RESUMEN EJECUTIVO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL – MODALIDAD PARTICULAR

SECTOR MINERÍA – APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

SIN ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA

PROYECTO: “MATERIALES PÉTREOS HUAMUXTITLÁN 2025”



UBICACIÓN: CAUCE DEL RÍO TLAPANECO, LOCALIDAD DE COYAHUALCO, MUNICIPIO DE HUAMUXTITLÁN, GUERRERO.

- **TIPO DE OBRA O ACTIVIDAD QUE SE PRETENDE LLEVAR A CABO**

El proyecto se clasifica como aprovechamiento y manejo de materiales pétreos de origen aluvial, mediante extracción mecánica no explosiva, sin transformación industrial, sin obras permanentes y sin infraestructura fija, por lo que **no se considera actividad altamente riesgosa**, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Clasificación del proyecto respecto a actividades altamente riesgosas

El proyecto no emplea ni maneja sustancias químicas peligrosas, no utiliza explosivos, no implica procesos industriales, metalúrgicos o de transformación, no contempla instalaciones fijas y no realiza actividades incluidas en el Acuerdo por el que se establecen las substancias y actividades altamente riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación.

La operación del proyecto se desarrolla mediante un proceso estrictamente mecánico, consistente en:

- Retroexcavadora, para la remoción superficial de depósitos aluviales, y
- Cribado mediante malla, para la separación de material conforme a su granulometría.

En virtud de lo anterior, el proyecto no se ubica en los supuestos de actividad altamente riesgosa, conforme a lo establecido en el artículo 147 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, por lo que no requiere la presentación de un Estudio de Riesgo.

TIPO DE EXTRACCIÓN

El proyecto consiste en el aprovechamiento controlado de materiales pétreos, principalmente grava, arena y boleos, depositados de manera natural en el cauce del Río Tlapaneco, dentro del municipio de Huamuxtitlán, Guerrero, con fines de abastecimiento para actividades de construcción local y regional.

El aprovechamiento propuesto no contempla excavaciones profundas, cortes en taludes ni intervenciones sobre las márgenes del río, toda vez que la extracción se realizará exclusivamente sobre los depósitos aluviales superficiales existentes en el cauce activo, con una profundidad máxima de hasta 50 cm de espesor, sin modificar el perfil, alineamiento ni la geomorfología natural del sistema fluvial

El proyecto se clasifica como:

- ✓ De carácter temporal, limitado a la vigencia y etapas autorizadas del proyecto.

- ✓ Asociado a obras y actividades de escala menor, sin desarrollo de infraestructura mayor.

- ✓ Sin procesos de transformación industrial, consistiendo únicamente en la extracción, acopio temporal y carga del material pétreo.

- ✓ A cielo abierto, ejecutado exclusivamente dentro del cauce federal, sin intervención de las márgenes ni de la vegetación riparia.

- ✓ Con destino preferente al suministro de materiales para caminos artesanales y obras de infraestructura básica de carácter local y regional, sin que ello implique la ejecución directa de dichas obras dentro del presente proyecto.

El proyecto de extracción y aprovechamiento de material pétreo en el cauce del Río Tlapaneco, a la altura de la localidad de Coyahualco, municipio de Huamuxtitlán, Guerrero, se justifica por la necesidad regional de abastecimiento de materiales de construcción, particularmente para la ejecución de caminos artesanales y otras obras de infraestructura básica y local, las cuales constituyen acciones prioritarias para mejorar la conectividad y el desarrollo social de las comunidades de la región.

Los caminos artesanales representan una modalidad de infraestructura de bajo impacto ambiental y alto beneficio social, diseñada para atender localidades rurales con rezago histórico en accesibilidad. Este tipo de obras requiere el suministro constante de materiales pétreos, tales como arena y grava, que por sus características técnicas y económicas deben provenir preferentemente de fuentes cercanas a los sitios de construcción, a fin de reducir costos, tiempos de ejecución y los impactos ambientales asociados al transporte de materiales a largas distancias.

El aprovechamiento de material pétreo en el cauce del Río Tlapaneco se plantea bajo un enfoque de manejo y ordenamiento del cauce, considerando que la extracción controlada de sedimentos contribuye a la remoción de material aluvial acumulado, favoreciendo la capacidad hidráulica del cauce, disminuyendo el riesgo de desbordamientos locales y evitando la extracción desordenada o clandestina que genera mayores afectaciones ambientales y geomorfológicas.

Si bien el proyecto contempla el aprovechamiento con fines comerciales, éste se orienta principalmente al abastecimiento del mercado regional, con énfasis en obras de interés social, como los caminos artesanales y la infraestructura comunitaria,

desarrollándose bajo criterios de extracción regulada, temporal y ambientalmente responsable, en estricto apego a la normatividad aplicable.

La extracción se limitará a volúmenes técnicamente definidos, mediante métodos manuales y/o mecánicos de bajo impacto, respetando el trazo natural del cauce, la dinámica fluvial y las zonas de mayor sensibilidad ambiental, sin modificar el alineamiento del río ni afectar la estabilidad de sus márgenes. Asimismo, se implementarán medidas de prevención, mitigación, restauración y abandono progresivo del área de aprovechamiento, con el objetivo de mantener la funcionalidad hidráulica y ecológica del sistema fluvial.

El proyecto generará beneficios sociales y económicos directos, tales como la creación de empleos locales, el fortalecimiento de la economía regional y el suministro oportuno de materiales pétreos para obras prioritarias, contribuyendo al desarrollo ordenado del sector de la construcción y reduciendo la presión sobre otros bancos de materiales de mayor impacto ambiental.

En este contexto, el proyecto de extracción de material pétreo en el cauce del Río Tlapaneco resulta técnicamente justificado, ambientalmente viable y socialmente pertinente, al permitir el aprovechamiento racional de los sedimentos aluviales para el desarrollo de infraestructura básica, incluidos los caminos artesanales, y el crecimiento regional del municipio de Huamuxtitlán, Guerrero.

II.2.2 Objetivos

1. Aprovechar de manera sustentable los materiales pétreos de origen aluvial depositados de forma natural en el cauce del Río Tlapaneco, mediante un esquema de extracción controlada y temporal.

2. Contribuir a la conservación del equilibrio geomorfológico e hidráulico del cauce, evitando alteraciones al perfil, alineamiento y dinámica natural del río.

3. Abastecer de material pétreo al mercado regional, con destino preferente a caminos artesanales y obras de infraestructura básica, generando beneficios económicos y sociales directos a nivel local.

4. Reducir la acumulación excesiva de sedimentos en el cauce activo, favoreciendo la conducción natural del flujo durante eventos ordinarios, sin modificar el régimen hidrológico.

La selección del área del proyecto responde a un análisis técnico, ambiental y administrativo, considerando las características físicas del cauce del Río Tlapaneco y la viabilidad del aprovechamiento propuesto, conforme a la normatividad aplicable.

CRITERIOS TÉCNICOS

- Presencia comprobada de depósitos aluviales recientes, constituidos principalmente por gravas y arenas, susceptibles de aprovechamiento.

- Accesibilidad adecuada para maquinaria ligera, sin requerir la apertura de caminos nuevos ni modificaciones sustanciales al cauce.
- Tramo del cauce con baja susceptibilidad a procesos de erosión lateral, de acuerdo con las condiciones geomorfológicas observadas.

- Ubicación estratégica respecto a rutas de transporte existentes, lo que permite optimizar traslados y reducir impactos indirectos.

CRITERIOS AMBIENTALES

- Área del cauce activo con ausencia o mínima presencia de vegetación arbórea y arbustiva, restringiéndose las actividades a superficies sin cobertura vegetal permanente.

- Sitio que no presenta uso de conservación establecido, ni se encuentra sujeto a restricciones ambientales específicas para el aprovechamiento propuesto.

- No se identifican hábitats críticos ni especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área de aprovechamiento, conforme a los recorridos de campo realizados.

CRITERIOS ADMINISTRATIVOS

- Área localizada dentro de un cauce federal bajo jurisdicción de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), susceptible de regulación conforme a la normatividad aplicable.

