

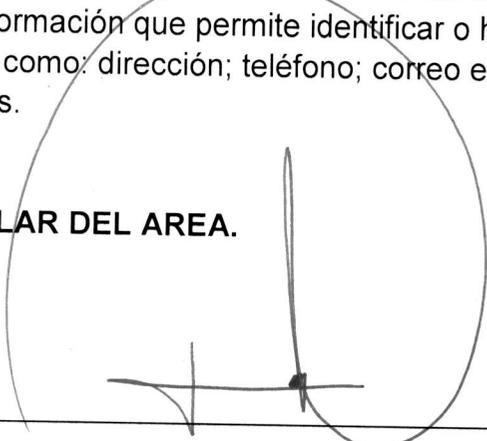
Unidad responsable. - Delegación Federal de la SEMARNAT en Durango.

Identificación del documento. - Versión publica de la Manifestación de Impacto Ambiental No. 10/MP-0564/03/17

Sección clasificada. – Página 2, 3 y 89 de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Fundamento legal. – Fracción VII del artículo 69 de la LGTAIP, correspondiente a la información que permite identificar o hacer identificable a una persona física tales como: dirección; teléfono; correo electrónico; IFE; RFC; cédula profesional; firmas.

TITULAR DEL AREA.



L.A.E. RICARDO EDMUNDO KARAM VON BERTRAB



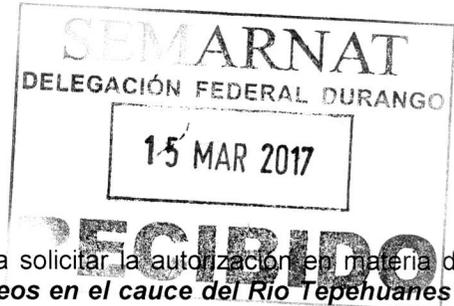
Fecha y número de acta de la sesión del Comité; Resolución 444/2017, en la sesión celebrada el 9 de octubre del 2017.

ASUNTO: Se solicita autorización del Manifiesto al Impacto Ambiental modalidad Particular del proyecto "Extracción de materiales Pétreos en el cauce del Río Tepehuanes", municipio de Tepehuanes, Dgo."

Santa Catarina de Tepehuanes, Dgo.,

A 13 de marzo de 2017.

L.A.E. Ricardo Edmundo Karam Von Bertrab
Delegado Federal de
SEMARNAT en
el Estado Durango, Dgo.



Adjunto a la presente enviamos a Usted la documentación para solicitar la autorización en materia de Impacto Ambiental del proyecto "**Extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Tepehuanes", municipio de Tepehuanes, Dgo**", con fundamento en los artículos 5 fracción X, 28 fracción XIII, y 30 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y artículos 4 fracción I, 5 inciso R), fracción II del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, por lo cual anexamos la siguiente documentación:

- Identificación del Promovente.
- Copia del RFC del Promovente
- 1 Tanto del Manifiesto de Impacto Ambiental en su modalidad Particular y 4 discos compactos.
- Original y copias del pago de derechos fiscales.
- Un resumen ejecutivo impreso y en formato digital en disco compacto.

Así mismo hacemos del conocimiento que el Promovente No cuenta con domicilio en la ciudad de Durango para oír y recibir notificaciones relacionadas con el presente proyecto, por lo que estamos solicitando que todo lo relacionado con el presente, sea notificado directamente al Promovente o al Ing Cesar Enrique Villa Arellano en las oficinas de SEMARNAT Durango, o a los teléfonos

En espera de cumplir satisfactoriamente con lo establecido en la legislación ambiental vigente en la materia, le reiteramos nuestras consideraciones y con los señalamientos necesarios y sin otro particular por el momento, quedamos de Usted.

ATENTAMENTE.

C. Jesús Gabriel Sánchez Frago
Promovente

Ing. Cesar Enrique Villa Arellano.
Responsable Técnico del proyecto.

MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**Proyecto: Extracción de Materiales Pétreos
" En el cauce del Río Tepehuanes",
Municipio de Tepehuanes, Dgo**

SECTOR: MINERO.

SEMARNAT

TEPEHUANES, DURANGO.

MARZO 2017.

SECRETARIA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE LA FEDERALIZACIÓN Y DESCENTRALIZACIÓN DE SERVICIOS
FORESTALES Y DE SUELO

1. LUGAR Y FECHA: **SANTA CATARINA DE TEPEHUANES, DGO., A 13 DE MARZO DE 2017.**
2. DELEGACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE: **DURANGO**
3. NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE: **TRITURADOS TEPEHUANES, POR MEDIO DE SU REPRESENTANTE LEGAL EL C.JESUS GABRIEL SANCHEZ FRAGOSO.**
4. DOMICILIO FISCAL: _____ 5. COLONIA: _____
6. LOCALIDAD: _____ 7. MUNICIPIO: **TEPEHUANES**
8. ESTADO: **DURANGO** 9. CODIGO POSTAL: _____
10. TELEFONO: _____
11. TIPO DE AUTORIZACION REQUERIDA: **AUTORIZACIÓN DEL MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE DEL RIO TEPEHUANES, MPIO DE TEPEHUANES, DGO.**

12. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR				
		ORIGINAL	COPIA CERTIFICADA	COPIA SIMPLE
12.1.	TITULO DE PROPIEDAD			
12.2.	ACUERDO DEL ACTA DE ASAMBLEA (1)			
12.3.	COPIA DEL PAGO DE DERECHOS EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL (EN SU CASO)	1		
12.4.	COPIA DE LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL			
12.5.	ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO			
12.6.	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL (EN SU CASO)	1		
12.7.	PODER			

C. Jesús Gabriel Sánchez Fragoso

Promovente

FIRMA

ASUNTO: Se solicita autorización del Manifiesto al Impacto Ambiental modalidad Particular del proyecto "Extracción de materiales Pétreos en el cauce del Rio Tepehuanes", municipio de Tepehuanes, Dgo."

Santa Catarina de Tepehuanes, Dgo.,

A 13 de marzo de 2017.

L.A.E. Ricardo Edmundo Karam Von Bertrab

Delegado Federal de
SEMARNAT en
el Estado Durango, Dgo.

Adjunto a la presente enviamos a Usted la documentación para solicitar la autorización en materia de Impacto Ambiental del proyecto "**Extracción de materiales pétreos en el cauce del Rio Tepehuanes**", **municipio de Tepehuanes, Dgo**", con fundamento en los artículos 5 fracción X, 28 fracción XIII, y 30 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y artículos 4 fracción I, 5 inciso R), fracción II del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, por lo cual anexamos la siguiente documentación:

- Identificación del Promovente.
- Copia del RFC del Promovente
- 1 Tanto del Manifiesto de Impacto Ambiental en su modalidad Particular y 4 discos compactos.
- Original y copias del pago de derechos fiscales.
- Un resumen ejecutivo impreso y en formato digital en disco compacto.

Así mismo hacemos del conocimiento que el Promovente No cuenta con domicilio en la ciudad de Durango para oír y recibir notificaciones relacionadas con el presente proyecto, por lo que estamos solicitando que todo lo relacionado con el presente, sea notificado directamente al Promovente o al Ing Cesar Enrique Villa Arellano en las oficinas de SEMARNAT Durango, o a los teléfonos

En espera de cumplir satisfactoriamente con lo establecido en la legislación ambiental vigente en la materia, le reiteramos nuestras consideraciones y con los señalamientos necesarios y sin otro particular por el momento, quedamos de Usted.

ATENTAMENTE.

C. Jesús Gabriel Sánchez Frago
Promovente

Ing. Cesar Enrique Villa Arellano.
Responsable Técnico del proyecto.

Santa Catarina de Tepehuanes, Dgo.

A los 06 días del mes de Marzo del 2017.

L.A. Ricardo Edmundo Karam Von Bertrab.

Delegado Federal de la SEMARNAT en Durango, Dgo.

P R E S E N T E.

Por medio de la presente declaro bajo protesta de decir verdad, que los resultados que se obtuvieron en el **MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIAP)** del proyecto: "Extracción de materiales Pétreos en el cauce del Río Tepehuanes, municipio de Tepehuanes, Dgo .", fue 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, así mismo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales adversos sugeridas son las más efectivas para mantener el equilibrio ecológico en los ecosistemas de la región donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

PROTESTO LO NECESARIO

Jesús Gabriel Sánchez Fragosos

Promovente

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	1
I.1. Proyecto.	1
I.1.1. Nombre del proyecto.	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.	1
Figura I-1. Ubicación física del proyecto en el contexto estatal.	1
I.1.2.1. Coordenadas geográficas	1
Cuadro I-1. Ubicación de los bancos de materiales pétreos.	2
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.	3
I.1.4. Presentación de la documentación legal.	3
I.2. Promovente	4
I.2.1. Nombre o razón social	4
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente	4
I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	4
I.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.	4
I.3.1. Nombre o Razón social.	4
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.	4
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
II.1. Información general del proyecto	5
II.1.1. Naturaleza del proyecto	5
II.1.2. Selección del sitio.	5
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.	6
II.1.3.1. Localización y acceso	6
II.1.3.2. Hubicación del Proyecto en Puntos de Inflexion.	6
Cuadro II-1. Coordenadas geográficas de los puntos de inflexión de los bancos propuestos.	6
II.1.3.3. Plano de ubicación de las obras permanentes y asociadas del proyecto.	7
II.1.4. Inversión requerida.	7
Cuadro II-2. Inversión del Proyecto.	7
II.1.4.1. Balance del proyecto o periodo de recuperación del capital.	7
Cuadro II-3. Periodo de Recuperación del Proyecto.	8
II.1.4.2. Costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación	8
II.1.5. Dimensiones del proyecto	8
II.1.5.1. Superficie total del polígono o polígonos del proyecto	8
Cuadro II-4. Dimensiones de los bancos de materiales del proyecto	9
II.1.5.2. Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal.	9
II.1.5.3. Superficie para las obras permanentes, asociadas y provisionales.	9
Cuadro II-5. Obras requeridas en el proyecto	9
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	9
II.1.6.1. Uso del suelo.	9
II.1.6.1.1. Uso agrícola.	9
II.1.6.1.2. Uso pecuario.	9
II.1.6.1.3. Asentamientos humanos.	9
II.1.6.2. Cuerpos de agua	10
II.1.6.3. Cambio de uso del suelo.	10
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	10

II.2. Características particulares del proyecto.	11
II.2.1. Programa general de trabajo.	11
Cuadro II-6. Cronograma de actividades del proyecto	12
II.2.2. Preparación del sitio.	12
II.2.2.1. Acondicionamiento del camino y limpieza de las áreas de los bancos de Materiales.	12
II.2.2.2. Despalme.	12
II.2.2.3. Cortes	13
II.2.3. Construcción de obras mineras.	13
II.2.3.1. Exploración.	13
II.2.3.1.1. Barrenación	13
II.2.3.1.2. Planillas de barrenación	13
II.2.3.1.3. Zanjas	13
II.2.3.1.4. Cortes o pozos	13
II.2.3.2. Explotación	13
II.2.3.2.1. Sistema de ventilación	13
II.2.3.2.2. Acceso a los niveles subterráneos	13
II.2.3.2.3. Subniveles	13
II.2.3.2.4. Rampa de acceso a bancos	13
II.2.3.2.5. Tajos	13
II.2.3.2.6. Polvorines	14
II.2.3.2.7. Depósitos superficiales de tepetate.	14
II.2.3.2.8. Depósitos superficiales de terreros.	14
II.2.3.2.9. Depósitos superficiales de suelo fértil	14
II.2.3.2.10. Depósitos superficiales de suelo estéril	14
II.2.3.2.11. Transporte del material.	14
II.2.3.2.12. Sitios subterráneos de mantenimiento, abastecimiento y servicios	14
II.2.3.3. Planta de beneficio	14
II.2.3.3.1. Laboratorios	15
II.2.3.3.2. Patio de lixiviación	15
II.2.3.3.3. Piletas de solución pobre	15
II.2.3.3.4. Piletas de solución rica	15
II.2.3.3.5. Piletas de demasías	15
II.2.3.3.6. Presa de jales	15
II.2.3.3.7. Sistema de conducción de soluciones de proceso y jales	15
II.2.3.4. Bancos de materiales.	15
Cuadro II-7. Cuantificación del volumen de los bancos de materiales.	15
II.2.3.4.1. Metodología de extracción del material.	17
Cuadro II-8. Tipos de Materiales a Extraer.	17
II.2.3.5. Otros.	17
II.2.4. Construcción de obras asociadas y/o provisionales	17
II.2.4.1. Construcción de caminos de acceso y vialidades.	17
II.2.4.2. Servicio médico y respuesta a emergencias.	18
II.2.4.3. Almacenes, recipientes, bodegas y talleres.	18
II.2.4.4. Campamentos, dormitorios y comedores.	18
II.2.4.5. Instalaciones sanitarias.	18
II.2.4.6. Tratamiento de aguas residuales.	19
II.2.4.7. Suministro de agua.	19
II.2.4.8. Abastecimiento de energía eléctrica.	19
II.2.4.9. Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación.	19
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.	19
II.2.5.1. Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.	19
II.2.5.2. Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.	20
II.2.6. Etapa de abandono de sitio (post-operación).	20
II.2.6.1. Monitoreo y control del área abandonada	20

II.2.7.	Utilización de explosivos-----	20
II.2.8.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. -----	20
II.2.8.1.	Aceites y grasas usados.-----	20
II.2.8.2.	Basura.-----	20
II.2.8.3.	Emisiones a la atmósfera-----	20
II.2.9.	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos -----	21
II.2.9.1.	Manejo de la basura-----	21
II.2.9.2.	Manejo de residuos peligrosos -----	21
II.2.9.3.	Aguas negras.-----	21
II.2.10.	Otras fuentes de daños.-----	21
II.2.10.1.	Posibles accidentes.-----	21

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

23

III.1.	Información sectorial-----	23
III.2.	Análisis de los instrumentos de planeación.-----	23
III.2.1.	Objetivos.-----	23
III.3.	Análisis de los instrumentos normativos.-----	24
III.4.	Categoría a que corresponde el proyecto en el ordenamiento ecológico del territorio nacional.-----	27
III.5.	Ubicación del proyecto en las áreas naturales protegidas y regiones prioritarias para la conservación.-----	27
III.5.1.	Áreas naturales protegidas (ANP).-----	27
III.5.2.	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).-----	27
III.5.3.	Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)-----	27
III.5.3.1.	Vinculación del proyecto con la RHP.-----	29
III.5.4.	Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).-----	29
III.5.5.	Unidades de Gestión Ambiental.-----	29

Cuadro III-1. Unidades de Gestión Ambiental del Proyecto (UGA).----- 30

Cuadro III-2. Criterios de Regulación Ecológica.----- 30

III.5.5.1.	Vinculación del Proyecto con las UGA´s-----	31
------------	---------------------------------------------	----

IV. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE LAS CUENCAS

HIDROLÓGICAS DONDE SE UBICA EL PROYECTO.----- 33

IV.1.	Delimitación del área de estudio.-----	34
IV.2.	Caracterización y análisis del sistema ambiental.-----	34
IV.2.1.	Aspectos abióticos.-----	35
IV.2.1.1.	Geología.-----	35

Cuadro IV-1. Geología de área que ocupa el proyecto.----- 35

IV.2.1.2.	Suelos.-----	36
-----------	--------------	----

Cuadro IV-2. Tipos de Suelo en el área que ocupa el proyecto.----- 36

IV.2.1.2.1.	Estimación de la Pérdida de Suelo.-----	37
IV.2.1.3.	Fisiografía.-----	38
IV.2.1.4.	Clima.-----	38
IV.2.1.5.	Temperatura y Precipitación.-----	39

Cuadro IV-3. Temperaturas máximas, mínimas, promedio y precipitación mensual de la estación climatológica.----- 39

IV.2.1.6.	Vientos.-----	40
-----------	---------------	----

IV.2.1.7.	Evapotranspiración. -----	40
Figura IV-1. Evapotranspiración y evaporación de la región donde se localiza el proyecto. -- 41		
IV.2.1.8.	Hidrología.-----	41
IV.2.1.8.1.	Ubicación en el sistema hidrológico. -----	41
Cuadro IV-4. Ubicación del proyecto en el sistema hidrológico. ----- 41		
IV.2.2.	Aspectos bióticos -----	42
IV.2.2.1.	Vegetación. -----	42
Cuadro IV-5. Especies vegetales encontradas en los márgenes del cauce del Río Tepehuanes (área del proyecto). ----- 42		
IV.2.2.1.1.	Especies endémicas y/o en peligro de extinción. -----	43
IV.2.2.2.	Fauna.-----	43
IV.2.2.2.1.	Aves -----	43
IV.2.2.2.2.	Anfibios y reptiles-----	43
IV.2.2.2.3.	Mamíferos. -----	44
IV.2.2.2.4.	Especie de importancia económica y/o cinegética. -----	44
IV.2.2.2.5.	Especies que serán afectadas por la ejecución de las obras, refiriendo sus nombres científicos y comunes y si se encuentran catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.-----	44
IV.2.2.2.6.	Programa de Rescate de Fauna Listada en la NOM-059.-----	45
Cuadro IV-6. Cronograma de Actividades. ----- 51		
IV.2.3.	Paisaje.-----	51
IV.2.3.1.	Fragilidad del paisaje -----	52
Cuadro IV-7. Relación Perímetro-área de las Unidades (F) para valorar el paisaje. ----- 52		
Cuadro IV-8. Rango de transformación antropogénica (r).----- 52		
Cuadro IV-9. Índice de profundidad de transformación. ----- 53		
Cuadro IV-10. Coeficiente de transformación antropogénica (KAN). ----- 53		
IV.2.3.2.	Conclusiones.-----	53
IV.2.3.3.	Comparación del área de influencia con y sin el proyecto.-----	54
IV.2.3.4.	Pérdida ambiental con y sin el proyecto -----	54
IV.2.4.	Medio socioeconómico. -----	54
IV.2.4.1.	Población.-----	54
IV.2.5.	Diagnóstico ambiental -----	56
IV.2.5.1.	Integración e interpretación del inventario ambiental. -----	57
Cuadro IV-11. Indicadores considerados en la Evaluación Ambiental ----- 57		
IV.2.5.2.	Análisis de la problemática ambiental detectada. -----	59
IV.2.5.3.	Síntesis del inventario ambiental.-----	59
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ----- 61		
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. ----- 61		
V.1.1.	Indicadores de impacto.-----	62
V.1.2.	Lista indicativa de indicadores de impacto. -----	62
V.1.2.1.	Clima.-----	63
V.1.2.2.	Aire.-----	63
V.1.2.3.	Suelo. -----	63
V.1.2.4.	Agua. -----	64
V.1.2.5.	Dinámica geomorfológica.-----	64
V.1.2.6.	Vegetación. -----	64
V.1.2.7.	Fauna.-----	65
V.1.2.8.	Paisaje. -----	65
V.1.2.9.	Descripción del sistema ambiental regional del paisaje.-----	66

V.1.2.10.	Medio socioeconómico.	66
V.1.3.	Criterios y metodología de evaluación.	66
V.1.3.1.	Criterio.	66
V.1.3.1.1.	Caracterización de los impactos.	67
V.1.3.2.	Evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	68
V.1.3.2.1.	Matriz de Leopold Modificada.	69
V.1.3.2.2.	Ventajas.	69
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES		70
VI.1.	Descripción del programa de medidas de mitigación por componente ambiental	70
VI.1.1.	Aire	70
VI.1.2.	Clima.	70
VI.1.3.	Agua	70
VI.1.4.	Suelo.	71
VI.1.5.	Geomorfología.	72
VI.1.6.	Flora.	72
VI.1.7.	Fauna.	72
VI.1.8.	Paisaje.	72
VI.1.9.	Socioeconómico.	72
VI.2.	Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto.	73
<i>Cuadro VI-1. Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto.</i>		73
VI.3.	Impactos residuales	75
VI.3.1.	Impactos residuales en los componentes ambientales	75
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS		77
VII.1.	Pronóstico del escenario	77
VII.1.1.	Comparación de escenarios con y sin medidas de mitigación	78
VII.2.	Programa de vigilancia ambiental.	78
VII.2.1.	Objetivos.	78
VII.2.2.	Metodología de supervisión.	78
VII.2.3.	Recopilación y manejo de la información.	79
VII.2.4.	Interpretación de la información.	79
VII.2.5.	Variables a monitorear	79
VII.2.6.	Calendario de muestreo.	80
<i>Cuadro VII-1. Calendario de muestreo del programa de monitoreo</i>		80
VII.2.7.	Valores umbrales permisibles.	81
VII.2.8.	Programa de Vigilancia Ambiental	81
<i>Cuadro VII-2. Programa de Vigilancia Ambiental</i>		81
VII.2.9.	Actividades de restauración.	83
VII.2.9.1.	Establecimiento de Una reforestacion.	83
VII.2.9.1.1.	Selección de la especie.	83
VII.2.9.1.2.	Número de plantas a utilizar en la Reforestación.	84
VII.2.9.1.3.	Época de plantación.	84
VII.2.9.2.	Elaboracion de Presas control de Azolves.	84
VII.2.9.2.1.	Características de las Presas Control de Azolves.	84
VII.2.9.3.	Ubicacion de Obras de Restauracion.	84
VII.2.9.4.	Costo de las Actividades de Restauración.	85
VII.3.	Conclusiones.	85

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES -----	87
VIII.1. Formatos de presentación. -----	87
VIII.2. Planos de localización. -----	87
VIII.3. Fotografías. -----	87
VIII.4. Videos-----	87
VIII.5. Glosario de términos-----	87
IX. RESPONSIVA TÉCNICA DEL MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL-----	89
X. BIBLIOGRAFIA. -----	90

LISTA DE CUADROS

Cuadro I-1. Ubicación de los bancos de materiales pétreos.....	2
Cuadro II-1. Coordenadas geográficas de los puntos de inflexión de los bancos propuestos.	6
Cuadro II-2. Inversión del Proyecto.	7
Cuadro II-3. Periodo de Recuperación del Proyecto.....	8
Cuadro II-4. Dimensiones de los bancos de materiales del proyecto.....	9
Cuadro II-5. Obras requeridas en el proyecto.....	9
Cuadro II-6. Cronograma de actividades del proyecto.....	12
Cuadro II-7. Cuantificación del volumen de los bancos de materiales.	15
Cuadro II-8. Tipos de Materiales a Extraer.	17
Cuadro III-1. Unidades de Gestión Ambiental del Proyecto (UGA).	30
Cuadro III-2. Criterios de Regulación Ecológica.	30
Cuadro IV-1. Geología de área que ocupa el proyecto.....	35
Cuadro IV-2. Tipos de Suelo en el área que ocupa el proyecto.	36
Cuadro IV-3. Temperaturas máximas, mínimas, promedio y precipitación mensual de la estación climatológica.....	39
Cuadro IV-4. Ubicación del proyecto en el sistema hidrológico.....	41
Cuadro IV-5. Especies vegetales encontradas en los márgenes del cauce del Río Tepehuanes (área del proyecto).	42
Cuadro IV-6. Cronograma de Actividades.....	51
Cuadro IV-7. Relación Perimetro-area de las Unidades (F) para valorar el paisaje.....	52
Cuadro IV-8. Rango de transformación antropogenica (r).	52
Cuadro IV-9. Índice de profundidad de transformación.	53
Cuadro IV-10. Coeficiente de transformación antropogenica (KAN).	53
Cuadro IV-11. Indicadores considerados en la Evaluación Ambiental.....	57
Cuadro VI-1. Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto.	73
Cuadro VII-1. Calendario de muestreo del programa de monitoreo.....	80
Cuadro VII-2. Programa de Vigilancia Ambiental.....	81

LISTA DE FIGURAS

Figura I-1. Ubicación física del proyecto en el contexto estatal.....	1
Figura IV-1. Evapotranspiración y evaporación de la región donde se localiza el proyecto.....	41

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

1.1 Proyecto.

1.1.1 Nombre del proyecto.

EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RIO TEPEHUANES, MUNICIPIO DE TEPEHUANES, DGO.

