;
Compensación (C1): Contrarresta un impacto ambiental mediante acciones equivalentes en otro sitio o componente; y
Restauración (R1): Recupera o devuelve las condiciones ambientales afectadas a un estado similar al original.

							.	
		Ruido	Extracción Mecánica	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto	M1	La maquinaria y equipo que se utilice deberá de verificar su mantenimiento previo para minimizar la generación emisiones en el sitio del proyecto	Certificado de mantenimiento con empresas autorizadas
			Carga	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto	M1		
	Agua Subterránea y Superficial	Calidad	Extracción Mecánica	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto	P1	En sitio no se llevarán a cabo actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo, tampoco lavados de equipos móviles. Se instalarán contenedores con material absorbente en caso de presentarse un derrame de aceite lubricante o combustibles Capacitaciones a los trabajadores para respuesta en caso de derrames de maquinaria y equipos	Evidencia fotográfica y documental de los kits antiderrames Evidencia de capacitaciones de personal
			Carga	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto			
			Traslado	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto			
	Suelo	Erosión	Traslado	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto	M1	Se ejecutará un programa de Control de Polvos y Mantenimiento de Accesos, esto con el objetivo de prevenir el desprendimiento y erosión de la capa superficial del suelo en brechas de tránsito	Bitácora diaria de riegos, evidencia fotográfica e inspección visual.
		Calidad	Extracción Mecánica	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto	P1	En sitio no se llevarán a cabo actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo, tampoco lavados de equipos móviles. Se instalarán contenedores con material absorbente en caso de presentarse un derrame de	Evidencia fotográfica y documental de los kits antiderrames Evidencia de capacitaciones de personal

							aceite lubricante o combustibles Capacitaciones a los trabajadores para respuesta en caso de derrames de maquinaria y equipos	
			Carga	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto	P1	En sitio no se llevarán a cabo actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo, tampoco lavados de equipos móviles. Se instalarán contenedores con material absorbente en caso de presentarse un derrame de aceite lubricante o combustibles	Evidencia fotográfica y documental de los kits antiderrames Evidencia de capacitaciones de personal
			Traslado	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto			
	Estrato Rocoso	Recursos pétreos	Extracción Mecánica	**Tipo:** Adverso significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Medio	Directo	M1	Programa de Control de Taludes y Replanteo del Cauce, esto para controlar el volumen de extracción pétrea para no sobrepasar la capacidad de recarga natural del arroyo y mantener la estabilidad geomorfológica del lecho	Levantamientos topográficos, inspección visual de taludes e informes técnicos de cumplimiento
	Paisaje	Relieves	Extracción Mecánica	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Directo			
	Paisaje	Calidad paisajística/escénica	Extracción Mecánica	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Directo	M1	Limpieza de Sitio y Control de Dispersión Visual	Registro fotográfico periódico e inspección visual de limpieza en las áreas de trabajo.
			Carga	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto			
			Traslado	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto			

	Fauna	Distribución y abundancia	Extracción Mecánica	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto	P1	Las actividades únicamente se realizan en un horario diurno. Antes del inicio de actividades se realizará la delimitación del perímetro del proyecto, para evitar afectar la vegetación aledaña, que son sitios de anidación y fuentes de alimentación de las especies animales	Evidencia de capacitaciones de personal Evidencia fotográfica
			Carga	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto			
			Traslado	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto			
		Especies en categoría de riesgo	Traslado	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Indirecto			
Abandono	Agua Subterránea y Superficial	Escurrimiento superficial	Conformación y nivelación	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Directo	R1	Restitución de escurrimientos y descompactación de accesos para garantizar el libre flujo de los escurrimientos y prevenir la erosión del suelo y restaurar las condiciones naturales de drenaje e infiltración al término de las actividades	Levantamiento topográfico, inspección visual y memoria fotográfica
			Escarificado y restauración de caminos de acceso internos	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Directo			
	Suelo	Erosión	Escarificado y restauración de caminos de acceso internos	**Tipo:** Adverso poco significativo **Duración:** Temporal **Extensión**: Local **Intensidad:** Baja	Directo			

Tabla IV.9 Generación de impactos ambientales y sus respectivas medidas de mitigación

2. Anexos. instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en la MIA

Los enlaces a los archivos que hacen alusión a los apéndices y anexos son la URL de la ubicación electrónica de dicho archivo dentro de la USB adjunta al presente documento.