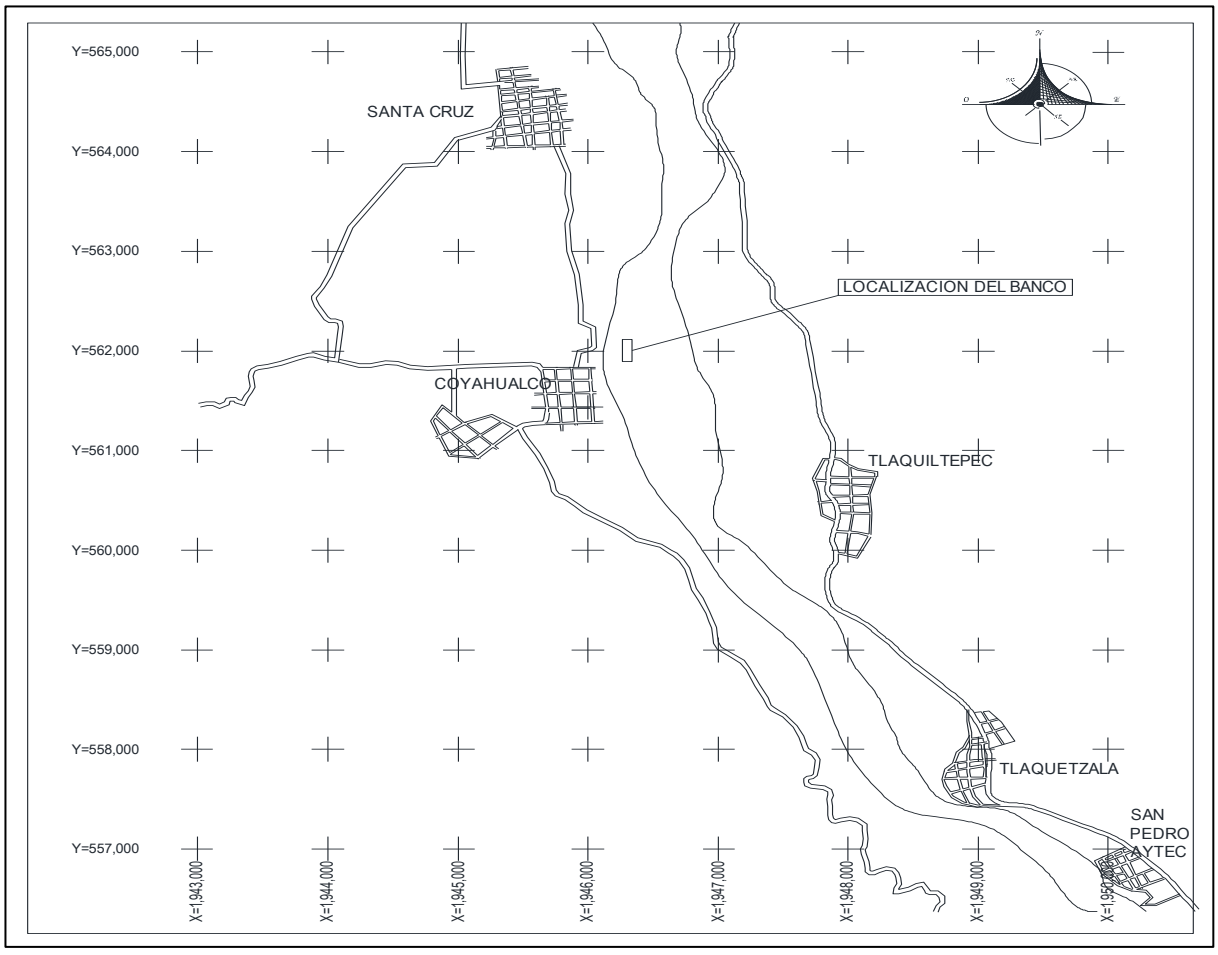
- Actividad clasificada como obra y actividad de escala menor, conforme a los criterios establecidos en la LGEEPA y su reglamentación en materia de evaluación del impacto ambiental.

- Sitio ubicado fuera de Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, estatal o municipal, así como de sitios Ramsar u otros instrumentos de conservación vigentes.

- **UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO**

El proyecto se localiza en el municipio de Huamuxtitlán, estado de Guerrero, dentro del cauce activo del Río Tlapaneco. El área del proyecto presenta una topografía predominantemente semiplana, característica de la llanura aluvial del Río Tlapaneco.

El sitio específico del aprovechamiento se ubica sobre el cauce del Río Tlapaneco, a una distancia aproximada de 0.75 km de la Comisaría del poblado de Coyahualco, municipio de Huamuxtitlán, Guerrero, y a aproximadamente 4.30 km aguas arriba del puente vehicular que comunica a la localidad de Coyahualco con la cabecera municipal de Huamuxtitlán.



Croquis de macro-localización de banco de material

La ubicación exacta del proyecto se encuentra delimitada mediante coordenadas geográficas, las cuales se presentan en el apartado cartográfico correspondiente.

CUADRO DE CONSTRUCCION BANCO DE MATERIAL SOLICITADO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
				V-1	1,962,056.4105	546,548.1727
V-1	V-2	N 01°06'51.57" W	150.000	V-2	1,962,206.3821	546,545.2556
V-2	V-3	N 88°53'08.43" E	30.000	V-3	1,962,206.9655	546,575.2500
V-3	V-4	S 01°06'51.57" E	150.000	V-4	1,962,056.9939	546,578.1671
V-4	V-1	S 88°53'08.43" W	30.000	V-1	1,962,056.4105	546,548.1727
SUPERFICIE = 4,500.000 m2						




Superficie de banco

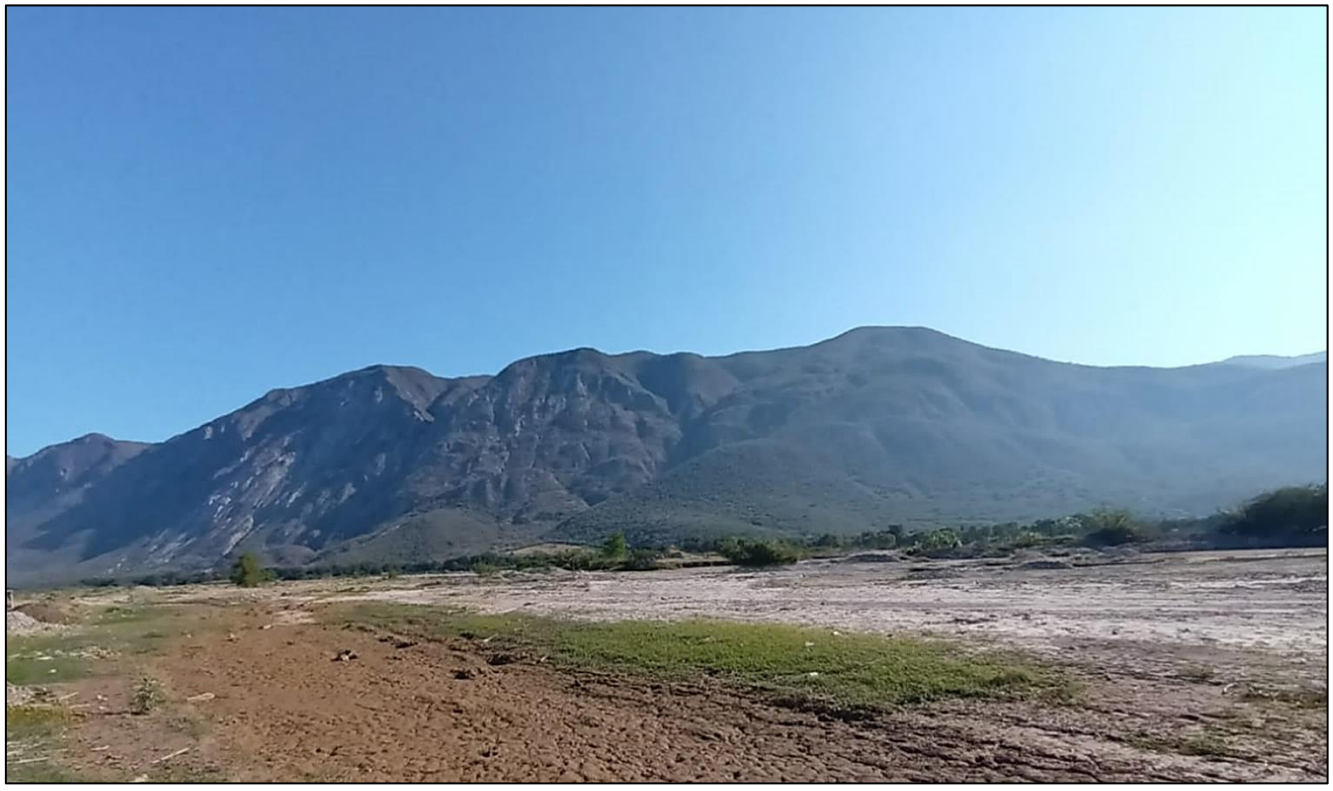
RESUMEN EJECUTIVO

APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS SIN ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA

Sitio donde se propone la extracción



Perspectiva del sitio donde se propone la extracción- vista noroeste



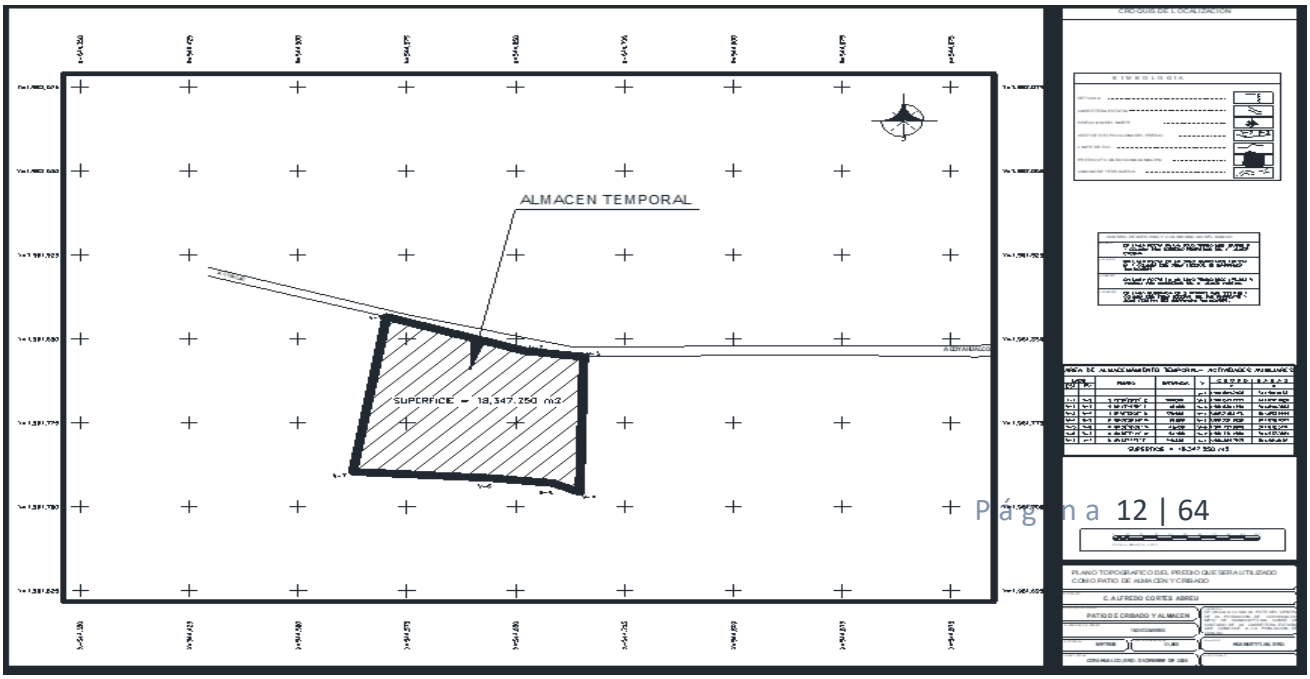
Perspectiva del sitio donde se propone la extracción- vista norte

El proyecto contempla un área de almacenamiento temporal de material pétreo, ubicada fuera del cauce federal, la cual forma parte integral de la operación del proyecto, al permitir el acopio provisional del material extraído previo a su traslado y comercialización.