1.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza al Noreste de la localidad de Santa Catarina de Tepehuanes en el cauce del Río Tepehuanes, su acceso y ubicación se muestra en la siguiente figura:

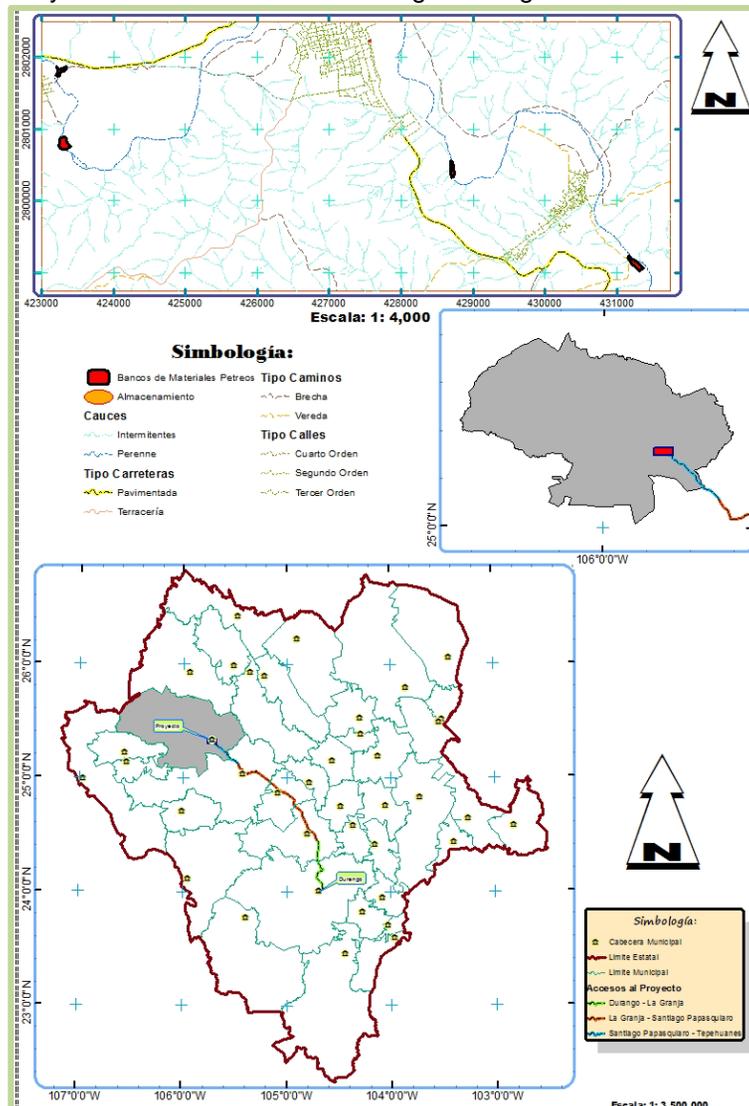


Figura 1-1. Ubicación física del proyecto en el contexto estatal.

1.1.2.1 Coordenadas geográficas

Las cordenas de la ubicación de los bancos de materiales pétreos (gravas y arenas) que se pretenden aprovechar son:

Cuadro 1-1. Ubicación de los bancos de materiales pétreos.

BANCO 1 (EL RINCON) (0.34 has)							
Coordenadas UTM WGS84							
Vértice	X	Y	Z	Vértice	X	Y	Z
1	423329	2800895	1812	9	423254	2800875	1805
2	423338	2800877	1809	10	423256	2800854	1805
3	423344	2800859	1805	11	423253	2800827	1807
4	423350	2800839	1806	12	423252	2800801	1805
5	423357	2800819	1804	13	423237	2800771	1805
6	423373	2800807	1805	14	423269	2800737	1802
7	423385	2800787	1813	15	423308	2800728	1802
8	423405	2800757	1813	16	423356	2800724	1802

BANCO 2 (ARROYO DON PEDRO) (1.06 has)							
Coordenadas UTM WGS84							
Vértice	X	Y	Z	Vértice	X	Y	Z
1	423201	2801758	1805	9	423257	2801737	1810
2	423208	2801768	1805	10	423255	2801764	1812
3	423219	2801795	1804	11	423264	2801781	1809
4	423221	2801822	1807	12	423271	2801791	1811
5	423212	2801878	1805	13	423292	2801803	1810
6	423293	2801842	1810	14	423311	2801815	1812
7	423328	2801856	1814	15	423343	2801837	1814
8	423339	2801872	1807	16	423350	2801861	1813

BANCO 3 (LA CURVA) (0.85 has)							
Coordenadas UTMWGS84							
Vértice	X	Y	Z	Vértice	X	Y	Z
1	428715	2800549	1786	11	428688	2800559	1783
2	428713	2800522	1782	12	428684	2800530	1780
3	428724	2800499	1782	13	428685	2800508	1780
4	428729	2800478	1782	14	428684	2800479	1780
5	428730	2800456	1783	15	428688	2800461	1781
6	428735	2800431	1783	16	428690	2800434	1778
7	428739	2800406	1781	17	428688	2800418	1780
8	428738	2800384	1783	18	428694	2800386	1786
9	428734	2800358	1783	19	428700	2800346	1782
10	428728	2800336	1783	20	428708	2800325	1781

BANCO 4 (CALLEJON JUVENAL) (1.49 has)							
Coordenadas UTM (WGS84)							
Vértice	X	Y	Z	Vértice	X	Y	Z
1	431172	2799236	1779	11	431155	2799210	1779
2	431197	2799219	1776	12	431175	2799183	1776
3	431223	2799191	1778	13	431186	2799160	1775
4	431245	2799182	1777	14	431207	2799138	1775
5	431273	2799167	1775	15	431233	2799112	1774
6	431292	2799153	1777	16	431253	2799094	1773
7	431327	2799123	1776	17	431269	2799079	1772
8	431343	2799109	1777	18	431290	2799066	1774
9	431353	2799093	1776	19	431310	2799039	1772
10	431375	2799073	1776	20	431324	2799027	1771

Nota: Se solicita que en la medida de lo posible aparezcan los cuadros anteriores en el resolutivo de Impacto Ambiental, ya que es de vital importancia al momento de tramitar la concesión correspondiente ante CNA, por lo que las coordenadas anteriores son ingresadas también en medio magnético para el fácil manejo de la información.

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

Se considera una vida útil de **10 años**. Lo anterior en base a la inversión del capital, sin embargo la vida del proyecto estará en función de la existencia de material a extraer, así como de la concesión que emita la Comisión Nacional del Agua (CNA) por lo que el presente proyecto podrá ampliar o reducir su vida útil dependiendo de los años de la concesión y las recargas anuales que deposita el agua en su cauce natural. El presente estudio cubre la etapa de preparación, operativa y de abandono del sitio, así mismo considera un apartado importante para llevar a cabo el Programa de Vigilancia Ambiental dentro del sitio del proyecto (cauce considerado).

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

El área sobre la cual se ubica el proyecto es considerada **zona federal**, por lo que no se cuenta con título de propiedad del terreno, este tipo de superficie se maneja con títulos de concesión por parte de la CNA, motivo del presente estudio de impacto ambiental, como lo establece la Ley de Aguas Nacionales, (con su última reforma en el 2014) que dice que para expedir una concesión es necesario previamente contar con autorización en materia de impacto ambiental.

La documentación legal que ampara el presente proyecto se muestra en el **Anexo 1** con la siguiente documentación:

- Copia Certificada del Acta Constitutiva de Triturados Tepehuanes S de P.R. de R.L.
- Acreditación del Promovente.
- Copia simple de la cedula fiscal
- Copia simple de la credencial de Identificación del Promovente.
- Copia simple de comprobante de Domicilio del Promovente
- Plano topográfico del área de los bancos de materiales, en planta y perfil.

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

TRITURADOS TEPEHUANES S. de P.R. de R. L., por medio de su representante Legal. El C. Jesús Gabriel Sánchez Fragoso.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

TTE0901293W8

1.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

Calle Hidalgo No. 18.
Colonia Centro.
C.P. 35,600
Tepehuanes, Dgo.
Email: ceviar90@gmail.com

1.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

La elaboración, y ejecución del Manifiesto al Impacto Ambiental para el presente proyecto es:

1.3.1 Nombre o Razón social.

“ING. CESAR ENRIQUE VILLA ARELLANO”

R. F. N. No. 15, del Volumen 3, del Libro DURANGO Tipo UI. Según Oficio SG/130.2.2.2/063/2008 de fecha 13 de agosto del año 2008.

CÉDULA PROFESIONAL: 5346127.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

R. F .C. VIAC741108-I43
CURP: C VIAC741108HDGLRS06
DOMICILIO: Calle Zinc 517, Colonia Real de Santiago, Santiago Papasquiario, Dgo.
C.P. 34,637.
CORREO ELECTRÓNICO: ceviar90@gmail.com.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Información general del proyecto

2.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente estudio se elabora con la finalidad de determinar la factibilidad del aprovechamiento en greña de gravas y arenas del proyecto de **“Extracción de Materiales en el cauce del Río Tepehuanes”** para solicitar la concesión correspondiente a nombre de **TRITURADOS TEPEHUANES S. de P.R de R.L** en la Comisión Nacional del Agua (**CNA**).

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular corresponde a la guía del Sector Minero, emitida en mayo del 2002. El estudio se elabora con el fin de identificar los impactos ambientales potenciales que la extracción de gravas y arenas del cauce del Río Tepehuanes pueda ocasionar a los distintos componentes del medio ambiente, así mismo proponer las medidas de mitigación y restauración necesarias para minimizar los daños.

El proyecto consiste en extraer y aprovechar las gravas y arenas depositadas en el cauce a cielo abierto, en el tramo comprendido entre los 4 bancos propuestos. La extracción de materiales se realiza por diferentes medios con el objeto de utilizarse como elementos complementarios para la construcción, rellenos y otros. Actualmente la extracción, debido a los volúmenes que se requieren en las diferentes actividades constructivas se realiza casi siempre por medios mecanizados, esto es utilizando máquinas de diferentes tipos y capacidades.

Este sistema de extracción y aprovechamiento del material pétreo (En Greña) tiene las siguientes ventajas:

- No requiere establecer maquinaria de manera permanente en el cauce por aprovechar.
- Diariamente se puede trasladar del patio de almacenamiento a los bancos de materiales, por lo tanto no es necesario establecer campamentos temporales en el área del proyecto.
- Evita los hundimientos del terreno superficial, al usar poca maquinaria.
- Disminuye en forma considerable la formación de grandes patios de maniobras.
- No se requiere la apertura de caminos de acceso.

Los elementos ambientales que se integran al proyecto son de forma directa al material pétreo y área del cauce de los arroyos y de manera indirecta el agua que servirá como medio de transporte (acarreo a través de las avenidas anuales en las temporadas de lluvias).

El beneficio que se obtendrá de la operación del presente proyecto, es el libre tránsito del agua que conduce a los arroyos, evitando corrimientos de las zonas anexas (desviaciones), inundaciones y azolve de cuerpos de agua, con la consecuente reducción de su capacidad de almacenamiento.

Lo anterior permitirá la creación de 12 empleos directos, así mismo se estima que indirectamente traerá beneficios importantes en la economía de la región, con la venta o comercialización de las gravas y arenas en la industria de la construcción, principalmente en las localidades de Tepehuanes, sandías, corrales, entre otras.

2.1.2 Selección del sitio.

Esta zona ha sido determinada exprofeso como zona de aprovechamiento de materiales pétreos por parte de CNA, por tratarse de una zona arenosa, por lo que la delimitación de sitio estará en función a la disponibilidad del material pétreo dentro del cauce, así como a los beneficios que traerá el desarrollo de este proyecto al generar fuentes de empleo directos e indirectos. Las áreas cercanas a los bancos de materiales, están catalogadas como zonas arenosas y de malpaís (INEGI, 1994), de acuerdo a la carta topográfica **G13C37** No se consideraron otras áreas para la gestión de la concesión, es decir para el establecimiento de infraestructura, en almacenes, patios, etc.

Los elementos que se integran en el medio ambiente serán solo los volúmenes existentes dentro del cauce del río, por lo que la selección del sitio reúne las tres condiciones necesarias para su factibilidad, las cuales son: Ambiental, social y económicamente viables.

El sitio del proyecto se encuentra ubicado sobre el cauce del Río **Tepehuanes**, Para la selección del sitio, se consideró primordialmente la existencia de materia prima en Greña (gravas y arenas), la cercanía del mercado, factibilidad de obtener la concesión por parte de la CNA y la existencia de caminos de acceso. La acumulación de material pétreo excesivo en el cauce del Río, puede llegar a la obstrucción de la corriente de agua provocando la modificación del cauce y corrimientos de tierras agrícolas colindantes, por lo que la concesión será de utilidad para aprovechar estos materiales pétreos beneficiando al cauce al mantener despejada la sección hidráulica natural, permitiendo con ello el libre tránsito de la corriente de los Arroyos en épocas de crecidas, evitando así la acumulación del agua en los cauces, inundaciones y corrimientos de tierras.

En la zona del cauce NO será necesario el establecimiento de un patio de almacenamiento, ya que este se encuentra establecido en el poblado de Tepehuanes, así mismo se pretende la venta del material en greña directamente del sitio de aprovechamiento, los patios de almacenamiento deben de cumplir con los siguientes requisitos:

- Es un sitio con suficiente espacio para la maniobras propias de cribado, cargue y descargue de material, además de ser plano.
- Tiene suministro de agua suficiente.
- Es un sitio utilizado con este fin desde hace varios años, por lo que en esta área no se causara impactos en el ambiente.
- Se encuentra colindante con la población de Tepehuanes.
- En la temporada de crecidas del Río no es modificado.
- Se puede almacenar suficiente material para que el la temporada de lluvias no sea necesario cruzar este cauce.

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

2.1.3.1 Localización y acceso

Su acceso desde la ciudad de Durango, es por la carretera Durango-Parral hasta el poblado la Granja con 52 Km de carretera pavimentada, posteriormente se sigue la carretera La Granja – Guanaceví hasta la ciudad de Santiago Papasquiaro, con 123 km de carretera pavimentada, posterior a esto se sigue por la carretera los herreras-Guanacevi en una distancia de 52 Km para llegar al poblado de tepehuanes.

2.1.3.2 Hubicación del Proyecto en Puntos de Inflexion.

El área de estudio se localiza al NE de la Cabecera Municipal de Tepehuanes, de hecho uno de los bancos propuestos se localiza a unos cuantos metros de dicha población. Las coordenadas geográficas de los puntos de inflexión en UTM considerando el Datum **WGS 84**, (World Geografic System Datum of 1984) y Elipsoide de referencia GRS 80 (Geodesic Reference System 80): se muestran en el siguiente cuadro. Este proyecto es considerado lineal por el curso que sigue la corriente de agua o cauce del Río, mismo que deposita los materiales pétreos en épocas de crecidas, a continuación se presentan las coordenadas geográficas de los puntos de inflexión de los bancos de materiales que se pretenden aprovechar.

Cuadro 2-1. Coordenadas geográficas de los puntos de inflexión de los bancos propuestos.

BANCO 1 (EL RINCON)				BANCO 2 (ARROYO DON PEDRO)			
Coordenadas UTM (WGS84)				Coordenadas UTM (WGS84)			
PI	X	Y	Z	PI	X	Y	Z
1	423310	2800891	1806	1	423238	2801741	1805
2	423314	2800875	1810	2	423245	2801761	1806
3	423326	2800858	1807	3	423238	2801791	1805
4	423332	2800836	1808	4	423254	2801806	1811
5	423338	2800817	1809	5	423252	2801838	1815

6	423350	2800798	1806
7	423358	2800769	1805
8	423385	2800755	1808

6	423304	2801824	1811
7	423332	2801843	1808
8	423344	2801844	1809

BANCO 3 (LA CURVA)			
Coordenadas UTM (WGS84)			
PI	X	Y	Z
1	428701	2800553	1782
2	428699	2800528	1784
3	428698	2800507	1783
4	428704	2800484	1782
5	428707	2800462	1783
6	428711	2800438	1783
7	428712	2800417	1785
8	428714	2800389	1784
9	42878715	2800362	1784
10	428717	2800338	1782

BANCO 4 (CALLEJON JUVENAL)			
Coordenadas UTM (WGS84)			
PI	X	Y	Z
1	431160	2799222	1774
2	431188	2799202	1775
3	431204	2799184	1775
4	431228	2799166	1775
5	431252	2799151	1773
6	431268	2799139	1775
7	431295	2799107	1774
8	431315	2799091	1774
9	431329	2799079	1773
10	431354	2799054	1774

En el **Anexo 2** se muestra el plano de la localización física donde se señalan los principales puntos de inflexión dentro del Cauce, así como la ubicación de los bancos de materiales por aprovechar.

2.1.3.3 Plano de ubicación de las obras permanentes y asociadas del proyecto.

La superficie de los cauces de los arroyos donde se pretende desarrollar el proyecto de extracción de los materiales pétreos es de **3.74** hectáreas, considerando el establecimiento de **4** sitios o Bancos para la extracción de gravas y arenas, esto como resultado de las secciones transversales elaboradas para cada uno de los bancos. En el plano del **Anexo 2** se muestra la ubicación de las principales obras permanentes y provisionales del proyecto.

2.1.4 Inversión requerida.

Para el Presente proyecto, las inversiones están enfocadas a los costos por la elaboración del presente documento de Impacto ambiental, los pagos de derechos para la evaluación y dictaminación del mismo, y la maquinaria necesaria para la operación del proyecto

La descripción de dicha maquinaria se muestra a continuación:

Cuadro 2-2. Inversión del Proyecto.

No	DESCRIPCION	MONTO ESTIMADO Millones de Pesos
1	TOPADOR FRONTAL CATERPILLAR D6M	\$1.0
1	EXCAVADORA CAT 320	\$1.5
3	CAMION DE VOLTEO DE 12 MTS ³	\$2.5
1	CRIBA DE 3 CAMAS 4X16 PIES	\$1.5
1	TRITURADORA DE CONO	\$2.5
1	EQUIPO MENOR	\$1.0
TOTAL		\$ 10.0 MDP

2.1.4.1 Balance del proyecto o periodo de recuperación del capital.

El Periodo de Recuperación sería de la siguiente manera:

Cuadro 2-3. Periodo de Recuperación del Proyecto.

Periodo (Años)	Ingresos (Venta Material)	Taza de Oportunidad		8.0%	EA	Flujos Netos a VP	Acumulado con Taza de Oportunidad (DPB)
		Egresos		Neto	Acumulado sin Taza de Oportunidad (PB)		
		Monto	Concepto				
0		\$10,112,140.00	Compra de Maquinaria y Elaboración MIAP	-\$10,112,140.00	\$10,112,140.00	\$10,112,140.00	\$10,112,140.00
1	\$ 1,547,430.00	\$172,800.0	Gastos Operativos	\$ 1,374,630.00	\$8,737,510.00	\$1,272,805.56	\$8,839,334.4
2	\$ 1,779,544.50	\$199,943.0	Gastos Operativos y Act. de Restauración	\$ 1,579,601.50	\$7,157,908.50	\$1,354,253.69	\$7,485,080.7
3	\$ 2,011,659.00	\$196,943.0	Gastos Operativos y Mant. Maquinaria	\$ 1,814,716.00	\$5,343,192.50	\$1,440,580.07	\$6,044,500.6
4	\$ 2,243,773.50	\$174,500.0	Gastos Operativos	\$ 2,069,273.50	\$3,273,919.00	\$1,520,977.80	\$4,523,522.8
5	\$ 2,475,888.00	\$198,000.0	Gastos Operativos y Mant. Maquinaria	\$ 2,277,888.00	\$996,031.00	\$1,550,292.30	\$2,973,230.6
6	\$ 2,708,002.50	\$154,000.0	Gastos operativos	\$ 2,554,002.50	\$1,557,971.50	\$1,609,454.80	\$1,363,775.7
7	\$ 2,940,117.00	\$152,800.0	Gastos Op y Act. de Rest.	\$ 2,787,317.00		\$1,626,372.70	\$262,596.91
8	\$ 3,172,231.50	\$160,000.0	Gastos Operativos	\$ 3,012,231.50		\$1,627,414.95	
9	\$ 3,404,346.00	\$28,000.00	Mantenimiento de Maquinaria	\$ 3,376,346.00		\$1,689,013.60	
10	\$ 3,636,460.50	\$157,000.0	Gastos operativos	\$ 3,479,460.50		\$1,611,663.45	
			VPN	\$5,190,688.90			
			TIR	16.59%	EA		
			RI	8.0%	EA		
			TIRM	12.6%	EA		
			PB	5.39	Años		
			DPB	6.84	Años		

Dónde:

VPN= Valor Presente Neto.