2.1 Listado de Archivos editables

Se presentan en la sección de anexos:

Anexo 15.2 Manifestación de impacto ambiental (formato PDF y Word)

Apéndice 2. Especies Potenciales (formato Excel)

2.2 Documentación legal

Se presentan en la sección de anexos:

Anexo 15.1.1 Identificación oficial del representante legal

Anexo 15.1.3 Acta constitutiva de la empresa

Anexo 15.1.3 Poder Notariado del representante legal

2.3 Imágenes y otros anexos

Elemento	Enlace a archivo digital	Fecha de elaboración
Imagen satelital	USB: \Anexos\Anexo digital	Agosto del 2026
Fotografía aérea	-	-
Mapas	USB: \Anexos\Mapas, Planos o Croquis	Agosto del 2026
Planos	USB: \Anexos\Mapas, Planos o Croquis	
Croquis	USB: \Anexos\Mapas, Planos o Croquis	
Videos	-	-
Otros (especificar)	-	-

2.4 Estudios específicos

Enlace al archivo	Nombre del Estudio	Responsable de elaboración	Fecha de elaboración
-	-	-	-

2.5 Memorias de calculo

Apéndice 1. Memoria de Calculo

2.6 Bibliografía

Los instrumentos utilizados para la elaboración del presente estudio de impacto ambiental, fueron los ya descritos en los capítulos previos; además se tomó como basé la siguiente información:

Bates, R.L., and Jackson, J. A. (1980) *Glossary of geology*, 2nd Ed: Falls Church, Va., American Geological Institute.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2024). Determinación de la disponibilidad de agua en el 2636 San José de Guaymas.

Gobierno del Estado de Sonora. (2016-2021). *SONORA TRABAJA; Plan Estatal de Desarrollo.*

Gobierno de la República. (2019-2024). *Plan Nacional de Desarrollo.*

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). (2012). *Guía para la interpretación de cartografía hidrológica.* Aguascalientes, México: INEGI.

Molina Freaner, F. y T.r. Van Devender (2010) *Diversidad Biológica de Sonora*. UNAM/CONABIO, México, D.F.

Rzedowski, J., (1978) *Vegetación de México*, Primera edición digital 2006, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

SEMARNAT. (30 de Diciembre del 2010). NOM-059-SEMARNAT-2010. NORMA Oficial Mexicana 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. México, D.F., México.

WRB, IUSS Grupo de Trabajo. (2007). Base Referencial Mundial del Recurso Suelo; Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103 (Segunda ed.). FAO, Roma.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2026). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 2026.

Fideicomiso de Riesgo Compartido [FIRCO]. (2003). *Sistema de Flujo de Información de Cuencas (FICO): Delimitación de microcuencas hidrográficas de México*. Escala 1:250,000. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

Cotler, H. (2004). El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental. Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT).

Chow, V. T., Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1988). Applied Hydrology. McGraw-Hill.

SEMARNAT. (2002). Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en la Modalidad Particular. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Gobierno del Estado de Sonora. (2009). Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES). Publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado.

Páginas consultadas:

http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/

http://smn.cna.gob.mx/es/

http://www.biodiversidad.gob.mx/CITES/

http://www.conabio.com.mx

http://www.conagua.gob.mx/

http://www.conanp.gob.mx/

http://www.inegi.org.mx/

http://www.cenapred.gob.mx/

http://www.semarnat.com.mx