Dicha área no constituye una obra permanente, ya que únicamente se realizará una adecuación mínima del terreno, sin cimentaciones, sin estructuras fijas y sin modificación del uso de suelo, por lo que su superficie se considera dentro del alcance del presente proyecto.

AREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL– ACTIVIDADES AUXILIARES

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				V–1	1,961,869.7907	544,561.0157
V–1	V–2	S 72°20'20.25" E	100.840	V–2	1,961,839.1973	544,657.1029
V–2	V–3	S 82°47'15.52" E	40.000	V–3	1,961,834.1754	544,696.7864
V–3	V–4	S 01°19'33.02" W	120.990	V–4	1,961,713.2178	544,693.9869
V–4	V–5	N 66°03'30.83" W	20.000	V–5	1,961,721.3339	544,675.7077
V–5	V–6	N 83°58'52.86" W	43.430	V–6	1,961,725.8876	544,632.5171
V–6	V–7	N 86°36'37.41" W	94.900	V–7	1,961,731.4986	544,537.7831
V–7	V–1	N 09°32'11.17" E	140.230	V–1	1,961,869.7907	544,561.0157
SUPERFICIE = 18,347.250 m2						



Al término de las actividades del proyecto, el área de almacenamiento temporal será desocupada y el predio quedará en condiciones similares a las existentes previo al inicio de la operación.

El área del proyecto cuenta con vías de acceso existentes, consistentes en caminos de terracería, los cuales se encuentran consolidados y en operación, permitiendo el acceso al sitio sin requerir la apertura de nuevas vialidades, la distancia entre el sito propuesto para la extracción al almacén temporal es de aproximadamente 2.11 km.

El acceso principal corresponde a un camino de terracería transitable durante todo el año, el cual conecta con la carretera estatal pavimentada que comunica a la localidad de Coyahualco con la cabecera municipal de Huamuxtitlán, Guerrero. Adicionalmente, se dispone de un acceso secundario de servicio, conformado por material compactado, utilizado para maniobras locales dentro del área de influencia del proyecto.

Estas vías permiten el tránsito de vehículos y maquinaria de apoyo, tales como:

Camionetas de hasta 3.5 toneladas.

Camiones de volteo.

Retroexcavadoras.

El desarrollo del proyecto no contempla la construcción de nuevas vialidades permanentes, ni la ampliación significativa de las existentes, limitándose al uso y mantenimiento menor de los caminos de terracería ya habilitados.



Camino de acceso al sitio de almacén temporal



Camino de acceso al almacén temporal



Camino de acceso hacia el Río Tlapaneco



Acceso al predio de almacén temporal



Camino de acceso de Coyahualco hacia el cauce del Río Tlapaneco



Camino de acceso hacia el cauce del Río Tlapaneco



Llegada al cauce del Río Tlapaneco



Imagen satelital donde se muestra el recorrido desde el banco propuesto hacia el almacén temporal siendo este de aproximadamente 2.11 km

SUPERFICIE DEL ÁREA DE APROVECHAMIENTO:

El proyecto contempla una superficie de **4,500 m²,** localizada dentro del cauce del Río Tlapaneco, correspondiente a un tramo de 150 metros de longitud por 30 metros de ancho, donde se desarrollarán las actividades de extracción de materiales pétreos conforme a lo autorizado.

El área del proyecto colinda en sus cuatro puntos cardinales (norte, sur, este y oeste) con el propio cauce del Río Tlapaneco, sin invadir áreas colindantes externas al mismo.

PROFUNDIDAD MÁXIMA DE EXTRACCIÓN:

La extracción de material pétreo se realizará hasta una profundidad máxima de **50 cm**, limitada a los depósitos aluviales recientes, sin afectar estratos consolidados ni modificar la geomorfología natural del cauce.

SUPERFICIE DEL ÁREA DE ALMACÉN TEMPORAL

El proyecto contempla un área destinada al almacén temporal de materiales pétreos, con una superficie total de **18,347.25 m²**, la cual será utilizada exclusivamente para el acopio provisional del material extraído, previo a su carga y traslado.

PRODUCCIÓN ESTIMADA:

La producción máxima estimada del proyecto es de hasta **350 m³** mensuales, lo que representa un volumen aproximado de **2,100 m³ anuales,** considerando exclusivamente los meses de estiaje como periodo operativo para la extracción.

Dicho volumen se encuentra alineado con el programa de extracción propuesto, y se define en función de la disponibilidad natural del material pétreo, las condiciones hidrológicas del cauce, así como de las condiciones operativas y ambientales del sitio, priorizando en todo momento la estabilidad del lecho y la no alteración de los procesos naturales del río.

La limitación temporal de las actividades a la temporada de estiaje permite minimizar riesgos ambientales, evitar afectaciones al régimen hidráulico y garantizar que la extracción se realice de manera controlada, gradual y compatible con la dinámica natural del cauce, en cumplimiento con la normatividad ambiental aplicable.

- **CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO**

La superficie donde se desarrollarán las actividades del proyecto de extracción de materiales pétreos en el municipio de Huamuxtitlán, Guerrero, no presenta cobertura vegetal primaria ni secundaria, derivado de las características geomorfológicas y dinámicas propias del cauce del río Tlapaneco, el cual se encuentra sujeto a procesos naturales de arrastre, depósito y redistribución de sedimentos.

Durante el análisis previo para la selección del sitio de extracción, se verificó que tanto el área del banco de material como los accesos existentes se encontraran libres de cobertura vegetal significativa, condición que fue determinante para su elección. En la superficie del proyecto únicamente se identifica vegetación escasa y dispersa, principalmente arbustos espinosos y vegetación secundaria de carácter temporal, la cual se desarrolla de manera intermitente dentro del cauce y es removida de forma natural durante la temporada de lluvias, especialmente cuando se presentan avenidas extraordinarias y crecientes del río.

La vegetación con mayor grado de conservación se localiza exclusivamente en ambas márgenes del río, fuera del cauce activo, correspondiendo a vegetación ribereña establecida en zonas no sujetas a las actividades del proyecto. En dichas áreas no se contempla la ejecución de obras ni actividades relacionadas con la extracción, por lo que no se prevén afectaciones directas o indirectas a esta cobertura vegetal.

Por la naturaleza temporal y no permanente del proyecto, no se contempla la instalación de infraestructura fija, maquinaria anclada, cimentaciones, edificaciones u obras permanentes dentro del área de intervención.

Las actividades se limitan exclusivamente a la extracción superficial de materiales pétreos dentro del cauce del río, utilizando equipo móvil, así como al traslado del material al área de almacenamiento temporal, la cual se localiza fuera del cauce, sin modificar de manera permanente las condiciones físicas, hidráulicas o geomorfológicas del sitio.

En este sentido, el proyecto no genera superficies destinadas a obras permanentes, ya que no implica cambios de uso de suelo, ocupación definitiva del cauce ni construcción de infraestructura que altere de forma irreversible el entorno natural.

El área del proyecto corresponde a suelo hidráulico federal, identificado como cauce activo del Río Tlapaneco, conformado por depósitos aluviales recientes. Dentro del polígono de aprovechamiento no se identifican actividades agrícolas, infraestructura permanente ni asentamientos humanos, limitándose su uso actual a la conducción natural de escurrimientos y al depósito de sedimentos fluviales.

1. PREPARACIÓN DEL SITIO

- Señalización preventiva del área de trabajo.
- Delimitación física del polígono de aprovechamiento.
- Ingreso y posicionamiento de maquinaria y equipo.

2. EXTRACCIÓN Y CARGA

- Remoción superficial de material pétreo aluvial dentro del cauce activo.
- Carga directa del material al camión de volteo, sin almacenamiento dentro del cauce.

3. TRANSPORTE AL ÁREA DE ALMACENAMIENTO

- Traslado del material mediante caminos de terracería existentes, sin apertura de nuevas vialidades.
- Implementación de medidas preventivas para evitar derrames o dispersión de material durante el traslado.

4. DESPACHO DEL MATERIAL

- Acopio temporal y comercialización del material para su uso en obras regionales y proyectos de infraestructura básica.

5. CIERRE OPERATIVO DEL SITIO

- Nivelación ligera del área intervenida.
- Retiro total de maquinaria y equipo.
- Limpieza final del área de trabajo, dejando el sitio en condiciones funcionales para la conducción natural del escurrimiento.