TIR=Taza Interna de Retorno

RI=Taza de Reinversión

TIRM=Taza Interna de Retorno Modificada.

PB=Tiempo de Recuperación en años sin tomar en Cuenta la Taza de Oportunidad

DPB= Tiempo de Recuperación en años, Tomando en cuenta la Taza de Oportunidad.

Se anexa en medio magnético la memoria de cálculo

2.1.4.2 Costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación

Los costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación, prevención y restauración serán del orden de \$ 63,614 (Son Sesenta y Tres Mil Seiscientos Catorce Pesos 00/100 M.N.).

2.1.5 Dimensiones del proyecto

2.1.5.1 Superficie total del polígono o polígonos del proyecto

El proyecto para el aprovechamiento de los materiales pétreos en el **cauce del Río Tepehuanes** se localiza sobre una superficie de **3.74 hectáreas**, dentro de esta superficie se localizan **4 bancos** de materiales objeto de aprovechamiento en este estudio. Las dimensiones de los bancos de materiales pétreos, así como el volumen de material disponible en ellos son las siguientes:

Cuadro 2-4. Dimensiones de los bancos de materiales del proyecto

Banco de materiales	Cauce	Superficies (has)	Volumen Para Aprovechar (m3)
1	Rio Tepehuanes	0.34	4,093.60
2		1.06	23,889.20
3		0.85	14,204.80
4		1.49	15,664.60
Total		3.74	57,832.20

2.1.5.2 Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal.

En el área que ocupan los bancos de materiales no se tendrá la necesidad de remover cubierta vegetal, puesto que se encuentra desprovisto de árboles y/o arbustos.

La superficie afectada por el proyecto corresponde a **3.74 has**, en las cuales se realizara la extracción de **materiales pétreos en Greña**, en algunos caso será llevado el proceso de cribado y su posterior comercialización.

No es necesario construir caminos para la operación del presente proyecto.

2.1.5.3 Superficie para las obras permanentes, asociadas y provisionales.

La superficie de la obra requerida en el proyecto es de la siguiente manera:

Cuadro 2-5. Obras requeridas en el proyecto

Obra del proyecto	Superficie	%	Tipo de obra
Bancos para la Extracción de materiales Pétreos	3.74	100	Permanente
Total	3.74	100	

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

2.1.6.1 Uso del suelo.

En las áreas anexas al proyecto, específicamente en el área destinada al cauce donde se ubican los bancos de materiales sujetos a aprovechamiento, se encuentran labores de cultivos temporales y a muy poca escala de riego, así mismo hay terrenos destinados al pastoreo, así como asentamientos humanos.

Por lo anterior los usos del suelo del área de influencia del proyecto son:

2.1.6.1.1 Uso agrícola.

No se afecta superficie con uso agrícola en las diferentes etapas del proyecto. Estas áreas están destinadas principalmente al cultivo de maíz, frijol, avena para forraje, etc. El proyecto no contempla desviaciones o represas que pudiesen afectar los cultivos agrícolas de la región.

2.1.6.1.2 Uso pecuario.

La ganadería que se practica en esta región es principalmente para la cría de ganado de engorda. El proyecto no afecta esta actividad, puesto que existen cercas que limitan el paso de los animales a los cauces de los arroyos.

2.1.6.1.3 Asentamientos humanos.

No existe la necesidad de construir almacenes, dormitorios, baños, etc., por la cercanía del área del proyecto con la Cabecera Municipal de Tepehuanes, ya que los trabajadores podrán desplazarse a sus respectivos hogares diariamente.

El proyecto no se ubica dentro de ninguna área de interés especial como las que se describen a continuación:

- Zonas de anidación, refugio, reproducción, conservación de especies en alguna categoría de protección (de acuerdo a la normatividad vigente), o bien las áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables de vida silvestre y restauración de hábitat.
- Zonas de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna.
- Ecosistemas frágiles
- Áreas naturales protegidas.
- Superficies localizadas arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar.
- Superficies con pendientes mayores al 100 por ciento o 45 grados.
- Superficies con vegetación de manglar o bosque mezófilo de montaña y superficies con vegetación de galería.

Las razones que pudieran limitar la instalación e infraestructura y operación del proyecto, así como la construcción de obras adicionales (si se requieren), estará limitado solamente a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, sus reglamentos y las disposiciones de las autoridades competentes indicarán lo procedente para la ejecución de los trabajos.

En el **Anexo 3** se muestra los usos del suelo en el área donde se localiza el proyecto.

2.1.6.2 Cuerpos de agua

Los cuerpos de agua más importantes es el propio Río de Tepehuanes, el cual presenta una corriente de tipo Permanente. Las necesidades de agua para operar el presente proyecto son mínimas pues su uso se reduce únicamente al consumo humano y para el mantenimiento de los motores de los vehículos.

Este río es un importante captador de agua a la presa “**El Palmito**” de la Región Hidrológica No. 36 Los Arroyos de la zona desembocan sus aguas en el Río Nazas, cuyo uso principal es el riego de los cultivos agrícolas de la región de la comarca lagunera en los límites de los estados de Durango y Coahuila.

El uso actual de los cauces de los **Arroyos** en la zona del proyecto y sus colindancias es para bancos de materiales, en los cuales en la antigüedad se han extraídos materiales pétreos en greña (gravas y arenas) con fines comerciales.

En el **Anexo 3** se localizan los cuerpos de agua (corrientes superficiales) más cercanas al área del proyecto.

2.1.6.3 Cambio de uso del suelo.

Para la realización del presente proyecto **NO** se requiere el cambio de uso del suelo de una área forestal o de preferencia forestal para utilizarla en el aprovechamiento de materiales pétreos, puesto que **no se encuadra dentro de algunos supuesto establecidos** en el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el artículo 5º inciso O, de su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

La disponibilidad de servicios para poder llevar a cabo el proyecto se encuentran al alcance, ya que el sitio se localiza en un lugar accesible durante todo el año (excepto en la temporada de lluvias para el cruce del propio río), y se cuenta con el servicio de agua potable, alcantarillado, recolección de residuos sólidos, telefonía celular, internet, electricidad, teléfono, seguridad pública, servicios médicos, alimentación y hospedaje en la cabecera Municipal de Tepehuanes.

Acceso ferroviario.

En la población de Tepehuanes ya no se cuenta con este servicio.

Acceso aéreo.

No se cuenta con este servicio en la Población involucrada.

Acceso terrestre.

Se comunica a la capital por la carretera Durango-Guanaceví, con un camino pavimentado tipo C, según la clasificación de SCT.

Educación.

En la Zona se cuenta con escuelas de nivel preescolar, primaria, secundaria, y medio superior.

2.2 Características particulares del proyecto.

2.2.1 Programa general de trabajo.

Para la operación del presente proyecto no es necesario el desmonte de la vegetación, rehabilitación de caminos de acceso o la apertura de nuevos caminos, puesto que el área ya cuenta con esta infraestructura, debido a que es un tránsito normal por esta área y en ocasiones anteriormente se aprovecha materiales pétreos con concesiones autorizadas por parte de CNA. Y este material es utilizado para las viviendas cercanas.

Para iniciar la extracción de la grava, es necesario limpiar la zona del cauce, removiendo la vegetación herbácea regenerada en las épocas de sequía (Jarilla), y actividades de despalme, para lo cual se elimina la capa superficial cuyo espesor puede ser de 15-20 cm.

El proyecto actualmente no está en operación, puesto que recientemente venció la concesión por parte de CNA para aprovechar los materiales pétreos de estos bancos de materiales. El proyecto se estima tenga una vida útil de **10 años** esto en función de la superficie de los bancos y de inversión requerida para el mismo, posteriores a los cuales se verá la posibilidad de ampliar el periodo de tiempo operativo a su periodo de vida útil, por lo que es difícil establecer un programa general de trabajo. El mantenimiento requerido, será el correspondiente al mantenimiento de vías de acceso.

Una vez concluido el proyecto, se estima un periodo de post-operación de 5 meses, durante los cuales se realizará la descompactación de los caminos que no sean útiles, rebaje de taludes, nivelación de los sitios que lo requieran, construcción de un sistema de desvío de aguas para evitar la erosión en los terrenos contiguos al cauce de los arroyos.

El programa general de trabajo comprende 3 etapas, dichas etapas se inician a partir de obtener los permisos ambientales correspondientes ante la SEMARNAT y CNA.

Etapas de preparación del sitio: Acondicionamiento de los caminos de acceso a los bancos de materiales, preparación de los bancos de materiales con una duración de 5 meses.

Etapas de operación.- Trabajos relacionados con la extracción y aprovechamiento directo de las gravas y arenas con un tiempo de vida útil de **10 años**.

Etapas de cierre (post – operación): Consiste en realizar trabajos encaminados a mitigar los impactos ambientales causados por el proyecto, así como retirar la infraestructura de trabajo en un tiempo estimado de 5 meses.

El cronograma de actividades representado en un diagrama de Gantt es el siguiente:

Cuadro 2-6. Cronograma de actividades del proyecto

ACTIVIDAD	MESES*											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PERMISOS AMBIENTALES.	En proceso											
a) Manifiesto al Impacto Ambiental	X	X	X									
PREPARACIÓN DEL SITIO.												
a). Acondicionar camino de acceso a los bancos de materiales y limpieza de las áreas de trabajo de las hierbas y pastos.			X	X						X	X	
b). Despalme de los bancos de materiales y nivelación.				X	X					X	X	
c). Compactación del terreno para almacenar los materiales pétreos.					X	X						
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.	El promovente del proyecto ya cuenta con la infraestructura necesaria.											
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.												
a) Mantenimiento a caminos	X	X	X	X	X					X	X	X
b) Extracción del material pétreo	X	X	X	X	X					X	X	X
c) Cribado y venta del material pétreo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ABANDONO DEL SITIO	Cuando sea económicamente incosteable el aprovechamiento de materiales pétreos.											

* El programa de trabajo anterior está acotado a un año de trabajo, sin embargo las actividades de operación del proyecto serán **anualmente**, interrumpiéndose solamente en los meses de lluvias o crecida del cauce (Junio, Julio, Agosto y Septiembre) reanudando los trabajos en octubre una vez que el nivel del cauce baje y sea posible transitarlo con los vehículos.

2.2.2 Preparación del sitio.

2.2.2.1 Acondicionamiento del camino y limpieza de las áreas de los bancos de Materiales.

No es necesario el acondicionamiento de caminos entre los bancos de materiales y el patio de almacenamiento, en dado caso de que el camino pudiera sufrir desperfectos este se rastreará con un "Ripper" de un tractor D-5 dentro del área de rodada de acuerdo a sus pendientes trazadas; en aquellos zonas que por su poca capa no permita hacerlo se rellenará con material todos los hoyos, de igual forma se restablecerán las contra cunetas para el desvío de las aguas pluviales.

El camino de acceso consiste en un cuerpo carretero de un ancho de corona de 5.00 metros, que aloja dos carriles (uno en cada sentido de circulación vehicular) de 2.5 metros cada uno.

Para su acondicionamiento no existe la necesidad de derribar vegetación forestal aledaña, puesto que el camino se ha estado usando con vehículos tipo Pick Up, y camiones de volteo de doble rodada.

En cuanto al desmonte no es necesaria la remoción de especies arbustivas, debido a que la zona donde se requiere de limpieza del terreno para caminos carece de vegetación.

2.2.2.2 Despalme.

Para iniciar la extracción del Material en Greña, es necesario eliminar la capa superficial cuyo espesor puede variar de 20 cm hasta un metro, dependiendo de las características de depósito de las gravas y arenas.

Dentro de estas actividades debe considerarse el reforzar y suavizar la pendiente del talud del cauce, con la finalidad de evitar la erosión y corrimientos de tierras que generen la obstrucción del área hidráulica natural del cauce.

2.2.2.3 Cortes

Los cortes se realizarán evitando sobrepasar una profundidad de 1.5 metros, dependiendo de la sección transversal como se muestra en el plano del **Anexo 1**. Al realizar estas actividades de manera sustentable no se propicia la erosión de la zona del cauce de los arroyos, además de que el aprovechamiento es estratificado y paulatino, evitando con ello la formación de estructuras topográficas que conlleven a la erosión del suelo.

2.2.3 Construcción de obras mineras.

Para la operación del presente proyecto, es necesaria la utilización de una criba de gravedad de 5.5 metros de altura y una rampa de acceso a la misma, así mismo se requiere de un almacén general y un almacén especial para los hidrocarburos y residuos peligrosos utilizados en la operación del presente proyecto. Estos materiales y esta infraestructura se encuentran totalmente instalada y son propiedad de la empresa promovente.

Estas obras no aplican en el presente proyecto, debido a la existencia de ellas, sin embargo se mencionan para dar cumplimiento a la guía del sector minero, como rectora principal en la elaboración del presente manifiesto de impacto ambiental:

2.2.3.1 Exploración.

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.1.1 Barrenación

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.1.2 Planillas de barrenación

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.1.3 Zanjas

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.1.4 Cortes o pozos

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.2 Explotación

2.2.3.2.1 Sistema de ventilación

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.2.2 Acceso a los niveles subterráneos

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.2.3 Subniveles

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.2.4 Rampa de acceso a bancos

No existen rampas de acceso a los bancos de materiales, ya que la extracción del material pétreo es a cielo abierto. La rampa con que se cuenta es para acceso a la criba.

2.2.3.2.5 Tajos

No existen tajos en el área del proyecto. Los bancos se encuentran al nivel del cauce, el material que se pretende aprovechar consiste en Greña (grava, piedra y arena).

2.2.3.2.6 **Polvorines**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.2.7 **Depósitos superficiales de tepetate.**

Con base en la proyección de desarrollo del proyecto se tiene contemplado el almacenamiento de gravas y arenas en la superficie ya declarada en apartados anteriores, dicho almacenamiento será hasta el momento de su comercialización por lo que se espera tener el material suficiente en el banco de almacenamiento de acuerdo a las necesidades de mercado de estos a la industria de la construcción. Debido a las dimensiones de los montículos, no es necesario la estabilización de los taludes de dichos montículos con estructuras fijas ya sea de concreto o madera por ser un material que constantemente tendrá movimientos con el cargador frontal.

2.2.3.2.8 **Depósitos superficiales de terreros.**

No existen depósitos de terreros ya que todo el material es comercializado, el tiempo estará en función de la oferta y demanda del material.

2.2.3.2.9 **Depósitos superficiales de suelo fértil**

No existen depósitos superficiales de suelo fértil.

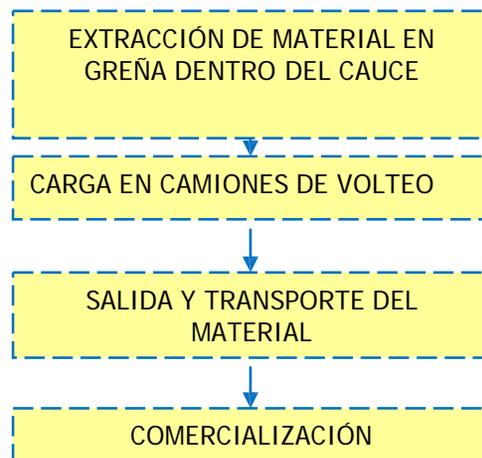
2.2.3.2.10 **Depósitos superficiales de suelo estéril**

No existen depósitos superficiales de suelo estéril.

2.2.3.2.11 **Transporte del material.**

El material será transportado a granel, a las diferentes compañías que lo soliciten. El material se llevará en camiones de volteo de diferente marca y año, con motor preferentemente a diésel por características propias de este combustible (Economía y potencia), de diferentes H.P. y capacidades en m³ distintas. Es común también el acarreo directamente por constructores en sus propios sistemas de transporte, incluido el acarreo con tractores dotados de remolque, que adquieren el material por pocos m³ para obras pequeñas o de autoconstrucción en poblaciones circunvecinas y directamente de las áreas de extracción.

DIAGRAMA DE BLOQUES



2.2.3.2.12 **Sitios subterráneos de mantenimiento, abastecimiento y servicios**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.3 **Planta de beneficio**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.3.1 Laboratorios

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.3.2 Patio de lixiviación

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.3.3 Piletas de solución pobre

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.3.4 Piletas de solución rica

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.3.5 Piletas de demasías

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.3.6 Presa de jales

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.3.7 Sistema de conducción de soluciones de proceso y jales

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.3.4 Bancos de materiales.

Se pretende obtener la concesión de la Comisión Nacional del Agua (CNA) para el aprovechamiento de materiales pétreos (grava y arena) de **4 bancos ubicados** en los tramos del Río Tepehuanes, con un volumen de **57,832.20 metros cúbicos**, los cuales se espera sean concesionados en un período de **10 Años**.

La estimación del volumen de los materiales pétreos fue considerando los planos en planta y perfil del cauce para cada banco de materiales con diferentes longitudes y acotamientos de 20 metros, estos perfiles y secciones transversales se presentan en el **Anexo 1**.

La cuantificación aproximada del volumen a extraer fue como se presenta en el siguiente cuadro para los bancos de materiales propuestos:

Cuadro 2-7. Cuantificación del volumen de los bancos de materiales.

Banco	Sección	Longitud (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Volumen (m3)	Acumulado (m3)	Superficie (has)
1	0+000	20	10.0	15.31	306.20	306.20	0.020
	0+020	20	20.0	29.12	582.40	888.60	0.040
	0+040	20	20.0	34.97	699.40	1588.00	0.040
	0+060	20	20.0	10.88	217.60	1805.60	0.040
	0+080	20	20.0	23.48	469.60	2275.20	0.040
	0+100	20	20.0	18.40	368.00	2643.20	0.040
	0+120	20	20.0	22.93	458.60	3101.80	0.040
	0+140	20	20.0	17.73	354.60	3456.40	0.040
	0+160	20	20.1	31.86	637.20	4093.60	0.040
2	0+000	20	7.4	12.55	251.00	4344.60	0.015
	0+020	20	31.5	81.5	1630.00	5974.60	0.063

	0+040	20	32.0	37.33	746.60	6721.20	0.064
	0+060	20	35.2	67.83	1356.60	8077.80	0.070
	0+080	20	71.4	167.81	3356.20	11434.00	0.143
	0+100	20	79.4	189.26	3785.20	15219.20	0.159
	0+120	20	69.5	178.43	3568.60	18787.80	0.139
	0+140	20	65.2	191.49	3829.80	22617.60	0.130
	0+160	20	70.9	162.89	3257.80	25875.40	0.142
	0+180	20	67.4	105.37	2107.40	27982.80	0.135
3	0+000	20	15.2	12.75	255.00	28237.80	0.030
	0+020	20	30.0	103.46	2069.20	30307.00	0.060
	0+040	20	32.5	45.77	915.40	31222.40	0.065
	0+060	20	40.2	56.63	1132.60	32355.00	0.080
	0+080	20	43.9	51.49	1029.80	33384.80	0.088
	0+100	20	44.0	54.97	1099.40	34484.20	0.088
	0+120	20	46.3	140.39	2807.80	37292.00	0.093
	0+140	20	48.8	78.21	1564.20	38856.20	0.098
	0+160	20	46.4	88.87	1777.40	40633.60	0.093
	0+180	20	41.4	32.26	645.20	41278.80	0.083
	0+200	20	35.8	45.44	908.80	42187.60	0.072
4	0+000	20	3.2	1.23	24.60	42212.20	0.006
	0+020	20	37.9	40.22	804.40	43016.60	0.076
	0+040	20	43.3	27.93	558.60	43575.20	0.087
	0+060	20	48.0	42.18	843.60	44418.80	0.096
	0+080	20	53.4	45.69	913.80	45332.60	0.107
	0+100	20	61.3	49.18	983.60	46316.20	0.123
	0+120	20	67.3	50.55	1011.00	47327.20	0.135
	0+140	20	69.4	83.67	1673.40	49000.60	0.139
	0+160	20	72.1	106.44	2128.80	51129.40	0.144
	0+180	20	71.3	118.43	2368.60	53498.00	0.143
	0+200	20	74.1	70.74	1414.80	54912.80	0.148
	0+220	20	73.4	61.68	1233.60	56146.40	0.147
	0+240	20	71.3	84.29	1685.80	57832.20	0.143
Total					57,832.20		3.74

El área de la sección fue determinada, con diferentes profundidades de acuerdo a las secciones transversales generadas en los perfiles, con profundidades variables dependiendo de las condiciones propias del cauce, los cálculos se realizaron en el **SOFTWARE AutoCAD MAP 3D Versión 2016**.

Las excavaciones en corte del proyecto se realizarán respetando no sobrepasar 2.0 metros de profundidad, como se indica en los planos topográficos, esto a fin de evitar inundaciones o afloramientos de charcos de agua y de esta manera permitir el libre flujo hacia aguas abajo.

Las coordenadas geográficas del inicio del cadenamamiento o de las secciones 0+000 se muestran en los planos del **Anexo 1**.

2.2.3.4.1 Metodología de extracción del material.

Para la extracción del material pétreo se requiere el despalme de la zona de extracción, con excavaciones que irán desde los 25 cm de profundidad.

Dentro de estas actividades debe considerarse el reforzar y suavizar la pendiente del talud de los cauces de los arroyos, con la finalidad de evitar la erosión y corrimientos de tierra que generen la obstrucción del área hidráulica natural.

El proceso de extracción inicia con la extracción de material en greña con contenido de arena, grava y en menor cantidad de limo y arcilla. El material en greña, será extraído de los arroyos, por medio de un cargador frontal y transportado por camiones de volteo para su comercialización.

Cuadro 2-8. Tipos de Materiales a Extraer.