Las actividades de extracción se realizarán únicamente durante la temporada de estiaje, suspendiéndose durante la temporada de lluvias (periodo pluvial), a fin de no interferir con el escurrimiento natural del cauce.

PROGRAMA DE EXTRACCION	MENSUAL				
Mes	**No. De días**	**No. de camiones**	**Viajes/camión**	**Capcidad M^3**	**Vol. Total M^3**
Enero	25	1	2	7	350.00
Febrero	25	1	2	7	350.00
Marzo	25	1	2	7	350.00
Abril	25	1	2	7	350.00
Mayo	Temporada de lluvias				
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre	25	1	2	7	350.00
Diciembre	25	1	2	7	350.00
	125				2,100.00

AÑO/MES	**PROGRAMACION ANUAL (M^3)**					**SUMA**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Enero	350.0	350.0	350.0			1050.0
Febrero	350.0	350.0	350.0			1050.0
Marzo	350.0	350.0	350.0			1050.0
Abril	350.0	350.0	350.0			1050.0
Mayo	Temporada de lluvias					
Junio						
Julio						
Agosto						
Septiembre						
Octubre						
Noviembre	350.0	350.0	350.0			1050.0
Diciembre	350.0	350.0	350.0			1050.0
	2,100.00	2,100.00	2,100.00	-	-	6,300.00

Para la ejecución de los trabajos se emplearán los siguientes equipos y procedimientos:

- **Retroexcavadora** ligera para extracción superficial. (1 unidad)
- **Malla metálica** (criba) para separación granulométrica.
- **Camión de volteo** (1 unidad, con capacidad de 7 m³).

El material de río extraído será sometido a cribado mediante mallas, con el objetivo de clasificarlo por fracciones granulométricas adecuadas para su aprovechamiento.

Cabe destacar que, en ningún caso se utilizarán explosivos, cortes con sierra ni trituradoras industriales dentro del cauce, garantizando así la mínima alteración del entorno fluvial y la preservación de las condiciones ambientales del sitio.

Justificación técnica

El uso de maquinaria es estrictamente mecánico, sin combustión estacionaria, sin almacenamiento de combustible, sin taller, sin lubricantes en sitio, reduciendo el impacto ambiental.

a) Retroexcavadora ligera

- Se ejecutará únicamente en la superficie seca en temporada de estiaje.
- No se ingresa maquinaria al cauce activo.
- No se perturban taludes naturales ni vegetación establecida.

b) Cribado a través de malla metálica

- Malla manual o semimecánica para separación granulométrica.
- No se emplean trituradoras, norias, bandas transportadoras ni plantas de beneficio.

c) Acarreo interno

- Los materiales se acumulan dentro del mismo predio de almacén temporal en terrazas o pilas controladas.
- No hay almacenamiento de combustibles ni sustancias peligrosas.

De acuerdo con el programa de extracción mensual, se contempla la movilización de material de río con un volumen total anual de 2,100 m³, distribuidos en 25 días de operación por mes durante los meses de enero a abril y noviembre a diciembre. La extracción se realizará utilizando una retroexcavadora (1 unidad) y un camión de volteo (1 unidad, capacidad 7 m³), con 2 viajes por día, cubriendo así el volumen diario estimado de 14 m³.

En función de esta operación, se estima que la mano de obra requerida será de 2 a 4 trabajadores por jornada, distribuidos de la siguiente manera:

1. Operador de retroexcavadora: 1 persona.
2. Operador del camión de volteo: 1 persona.
3. Personal adicional para cribado y clasificación del material de río: 1-2 personas.

Esta dotación es suficiente para el volumen de extracción previsto, considerando que la retroexcavadora se encarga de la carga del material directamente al camión, y que el cribado se realiza mediante mallas. La permanencia en sitio del personal se limitará exclusivamente a las operaciones, sin requerir la construcción de instalaciones permanentes, asegurando así mínima afectación al entorno y cumplimiento de buenas prácticas ambientales.

Para el presente proyecto, las actividades de mantenimiento estarán a cargo de personal especializado en las áreas mecánica y eléctrica, con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento de la maquinaria y vehículos utilizados durante la etapa de operación.

Se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, el cual permitirá conservar la maquinaria en condiciones óptimas de operación, minimizando la generación de emisiones a la atmósfera, ruido excesivo y posibles fallas mecánicas. Dicho programa contempla la revisión periódica de motores, sistemas hidráulicos, sistemas eléctricos y componentes sujetos a desgaste.

Control de malezas o fauna nociva

El control de maleza se realizará únicamente en los caminos de acceso existentes, principalmente durante y después de la temporada de lluvias, cuando se presenta el crecimiento de vegetación secundaria y matorrales de manera natural.

Estas actividades consistirán en la limpieza y retiro manual o mecánico de la vegetación, utilizando herramientas básicas como machetes, palas y picos, evitando en todo momento el uso de herbicidas, plaguicidas o sustancias químicas que puedan generar impactos negativos al ambiente.

No se contempla la implementación de programas de control de fauna nociva, ya que las actividades del proyecto no generan condiciones que propicien la proliferación de especies indeseables ni afectan hábitats sensibles.

Temporada de operación

Para garantizar la no afectación al cauce:

La extracción se efectuará **exclusivamente durante la temporada de estiaje**, conforme a los patrones hidrológicos del río Tlapaneco y al comportamiento histórico de niveles bajos.

II.15 Predio de almacenamiento (carácter NO constructivo)

El proyecto cuenta con un predio adicional, georreferenciado (ver anexo Predio de almacenamiento temporal), destinado exclusivamente como área auxiliar para el acopio temporal de materiales, con fines logísticos durante la etapa de construcción del proyecto principal. Esta área no forma parte del área principal de explotación y su operación no genera impactos ambientales significativos, sustentado en las siguientes características y medidas de manejo:

1. Características de Exclusión

Predio auxiliar sin obras civiles permanentes: No se realizarán construcciones permanentes ni semipermanentes.

Respeto al uso de suelo existente: Se mantendrá el uso actual del predio, sin alterar terrenos forestales ni otro tipo de superficie (aplicable a MIA Regional).

Exclusión de maquinaria fija: No se instalará equipo o maquinaria permanente; únicamente se empleará equipo móvil y temporal para fines logísticos.

No constituye frente de explotación adicional: Su operación es auxiliar y no amplía las actividades extractivas del proyecto principal.

2. Manejo de sustancias y residuos

Está estrictamente prohibido el manejo, almacenamiento o trasvase de combustibles, aceites, lubricantes o residuos peligrosos (RESPEL), evitando cualquier riesgo de contaminación de suelo y agua.

3. Medidas de mitigación y control ambiental

Delimitación del área: Se marcará con barreras físicas temporales para proteger la vegetación y restringir el tránsito.

Control de polvo: En caso necesario, se aplicará riego controlado para supresión de polvos.

Temporalidad: El uso del predio se limita únicamente a la etapa de construcción del proyecto, cesando cualquier actividad al concluir esta fase.



Acceso al predio de almacén temporal



Predio propuesto para almacén temporal



Predio propuesto para almacén temporal

II.16 Sustento técnico con pozos estratigráficos

Estudio Geotécnico y Caracterización del Banco de Material

Con el objetivo de evaluar la viabilidad técnica del banco de extracción y prever impactos ambientales, se realizaron sondeos y pozos manuales y mecánicos. Se registraron las coordenadas georreferenciadas, profundidades y características de los materiales.

1. Ubicación y Detalles de los Pozos

Pozo	Coordenadas (UTM)	Profundidad (m)	Tipo de Muestreo
P1	X= 546553.4721 Y= 1962172.8028	1.5	Mecánico
P2	X= 546569.6698 Y= 1962131.8446	1.5	Mecánico
P3	X= 546554.4620 Y= 1962079.8722	1.5	Mecánico

Cada pozo fue seleccionado estratégicamente para representar la variabilidad del banco y asegurar la representatividad de los materiales.

2. Caracterización de Materiales

Pozo	Estrato	Material	Granulometría	Observaciones
P1	0-0.5 m	Arena y grava	70% arena, 30% grava	Limpia, sin materia orgánica
P1	0.5-1.5 m	Boleo	Hasta 7"	Fragmentos estables, superficie apta para extracción
P2	0-0.5 m	Arena fina	90% arena fina	Sin saturación
P2	0.5-1.5 m	Grava	80% grava, 20% arena	Estable, adecuada para carga
P3	0-0.5 m	Arena y grava	65% arena, 35% grava	Sin estratos orgánicos
P3	0.5-1.5 m	Boleo y grava	Hasta 7"	Estrato estable, extracción superficial viable

La ausencia de estratos orgánicos, niveles saturados o flujos subterráneos evidentes indica condiciones hidráulicas y estructurales estables, compatibles con la extracción de materiales pétreos, sin afectar el equilibrio físico del sitio.

RESUMEN EJECUTIVO

APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS SIN ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA







Durante las etapas de preparación y operación del proyecto, las emisiones a la atmósfera estarán constituidas principalmente por polvos y gases de combustión, generados de manera temporal por el funcionamiento de la maquinaria y el tránsito de camiones de carga.

Dichas emisiones serán mitigadas mediante el uso de maquinaria en buenas condiciones mecánicas, con mantenimiento adecuado, y mediante la operación en periodos controlados, reduciendo así la emisión de contaminantes y partículas suspendidas.

El proyecto no contempla la generación de residuos sólidos o líquidos de carácter significativo dentro del área de extracción, ya que no se realizarán actividades de mantenimiento ni reparación de maquinaria en el sitio, ni se permitirá el vertido de residuos en el cauce del río.

Los residuos peligrosos, en caso de generarse durante el mantenimiento externo de la maquinaria, serán manejados por prestadores de servicios especializados, quienes cuentan con la autorización y los mecanismos necesarios para su manejo y disposición final conforme a la normatividad vigente.

En relación con la emisión de ruido, el uso de maquinaria como excavadora, camiones de volteo y criba se limitará a horarios diurnos, cumpliendo con los límites máximos permisibles establecidos en las NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994, con el objetivo de minimizar molestias al entorno.

Los residuos domésticos generados por el personal serán recolectados y trasladados al patio de almacenamiento, para su disposición en los contenedores correspondientes y posterior recolección por el servicio municipal autorizado.

Dado que el proyecto no genera residuos de alta peligrosidad ni volúmenes significativos, no se requiere infraestructura especializada para su manejo. Los residuos sólidos de origen doméstico serán recolectados de manera continua y dispuestos a través del sistema de recolección municipal o en el relleno sanitario autorizado más cercano.

ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 4°, párrafo quinto

Reconoce el derecho humano de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, así como la obligación del Estado de garantizar su respeto.

El proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, control y restauración ambiental que permiten salvaguardar la integridad del cauce, la dinámica natural del Río Tlapaneco y su entorno inmediato, asegurando que el aprovechamiento de materiales pétreos se realice de manera sustentable y compatible con la protección ambiental.

Artículo 16°

Establece que todo acto de autoridad debe encontrarse debidamente fundado y motivado.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental proporciona los elementos técnicos, jurídicos y ambientales necesarios para apoyar el análisis y la emisión de

una resolución conforme a derecho, debidamente fundada y motivada, en el ámbito de competencia de la autoridad ambiental.

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

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 28 y 30 de la LGEEPA y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto se ubica dentro de los supuestos que requieren la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad particular, al desarrollarse dentro de un cauce federal. Del análisis normativo se desprende que el proyecto:

Asimismo, el proyecto incorpora medidas suficientes de prevención, mitigación y restauración ambiental, atendiendo los principios de desarrollo sustentable, prevención del daño ambiental y aprovechamiento racional de los recursos naturales, previstos en la legislación federal.

3. Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento

El proyecto se localiza dentro de un cauce federal, por lo que resulta aplicable la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. Dónde, el aprovechamiento de materiales pétreos propuesto:

En consecuencia, las actividades propuestas son compatibles con la conservación del recurso hídrico y se desarrollarán conforme a las disposiciones de la legislación hídrica vigente, quedando sujetas, en su caso, a las autorizaciones que correspondan por parte de la autoridad competente.

4. Normas Oficiales Mexicanas aplicables

El proyecto considera el cumplimiento, en lo que resulta aplicable, de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de Emisión de ruido por fuentes móviles y actividades temporales (NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994).

En materia de protección de flora y fauna silvestre, el proyecto no implica remoción de vegetación ni afectación directa a hábitats, por lo que no resulta aplicable el cumplimiento de Normas Oficiales Mexicanas específicas, sin perjuicio de la observancia de las disposiciones generales de protección ambiental previstas en la legislación vigente.

MARCO JURÍDICO ESTATAL

1. Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero

2. Legislación estatal en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial

Al desarrollarse dentro de un cauce federal y en un área previamente impactada utilizada como patio de almacenamiento temporal, el proyecto no contraviene la legislación estatal en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial.

MARCO JURÍDICO MUNICIPAL

1. Instrumentos municipales de planeación

De la revisión de los instrumentos de planeación y normatividad municipal aplicables al municipio de Huamuxtitlán, Guerrero, se desprende que el proyecto:

Al tratarse de un proyecto localizado en un cauce federal, no se encuentra sujeto a autorización de cambio de uso de suelo municipal, sin perjuicio del cumplimiento de disposiciones administrativas locales que resulten aplicables.

2. Atlas de Riesgos y gestión preventiva

El proyecto contempla medidas preventivas y operativas para evitar afectaciones durante la temporada de lluvias, incluyendo la suspensión de actividades en caso de avenidas extraordinarias, en congruencia con los principios de gestión integral de riesgos y protección civil considerados en el ámbito municipal.

La información aquí contenida se presenta a un nivel acorde con la naturaleza temporal, reversible y sin obras permanentes del proyecto, de conformidad con la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad particular sin actividad altamente riesgosa.

El área de influencia del proyecto comprende:

Área directa: El tramo específico del cauce del Río Tlapaneco donde se realizará el aprovechamiento temporal de materiales pétreos depositados de manera natural, así como las zonas inmediatas necesarias para la maniobra de maquinaria y el retiro del material.

Área indirecta: Zonas adyacentes al cauce que podrían experimentar efectos secundarios de carácter temporal y de baja magnitud, principalmente asociados al tránsito de maquinaria y a la presencia operativa del proyecto.

La delimitación considera criterios hidrológicos, geomorfológicos y operativos, sin incluir áreas ajenas al ámbito de influencia real del proyecto.

Medio físico

Clima

El municipio de Huamuxtitlán presenta un clima predominante cálido subhúmedo, clasificado como **Aw (cálido subhúmedo con lluvias en verano)** según Köppen modificado por García. La precipitación media anual se encuentra aproximadamente entre 700 y 1,000 mm, concentrándose principalmente entre los meses de mayo y octubre, y la temperatura media anual es de 20.7 °C, con máximas promedio de 30–31 °C en los meses más cálidos y mínimas promedio de 12–18 °C en los meses más fríos.

La temporada de lluvias se concentra principalmente entre los meses de mayo y octubre, y el periodo de estiaje definido ocurre durante el resto del año. Las actividades del proyecto se programan prioritariamente durante la temporada de estiaje, con el objeto de minimizar riesgos hidrológicos y ambientales y optimizar la operatividad del sitio.

Geología y geomorfología

El área del proyecto se localiza dentro de un entorno geomorfológico característico de llanuras de inundación y cauces fluviales activos, donde los procesos de erosión, transporte y depósito de materiales pétreos (gravas, arenas y cantos rodados) forman parte intrínseca de la dinámica natural del sistema.

Los materiales presentes corresponden a depósitos aluviales recientes o cuaternarios, sin identificarse formaciones geológicas de valor especial (arqueológico o paleontológico) ni condiciones de inestabilidad geotécnica atribuibles a las actividades del proyecto, asegurando la viabilidad y seguridad de la obra.

Desde el punto de vista geológico regional, el municipio de Huamuxtitlán se localiza dentro de una región donde afloran unidades sedimentarias e ígneas de edad Terciaria, de acuerdo con la carta geológica del INEGI E14-8 Chilpancingo, escala 1:250,000. No obstante, el área específica del proyecto se sitúa dentro del cauce del Río Tlapaneco, donde la litología superficial está dominada por depósitos aluviales recientes.

En los márgenes y lecho del Río Tlapaneco, así como en pequeños afluentes de carácter intermitente, se identifican materiales correspondientes a aluviones del Cuaternario (Q al), constituidos principalmente por grava, arena, limo y arcilla, producto de los procesos naturales de erosión, transporte y depósito fluvial. Estos depósitos presentan espesores variables, estimados entre 5 y 15 metros, y conforman el material objeto de aprovechamiento del proyecto.

Desde el punto de vista geomorfológico, el área corresponde a un cauce fluvial activo, cuya dinámica natural se caracteriza por la redistribución periódica de materiales pétreos durante los eventos de lluvia. No se identifican formaciones geológicas especiales, rasgos de inestabilidad geotécnica, ni condiciones que representen riesgo para la ejecución del proyecto, toda vez que la extracción se limita a materiales depositados de manera natural, sin modificar la estructura del cauce ni los procesos hidrológicos dominantes.

Suelos

En el área del proyecto, correspondiente al cauce del río, predominan depósitos aluviales recientes de naturaleza granular, conformados principalmente por gravas, arenas y limos, producto de la dinámica fluvial natural. En esta zona no se desarrollan suelos edáficos con perfil consolidado ni horizontes bien definidos, debido a los procesos continuos de erosión, transporte y depósito de materiales.

Las actividades del proyecto no implican la remoción de suelos con vocación agrícola, forestal o de conservación, ni afectan suelos con capacidad productiva. Asimismo, no se prevé compactación permanente ni pérdida de funcionalidad edáfica, ya que cualquier alteración es de carácter temporal y se presenta en un medio naturalmente dinámico.

Adicionalmente, el área de intervención se limita a superficies ya influenciadas por la dinámica natural del cauce, por lo que no se generan procesos de degradación, salinización, erosión inducida o contaminación del suelo. Una vez concluidas las actividades de extracción, las condiciones físicas del sitio permiten su reincorporación natural a los procesos hidrológicos y sedimentarios del río.

Hidrología superficial

El Río Tlapaneco constituye un cuerpo de agua de carácter superficial con régimen hidrológico variable, fuertemente influenciado por la estacionalidad de las precipitaciones. El tramo donde se ubica el proyecto presenta una dinámica fluvial activa, caracterizada por procesos naturales de arrastre, transporte y depósito periódico de materiales pétreos.

El aprovechamiento propuesto se limita estrictamente a los materiales depositados de manera natural dentro de las zonas de acumulación del cauce, sin modificar el trazo del cauce principal, la sección hidráulica ni el régimen de escurrimientos. En consecuencia, se mantiene la funcionalidad hidrológica del sistema, la capacidad de conducción del río y la conectividad fluvial, en cumplimiento con la normatividad vigente en materia de aguas nacionales.

Calidad del aire y ruido

Las condiciones actuales de la calidad del aire en el área de influencia del proyecto corresponden a un entorno predominantemente rural, sin la presencia de fuentes fijas relevantes de emisión de contaminantes atmosféricos. La dispersión natural de contaminantes se ve favorecida por la amplitud del cauce y las condiciones de ventilación propias del sitio.