PRODUCTOS DE	
ARENA	<p>Es el agregado más utilizado en la construcción; sus usos más frecuentes son para morteros de cemento, concretos simples y armados, bases de pisos, llenante en la construcción de vías y preparación de asfaltos. Las dimensiones de los granos de arena oscilan entre 0,06 y 2 mm de diámetro, la arena gruesa oscila entre 0,6 y 2 mm y la arena fina menor a 0,06 mm.</p> <p>Los agregados finos y gruesos ocupan comúnmente de 60% a 75% del volumen del concreto (70% a 85% en peso), e influyen notablemente en las propiedades del concreto recién mezclados y endurecidos, en las proporciones de la mezcla, y en la economía. Los agregados finos comúnmente consisten en arena natural o piedra triturada siendo la mayoría de sus partículas menores que 5mm.</p>
GRAVA	<p>Agregados de granulometría menor que los triturados; según su tamaño se clasifican en: Gruesa: diámetro 1.0–2.5 cm, se utiliza para conformación de base y mezcla asfáltica en vías y concretos. Mediana: diámetro 0.7–1.0 cm, de igual utilización que la gruesa. Fina: diámetro 0.5 – 0.7 cm, se usa en ornamentación de pisos y fachadas o para concretos y asfaltos.</p> <p>Los agregados gruesos consisten en una grava o una combinación de grava o agregado triturado cuyas partículas sean predominantemente mayores que 5mm y generalmente entre 9.5 mm y 38mm. Algunos depósitos naturales de agregado, a veces llamados gravas de mina, río, lago o lecho marino. El agregado triturado se produce triturando roca de cantera, piedra bola, gujarros, o grava de gran tamaño.</p>

En la criba se separa la grava estándar y la arena, una vez seleccionado el material, se acumula en montículos de 6 m³ en el área de almacenamiento de material.

2.2.3.5 Otros.

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

2.2.4 Construcción de obras asociadas y/o provisionales

2.2.4.1 Construcción de caminos de acceso y vialidades.

NO HAY NECESIDAD PARA EL PRESENTE PROYECTO DE ABRIR NUEVOS CAMINOS, puesto que se aprovechan los caminos ya existentes, los cuales se han abierto para la explotación de gravas y arenas anteriormente, así como para el cruce normal del río.

Al camino solo se le estará dando mantenimiento periódico como se vaya requiriendo. El material necesario para la nivelación o bacheo del camino será obtenido de los mismos bancos de materiales pétreos. El tiempo de vida útil de este camino estará en función del mantenimiento que se le dé. No se contempla realizar obras para el manejo de la escorrentía del agua como cunetas, puentes, vados, alcantarillas, etc.

2.2.4.2 Servicio médico y respuesta a emergencias.

La cabecera municipal cuenta con un Centro de Salud Rural tipo B, un inmueble del ISSSTE, con atención múltiple en varias especialidades, para atender la demanda de los habitantes municipio, y las localidades más cercanas. Además en el sitio (patio de almacenamiento) se tendrá un botiquín de primeros auxilios con el material mínimo indispensable para la atención in-situ de emergencias.

2.2.4.3 Almacenes, recipientes, bodegas y talleres.

Dentro del almacén general, el cual ya se cuenta con él, se resguardaran los hidrocarburos y residuos peligrosos. Los depósitos de combustibles se mantendrán resguardados con candados y restringidos su acceso a menores de edad los cuales serán etiquetados para su plena identificación.

Estos combustibles además de que cuentan con su número de CAS y simbología (rombo de peligrosidad) en el que se especifique el grado de inflamabilidad (I), en color rojo, reactividad (R) en color amarillo, riesgo de salud (S) y riesgos especiales (RE) en color blanco.

Se contará con las hojas de seguridad de los productos o sustancias que se manejen dentro del área del proyecto, como son: diésel, gasolina, aceites, grasas, etc. El área será cerrada para evitar un accidente o incidente. El piso es impermeable con una pendiente que dirige los derrames hacia una rejilla de recuperación, con un dique para la recuperación de los derrames con capacidad de un 10 % de lo almacenado, así mismo deberá contar con extinguidores para el caso de incendios.

Deberá evitarse los derrames de hidrocarburos, sin embargo, en caso de presentarse estos, se recuperará el material impregnado e hidrocarburo en un depósito destinado para el almacenamiento de residuos peligrosos, de color amarillo, perfectamente identificado con letrero informativo, i.e: "ACEITE GASTADO"; el cual se almacenara dentro de un área destinada para este propósito, hasta que sea transportada a su confinamiento final en los centros autorizados. Esta área deberá cumplir con las especificaciones establecidas en el Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos (estopas con aceite, filtros, basura industrial) serán almacenados en contenedores de 19 litros, con tapa y etiqueta de identificación dentro del almacén.

2.2.4.4 Campamentos, dormitorios y comedores.

Debido a las dimensiones tan pequeñas del proyecto, no se requieren campamentos, ni dormitorios in-situ, más que un velador en caso de ser necesario, lo anterior debido a la cercanía del proyecto con la población de Santa Catarina de Tepehuanes, además de que la plantilla del proyecto es muy reducida.

2.2.4.5 Instalaciones sanitarias.

Los residuos sólidos no peligrosos se almacenarán en contenedores de 200 litros, los cuales serán transportados y depositados en el relleno sanitario de la Ciudad de Santiago Papasquiaro, Dgo, ya que no existen rellenos sanitarios autorizados en la zona para este tipo de residuos.

Todos los residuos que se generen tanto orgánicos como inorgánicos serán depositados en el relleno sanitario para evitar contaminación ambiental por basura doméstica.

2.2.4.6 Tratamiento de aguas residuales.

El proyecto no requiere de planta de tratamiento de aguas residuales. En el municipio de Tepehuanes, se cuenta con lagunas de oxidación para el tratamiento de aguas residuales a cargo del gobierno municipal que emplea un sistema de aireación y cloración. Las aguas residuales generadas en el proyecto son mínimas limitadas únicamente al consumo humano, las cuales serán colectadas y depositadas en el drenaje de la ciudad.

2.2.4.7 Suministro de agua.

Para suministrar el agua que se requiere en el proyecto, esta se toma de la propia red hidráulica municipal, pues la cantidad es mínima limitada únicamente al consumo humano, así como para el mantenimiento de los motores de los vehículos utilizados.

El agua para el consumo humano será almacenada en garrafones de agua potable.

2.2.4.8 Abastecimiento de energía eléctrica.

El proyecto no requiere de energía eléctrica para su operación. El equipo empleado es mecánico, la extracción del material es en Greña y a cielo abierto y las labores de trabajo se realizarán en el horario diurno.

2.2.4.9 Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación.

No aplica para el presente proyecto.

2.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

El método de extracción de los materiales es mecánico, utilizando un cargador frontal y un camión de volteo para el transporte del material.

El mantenimiento eléctrico- mecánico a la maquinaria se realizará en talleres mecánicos que cuenten con la infraestructura necesaria de forma periódica para asegurar que el equipo se encuentra en óptimas condiciones, evitando de esta manera la generación de contaminación, estos talleres se encuentran en la cabecera municipal de Tepehuanes.

De ser necesario que se haga en el sitio, este mantenimiento se realizará lejos de los cuerpos de agua, se emplearán charolas para la recuperación de derrames, las que se colocaran abajo del equipo para evitar la contaminación del suelo, subsuelo y cuerpos de agua. El material colectado será manejado como residuo peligroso.

La criba requiere de actividades limpieza y mantenimiento manual. El material retirado es depositado en el sitio determinado para este fin, por lo que las actividades de limpieza y mantenimiento a la criba no representan una fuente de contaminación.

La maquinaria (Payloader) cuenta con silenciador para evitar emisiones de ruido que sobrepasan los límites máximos permisibles que marca la normatividad.

La maleza que crece en los sitios de trabajo es retirada en forma manual. No se utilizarán herbicidas, ni fuego como método de control. NO existe fauna nociva (roedores) por lo que no es necesaria la aplicación de un control mediante el uso de trampas o ratoneras.

2.2.5.1 Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.

Los residuos generados serán los polvos y humos de la maquinaria utilizada para el transporte del material, así como la maquinaria utilizada en la extracción del material pétreo (cargador). Para el control de estos

residuos no se aplicará ninguna tecnología pues estos serán regulados de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas para cada caso.

2.2.5.2 Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

Los sistemas y equipos empleados en el aprovechamiento de las gravas y arenas serán movilizadas semanalmente a un taller particular establecido en la Cabecera municipal de Tepehuanes para su revisión o desmantelamiento en caso de ser necesario, también de ser necesario serán enviados a la ciudad de Durango para correcciones mayores.

Con base a lo anterior no es justificable el establecimiento de un taller en el área del proyecto para reparar cualquier equipo o sistema.

2.2.6 Etapa de abandono de sitio (post-operación).

Esta etapa entrará en vigor una vez que los bancos de materiales dejen de ser factibles, es decir que los materiales no sean de la calidad esperada, o bien que el concesionario determine concluir su vida útil por intereses personales.

En realidad la vida útil de un banco de materiales está en función de la existencia de material, lo cual a su vez, está en función de las condiciones climatológicas (precipitación y avenidas).

Para la extracción no se requiere de tener ningún tipo de edificación ni equipo fijo en el sitio, por lo que solamente a su término se dejara el lugar, o como se dijo antes; el proceso natural de la escorrentía del arroyo volverá el sitio a su estado natural.

2.2.6.1 Monitoreo y control del área abandonada

Con el fin de prever alguna contingencia en el proyecto, se tomarán muestras de suelo y agua, durante el primer año cada dos meses, si no se detecta algún problema se hará una vez al año.

2.2.7 Utilización de explosivos

El proyecto bajo estudio no requiere el uso de explosivos.

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

Los residuos generados durante la operación del proyecto serán los siguientes:

2.2.8.1 Aceites y grasas usados.

Para la operación del proyecto se utilizarán diferentes clases de equipos los cuales generan aceites y grasas usados, los cuales se guardarán en un almacén especial para residuos peligrosos y posteriormente enviarlos a su confinamiento final a los centros de acopio autorizados en la ciudad de Durango, Dgo.

El mantenimiento de la maquinaria se realizará mensualmente en la cabecera municipal de tepehuanes para asegurar que el equipo se encuentre en óptimas condiciones y evitar una contingencia en el área de trabajo.

2.2.8.2 Basura.

La basura (plástico, vidrio, bolsas, residuos orgánicos provenientes del consumo de alimentos del personal) que se genere en el presente proyecto será transportada al relleno sanitario municipal más cercano. Esta será colectada en recipientes debidamente tapados, también se implementará el sistema de separado y reciclado de los residuos generados.

2.2.8.3 Emisiones a la atmosfera

Las emisiones a la atmósfera provenientes de la maquinaria pesada sera minimiza mediante el mantenimiento preventivo permanente que se le dara al equipo.

En cuanto al servicio sanitario este se encuentra totalmente instalado en el area del almacen general, ya que el lugar cuenta con el servicio de agua y alcantarillado por parte del sistema municipal

La remoción y transporte del material pétreo no ocasiona emisiones a la atmósfera de particulas o polvos debido a que el material contiene humedad suficiente para evitar este aspecto.

La maquinaria cuenta con un sistema de silenciadores para minimizar la generación de ruidos. Las actividades de los trabajos se realizaran en un horario diurno para evitar molestar las viviendas aledañas al proyecto (mancha urbana).

2.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Se construirá un almacén especial para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, el cual cumplirá con la normatividad ambiental aplicable.

Posteriormente los aceites generados se enviarán a la Ciudad de Durango y se donarán al Municipio quien tiene la autorización para proporcionarlos a los fabricantes de ladrillo.

2.2.9.1 Manejo de la basura

Las operaciones básicas del relleno sanitario son: la recolección con un vehículo automotor, el cual pasa por las diversas calles de la ciudad, donde se tendrán recipientes de clasificación de basura, para posteriormente colocar los residuos sólidos de una manera planeada y controlada en el relleno sanitario municipal, estos serán esparcidos con rastrillo en capas de 20 a 30 cm., a dichos residuos se les compactarán para darles una relativa uniformidad, después se cubrirán los residuos con una capa de arcilla la cual será también compactada. Para el manejo de este relleno se cumplirá con lo establecido en la NOM-083-SERMANAT-2003 (en sesión celebrada el 24 de junio de 2015, aprobó la publicación en el Diario Oficial de la Federación, con carácter de Proyecto de Modificación).

2.2.9.2 Manejo de residuos peligrosos

Todos los residuos peligrosos que se generen en las áreas serán recolectados en recipientes adecuados, para posteriormente ser depositados en el almacén temporal de residuos peligrosos, se llevara un registro de control por medio de bitácora; los aceites usados serán enviados a la ciudad de Durango, Dgo para su confinamiento final.

El almacén temporal de residuos peligrosos estará construido con piso de concreto, muros de contención para derrames, techo de lámina, malla ciclónica alrededor y puerta control de acceso.

2.2.9.3 Aguas negras.

Las aguas negras que se generen serán colectadas y transportadas a la laguna de oxidación para su tratamiento final.

2.2.10 Otras fuentes de daños.

En las condiciones bajo las cuales se realizó la ingeniería y diseño del proyecto no se tiene visualizado otra fuente de daños por contaminación térmica, radiactiva, o lumínica al ambiente. Puesto que no se utilizarán equipos, herramientas o aparatos que pudieran causar esos tipos de contaminación.

2.2.10.1 Posibles accidentes.

Los posibles accidentes contemplados son: derrame de hidrocarburos o incendios de estos, para tal efecto se contratará un velador las 24 horas para que tenga estricto control al acceso del almacén. Se tomarán

las medidas necesarias para restringir el acceso a niños o personas ajenas al proyecto.

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

3.1 Información sectorial

El proyecto para el **APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES PÉTREOS** no está ubicado dentro de ninguna zona que contenga algún Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio, tampoco se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, ni está considerado en alguna zona de restauración ecológica.

El uso del suelo en la región está dedicado al uso agrícola y ganadero preponderantemente, el proyecto está aledaño a la Propia población de tepehuanes lo cual hace rentable el transporte o venta final del producto (gravas y arenas), la presente propuesta no se contrapone con las normas y regulaciones sobre uso de suelo del **municipio de Tepehuanes** (plan de desarrollo municipal) o sobre lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente y sus respectivos reglamentos por lo que en lo sucesivo solo las disposiciones de las autoridades competentes indicarán lo procedente para la ejecución de los trabajos.

En relación con el uso del suelo no fue necesario realizar un Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso del suelo, puesto que el proyecto no pretende derribar arbolado o remover suelo forestal, así como abrir caminos, aeropistas, patios, etc., ya que el proyecto contempla establecerse en sitios libres de vegetación y además no se removerá suelo fértil para establecer instalaciones permanentes o temporales.

Por lo que respecta al ámbito estatal en el Plan Estatal de Desarrollo la **industria de la construcción** tiene un papel preponderante en la estrategia estatal de desarrollo para la generación de empleo y creación de infraestructura en las comunidades y centros de población, abatiendo el grado de marginación y pobreza.

3.2 Análisis de los instrumentos de planeación.

Durango posee una gran riqueza en recursos naturales ya sea renovables y no renovables y contribuye en gran medida a la producción nacional, principalmente, con productos derivados de la minería, ganadería, silvicultura, etc. Entre los beneficios más importantes de la **industria de la construcción**, destacan: la creación de empleos, la formación de polos de desarrollo, la generación de divisas y el combate a la pobreza.

La minería no metálica (materiales pétreos) ofrece mejores condiciones de participación, ya que permite el usufructo directo por parte de los productores, presentando un proceso productivo más sencillo y la necesidad de inversiones menos cuantiosas.

A partir de 1992, el Fondo Nacional de Apoyo a Empresas Sociales (FONAES), se trazó como objetivos una serie de acciones tendientes a satisfacer las necesidades de empleo y productividad en los diferentes ámbitos del medio rural, como una estrategia para el combate a la pobreza y el fomento al empleo permanente.

En este contexto, el FONAES ha venido apoyando de manera coordinada, los programas relacionados con el sector **empresarial en la industria de la construcción**, reconociendo que se trata de una actividad económica que representa una alternativa viable de creación de empleos e ingresos en sectores pobres, que los convierte en participantes activos del desarrollo económico de las diversas regiones del Estado.

3.2.1 Objetivos.

La **minería no metálica**, como generadora de empleos y salarios, está íntimamente relacionada con el crecimiento económico vigoroso y sustentable al que aspiran la sociedad, los productores y el Gobierno Estatal. Crecimiento económico que es condición esencial para sentar las bases de una justicia distributiva, que favorezca el desarrollo social armónico y democrático de todos los duranguenses.

El logro de esta circunstancia será realmente viable, al conjugar el esfuerzo del Gobierno con la participación de las empresas, mediante acciones conjuntas enfocadas a los siguientes objetivos:

Conservar e incrementar la producción minera no metálica, estimulando y apoyando, tanto a la micro y pequeña minería, como a los medianos y grandes productores.

Impulsar el desarrollo de la minería social, en regiones con alto índice de marginación económica y social.

Mejorar la infraestructura estatal de apoyo al aprovechamiento de los recursos minerales y estimular la modernización de los equipos extractivos y de procesamiento.

Fortalecer los centros de producción minera, como polos de desarrollo industrial y económico, convirtiéndolos en fuentes de impulso sostenido de las demás actividades productivas del Estado.

Se puede concluir que el presente proyecto PARA APROVECHAR LOS MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RIO TEPEHUANES es congruente con los planes y programas estatales.

3.3 Análisis de los instrumentos normativos.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 5º. Fracción II otorga atribuciones a la Federación para la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal, como lo es el caso del presente proyecto de **explotación de recursos minerales NO METÁLICOS**. Asimismo, la Ley General de la Administración Pública Federal en su artículo 32 bis, fracción XI atribuye a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evaluar y dictaminar las manifestaciones de impacto ambiental. De esta forma, y aplicando lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (LGEEPA) en sus artículos 5, 28 fracción III y 30, 35 y 35 bis y los siguientes artículos 4º Fracciones I y VI; 5º Inciso L) fracción I, II y III, 12 y 14 de su reglamento en materia de Impacto Ambiental. La Secretaría realizará en sus tiempos y términos aplicables la evaluación de impacto ambiental del presente estudio.

De igual manera en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en sus artículos 58 Fracción I, 117 y 118 en materia de cambio de uso de suelo y los artículos 120, 121, 122, 123, 124 y 125 del Reglamento de la misma ley, es necesario realizar un Estudio Técnico Justificativo para proyectos que impliquen el derribo de arbolado en predios con vegetación forestal que rebasen los 500 metros cuadrados o eliminen o fragmenten hábitat de flora y fauna sujetas a protección especial como se menciona en el artículo 5 inciso o) fracción I y II.

Considerando este último artículo EL PRESENTE PROYECTO NO PRETENDE ELIMINAR VEGETACIÓN ALGUNA (ESTRATO ARBOREO); POR LO TANTO NO ES NECESARIO PRESENTAR UN ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DE TERRENO FORESTAL A TERRENO PARA INFRAESTRUCTURA MINERA.

Asimismo, existe normatividad ambiental aplicable que ha sido analizada en el presente Manifiesto al Impacto Ambiental en su modalidad Particular como las siguientes:

LEYES:

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (Art. 28 Frac. VII, 30, 31), (publicado en el Diario Oficial de la Federación 28 Enero 1998), con su última reforma el 09 de Enero de 2015.

Ley General de Desarrollo Forestal sustentable (Artículos 12º Apartado XXIX, 16 Apartado XX y 58 apartado I) (publicado en el Diario Oficial de la Federación 25 Febrero 2003), con su última reforma el 26 de marzo del 2015.

Ley Minera (Última reforma publicada en el D.O.F el 11 de agosto de 2014).

Ley Federal de Derechos (Art. 194-H, 194-J, 194-M).

Ley Agraria (Art. 93, 94, 95, 96, 97, 152). (Última reforma publicada en el DOF el 19 de Diciembre de 2016)

Ley General de la Vida Silvestre (Art. 59 y 60), (última reforma publicada el 26 de enero de 2015).

Ley de Aguas Nacionales (con su última reforma el 24 de marzo de 2016).

REGLAMENTOS:

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental (Art. 5), (publicado en el Diario Oficial de la Federación 30. Mayo.2000), con su última reforma el 31 de octubre de 2014.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el DOF el 21 de febrero del 2005 en sus artículos 120, 121, 122, 123 124, 125 126 y 127, con su última reforma el 31 de octubre de 2014.

Reglamento de la Ley Agraria (Art. 59, 50, 76, 80).

Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales (Art. 2, 6, 13 y 25), (publicado en el Diario Oficial de la Federación, 4 Junio. 2001).

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

NORMAS ECOLOGICAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES:

NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas y bienes nacionales.

Esta norma es de observancia obligatoria toda vez que la maquinaria utilizada para el aprovechamiento de materiales pétreos, utilizan grasas y aceites, estos componentes los considera dicha norma en el apartado **3.8 Contaminantes básicos**, y aunque se tomaran todas las medidas necesarias para evitar alguna descarga de este tipo de contaminantes es necesario el conocer dicha norma para la determinación de los valores y concentraciones de los parámetros que considera la misma.

NOM-041- SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles.

Esta norma se vincula con el presente proyecto a razón de la utilización de Camiones ligeros de tipo **CL1** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2,722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg).y Camiones Ligeros de tipo **CL2** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg y hasta 2,608 Kg), según la nomenclatura utilizada en la presente Norma.

Se considera que un vehículo pasa la prueba cuando cumplió con la revisión visual del vehículo y la revisión visual del humo, establecidos en la NOM-047-SEMARNAT-2014 y ninguno de los valores registrados en las lecturas está fuera de los límites establecidos en la presente norma oficial.

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial corresponde la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Secretaria de comunicaciones y Transportes, así como a los Gobiernos del Distrito Federal y de los Estados, y en su caso de los municipios, en el ámbito de sus respectivas atribuciones.

NOM-047-SEMARNAT-2014. Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Esta norma se vincula con el presente proyecto a razón de la utilización de Camiones tipo **CL4** (con peso bruto vehicular mayor de 2,722 Kg y hasta 6,856 Kg y un peso de prueba mayor de 2,608 Kg hasta 3,856 Kg), según la nomenclatura utilizada en la presente Norma.

NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

La presente Norma es aplicable con el proyecto debido a la utilización de la maquinaria en la extracción de materiales pétreos (Cargador frontal), Tractor, retroexcavadora, y camiones de volteo.

Esta Norma Mexicana es de observancia en los vehículos automotores en circulación, equipados con motores que usen gas licuado de petróleo, gas Natural u otros combustibles alternos.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que es necesario determinar los criterios, procedimientos, características y listados que los identifiquen.