El ruido ambiental existente es bajo y se encuentra asociado principalmente a actividades locales y a tránsito vehicular esporádico. Las emisiones de material particulado (polvo), así como los niveles de ruido que pudieran generarse durante la ejecución del proyecto, serán de carácter temporal, de baja magnitud y se limitarán estrictamente al periodo operativo. Dichas emisiones serán mitigadas mediante la implementación de medidas preventivas tales como la humectación de caminos y áreas de trabajo, el mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria, y la restricción de los horarios de operación a periodos diurnos.

Vegetación

El área específica del proyecto se localiza dentro del cauce activo del río, donde, debido a la dinámica hidráulica y a los procesos periódicos de arrastre y depósito de materiales, no se desarrolla vegetación arbórea ni arbustiva permanente. La cobertura vegetal presente en el área de intervención directa es escasa y de carácter temporal, asociada principalmente a especies herbáceas oportunistas.

En las márgenes del río se identifica vegetación riparia característica de la región, la cual cumple funciones ecológicas de estabilización de taludes y protección del cauce. Dicha vegetación se localiza fuera del área de intervención del proyecto y no será removida, alterada ni afectada por las actividades de extracción y manejo de materiales.

Durante los recorridos de campo y la revisión de información disponible, no se identificó la presencia de especies de flora sujetas a alguna categoría de riesgo dentro del área directa de intervención, por lo que el proyecto no representa afectación significativa sobre la vegetación del sitio.

Fauna

La fauna presente en el área de influencia del proyecto corresponde principalmente a especies comunes y generalistas, adaptadas a ambientes ribereños y zonas rurales, asociadas a cuerpos de agua temporales, márgenes del río y áreas con actividad humana intermitente.

El área de intervención directa se localiza dentro del cauce activo del río, donde la dinámica hidráulica limita la presencia permanente de fauna silvestre, por lo que las especies que eventualmente utilizan el sitio lo hacen de manera temporal o como área de tránsito. Las actividades del proyecto no implican la modificación del hábitat, la remoción de vegetación ribereña ni la fragmentación de corredores biológicos.

En virtud de la naturaleza temporal de las obras y del carácter reversible de las actividades, no se prevén afectaciones significativas a la fauna silvestre. No obstante, se aplicarán medidas preventivas durante la operación, tales como la

revisión visual previa de las áreas de trabajo, la restricción de actividades a horarios diurnos y la suspensión temporal de labores en caso de detectarse fauna sensible, con el fin de minimizar cualquier posible interacción con la fauna presente.

Medio socioeconómico

El área donde se desarrollará el proyecto se localiza en un entorno de carácter predominantemente rural, con baja densidad poblacional y actividades humanas dispersas. El uso del suelo en el tramo del cauce del río donde se ubica el proyecto no está destinado a actividades urbanas ni productivas permanentes, dada su condición de cauce activo y su dinámica hidrológica natural.

Las actividades de aprovechamiento de materiales pétreos en cauces y playones han sido realizadas de manera histórica en la región como parte de prácticas locales asociadas al manejo de sedimentos, sin que ello haya derivado en procesos de urbanización ni en la modificación del uso del suelo. El proyecto se inserta en este contexto, sin inducir cambios en el uso del suelo ni en las actividades económicas existentes.

La identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales del proyecto se realizó mediante la metodología propuesta por **Conesa (1997)**, adaptada a la naturaleza, alcance y características del proyecto, así como a los criterios técnicos comúnmente aplicados por la **SEMARNAT** para proyectos de aprovechamiento de materiales pétreos en cauces.

El análisis se basa en el enfoque causa–efecto, apoyado en una matriz de interacción entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, permitiendo identificar, describir y valorar los impactos ambientales potenciales.

INTERPRETACIÓN GENERAL DE LA MATRIZ

(ADAPTADA DE CONESA, 1997, A PROYECTOS DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN CAUCES)

El análisis de la matriz de interacción evidencia que las interacciones de mayor relevancia se concentran en la etapa de extracción y carga de material pétreo, principalmente sobre los componentes suelo o depósitos aluviales, calidad del aire, ruido ambiental y paisaje. Sin embargo, estos impactos presentan baja magnitud, se localizan en áreas puntuales del cauce y ocurren durante periodos temporales limitados, por lo que no comprometen la funcionalidad hidráulica ni geomorfológica del sistema fluvial, ni alteran de manera permanente sus procesos naturales.

Asimismo, los impactos asociados a las etapas de preparación del sitio y transporte y almacenamiento temporal se clasifican como bajos o nulos, dado que no generan modificaciones estructurales sobre el cauce, no inducen procesos de degradación acumulativa y permanecen dentro de los rangos aceptables para este tipo de aprovechamientos de materiales pétreos en cauces. Estos resultados reflejan que las actividades planificadas son compatibles con la dinámica natural del sistema fluvial, siempre que se cumpla con las medidas preventivas y de mitigación establecidas.

Por su parte, la etapa de cierre y restauración presenta impactos de carácter positivo, asociados al restablecimiento de la microtopografía del cauce, la redistribución y nivelación controlada de los materiales remanentes, así como al mantenimiento de la capacidad hidráulica. Estas acciones favorecen la estabilidad del cauce, la integración natural del área intervenida al entorno y la prevención de procesos erosivos posteriores, contribuyendo a la recuperación ambiental y al fortalecimiento de los servicios ecosistémicos del río.

En términos generales, el proyecto se considera ambientalmente viable, ya que no genera impactos significativos, acumulativos o sinérgicos, ni provoca afectaciones permanentes sobre los componentes del medio físico, biótico o socioeconómico. Esta viabilidad está condicionada a la correcta implementación de las medidas de prevención y mitigación previstas, que garantizan la operación del proyecto dentro de criterios de sostenibilidad ambiental y compatibilidad con la dinámica natural del cauce.

Adicionalmente, la matriz permite identificar que los impactos, aun cuando son puntuales y temporales, requieren seguimiento durante la ejecución del proyecto, con especial atención a las condiciones del suelo, la calidad del aire y el ruido, para asegurar que los efectos se mantengan dentro de los niveles aceptables y que no se generen impactos residuales significativos. Para ello, se recomienda implementar un programa de supervisión y monitoreo ambiental, que incluya registros periódicos de las condiciones del sitio, verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación y la aplicación de acciones correctivas en caso de detectar desviaciones, asegurando así el control efectivo de los impactos ambientales y la sostenibilidad del proyecto.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El presente capítulo establece las medidas preventivas, de mitigación y restauración que permitan evitar, reducir, controlar o compensar los impactos ambientales identificados durante las distintas etapas del proyecto, garantizando que las actividades de aprovechamiento de materiales pétreos se desarrollen de manera compatible con la dinámica natural del sistema fluvial y el entorno ambiental.

Las medidas se diseñaron en concordancia con los resultados de la matriz de valoración de impactos, considerando su carácter temporal, localizado, reversible y de baja magnitud, y se orientan a prevenir impactos significativos sobre el suelo, la hidrología, la flora, fauna, calidad del aire, ruido, paisaje y medio socioeconómico.

VI.2 Medidas por etapa del proyecto

VI.2.1 Preparación del sitio

Impactos asociados: polvo, ruido, alteración superficial del cauce, compactación del suelo.
Medidas:

1. Delimitación previa del área de trabajo para evitar afectaciones fuera de la zona autorizada.

2. Ingreso de maquinaria únicamente por accesos definidos y controlados, evitando cruces innecesarios.

3. Humectación de zonas de tránsito y caminos internos para control de emisiones de polvo.

4. Operación de maquinaria en horarios diurnos y bajo condiciones meteorológicas adecuadas.

5. Supervisión continua del terreno para minimizar compactación o erosión local.

VI.2.2 Extracción y carga de material pétreo

Impactos asociados: remoción superficial, ruido, polvo, desplazamiento temporal de fauna.

Medidas:

1. Extracción limitada exclusivamente a materiales pétreos depositados de manera natural dentro del cauce activo.

2. Prohibición de modificación del cauce principal, taludes o márgenes del río.

3. Mantenimiento preventivo y operativo de la maquinaria para reducir emisiones contaminantes y niveles de ruido.

4. Suspensión temporal de actividades en caso de presencia relevante de fauna o condiciones climáticas adversas.

5. Uso de cribado mecánico mediante malla metálica sin aditivos ni procesos químicos, evitando alteraciones químicas o sedimentarias.

6. Capacitación del personal sobre manejo responsable de la maquinaria y respeto a los límites del cauce.

VI.2.3 Transporte y almacenamiento temporal

Impactos asociados: polvo, ruido, afectación visual, compactación de caminos.

Medidas:

1. Humectación periódica de caminos durante el tránsito del material.

2. Carga adecuada y asegurada de los camiones para evitar derrames o pérdidas de material durante el transporte.

3. Almacenamiento temporal en predio destinado exclusivamente para este fin, sin construcciones permanentes.

4. Prohibición de descarga de materiales fuera del área autorizada.

5. Inspección y limpieza de áreas de tránsito tras cada jornada para minimizar impacto visual y residuos.

VI.2.4 Manejo de residuos y sustancias

Impactos asociados: contaminación accidental del suelo o cauce, riesgo de derrames de combustibles o aceites.