Las grasas, el combustible y los aceites que utilizan los vehículos son considerados como residuos peligrosos, y aunque los cambios de aceites y el propio mantenimiento de los vehículos se llevaran a cabo en lugares especializados para ello, es obligatoria la observancia de la presente norma oficial mexicana para su cabal cumplimiento y la identificación de la peligrosidad de un residuo.

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.

Para el presente proyecto están reportadas especies catalogadas en dicha Norma, por lo que es de vital importancia dar cabal cumplimiento y protección a las especies catalogadas en la presente norma mexicana, mediante la aplicación de un programa de rescate que permita la sobrevivencia de dichas especies.

NOM-077-SEMARNAT-1995. Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, prevén que la calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país y que las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes entre otras, de fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles que establezcan las normas oficiales mexicanas.

En el presente proyecto, entre las fuentes móviles que generan emisiones contaminantes a la atmósfera se encuentran los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, tal es el caso del cargador frontal y los camiones de volteo.

NOM-080- SEMARNAT -1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de medición.

Las emisiones de ruido proveniente de los vehículos automotores, pueden llegar a alterar el bienestar de las personas por motivo de la exposición a este factor, mas sin embargo en el campo de aplicación de la

presente norma se exceptúan los trascabos y la maquinaria pesada, por lo que el incremento de ruido en la aplicación del presente proyecto no será significativo, sin embargo es de observancia obligatoria para darle cabal cumplimiento a la presente norma mexicana respetando los niveles máximos permisibles de ruido en función del peso bruto vehicular de los equipos o maquinaria utilizada.

3.4 Categoría a que corresponde el proyecto en el ordenamiento ecológico del territorio nacional.

De acuerdo al artículo 19 fracción V, de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente el proyecto aplica en el criterio de impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y demás obras o actividades relacionadas con el desarrollo regional. El ordenamiento ecológico del territorio para el presente proyecto corresponde a regional como lo establece el artículo 19 BIS fracción II, y estar sujeto a lo que determine el artículo 20 BIS 2 y 20 BIS 3 de la misma Ley.

3.5 Ubicación del proyecto en las áreas naturales protegidas y regiones prioritarias para la conservación.

3.5.1 Áreas naturales protegidas (ANP).

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las **Áreas Naturales Protegidas**. Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la LGEEPA y su reglamento, de acuerdo a un programa de manejo o a los programas de ordenamiento ecológico.

Estas áreas están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según su categoría establecida en la Ley.

Para el estado de Durango se encuentran “zonas de protección forestal y reserva integral de la biosfera”

El presente proyecto **NO** se encuentra ubicado en ninguna ANP, la localización del proyecto y las ANP en el contexto estatal se muestra en el **Anexo 4a**.

3.5.2 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 (CIPAMEX) y BirdLife 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 presente proyecto **NO** se encuentra ubicado en ninguna **AICA**, la localización del proyecto y las AICAS en el estado de Durango se muestra en el **Anexo 4a**.

3.5.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la 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.

El presente proyecto, se ubica dentro de la siguiente RHP establecida en el estado de Durango.

1. **RIO NAZAS (Número 40).** Tiene una extensión de 35 036.86 km² con afluentes a Ríos San Juan, Ramos, Potreritos, del Oro, Nazas, Santiago, Tepehuanes y Peñón Blanco. Los Recursos Hidrológicos principales son la Presa Lázaro Cárdenas, Francisco Zarco, El Palmito y Laguna de Santiaguillo.

Geología/Edafología: rodeada por las sierras de Tepehuanes, de la Candela, de las Canoas, Meseta de la Zarca, Bolsón de Mapimí y Valle de San Juan. Suelos tipo Regosol, Litosol, Feozem, Rendzina, Xerosol, Cambisol y Castañozem.

Características varias: Climas semiseco semicálido, muy seco semicálido, seco templado, templado subhúmedo, semifrío subhúmedo con lluvias en verano y algunas en invierno. Temperatura media anual de 14-22 °C. Precipitación total anual de 100-700 mm.

Principales poblados: Victoria de Durango, Gómez Palacios, Sta. María del Oro, Peñón Blanco, Sta. Catarina de Tepehuanes, Torreón, Nuevo Ideal, Canatlán, Santiago Papasquiario

Actividad económica principal: agropecuaria, industrial y acuícola

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: pastizal natural, bosques de pino-encino, encino-pino, tazcate, matorral de manzanilla, matorral desértico rosetófilo, matorral crasicaule, vegetación acuática, semiacuática y ribereña. Fauna característica: de peces *Astyanax mexicanus*, *Campostoma ornatum*, *Catostomus plebeius*, *Characodon lateralis*, *Chirostoma mezquital*, *Cyprinella alvarezdelvillari*, *C. lepida*, *Dionda episcopa*, *Etheostoma pottsi*, *Moxostoma austrinum*, *Pantosteus plebeius*. Todas estas especies se encuentran amenazadas. Especies endémicas de peces *Codoma ornata*, *Cyprinella garmani*, *Cyprinodon meeki*, *C. nazas*, *Gila conspersa*, *Gila sp.*, *Ictalurus pricei*, *Ictiobus sp.*, *Notropis chihuahua*, *N. nazas*, *Notropis sp.*, *Stypodon signifer*. Especies extintas: *Characodon garmani*, *Cyprinodon latifasciatus*, *Stypodon signifer*. La zona sirve de refugio para aves migratorias como patos y gansos y de anidación de *Rhynchopsitta pachyrhyncha*.

Aspectos económicos: pesca de actividad agropecuaria, industrial y forestal. Recursos termoeléctricos.

Problemática:

- Modificación del entorno: deforestación, desecación e incendios.

- Contaminación: por actividades agropecuarias, industriales y descargas urbanas.

- Uso de recursos: pesca de especies nativas como la lobina negra *Micropterus salmoides* e introducidas como la carpa dorada *Carassius auratus*, los charales *Chirostoma consocium*, *C. jordani*, *C. labarcae*, *C. sphyraena*, el pez blanco *Chirostoma estor*, la carpa común *Cyprinus carpio*, la mojarra azul *Lepomis macrochirus*, las tilapias *Oreochromis aureus* y *O. mossambicus*. Cacería furtiva de aves acuáticas.

Conservación: preocupa la sobreexplotación de recursos hidráulicos, la deforestación y la contaminación. Hacen falta inventarios biológicos (grupos pocos o no estudiados), monitoreos de los grupos conocidos e introducidos, estudios fisicoquímicos cambiantes del entorno, estudios de las aguas subterráneas y dinámica poblacional de especies sensibles a las alteraciones del hábitat. Se propone frenar planes gubernamentales y privados de desecación de cuerpos de agua; establecer límites de almacenamiento de agua en presas y extracción de pozos; incluir a los organismos en los monitoreos de calidad del agua; considerar al agua como recurso estratégico dada su escasez y a los cuerpos de agua como puente para aves migratorias.

La Ubicación de la RHP se puede observar en el **Anexo 4b** del presente estudio de impacto ambiental.

3.5.3.1 Vinculación del proyecto con la RHP.

En el apartado anterior se indica que el proyecto se encuentra inmerso dentro de la RHP No 40 (RIO NAZAS), así mismo de da la descripción de sus principales aspectos y problemática actual.

La vinculación del proyecto con esta Región radica en los resultados obtenidos en el presente estudio, los cuales nos indican que los recursos de Suelo, Agua, Biodiversidad, e infiltración, no se pondrán en riesgo, de igual forma se están instrumentando programas de rescate para la fauna listada en algún estatus de la NOM-059.

Aunado a lo anterior, para cada impacto generado, se está proponiendo una obra de mitigación que nos garantice la protección a estos recursos.

Con la implementación de este proyecto se obtienen grandes beneficios a nivel regional como son: el seguir produciendo empleos en la región, y financiamiento de proyectos de la comunidad, son entre otros, son los beneficios sociales más importantes que se pueden recalcar para el presente proyecto.

Medidas a implementar.

Los resultados obtenidos para cada concepto se detallan en los apartados correspondientes del documento presentado, así mismo a razón que el presente proyecto minero se encuentra inmerso dentro de estas Regiones Prioritarias y/o de Conservación, y toda vez que no existe un plan de manejo para dichas áreas, consideramos de observancia obligatoria la conducción de lo siguiente:

- Identificación de flora y/o fauna en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Reportar si se encuentran nidos o hábitats de aves que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010, a las autoridades de la CONABIO.
- Prohibir la caza de aves.
- Instrumentar un programa de rescate de fauna.
- Prohibir la tala clandestina.
- Evitar contaminar los cuerpos de agua superficiales y subterráneos con sustancias consideradas como peligrosas.
- Disminuir la generación de sedimentos mediante obras de conservación de suelos.
- Ampliar las aéreas de captación e infiltración de aguas pluviales mediante reforestaciones.
- Realizar obras de restauración de suelos degradados a través de presas filtrantes.

3.5.4 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene 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. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El presente proyecto **NO** se encuentra ubicado en ninguna **RTP**, la localización del proyecto y las RTP en el estado de Durango se muestra en el **Anexo 4c**.

3.5.5 Unidades de Gestión Ambiental.

El Modelo de ocupación territorial es el principal producto del OE. El Modelo representa una propuesta para la asignación de usos o actividades a cada una de las unidades de gestión ambiental, siguiendo criterios que permitan distribuir las actividades económicas y de conservación de forma balanceada, sin favorecer o afectar a un sector en particular. La asignación de usos y actividades debe entenderse como una herramienta para orientar los programas y planes de la administración pública, para fomentar cada uno de los sectores que participan en el proceso. No debe entenderse como un medio para prohibir o permitir las actividades de los sectores participantes. Con lo anterior, se desarrolló el Modelo de OE consistente en 312 UGA.

El presente proyecto se encuentra en las siguientes Unidades de Gestión Ambiental establecida para el Estado de Durango:

Cuadro 3-1. Unidades de Gestión Ambiental del Proyecto (UGA).

No.	NOMBRE	POLITICA	SUP. KM ²	USOS A PROMOVER	CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA
114	Bajada con Lomerío 8	Conservación	1,728.74	Conservación de la Biodiversidad; Explotación Pecuaria Bovina; Aprovechamiento Forestal Maderable; Minería	BIO01; GAN01; GAN02; GAN05; GAN06; GAN07; GAN08; GAN09; FORM01; FORM02; FORM03; FORM04; FORM05; FORM06; MIN01; MIN02; MIN03; MIN04; URB09
123	Valle Intermontano 3	Conservación	587.26	Agricultura de Temporal; Conservación de la Biodiversidad; Explotación Pecuaria Bovina; Aprovechamiento Forestal Maderable; Minería	AGR02; AGR03; AGR04; BIO01; GAN01; GAN02; GAN05; GAN06; GAN07; GAN08; GAN09; FORM01; FORM02; FORM03; FORM04; FORM05; FORM06; MIN01; MIN02; MIN03; MIN04; URB01; URB02; URB03; URB04; URB05; URB06; URB07; URB09

Los criterios de regulación ecológica de Ambas UGAS, se describen a continuación:

Cuadro 3-2. Criterios de Regulación Ecológica.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN.
CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.	
BIO 01	Se deberán fomentar programas interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.
EXPLOTACIÓN PECUARIA.	
GAN 01	Se deberá evitar el pastoreo en áreas que hayan estado sujetas a aprovechamiento forestal y que se encuentren en regeneración de acuerdo con el programa de manejo autorizado.
GAN 02	Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua
GAN 05	No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (exóticas africanas <i>Eragrostis curvula</i> , <i>E. lehmanniana</i> , <i>E. superba</i> , <i>Melinum repens</i> y <i>Panicum coloratum</i>).
GAN 06	La ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación.
GAN 07	En los cuerpos de agua usados como abrevaderos así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de instalaciones adecuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.
GAN 08	En la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, se deberá promover que en su diseño contemplen aspectos que eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor (utilizando barreras como divisiones de madera en bebederos o comederos de plástico con pequeñas aperturas según el tamaño del ganado y subir el nivel altura de acuerdo al tamaño del ganado pastando).
GAN 09	Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.
MINERÍA.	
MIN 01	En la realización de actividades mineras, se deberán observar las medidas compensatorias y de disminución de impacto ecológico específicas consideradas en la normatividad ambiente.
MIN 02	Durante la operación de actividades mineras con vehículos automotores en circulación que usen gas licuado del petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.
MIN 03	Durante la operación de actividades productivas con vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.
MIN 04	En las operaciones de actividad minera se deberán tomar en cuenta los aspectos de normatividad considerados en la identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

URBANO	
URB 01	El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá ser acorde a la disponibilidad de servicios que garanticen la calidad de vida de los pobladores y la exclusión de riesgos al medio ambiente.
URB 02	No se deberán fomentar nuevos centros de población en áreas de protección y conservación y sus zonas aledañas, conforme al presente Programa de Ordenamiento Ecológico.
URB 03	Se deberá promover el aumento de densidad poblacional en las áreas ya urbanizadas mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos
URB 04	Los asentamientos urbanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y riesgo industrial, incorporando barreras naturales que conformen corredores con franjas anchas de especies vegetales nativas de amplia cobertura de copa y de tallas considerables, que funjan como filtros naturales de la contaminación urbana.
URB 05	Con el fin de evitar procesos de erosión del suelo y riesgos a la vivienda y espacios públicos, la construcción se deberá desarrollar preferentemente en terrenos con pendientes menores al 30%.
URB 06	Para la definición de nuevas reservas territoriales para los asentamientos humanos, se deberá tomar en cuenta los proyectos de desarrollo urbano y el presente Programa de Ordenamiento Ecológico, así como la infraestructura existente.
URB 07	No se fomentará el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas a catástrofes naturales.
URB 09	Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán contar, al menos, con sistemas de fosas sépticas para el manejo de las aguas residuales y/o letrinas para el manejo de excretas.
APROVECHAMIENTO FORESTAL MADERABLE	
FORM 01	Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.
FORM 02	Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.
FORM 03	Para el óptimo desarrollo de aprovechamientos forestales es necesario prevenir los incendios mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.
FORM 04	En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos.
FORM 05	En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.
FORM 06	En áreas con aptitud para recursos forestales y ganadería extensiva se deben establecer sistemas silvopastoriles (SSP), disminuyendo la carga animal para favorecer la regeneración y mantenimiento de la vegetación natural.
AGRICULTURA.	
AGRO 02	Desincentivar el uso de herbicidas y plaguicidas químicos, fomentando entre los productores el control biológico de plagas agrícolas.
AGRO 03	En los proyectos agrícolas se debe fomentar el uso o implementación de ecotecnias agrícolas, que incluyan la implementación de agricultura orgánica y protegida, labranza cero y el uso de abonos orgánicos.
AGRO 04	Se deberán promover el establecimiento de barreras arbóreas, de especies nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas agrícolas, las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento.

3.5.5.1 Vinculación del Proyecto con las UGA´s

Si partimos de lo estipulado en los criterios de regulación ecológico establecidos para las UGA´s, No 114 y 123, las cuales consideran criterios de Explotación Pecuaria, Minería, Urbano, Aprovechamiento Forestal Maderable y Agricultura, podemos observar que dichos lineamientos no se contraponen con la realización del proyecto de extracción de materiales Pétreos, ya que el presente proyecto está enfocado al aprovechamiento de la zona federal del cauce, y nunca sobre estas áreas.

Los criterios de Regulación de Minería establecen el tomar en cuenta la legislación respectiva, tal como se hace en el presente proyecto, así mismo manifiesta la aplicación de medidas compensatorias para la disminución de impactos ambientales, lo anterior incluido de igual manera en el presente estudio. Ambas UGAs tienen como regla de asignación el promover la Minería.

La Explotación pecuaria en el Estado de Durango, y particularmente para las UGA's en cuestión se presenta predominantemente en los pastizales naturales e inducidos, presentando en algunos de ellos algún grado de erosión eólica o hídrica que han generado disminución del horizonte "A" y por ende una disminución de la productividad natural, la causa de la degradación del suelo y por ende de los agostaderos es la sobrecarga animal, la cual es generada por el interés de obtener ganancias a corto plazo, así como por aspectos culturales que valorizan la cantidad de ganado vacuno y equino que se posea. La mayor parte de las áreas con aptitud alta y moderada dependen de la precipitación natural para el crecimiento de los pastizales lo que puede ser una limitante importante para su uso intensivo.

Ambas UGA's presentan Ecosistemas Vulnerables sin Identificar, sin embargo el presente proyecto de Extracción de Materiales Pétreos se complementa perfectamente con los criterios de regulación ecológica estipulados, ya que las oportunidades de mano de obra bien remunerada constituye una de las debilidades en material del desarrollo económico y social de esta zona, por lo que el presente proyecto vendrá a contribuir en dicho desarrollo.

La ubicación del proyecto referente a la localización de las anteriores UGA's en el contexto estatal se muestra en el **Anexo 4d**.

4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS DONDE SE UBICA EL PROYECTO.

INVENTARIO AMBIENTAL

Existe una relación muy estrecha entre los patrones de distribución de las especies vegetales, el medio físico, la fauna y las actividades antropogénicas esta última altera dichos patrones como un agente externo al alterar las etapas sucesionales o al mantener una en particular como es el objeto de los aprovechamientos forestales. Sin embargo no se ha definido de manera clara y precisa la influencia de los factores presentes, ya que las relaciones entre ellos son muy complejas y no actúan en forma aislada y es frecuente que se den relaciones complementarias y antagónicas entre ellos (Rzedowski, 1978). Una forma de evaluar los impactos de las actividades antropogénicas para el caso particular del presente estudio y para esta región, es conocer las especies vegetales presentes, su distribución y los factores de disturbio exógenos, para incorporar estrategias de manejo que tiendan a minimizar los impactos negativos al medio ambiente.

Se ubicaron las características más importantes en el área del proyecto, se describen básicamente la flora y fauna del lugar, además de mencionar a otros elementos importantes como son: el clima, la geología, el suelo, la fisiografía, la hidrología superficial y subterránea y los aspectos socioeconómicos de la zona.

Para la descripción del ecosistema vegetal en el área del proyecto se consideran los componentes ambientales de las áreas donde el proyecto tiene gran influencia, desde el punto de vista de las relaciones de los diversos elementos que integran este ecosistema regional.

Cabe mencionar que el principal ecosistema en esta región donde se localiza el proyecto, lo componen vegetación de zonas semiáridas en su gran mayoría. El uso del suelo en esta área de estudio es exclusivo para el aprovechamiento de materiales pétreos específicamente en el **CAUCE DEL RIO TEPEHUANES**.

Como se ha mencionado anteriormente el tipo de vegetación que corresponde al área donde se localiza el proyecto está clasificada como **Matorral, Pastizal y Zonas Agrícolas**, con las siguientes características:

a) Matorral.

Los matorrales, también llamados matorrales, son campos que se caracterizan por poseer una vegetación dominada principalmente por la presencia de arbustos. A menudo, en los matorrales también vamos a encontrar césped y algunas hierbas y plantas. Este tipo de matorrales se encuentra en zonas semiaridas y de suelos arenosos por lo general.

Algunas de las Especies localizadas en campo al momento de la toma de información, corresponden a *Prosopis juliflora*, *Larrea divaricata*, *Salix Brnplandiana*, *Opuntia rastrera*, *Juniperus deppeana*, *Acacia greggii*, *Bouteloua gracilis*, *Aristida divaricata*, *Opuntia imbricata*, entre otras.

b) Pastizal natural.

Característicamente se encuentra en terrenos planos o poco inclinados, profundos, oscuros, más o menos ricos en materia orgánica. También en suelos calcáreos de drenaje eficiente. Para el área de estudio este tipo de vegetación se presenta sobre la sierra conformada por lomerío y meseta, teniendo su mayor distribución sobre la parte este y oeste del proyecto, destacando especies como *Bouteloua gracilis*, *Bouteloua curtipendula* (*Banderita o Avenilla*). Estas comunidades vegetales se caracterizan por la dominancia de gramíneas con fisonomía y estructura horizontal simple (un estrato) en áreas por arriba de los 1,400 m.s.n.m. Con clima fresco sobre sustrato geológico ígneo y sedimentario.

En el **Anexo 3b** se muestra la ubicación de los tipos de vegetación y uso de suelo en el área del proyecto.

4.1 Delimitación del área de estudio.

El proyecto se ubica en la parte **Noroeste** del estado de Durango, La cual fue determinada por la superficie ocupada por la **UGA's descritas en el Numeral 3.5.5** del presente documento, como marco de referencia, y para llegar al área de estudio partiendo de la Ciudad de Durango, su acceso se da por la Carretera Durango – J Guadalupe Aguilera, hasta el poblado de Aguilera (La Granja) , para seguir por la carretera pavimentada J Guadalupe Aguilera –Guanacevi, hasta la cabecera municipal de Santiago Papatzi, y por ultimo transitar 52 Km por esta misma carretera hacia la cabecera municipal de Santa Catarina de Tepehuanes, Lugar que ocupa el presente proyecto de extracción de materiales pétreos. El proyecto consiste en obtener la autorización correspondiente ante SEMARNAT para la instalación de **4 bancos** de aprovechamiento de materiales pétreos, para posteriormente concesionar esta área ante la Comisión Nacional del Agua en un periodo operativo de 10 años.

El presente proyecto se localiza en una zona semi-rural, la población conocida como “**Tepehuanes**” es la más cercana al proyecto, en donde la mayoría cuenta con servicios básicos, y la atención medica por parte de un Centro de Salud Rural.

El uso actual del suelo es variado, principalmente de uso forestal y agrícola. Los criterios de selección del sitio se ajustan al área donde se produzca las menores perturbaciones ambientales.

La superficie del cauce del **Río Tepehuanes** donde se pretende desarrollar el proyecto de extracción de los materiales pétreos se considera una superficie de **3.74** hectáreas para la extracción en Greña de grabas y arenas en 4 sitios o Bancos, en el plano del **Anexo 2** se muestra la ubicación de las principales obras permanentes, asociadas y provisionales del proyecto.

4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Tal como se menciona en el apartado anterior la delimitación, caracterización y análisis del sistema ambiental fue atendiendo el programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango (UGA's), así mismo su descripción está realizada atendiendo dichos lineamientos.

En base a los rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros, la zona de influencia del proyecto se encuentra ubicado en la provincia de Sierra Madre Occidental, Subprovincia de Sierras y Llanuras de Durango, con un sistema de toposformas de Bajada con lomerío y Valle intermontano con lomerio.

Suelos. La zona de influencia está ubicada dentro de la región en la cual predominan ampliamente las rocas ígneas extrusivas ácidas y básicas en toda la extensión de la Sierra Madre; la mayor parte de ésta se encuentra cubierta por riolitas, ignibritas, tobas y ocasionalmente basaltos, y en pequeñas extensiones predominan las andesitas.

Climatología. El clima que abarca la mayor extensión del estado de Durango (26.05%) es el **semiseco o semiarido templado**, se distribuye en forma de una franja que cruza a la entidad del noroeste al este sureste; su temperatura media anual varía de 12° a 18°C y su precipitación total anual va de 400 a 800 mm.

Flora. La zona de la extracción presenta una vegetación que consta de Jarillas, puesto que se ubica dentro del cauce involucrado (Río Tepehuanes), esta vegetación es intermitente debido al movimiento de material y las crecientes que modifican la estructura del suelo.

En los recorridos realizados en los márgenes de los arroyos se observó la presencia de jarillas y pastos (fuera del área de extracción). La vegetación del porte arbórea se observaron especies del género **Salix sp** (Sauces).

En algunos de los terrenos aledaños, se ubican zonas de aprovechamiento agrícola de riego, donde se siembra Maíz, frijol; y productos hortícolas.

Fauna. Esta área presenta poca variedad de fauna silvestre debido por una parte a su cercanía con los asentamientos humanos y por otra debido a las actividades de explotación de bancos de materiales, por lo que la fauna se ha visto en la necesidad de desplazarse hacia lugares menos impactados. Fueron observadas en su hábitat natural ardillas, ratas de campo, patos, chileros, y ranas.

Para la zona de estudio son reportadas algunas especies amenazadas, raras o en peligro de extinción de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Referente a la 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, las cuales son descritas en el apartado correspondiente del presente proyecto.

Uso del suelo. En las propiedades anexas al cauce, se encuentran labores de cultivo, granjas pecuarias, y asentamientos humanos, por lo que se concluye que en las colindancias del cauce, el uso es agrícola y de asentamientos humanos.

Uso de cuerpos de agua. El uso actual del cauce, en la zona del proyecto y sus colindancias es para bancos de materiales pétreos, en el cual se extraen materiales pétreos en greña (gravas y arenas) con fines comerciales y domésticos.

Socioeconómico. La cabecera Municipal de tepehuanes es la que se verá directamente involucrada con el proyecto bajo estudio, por lo que se incluye dentro del área de influencia del proyecto, considerando que en esa superficie se encuentran contenidos los factores que pudieran tener interacción con el proyecto y son representativos de las condiciones socioeconómicas existentes en la zona.

4.2.1 Aspectos abióticos.

4.2.1.1 Geología.

La geología de Durango, se caracteriza por la presencia de rocas ígneas y sedimentarias Mesozoicas plegadas, que descansan sobre un basamento Paleozoico. Grandes periodos de emersión y fallamiento fueron ocurridos durante el Triásico y Jurásico: en el Triásico existió una tectónica distensiva; en el Jurásico Superior se presentó la transgresión marina por la apertura del Golfo de México y se crearon depósitos de mar abierto invadiendo la parte este y noreste del Estado, propiciando la depositación de sedimentos calcáreos esta transgresión continuó hasta el Cretácico Inferior este evento permitió un lineamiento arrecifal que corre de Laredo a Monterrey y de éste se prolonga a Torreón penetrando hacia el Estado de Durango y prolongándose hasta Chihuahua.

Durante el periodo Terciario, a partir del Eoceno Superior al Oligoceno, iniciaron los primeros episodios volcánicos que constituyeron la base de la Sierra Madre Occidental a la que se le denomina Serie Volcánica Inferior constituida principalmente de una serie andesítica, la cual está deformada, afallada y alterada. A finales del Oligoceno apareció una actividad volcánica ignimbrítica que sepultó las andesitas mencionadas y cubrió toda la porción occidental de esta entidad dando paso a la culminación y formación de la Sierra Madre Occidental. La culminación de toda esta actividad volcánica se cerró hasta el Cuaternario en la época del Pleistoceno en donde se presentaron coladas de basalto e iniciaron las concentraciones de conglomerados, gravas, arena y limos.

El marco geológico regional y circundante al sitio donde se presenta el proyecto, está constituido de acumulación de tobas ignimbríticas de composición riolítica y tobas arcillo-arenosas incluyendo, en menor proporción derrames lávicos de riolita. Estas rocas representan variaciones litológicas en distancia relativamente cortas y están afectadas por fracturamiento moderado sin orientación preferencial. Comúnmente las unidades tobáceas coronan las serranías formando mesetas.

La descripción de la geología de acuerdo a la carta editadas por el INEGI escala 1:250,000, **G13-08** (INEGI) es la siguiente:

Cuadro 4-1. Geología de área que ocupa el proyecto.

Roca	Descripción
Q(al)	Estos son depósitos aluviales generalmente areno-arcillosos formados con detritos provenientes fundamentalmente de la erosión de rocas ígneas, estos depósitos representan el evento acumulativo más reciente mismo que sigue actuando hasta la fecha. Se encuentran como relleno de valles fluviales o formando planicies aluviales.
Ts (cg)	Roca sedimentaria formada por trozos de diversas rocas o minerales aglutinados por un cemento.

En el **Anexo 5a** se presenta el plano con los tipos geológicos del área del proyecto.

4.2.1.2 Suelos.

De acuerdo con la información contenida en la carta edafológica **G13-08** de escala 1:250,000 (inédita preliminar, INEGI), según la clasificación de Unidades FAO/UNESCO, modificado por la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional (DGEGETENAL), los suelos predominantes en el área donde se localiza el proyecto pueden encontrarse los siguientes:

La descripción de los tipos de suelos es la siguiente:

Cuadro 4-2. Tipos de Suelo en el área que ocupa el proyecto.

CLAVE	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3.	Textura
Hh+Je/2	Feozem háplico	Fluvisol éutrico		Media
Hh+We+Re/2/P	Feozem háplico	Planosol éutrico	Regosol éutrico	Media
Re+We+l/2/P	Regosol éutrico	Planosol éutrico	Litosol	Media
Hh+Re/2/L	Feozem háplico	Regosol éutrico		Media
Hh+Re/2/P	Feozem háplico	Regosol éutrico		Media
l+Re/1	Litosol	Regosol éutrico		Gruesa

La descripción de las características más importantes de los suelos es:

Tipo	Características
Feozem	Suelos que presentan una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes (Horizonte A Mólico), pero carecen de horizontes cálcicos, gípsicos y de concentraciones de cal pulverizada (blanda) dentro de los 125 cm superficiales. Estos suelos no presentan problemas de sodicidad, aunque pueden ser poco salinos. Pueden presentar casi cualquier tipo de vegetación en condiciones naturales. Los feozem profundos se utilizan en agricultura de temporal y riego con cultivos de maíz, frijol, cítricos, pastos y algunos frutales, con altos rendimientos. Otros menos profundos, o aquellos que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Sin embargo se les emplea para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables
Regosol	Del griego <i>reghos</i> : manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.
Litosol	Del griego <i>lithos</i> : piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lomerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o

	caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua.
Planosol	Del latín <i>planus</i> : plano, llano. Connotativo de suelos generalmente desarrollados en relieves planos que en alguna parte del año se inundan en su superficie. Son medianamente profundos en su mayoría, entre 50 y 100 cm, y se encuentran principalmente en los climas templados y semiáridos de nuestro país. Su vegetación natural es de pastizal o matorral.

En el **Anexo 5b** se presenta el mapa con los tipos de suelos por donde se localiza el proyecto.

4.2.1.2.1 Estimación de la Pérdida de Suelo.

Para algunos fines, se pueden obtener estimaciones válidas a partir de modelos, de las que el mejor ejemplo es la estimación de la pérdida de suelo anual media a largo plazo utilizada por la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE). La aplicación de este cálculo tiene por objeto dar a los manejadores silvícolas y a los técnicos en conservación de suelos la posibilidad de elegir combinaciones de usos de la tierra, prácticas de cultivo y prácticas de conservación del suelo que mantengan la pérdida de suelo a un nivel aceptable.

La **USLE** se presenta en esta forma:

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P;$$

Dónde:

- A: Es la media de la pérdida anual de suelo en toneladas por hectárea.
- R: Es una medida de las fuerzas erosivas de las precipitaciones y la escorrentía
- K: Es el factor de erosionabilidad del suelo, es decir, una cifra que refleja la susceptibilidad de un tipo de suelo a la erosión o sea la recíproca de la resistencia del suelo a la erosión
- L: Es el factor de longitud, una relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo de una longitud específica de 22.6 metros
- S: Es el factor de manejo, relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo de pendiente específica del 9 %
- C: Es un factor de manejo de los cultivos, relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo sometido a un tratamiento estándar de barbecho
- P: Es el factor de la práctica de conservación, una relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo al que no se aplica ninguna práctica de conservación, es decir, arado en el sentido de la pendiente.

Los factores L, S, C y P son cada uno de ellos relaciones sin dimensión que permiten comparar el lugar que se está estudiando con condiciones estándar de la base de datos.

Siguiendo la metodología desarrollada por SAGARPA, INCA Rural y El Colegio de Postgraduados (Martínez, M. M; 2005) utilizando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo adaptada para utilizarse en México la pérdida de suelos por el proyecto será:

Cálculo de factor (R). La erosividad **R** se puede estimar utilizando la precipitación media anual de la región bajo estudio. Este factor se estima mediante la ecuación registrada para la **región III** de Durango, con la siguiente expresión: $R = 3.6752P - 0.001720P^2$, Donde **P** es la precipitación media anual en mm, que para este proyecto corresponde a **478.5 mm** (Según la estación meteorológica de **Tepehuanes, Dgo**).

$$R = 1,364.8 \text{ Mj/ha mm/hr.}$$

Cálculo de factor K. La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende de: i) Tamaño de las partículas del suelo, ii) Contenido de materia orgánica, iii) Estructura del suelo y iv) Permeabilidad. Con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estima el valor de erosionabilidad (K). El terreno tiene un contenido de materia orgánica mayor de 5%, y la textura es arcillosa, entonces el valor de K es de **0.013**.

Factor longitud y grado de pendiente (LS). La pendiente se estima como $S = (H_a - H_b) / L$, donde: S= pendiente media del terreno en %, H_a = Altura de la parte alta del terreno en metros de msnm, H_b = Altura de la parte baja del terreno en metros sobre el nivel del mar (msnm).

Para el presente proyecto tenemos los siguientes parámetros:

Altura de la parte Alta de los bancos de materiales=1,814 msnm.

Altura de la parte baja de los bancos de materiales =1,771 msnm.

La sula del Perímetro de los Bancos de materiales corresponde a = 2,177.4 m (L).

S= 1.97

Por lo tanto el LS se calcula de la siguiente manera:

$$LS = (L)^{0.5} * (0.0138 + 0.00965 * (S) + 0.00138 * (S^2)) = 1.78$$

Siguiendo con la metodología adaptada para México la EROSION POTENCIAL (E) pronosticada en el presente proyecto será:

$$E = (R) * (K) * (LS) = 31.65 \text{ toneladas /ha/ año.}$$

La erosión potencial indica que se pierden **31.65 t/ha** por año en suelo sin vegetación y sin prácticas de conservación del suelo y del agua.

Lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de **0.31 mm**, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

La Pérdida de suelo en las zonas adyacentes al cauce del Río y que cuentan con cobertura vegetal corresponde a la Erosión Potencial (E) por el factor de Protección de suelo, que para el presente proyecto corresponde a Bosque Natural de Producción Baja, a lo cual le corresponde un valor de 0.1, por lo que quedaría de la siguiente manera:

$$E_c = E * 0.1 = 3.16$$

Dónde:

E_c= Erosión con cobertura Vegetal.

La Erosión Actual (E_a), está representada por la Pérdida de Suelo con Cobertura vegetal (E_c) multiplicado por la superficie Sujeta a Bancos de Aprovechamiento. (3.74 has)

$$E_a = E_c * \text{Sup} = 11.84 \text{ Ton/año}$$

La ecuación anterior nos indica que actualmente se están perdiendo **11.84 Toneladas** por año de suelo en una superficie de **3.74 has**, sin la implementación del presente proyecto.

Del mismo Modo se realiza los cálculos correspondientes en cuanto a la estimación de la pérdida de suelo en una superficie similar y una vez que sea implementado dicho proyecto, tal afirmación corresponde a lo siguiente:

$$E_p = E * \text{Sup} = 118.40 \text{ Ton/año.}$$

La erosión total o Erosión con el Proyecto (E_p), es el resultado de multiplicar la Erosión potencia (E) por la Superficie de los bancos de Materiales pétreos (3.74 has).

4.2.1.3 Fisiografía.

El proyecto se ubica en las siguientes provincias fisiográficas:

PROVINCIA FISIAGRÁFICA	SUBPROVINCIA FISIAGRÁFICA	CLASE DE SISTEMA DE TOPOFORMAS	CLASE DE TOPOFORMAS
Sierra Madre Occidental	Sierras y Llanuras de Durango.	Bajada con Lomerío. Valle intermontano con Lomerío	Bajada. Valle

Las unidades fisiográficas del área del proyecto están compuestas por Sierras y Llanuras, La sierra constituye la parte alta de las cuencas, de donde nacen los cañones y cañadas que dan vida a arroyos y ríos que desembocan en la cuenca (C) Presa Lázaro Cárdenas, Subcuenca (**h**) Río Tepehuanes.

En el **Anexo 5a** se presenta el plano de la geología del lugar, así mismo con las fallas o fracturas que se localizan en la región fisiográfica a que pertenece el sitio del proyecto.

4.2.1.4 Clima.

Uno de los factores determinantes para la distribución de los climas en el estado de Durango parece ser la barrera construida por la Sierra Madre Occidental, que detiene los vientos húmedos provenientes del pacífico, presentándose en la región de las quebradas un clima marítimo semitropical con temperaturas generalmente altas más o menos uniforme durante el año, con abundante precipitación pluvial y alta humedad atmosférica, la mayor parte de la sierra, por su altitud, tiene un clima semihúmedo templado o semifrío, que se vuelve templado o semiseco en el lado oriental de la sierra y en buena parte de la franja central del estado.

Por las condiciones fisiológicas de la zona se presenta un solo tipo climático dentro del área de influencia del proyecto que corresponde al tipo semiseco templado.

En base a la Clasificación climática de Köppen modificado por Enriqueta García (1981), el clima para esta zona, es del tipo de clima seco muy árido (BS₁), con subtipo kw, **SEMISECO TEMPLADO** con régimen de lluvias en verano e invierno fresco, en conjunto BS₁ kw; la precipitación media anual de 400 a 600 mm.

4.2.1.5 Temperatura y Precipitación.

Temperatura.

Las temperaturas máximas, mínimas y promedio de la región donde se localiza el proyecto se muestran en el siguiente cuadro, mismas que fueron tomadas de la información disponible por parte de la Comisión Nacional del Agua (CNA) durante el periodo de **1951 hasta la fecha** según la estación climatológica más cercana al proyecto localizada en **Tepehuanes, Dgo.** Estación No 00010101, con una ubicación de Latitud= 25°20'36'', Longitud= 105°43'23''. Dicha estación presenta 61.1 días del año con lluvias, 0.5 con niebla, 0.2 días con granizo, y 0.2 días con tormentas eléctricas.

Los principales parámetros de Temperatura y precipitación se presentan en el siguiente cuadro:

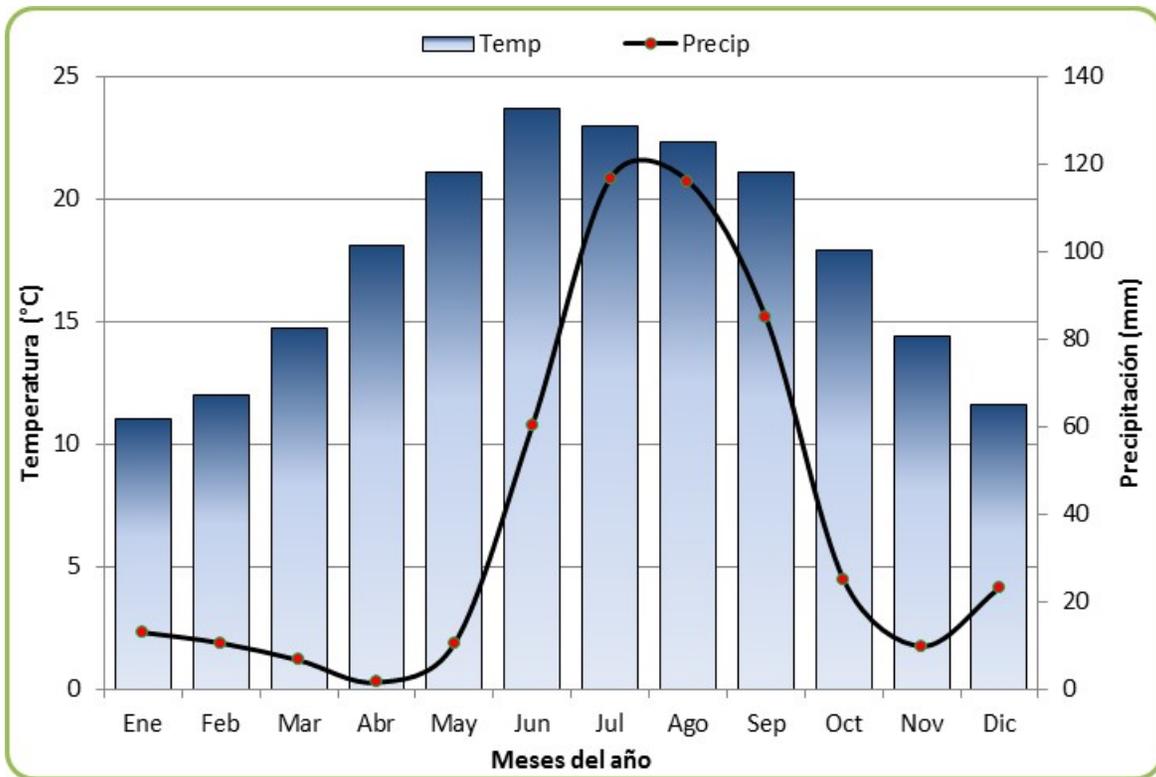
Cuadro 4-3. Temperaturas máximas, mínimas, promedio y precipitación mensual de la estación climatológica.

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura máxima (°C)	22.8	24.3	27.4	30.6	33	34	31.5	30.6	29.3	28.5	26.5	23.1
Temperatura mínima (°C)	-0.8	-0.3	2	5.7	9.1	13.4	14.5	13.9	12.9	7.4	2.3	0
Temperatura promedio (°C)	11	12	14.7	18.1	21.1	23.7	23	22.3	21.1	17.9	14.4	11.6
Precipitación (mm)	13	10.6	6.7	1.6	10.5	60.3	116.7	116.1	84.9	25	9.9	23.2

Precipitación.

La precipitación es uno de los principales descriptores del clima. Es un término genérico para describir algún tipo de condensación atmosférica de vapor de agua, que posteriormente se precipita en forma de agua, nieve, granizo, escarcha, etc. Los patrones de distribución en espacio y tiempo de la precipitación, conjuntamente con la temperatura son utilizados para realizar la caracterización del clima local. Los resultados pueden ser extrapolados hacia otras regiones mediante modificaciones, tal como el sistema de clasificación climática de Köeppen, modificado por Enriqueta García para las condiciones de México.

La precipitación anual de la región es de **478.5 mm**, la mínima ocurre en el mes de Abril 1.6 mm y la máxima es de 116.7 mm en Julio.



En el **Anexo 5c** se presenta el plano de los tipos de climas presentes en el área donde se localiza el proyecto.

4.2.1.6 Vientos.

La velocidad y dirección del viento son dos de las características más importantes, comúnmente utilizadas para determinar las condicionantes del ciclo hidrológico tales como, intercambio energético, evapotranspiración y los patrones de precipitación para lluvia, nieve, granizo, etc. Los vientos dominantes en la región provienen del NW, en la temporada de febrero a mayo, y en la temporada de Julio y Agosto los vientos dominantes provienen del W.

4.2.1.7 Evapotranspiración.

La evapotranspiración potencial es decir, la evapotranspiración que habría para una cierta temperatura si el suelo estuviera a capacidad de campo, según Thornthwaite está dada por la ecuación siguiente:

$$ET = \sum et; et = 1.6 \left(\frac{10t}{I} \right)^a \quad \text{Dónde: } et = \text{Evapotranspiración mensual (cm); } t = \text{Temperatura media mensual (°C);}$$

$$I = \sum \left(\frac{t}{5} \right)^{1.514}, \quad 1 - 12 \quad a = 0.000000675 * I^3 - 0.000077 * I^2 + 0.0179 * I + 0.4924$$

Los resultados de la ecuación anterior, se expresan en la siguiente gráfica:

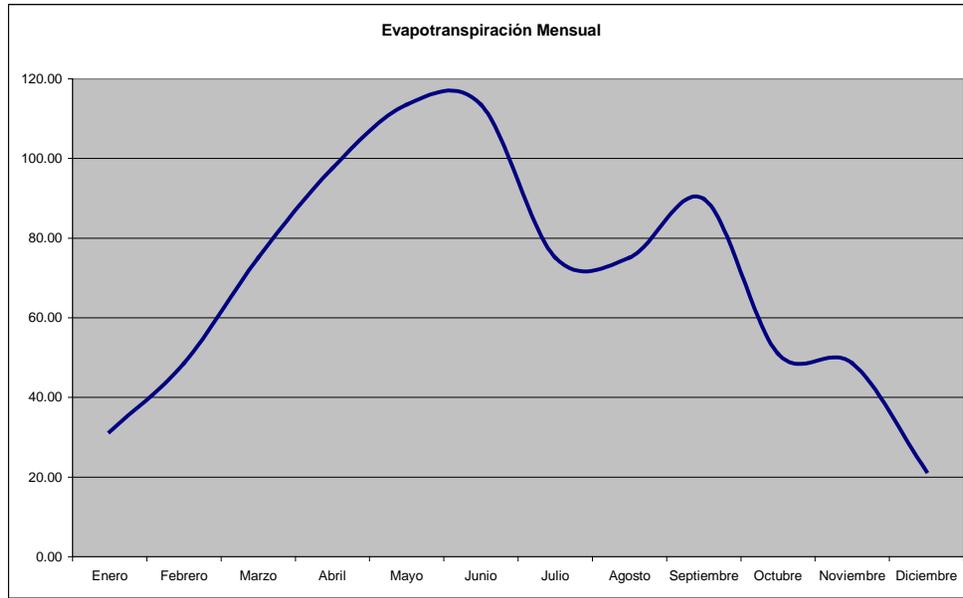


Figura 4-1. Evapotranspiración y evaporación de la región donde se localiza el proyecto.