Medidas:

1. Recolección y disposición adecuada de residuos sólidos generados.

2. Prohibición de mantenimiento mayor de maquinaria dentro del cauce.

3. Disponibilidad de material absorbente y equipo de contingencia para atención inmediata de derrames accidentales.

4. Retiro oportuno de residuos o materiales contaminantes al finalizar cada jornada.

5. Registro de residuos generados y disposición conforme a normatividad vigente.

VI.2.5 Contingencias hidrometeorológicas

Impactos asociados: riesgo por lluvias extraordinarias, avenidas máximas, inundaciones parciales.

Medidas:

1. Suspensión inmediata de actividades en caso de lluvias intensas o avenidas extraordinarias.

2. Retiro oportuno de maquinaria y equipo del cauce, evitando arrastre de sedimentos o accidentes.

3. Revisión visual posterior a eventos de lluvia antes de reanudar actividades, asegurando que no existan zonas erosionadas o acumulación de sedimentos que puedan afectar la hidráulica.

4. Implementación de señalización temporal en caso de riesgo para el personal y maquinaria.

VI.2.6 Cierre y restauración del sitio

Impactos asociados: alteración superficial del cauce, cambios en microtopografía y paisaje local.

Medidas:

1. Retiro total de maquinaria y equipo al finalizar las actividades.

2. Conformación superficial del material remanente, favoreciendo la integración natural al cauce y mantenimiento de la capacidad hidráulica.

3. Limpieza general del área de trabajo, retirando residuos y cualquier elemento que pueda generar impacto residual.

4. No dejar infraestructura ni elementos artificiales permanentes.

5. Verificación final de la restauración visual y geomorfológica del cauce antes de la entrega del área intervenida.

PREPARACIÓN DEL SITIO

Durante la etapa de preparación del sitio se identifican impactos asociados principalmente a la generación de polvo, ruido, alteración superficial del cauce y compactación del suelo. Para minimizar estos efectos, se implementarán medidas como la delimitación previa del área de trabajo, garantizando que las actividades se desarrollen únicamente dentro de la zona autorizada, y el ingreso de maquinaria por accesos controlados, evitando cruces innecesarios. Se aplicará humectación de caminos y zonas de tránsito para reducir emisiones de polvo, y la operación de la maquinaria se llevará a cabo en horarios diurnos y bajo condiciones meteorológicas adecuadas. Se realizará supervisión continua del terreno para evitar erosión o compactación localizada, complementada con registro fotográfico antes y después de la intervención. Además, el personal recibirá capacitación en manejo responsable del suelo y prevención de erosión, fortaleciendo así la ejecución ordenada de esta etapa.

EXTRACCIÓN Y CARGA DE MATERIAL PÉTREO

La etapa de extracción y carga de material pétreo genera impactos sobre la remoción superficial, ruido, polvo y el desplazamiento temporal de fauna. Para controlarlos, la extracción se limitará exclusivamente a materiales depositados de manera natural dentro del cauce activo, evitando modificaciones en el cauce principal, taludes o márgenes del río. La maquinaria se mantendrá en condiciones operativas óptimas para reducir emisiones y niveles de ruido, y las actividades se suspenderán temporalmente ante la presencia relevante de fauna o condiciones climáticas adversas. Se utilizará cribado mecánico mediante malla metálica sin aditivos químicos y se capacitará al personal en el manejo responsable del equipo y respeto a los límites del cauce. La supervisión periódica permitirá identificar posibles impactos residuales y ajustar las técnicas de trabajo según sea necesario.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Los impactos asociados al transporte y almacenamiento incluyen polvo, ruido, afectación visual y compactación de caminos. Para mitigarlos, se aplicará humectación periódica de los caminos durante el tránsito del material y se asegurará la carga adecuada de los camiones para evitar derrames. El almacenamiento temporal se realizará en predios autorizados, sin construcciones permanentes ni descargas fuera del área designada. Se efectuará inspección y limpieza de las áreas de tránsito tras cada jornada, reduciendo impactos visuales y residuos, y se implementará señalización y control del tránsito interno para garantizar la seguridad y minimizar riesgos a terceros.

MANEJO DE RESIDUOS Y SUSTANCIAS

Con respecto al manejo de residuos y sustancias, los impactos potenciales incluyen contaminación accidental del suelo o cauce, así como riesgo de derrames de combustibles o aceites. Para prevenirlos, se recolectarán y dispondrán adecuadamente todos los residuos sólidos generados, quedando prohibido el mantenimiento mayor de maquinaria dentro del cauce. Se dispondrá de material absorbente y equipos de contingencia para atender de manera inmediata cualquier derrame, y los residuos se retirarán oportunamente al finalizar cada jornada. El personal será capacitado en manejo seguro de sustancias peligrosas, y se llevará un registro detallado de los residuos generados y su disposición conforme a la normatividad vigente.

CONTINGENCIAS HIDROMETEOROLÓGICAS

Durante periodos de lluvias extraordinarias, avenidas máximas o posibles inundaciones parciales, las actividades se suspenderán inmediatamente. La maquinaria y el equipo serán retirados del cauce para evitar arrastre de sedimentos o accidentes, y se realizará una revisión visual posterior a los eventos de lluvia antes de reanudar las operaciones. Además, se implementará señalización temporal para alertar al personal y se contará con un plan de emergencia que contemple rutas de evacuación y coordinación con autoridades locales.

CIERRE Y RESTAURACIÓN DEL SITIO

Finalmente, la etapa de cierre y restauración busca minimizar los impactos sobre la microtopografía y el paisaje local. Se realizará el retiro total de maquinaria y equipo, la conformación superficial del material remanente para favorecer la integración natural al cauce y mantener la capacidad hidráulica, y la limpieza general del área de trabajo, retirando residuos o cualquier elemento que pudiera generar impacto residual. No se dejará infraestructura ni elementos artificiales permanentes, y se verificará la restauración visual y geomorfológica antes de entregar el área intervenida. Además, se documentará el proceso mediante fotografías georreferenciadas y se implementará un programa de seguimiento post-cierre para evaluar la estabilidad del cauce, la recuperación de la vegetación y la efectividad de las medidas de restauración, permitiendo aplicar ajustes correctivos en caso de ser necesario.

VI.3 Vinculación de impactos y medidas

Las medidas preventivas, de mitigación y restauración propuestas se encuentran estrechamente vinculadas con los impactos ambientales identificados en la matriz de evaluación, garantizando su control efectivo y la prevención de impactos significativos, acumulativos o sinérgicos durante todas las etapas del proyecto. Estas acciones están diseñadas no solo para minimizar los efectos negativos, sino también para potenciar impactos positivos, promoviendo la recuperación y estabilidad de los componentes del medio físico, biótico y socioeconómico afectados.

Asimismo, la implementación de estas medidas permite que las actividades del proyecto se desarrollen bajo criterios de sustentabilidad, asegurando la compatibilidad con la dinámica natural del sistema fluvial, evitando modificaciones permanentes en la morfología del cauce y conservando la funcionalidad hidráulica y ecológica del área intervenida. La correcta aplicación de estas medidas contribuye a cumplir con la normatividad ambiental vigente, incluyendo las disposiciones establecidas por SEMARNAT y otras autoridades competentes, fortaleciendo la viabilidad ambiental del aprovechamiento de materiales pétreos y asegurando que el proyecto se ejecute de manera responsable y sostenible.

Adicionalmente, estas medidas contemplan un programa de supervisión y monitoreo ambiental, que permitirá verificar de manera continua la eficacia de las acciones implementadas, identificar posibles desviaciones y establecer acciones correctivas oportunas, garantizando así la protección efectiva del entorno natural y la prevención de impactos residuales.

IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La implementación de medidas preventivas y de mitigación es un elemento fundamental para garantizar que el proyecto se ejecute de manera responsable y sustentable, permitiendo minimizar los posibles riesgos ambientales y asegurar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. Estas medidas no solo contribuyen a la protección de los componentes del medio físico, biótico y socioeconómico, sino que también fortalecen la aceptación social del proyecto, al demostrar el compromiso con la preservación del entorno y la seguridad de las comunidades locales.

La aplicación efectiva de estas medidas favorece la conservación de los recursos naturales, el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y la prevención de impactos acumulativos o sinérgicos, asegurando que las actividades productivas se desarrollen en armonía con la dinámica natural del sistema fluvial y el entorno ambiental.

Cada medida debe estar acompañada de un programa de seguimiento y monitoreo ambiental, que permita evaluar de manera continua su eficacia, detectar desviaciones y aplicar acciones correctivas oportunas durante la ejecución del proyecto. La evaluación constante de los resultados obtenidos facilita la adopción de prácticas adaptativas y mejoras continuas, orientadas a optimizar el desempeño ambiental y garantizar que las condiciones del sitio se mantengan dentro de los niveles aceptables.

En conclusión, las medidas de mitigación deben considerarse no solo como una obligación regulatoria, sino como una herramienta estratégica de gestión ambiental, que permite compatibilizar la actividad productiva con la protección del medio ambiente. Su correcta aplicación asegura que el aprovechamiento de los recursos naturales se lleve a cabo bajo principios de sustentabilidad, equilibrio ecológico y

responsabilidad ambiental, contribuyendo a la preservación del entorno para las generaciones presentes y futuras.

VII. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y MONITOREO AMBIENTAL

El presente programa tiene como finalidad **verificar el cumplimiento** de las medidas ambientales establecidas en el proyecto, asegurar su correcta ejecución y, en caso necesario, aplicar medidas correctivas que garanticen la protección del entorno natural durante todas las etapas.

El monitoreo se realizará durante:

- **Etapa de preparación del sitio**
- **Etapa de extracción y carga**
- **Etapa de transporte**
- **Etapa de abandono**

El programa contempla responsables, frecuencias, indicadores, métodos de verificación y formatos sugeridos.