4.2.1.8 Hidrología.

Respetando los lineamientos normativos plasmados en la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable** de mayo de 2003, (con su última reforma publicada el 26 de marzo de 2015) se realizó este estudio considerando a la cuenca hidrográfica y UGAs como la base de los planteamientos propuestos a efecto de mitigar los impactos ambientales negativos que se pudiesen presentar.

La cantidad y calidad del agua aprovechable depende de las condiciones climáticas, edáficas, topográficas, tipo de vegetación y del manejo que realiza el hombre a los recursos naturales. Lo anterior plantea la necesidad de efectuar una caracterización integral que permita definir lo que técnicamente es posible realizar en ella, desde el punto de vista de las prácticas de uso de suelo para definir las prescripciones más adecuadas en la administración de los recursos naturales contenidos, para lo cual el agua se convierte en el elemento integrador del estudio (Sánchez, 1987).

En la actualidad, es necesario considerar todos estos factores como la unidad de planeación forestal, la cual representa el marco restrictivo de la producción maderable así como el monitoreo del impacto causado a otros recursos.

De esta manera, la cuenca hidrográfica en sí misma (o cada una de las subcuencas, microcuencas o submicrocuencas) es base fundamental para la planificación del uso de la tierra. Específicamente, el uso de la tierra en cada porción de la cuenca hidrográfica se determina con respecto a sus consecuencias para otras porciones. Sin embargo, las unidades de tierra sobre las cuales se basa tal definición, usualmente se escogerán de acuerdo con pendiente, suelo, vegetación, etc. Solamente cuando se evalúan específicamente las consecuencias sobre el flujo hidrológico, las cuencas tributarias (cuencas de primer orden o submicrocuencas) serán las unidades de tierra apropiadas (FAO, 1985).

4.2.1.8.1 Ubicación en el sistema hidrológico.

De acuerdo a la clasificación mostrada en las cartas de aguas superficiales de INEGI escala 1:250,000 (**G13-08**), el área de estudio está ubicada dentro del marco hidrográfico que se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 4-4. Ubicación del proyecto en el sistema hidrológico.

NIVEL	CLAVE	NOMBRE
REGION HIDROLOGICA	36	Nazas- Aguanaval.
Cuenca	C	Presa Lázaro Cárdenas.
Sub cuenca	h	Río Tepehuanes.

Microcuenca 1	36-149-04-015	La Purísima.
Microcuenca 2	36-149-04-020	Santa Catarina de Tepehuanes.
Microcuenca 3	36-149-04-019	Sin Nombre.

En todos los planos anexos se presentan las corrientes más importantes en el área del proyecto.

4.2.2 Aspectos bióticos

4.2.2.1 Vegetación.

La zona de extracción presenta una vegetación que consta de vegetales como jarillas y pastos puesto que se ubica dentro del cauce **DEL RIO TEPEHUANES**, esta vegetación es intermitente debido al movimiento del material y las crecientes que modifican la estructura del suelo.

En los recorridos realizados se observaron algunos individuos de mezquite, Gatuño, Cardenche, Tazcate y Nopal rastrero en los límites del cauce, los cuales no serán afectados por el presente proyecto.

En el área de influencia del proyecto, se encuentra principalmente matorral Desértico microfilo y pastizal natural en el que predominan los individuos del matorral mediano espinoso, como la especie *Prosopis* y *Acacia*, en conjunto con algunas especies de *Opuntia* y pastizales cubiertos en su gran mayoría con especies de los géneros *Agrostis*.

En algunos de los terrenos aledaños, se ubican zonas de aprovechamiento agrícolas de riego, donde se siembran *frijol*, *Maíz* y cultivos hortícolas.

La diversidad de la vegetación en la zona del proyecto se puede considerar como baja, la cobertura es media, la riqueza florística de la zona se puede considerar como baja ya que no hay diversidad de especies.

Algunas de las especies vegetales encontradas en la zona de influencia del proyecto se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 4-5. Especies vegetales encontradas en los márgenes del cauce del Río Tepehuanes (área del proyecto).

ESTRATO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
ARBOREA	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite
	<i>Acacia farneciana</i>	Huizache
	<i>Juglaris regia</i>	Nogal
	<i>Populus tremuloides</i>	Álamo
	<i>Eucalipto sp</i>	Eucalipto
	<i>Salix taxifolia</i>	Sauce
	<i>Juniperus deppeana</i>	Tazcate
	<i>Schinus Molle</i>	Pirul
ARBUSTIVO	<i>Larrea divaricata</i>	Jarilla
	<i>Nicotiana glauca Graham</i>	gandul
	<i>Acacia greggii</i>	Gatuño
NO MADERABLE	<i>Opuntia imbricata</i>	Cardenche
	<i>Opuntia durangensis</i>	Nopal tapón
	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal
	<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal rastrero
PASTIZAL	<i>Eragrotis mexicana.</i>	Zacate liendrilla.
	<i>Aristida divaricata</i>	Zacate Pajon
	<i>Sporobolus pyramidatus</i>	Pasto Niño
AGRICULTURA	<i>Zea mays</i>	Maíz
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol

En el **Anexo 3a** se presentan los tipos de vegetación de la región donde se localiza el proyecto.

4.2.2.1.1 Especies endémicas y/o en peligro de extinción.

En el área del proyecto no se encontraron especies de flora contenidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Norma Oficial Mexicana, protección ambiental-Especies nativas de México de flora Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 Diciembre de 2010).

4.2.2.2 Fauna.

Dentro de la zona existen especies de fauna silvestre, que de una u otra manera están íntimamente ligadas a través de cadenas tróficas. Varias especies de fauna contribuyen a mejorar las condiciones de la vegetación y muchas de ellas pueden constituir una fuente de ingresos si se les maneja cinegéticamente.

Debido a la dificultad de cuantificar este recurso, sólo se mencionarán algunas especies que existen en la zona, y de los cuales se pudieron avistar en los recorridos.

En el inventario faunístico se obtuvo mediante métodos directos (transeptos, nidos de observación, excreta, huellas, etc.) e indirectos (reportados para la zona); tales especies son las que se muestran en las siguientes tablas, de acuerdo a su importancia. Fueron observadas en su hábitat natural ardillas, rata de campo, Patos, tórtolas, y ranas.

Para la zona de estudio **SI** se reportan especies amenazadas, raras o en peligro de extinción de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Referente a la 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, dichas especies se mencionan un poco más adelante.

4.2.2.2.1 Aves

Se presenta la lista de algunos de los ejemplares avistados en el área del proyecto.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Distribución
Columniformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	Distribución Amplia
Columniformes	Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma alas blancas	Distribución Amplia
Apodiformes	Apodidae	<i>Apodidae saxatalis</i>	Golondrina	Canadá, EU, y México
Passeriforme	Passeridae	<i>Passer Domesticus</i>	Gorrión común	Distribución Amplia
Passeriforme	Corvidae	<i>Corvux corax</i>	Cuervo	Distribución Amplia
Passeriforme	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	Todo México y parte Sur de EU. Y Norte de argentina
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	Del suroeste de Estados Unidos al centro de México
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	Distribución Amplia
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura	Distribución Amplia
Aseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato mexicano	Norteamérica, Centroamérica, El caribe, Europa y Asia
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	Todos los continentes menos la Antártida
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	lechuza	Distribución amplia

4.2.2.2.2 Anfibios y reptiles

Los anfibios y reptiles reportados para esta zona donde se localiza el proyecto son:

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Distribución
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma douglassii</i>	Lagartija Espinoza	Distribución Amplia

Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma modestum</i>	Lagartija cornuda cola redonda	Distribución Amplia
Squamata	Crotaphytidae	<i>Crotaphytus collaris</i>	Lagartija de collar común	Distribución Amplia
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus viridis</i>	Víbora de Cascabel	Distribución Amplia
Anura	Bufonidae	<i>B. Punctatus</i>	Sapo	Distribución Amplia
Anura	Bufonidae	<i>B. mexicanus</i>	Sapo Mexicano	Distribución amplia
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis flagellum</i>	Chirriero común	EU y México

4.2.2.3 Mamíferos.

Las especies de mamíferos reportados para la zona donde se localiza el proyecto son:

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Distribución
Chiroptera	Phyllostomatidae	<i>Choeronycteris mexicana.</i>	Murciélago trompudo	Distribución amplia
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago moreno	Distribución Amplia
Logomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	Distribución Amplia
Logomorpha	Leporidae	<i>Lepus Callotis</i>	Liebre	Distribución Amplia
Carnívora	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	Todo México y EU
Carnívora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	Todo México y EU.
Carnívora	Canidae	<i>Urocyon Cinereo Argentatus</i>	Zorra gris	Todo el continente americano
Rodentia	Cricetidae	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata de campo	EU, el Salvador, México, Guatemala Honduras

4.2.2.4 Especie de importancia económica y/o cinegética.

Para el aprovechamiento de la vida silvestre es necesario realizar estudios específicos bajo los lineamientos del Sistema de Unidades de Manejo Para la Conservación de la Vida Silvestre conforme lo establece el artículo 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46 y 47 de la Ley General de Vida Silvestre del año 2000. Por lo anterior si fuera necesario aprovechar alguna especie de fauna debe reglamentarse bajo los supuestos de la Ley General de Vida Silvestre. En el sitio del proyecto al momento no se tienen registradas UMAS para el aprovechamiento de alguna especie listada anteriormente, sin descartar a existencia de ellas.

La fauna silvestre como recurso natural tiene un valor económico que de ninguna manera se compara con su valor ecológico, dentro de estas especies están para el proyecto bajo estudio: el conejo, ardilla, la paloma y la huilóta principalmente.

Dentro del área del proyecto, la abundancia de la fauna silvestre se da principalmente en algunos mamíferos menores y en las aves, ya que los más grandes se encuentran en áreas alejadas de los centros de población (aunque a veces es posible verlos atravesando la mancha urbana), de tal forma que es más difícil cuantificar su frecuencia o abundancia en un lugar, sobre todo si este es muy localizado como el área del proyecto en cuestión.

4.2.2.5 Especies que serán afectadas por la ejecución de las obras, refiriendo sus nombres científicos y comunes y si se encuentran catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las especies de fauna reportadas en la zona (regional) que se encuentran enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010, son:

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Categoría NOM-059
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus viridis</i>	Víbora de Cascabel	Pr
Chiroptera	Phyllostomatidae	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	A
Squamata	Crotaphytidae	<i>Crotaphytus collaris</i>	Lagartija de collar común	A
Aseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato mexicano	A
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis flagellum</i>	Chirriero común	A

ESTATUS NOM-059 SEMARNAT-2010

NI= No Incluida

A= Amenazada.

P= Peligro de Extinción.

Pr= Sujeta a Protección Especial.

E= Extinta

Se tomarán las medidas pertinentes; como serían ubicación de madrigueras o sitios de anidación y definir los hábitos alimenticios y especies de que se alimentan para restringir o eliminar actividades que se estén realizando y que puedan perturbar o alterar las condiciones que favorezcan el desarrollo de estas especies.

Respecto a las acciones específicas para la protección de estas especies se incluyen las siguientes:

- Colocación de letreros alusivos para evitar la caza
- Identificar, delimitar y evaluar la calidad de las zonas de anidación, descanso y alimentación.
- Manutención y prohibición de corta de árboles utilizados como percha, mediante el reconocimiento de campo, a través de heces, plumas, rastros o restos que lo indiquen o bien por ser observación directa.
- Pláticas con los vecinos para integrarlos gradualmente al uso organizado de los recursos naturales

4.2.2.2.6 Programa de Rescate de Fauna Listada en la NOM-059.

4.2.2.2.6.1 Objetivos.

- ✓ Implementar un programa de rescate y reubicación de fauna que se encuentra bajo protección o en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT- 2010, en el área de influencia del Proyecto de Materiales Pétreos.
- ✓ Realización de un programa de rescate de fauna silvestre de los sitios que se verán afectados, con la finalidad de conservar la biodiversidad de la zona.
- ✓ Determinar el método más adecuado para el rescate y reubicación de las que pudieran ser encontradas.
- ✓ Realizar el rescate y conservación de especies de fauna con valor de importancia ecológica.

4.2.2.2.6.2 Metas.

Implementar los métodos y técnicas de protección y/o rescate de la fauna silvestre durante la vida útil del proyecto de Materiales Pétreos.

4.2.2.2.6.3 Metodología.

Descripción de las Especies.

De acuerdo a las especies reportadas para la región donde se llevara a cabo el proyecto de Materiales Pétreos denominado **Extracción de Materiales Pétreos en el Cauce del Río Tepehuanes**, Municipio de Tepehuanes, Dgo, algunas son enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como de protección especial

por lo que el Programa de Rescate está enfocado principalmente a preservar estas especies. Las especies y su descripción se presentan a continuación:

a). Vibora de Cascabel (*Crotalus viridis*).

Es una especie de serpiente venenosa nativa del Oeste de Estados Unidos, suroeste de Canadá y Todo Norte y Noroeste de México.

➤ **Descripción.**

Esta especie crece hasta 100 cm de longitud. La máxima longitud registrada siendo de 151.5 cm (Klauber, 1937). En Montaña, los especímenes ocasionalmente superan los 120 cm de longitud. Klauber (1972) menciona que la especie alcanza su máximo tamaño en esta región. Una de sus características típicas es la de la presencia de tres o más (normalmente cuatro) escamas internasales

➤ **Identificación.**

Las características que permiten la identificación varían dependiendo de cuál subespecie se encuentre. Generalmente, las serpientes de cascabel del oeste (u occidentales) tienen colores claros con varias tonalidades de café. Manchas de color café más oscuro son comúnmente visibles en un patrón dorsal. Una banda de color puede estar presente detrás del ojo. El grupo de los cascabeles del oeste tiene una cabeza de característica forma triangular y los órganos sensoriales a cada lado de la cabeza. Una característica clave, que permite distinguir las cascabeles del oeste de otras cascabel, es la presencia de dos escamas internasales en contacto con la rostral.

➤ **Hábitat.**

Las características del hábitat varían dependiendo de la subespecie y su área. Generalmente, las cascabeles del oeste ocupan áreas con presa abundante. Muchas subespecies ocupan zonas rocosas con salientes que sirven como guaridas. También es común que ocupen las habitaciones de otros animales. Parecen preferir zonas secas con poca vegetación. Las cascabeles de las praderas también pueden ser encontradas cerca de pantanos, estanques o cerca del agua.

➤ **Reproducción**

Las cascabeles del oeste son vivíparas y pueden producir de 1 a 25 jóvenes por evento reproductivo. El promedio de jóvenes va de 4 a 12 pero varía mucho por la disponibilidad de alimento y otras condiciones ambientales. Hembras de cascabel no necesariamente crían cada año. Es común que las hembras den a luz en guaridas comunes. Los jóvenes nacen entre agosto y octubre.

➤ **Comportamiento.**

Las cascabeles del oeste permanecen activas normalmente durante el día durante clima frío y de noche durante clima caliente. *C. viridis*. La especie posee un veneno poderoso y se defenderá si se le amenaza o hiere. Al igual que otras especies de cascabel, vibrará su cola que producirá un sonido característico para advertir a los intrusos, a menos que esté conservando el calor y se enrosque sobre su cascabel.

➤ **Estado de conservación.**

La NOM-059-SEMARNAT-2010 la designa en la categoría de especie sujeta a protección especial. Además, cabe mencionar, como es el caso de todas las especies del género *Crotalus*, éstas sufren de saqueo y tráfico ilegal.

b).Murciélago Trompudo (*Choeronycteris mexicana*).

El murciélago hociquilargo mexicano (*Choeronycteris mexicana*) es una especie de murciélago microquiróptero de la familia Phyllostomidae. Es la única especie de su género. Se encuentra en el suroeste de Estados Unidos, México, Guatemala, El Salvador y Honduras.

Es polinizador de las plantas que se alimenta y dispersor de algunas semillas como pitahayas (*Lemaireocereus* spp.) y garambullas (*Myrtillocactus* spp.) (Arroyo-Cabrales et. al., 1987).

➤ **Descripción.**

Murciélago filostómido de tamaño medio con pelaje café- grisáceo en el dorso con los hombros y el vientre más pálidos de hasta 7 mm de largo. Las orejas son cortas con las membranas oscuras. Hocico alargado con lengua larga y extensible, la hoja nasal es ancha en la base y terminada en punta de aproximadamente 5 mm de largo (40-50 % del total del cráneo). La cola es corta de aproximadamente 1/3 del largo del uropatagio el cual es desnudo y de la mitad de longitud del fémur. Las medidas externas y craneales en mm son: LT 81-103; LC 6-10; LP 10-13; LO 15-18; LA 43.2- 47.8; longitud máxima del cráneo 29.2- 30.4.

La fórmula dentaria es $i\ 2/0, c\ 1/1, p\ 2/3, m\ 3/3 = 30$; los dientes a excepción de los caninos se encuentran reducidos en tamaño (los incisivos inferiores se encuentran ausentes en los adultos). El peso varía de 10-20 g (Arroyo-Cabrales, et al., 1987).

➤ **Distribución.**

En todo México a excepción del Norte de Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas, la costa del Golfo de México y la Península de Yucatán (Villa, 1966).

➤ **Hábitat.**

Se presentan en una gran variedad de hábitats, en aquellas partes donde aún existe vegetación abundante con flores, como cañadas profundas en montañas desérticas (Arroyo-Cabrales et. al., 1987).

➤ **Reproducción.**

Se han registrado hembras preñadas al inicio de la primavera y nacimientos en junio y julio. Se considera monoéstrica a la especie pero existe la posibilidad de un segundo período de reproducción por el registro de una hembra preñada en Jalisco en septiembre. Los fetos están cubiertos dorsalmente con pelo oscuro y denso y ventralmente con pelo menos denso y de color pálido. Ponen una sola cría (aunque hay un registro de gemelos en Guatemala), el parto dura aproximadamente 15' (Arroyo-Cabrales et. al., 1987).

➤ **Conservación.**

Su subsistencia dependerá en gran medida de la conservación y recuperación del hábitat cuyos primeros pasos ya se dieron con el reconocimiento y protección formal de las Regiones Terrestres Prioritarias y Áreas Naturales Protegidas dentro de su rango de distribución, campañas de educación ambiental y colaboración internacional (instituciones públicas y/o privadas, asociaciones civiles, etc.), así como estudios para conocer el estado actual de las poblaciones dentro de su rango de distribución.

La especie actualmente se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Amenazada.

c).Lagarto de Collar (*Crotaphytus collaris*)

El lagarto de collar (*Crotaphytus collaris*) es una especie de reptil de la familia **Crotaphytidae**. Habita en el sur de **Estados Unidos** y el norte de **México**.

La especie actualmente se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Amenazada.

Reino:	<i>Animalia</i>
Filo:	<i>Chordata</i>
Clase:	<i>Reptilia</i>
Orden:	<i>Squamata</i>
Suborden:	<i>Iguania</i>
Familia:	<i>Crotaphytidae</i>
Género:	<i>Crotaphytus</i>
Especie:	<i>C. collaris</i>

d). *Masticophis Flagellum* (Chirionero Comun).

Masticophis flagellum es una especie de culebra no venenosa, comúnmente conocida como **chirionera** o serpiente látigo, endémica de los Estados Unidos y México. Se han reconocido siete diferentes especies, incluyendo subespecies relacionadas

➤ **Descripción.**

Son serpientes de cuerpo delgado con cabeza pequeña y grandes ojos con pupilas redondas. Varían mucho en color, pero la mayoría refleja un camuflaje adecuado a su hábitat natural. Suelen ser marrón claro con moteado marrón más oscuro, pero en la zona oeste de Texas, donde el color del suelo es más claro, también son de color rosa; existen algunas que tienen algo de rojo en su coloración. Las escamas se orientan, por lo que a primera vista la serpiente parece trenzada.

Las subespecies pueden ser difíciles de distinguir en las zonas donde se superponen sus rangos geográficos. Los adultos de 127 a 183 cm son comunes. El mayor ejemplar encontrado es de 259 cm (102 in). Los ejemplares jóvenes, en su mayoría, miden poco más de 100 cm (39 pulgadas) de longitud. Se comprobó que pesaban 180 a 675 g (6,3 a 23,8 oz), mientras que los adultos maduros de buen tamaño que miden de 163 a 235 cm (64-93 in) pesan entre 1,2 y 1,8 kg (2,6 a 4,0 libras).

➤ **Hábitat.**

Las chirrioneras se encuentran comúnmente en campos abiertos con suelos arenosos, bosques de pinos, praderas y parcelas. Crecen en las dunas y en matorrales.

➤ **Hábitos.**

Las chirrioneras son diurnas, cazan activamente y comen lagartijas, pequeñas aves y roedores. Tienen a ser más sensibles a las amenazas potenciales que otras especies, y a menudo huir a la primera señal de alguna otra de su especie. Son serpientes extremadamente rápidas. Son curiosas y con buena vista, a veces se ven levantando la cabeza por encima del nivel de la hierba o las rocas para ver lo que hay a su alrededor.

➤ **Mitos.**

El principal mito referente a la chirrionera es que persiguen a la gente, probablemente surgido de que tanto la serpiente como la persona, al encontrarse el uno con el otro, se asustan y han de seguir el mismo camino. Las chirrioneras son rápidas, a menudo se mueven más rápido que un humano, y por lo tanto puede dar la impresión de agresión en caso de que avance hacia la persona.

e). **Anas platyrhynchos** (Pato mexicano)

➤ **Descripción**

El ánade real es un pato de tamaño medio, aunque ligeramente más pesado que la mayoría de los patos de superficie. Mide entre 50-65 cm de largo (de los cuales dos tercios corresponden al cuerpo), tiene una envergadura alar de 81-98 cm, y suele pesar entre 0,72-1,58 kg. Sus medidas corporales estándar son: cuerda máxima del ala entre 25,7 y 30,6 cm, pico entre 4,4 y 6,1 cm y tarso entre 4,1 y 4,8 cm.