VII.1 OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO

1. Vigilar el cumplimiento de las medidas de mitigación.
2. Detectar oportunamente cualquier impacto no previsto.
3. Aplicar medidas correctivas inmediatas cuando sea necesario.
4. Verificar que la operación no altere el cauce del Río Tlapaneco.
5. Documentar hallazgos para entrega a la autoridad competente.
6. Garantizar condiciones seguras para trabajadores y maquinaria.

VII.2 RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO

El promovente designará un **Responsable Ambiental del Proyecto (RAP)**, quien:

- Coordinará actividades de monitoreo.
- Mantendrá bitácoras e informes.
- Supervisará el cumplimiento de medidas ambientales.
- Reportará cualquier incidente ambiental.

VII.3 COMPONENTES A MONITOREAR

El monitoreo ambiental abarcará los siguientes aspectos:

1. **Calidad del aire (polvos y emisiones de vehículos)**
2. **Ruido por maquinaria**
3. **Estado del cauce y geomorfología**
4. **Flujo superficial durante lluvias**
5. **Residuos sólidos y peligrosos**
6. **Vegetación y fauna circundante**
7. **Seguridad e infraestructura del sitio**
8. **Cumplimiento de señalización y rutas de tránsito**

VII.4 PLAN DE MONITOREO POR COMPONENTES

A continuación, se presenta el plan detallado con parámetros, frecuencia, metodología y responsable.

VII.4.1 CALIDAD DEL AIRE

PARÁMETRO	MÉTODO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Polvos en caminos	Inspección visual, fotografías	Diario	RAP
Emisiones visibles de maquinaria	Observación directa y mantenimiento	Semanal	Operador / RAP
Velocidad de camiones	Verificación en campo	Diario	Supervisión

Acción correctiva:
Aplicar riego o reducir velocidad cuando se observe generación elevada de polvo.

VII.4.2 RUIDO

PARÁMETRO	MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Nivel de ruido percibido	Evaluación cualitativa en sitio	Semanal	RAP

Estado de silenciadores	Revisión técnica	Mensual	Mecánico / RAP
Horario de operación	Verificación documental	Diario	Supervisor

Acción:

Suspender maquinaria que exceda niveles normales por fallas mecánicas.

VII.4.3 HIDROLOGÍA Y CAUCE

PARÁMETRO	MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Alteración al cauce	Comparación visual del relieve con levantamientos previos	Quincenal	RAP
Presencia de obstrucciones	Recorridos dentro del polígono	Diario	RAP
Avenidas pluviales	Observación climatológica	Durante lluvias	RAP

Acción:

Suspender operaciones durante lluvias fuertes o aumento del nivel del río.

VII.4.4 SUELO Y DERRAMES

PARÁMETRO	MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE

Derrames de aceites/diésel	Inspección visual	Diario	RAP
Charolas de contención	Revisión de presencia y estado	Semanal	RAP
Manejo de absorbentes	Revisión de existencia y uso	Quincenal	RAP

Acción:

En caso de derrame, contener, absorber y retirar como RP inmediatamente.

VII.4.5 FLORA Y FAUNA

PARÁMETRO	MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Avistamiento de fauna	Recorridos previos a la jornada	Diario	RAP
Vegetación en márgenes	Observación directa	Mensual	RAP
Perturbaciones indebidas	Verificación	Diario	RAP

Acción:

Suspender actividades si se detecta fauna atrapada en el cauce.

VII.4.6 RESIDUOS

TIPO	VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	RESPONSABLE

RSU	Contenedores y limpieza	Diario	RAP
RP	Almacenamiento temporal, bitácora	Semanal	RAP
Disposición final	Comprobantes	Mensual	RAP

VII.4.7 SEGURIDAD

PARÁMETRO	MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Uso de EPP	Supervisión directa	Diario	Supervisor
Señalización	Revisión en campo	Semanal	RAP
Extintores y botiquín	Revisión técnica	Mensual	RAP

VII.5 INFORMES Y BITÁCORAS

El Responsable Ambiental del Proyecto elaborará:

1. **Bitácora diaria de supervisión**
2. **Informe mensual ambiental**

3. **Reporte de incidentes (si los hubiera)**
4. **Registro de residuos peligrosos**

Toda documentación podrá presentarse a la autoridad cuando sea solicitada.

VII.6 MECANISMOS DE CORRECCIÓN

Cuando se detecte un incumplimiento, el RAP aplicará:

1. **Acción inmediata**
2. **Registro del incidente**
3. **Informe de medidas correctivas**
4. **Verificación posterior de cumplimiento**

Ejemplos:

- Aumento de polvo → aplicar riego
- Derrame → contención y retiro
- Alteración excesiva del cauce → detener operación y nivelar
- Fauna presente → suspender temporalmente

VII.7 CRITERIOS DE TERMINACIÓN

El programa concluirá tras:

- Verificar el retiro total de maquinaria
- Confirmar que no quedan residuos
- Validar que el cauce recuperó su morfología natural
- Elaborar el **Informe Final Ambiental**

CONCLUSIÓN

El análisis integral desarrollado en esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular permite establecer que el proyecto de aprovechamiento superficial de materiales pétreos en el cauce federal del Río Tlapaneco, en Huamuxtitlán, Guerrero, constituye una actividad técnicamente viable, ambientalmente controlable y jurídicamente compatible con la normatividad vigente.

La evaluación realizada demuestra que la zona destinada a la intervención presenta características físicas y ambientales adecuadas para el desarrollo del proyecto, tratándose de un cauce con depósitos aluviales recientes, conformados por gravas, boleos y arenas, cuya dinámica natural favorece su acumulación temporal y permite un aprovechamiento sustentable del material sin alterar de manera significativa el equilibrio ecológico del sistema fluvial.

Desde la perspectiva físico-ambiental, la intervención propuesta no genera alteraciones estructurales sobre el sistema hidrogeomorfológico del río. La metodología de extracción prevista evita cualquier modificación a la trayectoria del cauce, a sus taludes y a su sección hidráulica, limitándose únicamente a la recolección de material suelto superficial. Debido a que no se realizarán excavaciones profundas ni remociones estructurales del lecho, no se producen afectaciones permanentes en la capacidad de conducción del río ni en su comportamiento ante eventos hidrometeorológicos extremos. Asimismo, la naturaleza temporal y estacional del azolve permite que la extracción se integre a la dinámica natural del cauce, sin comprometer la estabilidad de la zona ni inducir procesos erosivos significativos.

En lo referente a los componentes bióticos, la evaluación ecológica realizada confirma que el área de intervención directa no presenta comunidades vegetales ni faunísticas catalogadas como sensibles o incluidas en categorías de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. La vegetación asociada corresponde principalmente a especies riparias comunes y a comunidades pioneras adaptadas a disturbios naturales propios del cauce, mientras que la fauna observada es generalista, de amplia distribución regional y con baja vulnerabilidad frente a la actividad propuesta. Dado que el proyecto no genera barreras físicas, ni altera fuentes de alimento o refugio, ni modifica el hábitat de manera permanente, se concluye que el riesgo ecológico es mínimo, manteniéndose dentro de parámetros aceptables para actividades de bajo impacto.

En relación con los efectos potenciales, la matriz de identificación y evaluación evidencia que los impactos derivados de la operación son mayoritariamente de carácter temporal, directo, local y reversible, predominando aquellos asociados al tránsito de maquinaria, generación de polvo y ruido, así como la movilización de material aluvial. Estos impactos, que son esperables y comunes en actividades de extracción controlada, han sido mitigados adecuadamente mediante un conjunto de medidas preventivas y correctivas, que incluyen: control de emisiones fugitivas, mantenimiento y verificación periódica de maquinaria, recorridos previos para protección de fauna, manejo responsable de residuos y suspensión temporal de actividades durante condiciones hidráulicas de riesgo.

La ejecución del proyecto se complementa con un Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental, que asegura el cumplimiento continuo de las disposiciones ambientales aplicables. Este programa contempla indicadores específicos para la calidad del aire, niveles de ruido, manejo de residuos, estabilidad del cauce, seguridad y ordenamiento interno del sitio. La implementación de bitácoras, supervisión permanente y reportes periódicos garantiza la trazabilidad de las

acciones ambientales y facilita la verificación por parte de la autoridad competente. Adicionalmente, el Plan de Abandono establece criterios claros para asegurar que el área de intervención sea entregada en condiciones óptimas, libres de residuos y sin evidencia de alteraciones que comprometan la funcionalidad hidráulica del río.

Desde el punto de vista jurídico, el proyecto se encuentra alineado con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la LGEEPA, el Reglamento de Impacto Ambiental, la Ley de Aguas Nacionales, las normas oficiales mexicanas aplicables y la legislación estatal y municipal en materia de ecología y uso del suelo. La compatibilidad legal, sumada a la ausencia de impactos significativos y al establecimiento de medidas de mitigación efectivas, permite concluir que la actividad propuesta cumple con los principios de prevención, sustentabilidad y protección ambiental estipulados en el marco normativo vigente.

Finalmente, en virtud de todos los elementos analizados, componentes ambientales, medidas de mitigación, resultados de matrices, programas de seguimiento y criterios de cierre, se determina que el proyecto es ambientalmente factible, siempre y cuando las actividades se desarrollen conforme a lo establecido en este estudio. La implementación responsable del proyecto permitirá un uso racional y ordenado de los recursos pétreos disponibles, sin comprometer la integridad ecológica del sistema ribereño ni generar perturbaciones irreversibles en el entorno natural del Río Tlapaneco. Por lo tanto, el proyecto puede ser considerado seguro y compatible con la dinámica natural del cauce, asegurando la conservación del entorno y la sustentabilidad de los recursos involucrados.