Presenta un marcado dimorfismo sexual en su plumaje. El macho en plumaje reproductivo es inconfundible. Su cabeza y cuello son de color verde oscuro brillante enmarcados con una lista blanca a modo de collar. Su pecho es castaño con tonos púrpura. El resto de su plumaje es grisáceo (más oscuro en las partes superiores) salvo el obispillo y las plumas centrales de la cola, rizadas hacia arriba, que son negras, las plumas laterales de la cola, que son blancas, y el espejuelo de las alas. La hembra tiene un plumaje de colores más apagados.

➤ **Distribución y Hábitat.**

Los azulones habitan en una gran variedad de hábitats y climas, desde la tundra ártica a las regiones subtropicales. Se encuentra tanto en humedales de aguas dulces como salada, incluidos los lagos, las lagunas, los ríos, pantanos y estuarios, además de las ensenadas someras y el mar abierto cercano a la costa; y también los parques y zonas urbanas. Prefieren las aguas poco profundas, de menos de un metro, y suelen evitar las más profundas. Y se sienten atraídos por las masas de agua con vegetación acuática.

➤ **Comportamiento.**

Es un ave muy gregaria fuera de la época de cría, y puede formar grandes bandadas. Es un pato bastante arisco y desconfiado, que raramente permite el acercamiento a corta distancia, siendo normalmente el primero que huye ante la presencia humana (salvo los residentes en las urbes). Se agrupa para sestar durante el día y por la noche se desplaza a los comederos. Su gran capacidad de adaptación y aprovechamiento de distintas fuentes de alimentos son las razones de su numerosa población.

➤ **Alimentación.**

Generalmente se alimentan en la superficie del agua, llegando a sumergir medio cuerpo, o pastan cerca de las orillas. Los ánades reales son omnívoros respecto a sus elecciones alimenticias. Su dieta puede variar según varios factores, como la época de su ciclo de reproducción, variaciones en la disponibilidad de alimentos y la competencia inter e intraespecífica. La mayor parte de la dieta del azulón se compone de gran variedad de semillas y otra materia vegetal, incluidas raíces y tubérculos, e invertebrados como gasterópodos, insectos (entre los que se encuentran los escarabajos, moscas, mariposas, libélulas y figáneas), crustáceos y gusanos.

➤ **Reproducción.**

Los ánades reales generalmente forman parejas (en octubre y noviembre en su área autóctona) solo hasta que las hembras ponen los huevos al principio de la primavera. En este periodo el macho la deja y se une a otros machos en espera de la época de muda estival que empieza en junio (en el hemisferio norte). Una vez adquiridas las plumas de contorno del plumaje de eclipse los machos pierden las plumas de vuelo quedando sin capacidad de vuelo, por lo que permanecen escondidos entre la vegetación acuática. Las hembras no sufrirán este proceso hasta haber terminado de criar a su nidada. En el periodo previo a la muda los machos todavía están sexualmente activos y algunos permanecen a la espera para engendrar puestas de reposición, con aquellas hembras que han perdido o abandonado la anterior) o para aparearse por la fuerza con cualquier hembra de pato que aparezca aislada, sin importar su especie o si está criando una prole de patitos.

4.2.2.2.6.4 Actividades.

Para iniciar con el Programa de rescate es necesario conocer la ubicación de los lugares de anidación de las especies, por lo que se realizara un recorrido por los alrededores del área de influencia del proyecto, los métodos para la detección de especies serán los siguientes:

➤ **Observación directa y reconocimiento por sonidos.**

Se realizó un reconocimiento para identificar la presencia de forma directa (visual) o indirecta (sonidos, graznidos etc), que puedan correr riesgos de daños durante la ejecución de la obra. Para el avistamiento de las especies se hicieron los recorridos durante todo el día hasta abarcar toda el área incluida en el proyecto.

Las etapas de esta actividad son:

- ✓ Ubicar los posibles nidos, madrigueras o áreas de interés de las especies de vertebrados.
- ✓ Ahuyentar a los organismos que se pudieran encontrar cerca del área de trabajo, durante el tiempo que duren las actividades en la zona, esto les permitirá su sobrevivencia.
- ✓ En caso de Presentarse, tomar registro o evidencia de los rescates realizados con ayuda de material y/o equipo (hojas de registro, cámara fotográfica, cámara de video u otros).
- ✓ Traslado y reubicación de los organismos rescatados al lugar seleccionado estratégicamente, el cual debe presentar condiciones similares a su ecosistema del cual fue extraído.

4.2.2.2.6.5 Capacitación al Personal.

Es posible que durante el proceso de Extracción de Gravas y/o Arenas aparezcan animales, a pesar de todos los esfuerzos desarrollados para su rescate. Se necesitará por tanto instruir a los trabajadores de la empresa sobre el estado de conservación de los animales silvestres, la importancia de las labores de rescate, sus niveles de peligrosidad, tipo de manejo, la legislación ambiental sobre vida silvestre, los cuidados necesarios y situaciones de emergencias. Para ello se les impartirá una plática, en donde se presentará información de las especies animales que habitan el área y fotos o láminas para facilitar su identificación.

Cabe señalar que queda estrictamente prohibido al personal involucrado en las actividades de extracción realizar colecta, cacería, comercialización u otra actividad que afecte la fauna silvestre de la región.

4.2.2.2.6.6 Métodos Para el Manejo de las Especies.

Ahuyentamiento: el ahuyentamiento es una forma de alejar a las especies de un lugar en un momento determinado, este método provoca las siguientes reacciones en dichas especies:

- Estado de alerta.
- Interrupción de la alimentación
- Huida de la zona protegida por el método.
- Mantenimiento de una distancia prudente de la zona protegida

Una manera de provocar que las especies se alejen del área deseada es la reproducción de sonidos que anuncien algún tipo de alerta de peligro, incluso el mayor tránsito de vehículos y personas ayuda a alejarlas del lugar.

Para la Chirrionera: Ya que la chirrionera se desliza rápidamente entre el follaje y la hojarasca, por lo que se le suele encontrar enredada entre los matorrales o en las inmediaciones de arboledas. Es una víbora rápida y escurridiza que no tarda en despistar a sus perseguidores. De mordedura no tóxica pero sí muy dolorosa, lo mejor es mantenerse apartados de su camino y no intimidarla y dejar que sola abandone el lugar, ya que este tipo de serpiente en ningún momento se deja intimidar por el tamaño de su atacante. No obstante, la chirrionera sólo morderá si se siente amenazada y sin posibilidad de huida. Sin embargo en dado caso también puede aplicarse el mismo método de manejo estipulado para la víbora y que se describe a continuación:

Captura y rescate de la víbora: Para el rescate de víboras en caso de ser encontradas, se hará lo siguiente:

- Mantener una distancia de cuando menos 5 metros para que la víbora este bajo control, así es más seguro que esté tranquila y no se esconda.
- Una víbora de cascabel puede asustarse cuando alguien se le aproxima en el campo abierto. Para evitar esto, hay que esconderse detrás de arbustos u otros objetos cercanos, y así reducir la posibilidad que la víbora se vuelva agresiva. Siempre debe tenerse en cuenta el *área de seguridad* sugerida anteriormente. Si la víbora esta enrollada, al atacar puede estirarse hasta $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de su longitud total. Pero si la víbora ya está estirada, su área de ataque es menor.
- En el momento de captura, acercarse muy lento, agarrarla con las pinzas en el medio de su cuerpo y sin poner mucha presión. Solo debe presionarse lo suficiente para que no se escape y así poder moverla al recipiente de reubicación.
- Colocar con cuidado la víbora en el recipiente de reubicación y taponarlo de inmediato. Es muy importante asegurarse que el recipiente no pueda destaparse en forma accidental, usando una cuerda o cinta aislante. Colocar el recipiente en algún lugar visible, alejado de toda la gente y en la sombra, hasta el momento en que se vaya a hacer la reubicación. El recipiente debe estar claramente identificado con una etiqueta que diga “**Víbora de Cascabel Viva**” y se debe liberar nuevamente en un área segura a las pocas horas de ser capturada.
- Para liberar a la víbora, colocar el recipiente en el piso, quitar la tapa y voltear el recipiente con cuidado, manteniendo el recipiente como barrera de protección. Las pinzas o ganchos pueden ayudar para remover la tapa y ayudar a la víbora para que se salga del recipiente o simplemente dejar el recipiente abierto para darle lugar a que la víbora se salga tranquilamente.

El equipo recomendado para esta operación es el siguiente:

- Gancho y/o pinzas para víboras, que tengan un mango largo y con una pinza que no vaya a lastimar a las víboras. También se puede usar un rastrillo o una escoba, pero debe de tenerse cuidado en cómo manejarlas porque las víboras son bastante frágiles.
- Un recipiente para transportar a la víbora. Esto puede ser una cubeta de basura con agarraderas y con tapa de seguridad. El recipiente ideal puede ser de color claro para que no absorba el calor del sol, se deben hacer unos hoyos pequeños en la tapa para ventilación y poner una etiqueta que diga “**Víbora de Cascabel Viva**”.

Se realizarán recorridos por los alrededores del proyecto, principalmente entre los roqueríos y cuevas para el avistamiento de la especie, en caso de encontrar individuos estos serán capturados y reubicados a otra zona, cabe mencionar que esta especie se adapta a todo tipo de terreno por lo que su reubicación no resultara complicada.

4.2.2.2.6.7 Cronograma.

La calendarización de las actividades para la localización y en su caso rescate de especies se presenta en el siguiente cuadro. Se realizará un solo recorrido ya que el área no es muy grande por lo que, se puede recorrer en un solo día, sin embargo se realizarán recorridos periódicos para verificar la ausencia de estas especies.

Cuadro 4-6. Cronograma de Actividades.

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recorrido de campo (búsqueda de hábitats y avistamiento)	X											
Colecta de organismos.	x											
Rescate de especies encontradas.	X											
Monitoreo.		X		X		X		X		X		X

4.2.2.2.6.8 Evaluación.

Durante los recorridos en campo para la visualización de las especies, no se encontraron rastros de ninguna de ellas, pero es indispensable el conocimiento del presente programa de rescate por si se llegara a presentar algún caso.

Se seguirán llevando a cabo recorridos para verificar la presencia o ausencia de las especies, además el personal que labore en la Extracción de Materiales, será capacitado para que en caso de que se presente algún individuo tenga conocimiento de las medidas que deben tomarse para mantener la sobrevivencia de dichas especies.

4.2.2.2.6.9 Seguimiento.

Para dar seguimiento a la protección y rescate, así como, establecer la eficacia de la medida ambiental, en este caso, la salvaguarda de la fauna silvestre, será necesario visitar las distintas áreas de construcción del proyecto con regularidad y detectar posibles rescates de animales.

4.2.3 Paisaje.

Durante las etapas de preparación del sitio y operación de la obra, se impactarán la composición y armonía del paisaje al modificarse la estructura del CAUCE NATURAL DEL RIO. En la construcción de las instalaciones, así como el mayor movimiento de vehículos y personas rompen la armonía del paisaje. Los impactos más significativos se presentarán durante la preparación del sitio y operación del proyecto.

Los impactos más significativos para este nivel de percepción del paisaje se describen de la siguiente manera:

4.2.3.1 Fragilidad del paisaje

Para determinar la fragilidad natural o estabilidad potencial del paisaje se desarrollaron diversos índices, empleando la ecuación propuesta por Salinas (1997). El Cálculo de la fragilidad natural o estabilidad potencial natural se realizó con la siguiente ecuación:

$$FN = \frac{A + B + C + D + E + F}{TF}$$

Donde; Fn = valor de la fragilidad natural, este valor fue agrupado en rangos, quedando definidos en tres niveles: estables (3), medianamente estables (2) e inestables (1);

TF = Total de factores, A, B, C, D, E y F (Factores de diagnóstico). Los factores fueron los siguientes:

i. Factores de riesgo interno (A, B, C y D).

Erosión potencial o susceptibilidad a la erosión de acuerdo al tipo de suelo (**A**), cualitativamente: Baja (3), Media (2) y alta (1); Capacidad protectora de la cubierta vegetal (**B**), cualitativa: Máxima (3), Moderada (2) y Baja (1); Grado de inclinación de la pendiente (**C**), 0 - 30° Plano (3), 30 - 45° Media (2) y 45° Alta (1); Grado de compactación del sustrato rocoso (**D**), cualitativo: Compacto (1), Moderado (2) y Poco (3).

ii. Análisis de la estructura horizontal o imagen paisajista (número de contornos).

Los componentes son las unidades de paisaje dentro del área de estudio, y los contornos son todas las divisiones que pueden existir de dichos componentes.

El coeficiente de fraccionamiento paisajístico K (**E**): $K = \frac{1}{N}$

Dónde: N = Numero de contornos, K = Es la razón inversa del número de contornos con el área de estudio. Un fraccionamiento alto indica una gran cantidad de subdivisiones en la unidad y mayor complejidad. Para valores de **K** entre, 0.5 - 1 se considera la unidad poco fragmentada (1), entre 0.1 - 0.49 fraccionamiento medio (2) y menores de 0.1 muy fraccionada (3).

iii. Relación perímetro - área de las unidades (F)

Cuadro 4-7. Relación Perímetro-área de las Unidades (F) para valorar el paisaje.

Perímetro	Área	=	Característica	Valor
>	<	< 1	Muy vulnerable	1
=	=	1	Vulnerable	2
<	>	> 1	Poco vulnerable	3

Considerando los anteriores factores la fragilidad natural fue calificada de la siguiente manera:

$$FN = \frac{2 + 1 + 3 + 2 + 2 + 2}{TF} = \frac{12}{6} = 2.0$$

iv. Cálculo de fragilidad antrópica

Cálculo del coeficiente de transformación antropogénica (KAN), basado en la fórmula de Shishinko (1988) citado por Del Risco (2002).

$$KAN = \sum_{i=1}^m \frac{r_i p_i q}{100}$$

Dónde: r = rango de transformación antropogénica de los paisajes del tipo "i" de utilización; p = % del área afectada de la unidad, q = índice de profundidad de transformación del paisaje, m = tipos de utilidades del suelo presentes en la unidad de paisaje, KAN = la carga a la que está sometida una unidad de paisaje. A cada tipo de utilización de la naturaleza se le fija un determinado rango de transformación antropogénica (r) y se proponen los siguientes rangos:

Cuadro 4-8. Rango de transformación antropogénica (r).

Transformación	r
----------------	---

Conservación	1
Forestal	2
Turismo	3
Pastoreo	4
Cultivos agrícolas	5
Construcciones aisladas	6
Construcciones urbanas	7
Industrias	8

El índice de profundidad de transformación del paisaje (q) se determina por método de experto y caracteriza el “peso” de cada uno de los tipos de utilización de la naturaleza en la transformación sumaria de la unidad paisajista dada. Se proponen los siguientes índices:

Cuadro 4-9. Índice de profundidad de transformación.

Transformación	Q
Conservación	0.125
Forestal	0.250
Turismo	0.375
Pastoreo	0.500
Cultivos agrícolas	0.625
Construcciones aisladas	0.750
Construcciones urbanas	0.875
Industrias	1.000

Para la determinación del coeficiente de transformación antropogénica (KAN) dentro del proyecto, los rangos de transformación utilizados fueron Conservación (1), pastoreo (4), Cultivos Agrícolas (5) y Construcciones Urbanas (7) y de la misma manera correspondiendo a su índice de profundidad de transformación 0.125, 0.500, 0.625 y un 0.875 respectivamente: se tiene lo siguiente:

Cuadro 4-10. Coeficiente de transformación antropogénica (KAN).

Transformación antrópica	Superficie	Índice de profundidad	Carga sometida por unidad de paisaje
1	3.74	0.125	0.4675
4	3.74	0.500	7.480
5	3.74	0.625	11.687
7	3.74	0.875	22.907
		Total	42.542 / 100
		KAN	0.425

Superficie= Es la superficie total del proyecto en hectáreas (la suma de la superficie de los 4 bancos de Materiales Pétreos).

El índice de transformación antropogénica obtenida para el proyecto, presenta un coeficiente de transformación de 0.425 al cual se le considera Medio, dado que en el área del proyecto así como en su zona de influencia no se presentan perturbaciones altas y mantiene su característica natural aun conservada.

4.2.3.2 Conclusiones.

Conforme a la vegetación presente en el sitio (mapa de vegetación), la zona se caracteriza por la presencia de Matorrales, con asociaciones de pastizal natural además de áreas de cultivo y zonas de agostadero próximas. El pastizal natural es el tipo de vegetación que tiene mayor importancia económica, cultural, de aprovechamiento y conservación.

El índice de fragilidad natural, el cual valora la capacidad que tiene el medio natural para enfrentar agentes de cambio, se encontró que el área del proyecto presenta un nivel de fragilidad media. Esto indica que la superficie total del proyecto es susceptible a experimentar cambios no representativos en el sistema, y que aunque son reversibles requiere de cierta cantidad de años y recursos para mantener este nivel o revertirlo.

El hecho de que predomine el nivel de fragilidad medio denota que se han presentado ciertos fenómenos de impacto relevantes que han sido determinantes en la composición del paisaje. En lo que se refiere al índice de fragilidad entrópica (KAN), el área del proyecto tiene un grado de fragilidad baja, por lo que se puede observar que el área aún conserva sitios con las características naturales del ecosistema.

4.2.3.3 Comparación del área de influencia con y sin el proyecto.

Los aprovechamientos de los recursos naturales **RENOVABLES Y NO RENOVABLES**, así como los **CAMBIOS DE USO DE SUELO** son parte del paisaje en la zona por las actividades antropogénicas que ejerce la sociedad al área del proyecto, por otra parte aunque con cierto valor escénico para la sociedad, esta zona carece de vías de comunicación adecuadas que permitan el acceso a mayor número de personas como para considerar al paisaje un elemento de alto valor social, o que la actividad de aprovechar **MATERIALES PETREOS** del lugar implique un impacto considerable al paisaje, dado que los aprovechamientos de gravas y arenas se han llevado a cabo con las debidas consideraciones ambientales por parte de la empresa Promovente, al resto de los componentes bióticos y abióticos del lugar y su recuperación (recarga en el cauce) está dada por las crecidas del mismo Río Tepehuanes.

El área de influencia del proyecto A NIVEL REGIONAL cuenta con elementos de valor escénico por su topografía y su formación vegetal con vegetación típica de un **Matorral**, por lo que desde varios puntos del área la orografía y las formaciones rocosas cuentan con excelente visibilidad y transparencia atmosférica, con gran potencial paisajístico por su calidad visual y del fondo escénico con buena capacidad de absorber los cambios que produzca en EL APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL PÉTREO, sin embargo su valor escénico se ve limitado por la falta de vías de acceso e infraestructura para crear centros de recreación y descanso, por lo que este proyecto modifica al paisaje DE MANERA PUNTUAL y no REGIONAL.

De lo anterior se desprende que el impacto del proyecto por la extracción del **material pétreo (arenas y gravas)**, no conducen a una modificación importante del paisaje. Sin perjuicio de esto, se debiera estimular el desarrollo de una instancia que permita evaluar los planes y decisiones de manejo a escalas espaciales y temporales mayores que las prediales (en el sitio). Por lo anterior se anexan planos topográficos para monitorear el perfil natural del cauce de los arroyos y evitar desbordamientos e inundaciones como consecuencias del presente proyecto.

4.2.3.4 Pérdida ambiental con y sin el proyecto

Realizando una comparación con el escenario sin las medidas de mitigación se observa que el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto, alterarán principalmente la calidad del agua, modificar la vegetación menor como hierbas, pastos, arbustos, en cuanto a la reducción de hábitat, fragmentación y estructura, lo cual repercutirá directamente sobre la modificación, estabilidad y estructura del suelo, erosión y compactación, de igual forma, las acciones sobre la vegetación también modifican el hábitat de la fauna y la reducción de su población. Las actividades que alteran a la vegetación además afectarán la armonía del paisaje.

En el futuro, se puede esperar que el proyecto no cause un gran impacto en comparación a las actividades ya desarrolladas en el área, la vegetación consistente en jarillas y algunos pastos se recupera anualmente en las temporadas de lluvias. Así mismo la recuperación de los materiales pétreos en las crecidas del Río ayuda a que este mantenga un cauce estable para evitar desvíos e inundaciones aguas abajo, que de alguna forma permitirá que no se azolven cuerpos de agua (presas) que son usadas para la agricultura en la región.

Por último, se puede decir que el escenario a futuro, con el desarrollo del proyecto, tenderá a ser semejante al que existirá en la zona sin el mismo, mientras se apliquen las medidas de mitigación y de compensación.

4.2.4 Medio socioeconómico.

4.2.4.1 Población.

El tipo de centro de población que se clasifican los poblados que existen dentro del área de influencia del proyecto son las denominadas rancherías o zona rural por el tamaño de población que sustentan, así como la disponibilidad de servicios con que se cuenta.

De manera natural en la zona existe un proceso migratorio intermitente, pero en sí el proyecto no afectará este índice de migración, sino que lo frenará a consecuencia de la generación de empleos permanentes en la zona.

El centro de población más importante relacionado con el proyecto es la Cabecera municipal de Santa Catarina de Tepehuanes.

Santa Catarina de Tepehuanes, Dgo

El nombre de Odami es que significa "el pueblo" es usado para autonombrarse los tepehuanes del norte y O'dam por los tepehuanes del Sur. Estos se hablan en el otro lado de México, y están estrechamente relacionados con el totonaco. Los nombres de ambos grupos provienen del náhuatl y significa "habitantes de las montañas" o "gente de la montaña".

El Municipio de Tepehuanes es uno de los 39 municipios que conforman el estado mexicano de Durango, ubicado en la Sierra Madre Occidental, su cabecera es el pueblo de Santa Catarina de Tepehuanes. La localidad de **Santa Catarina de Tepehuanes** está situado en el Municipio de Tepehuanes (en el Estado de Durango). Hay 4,761 habitantes. **Santa Catarina de Tepehuanes** está a 1,791 metros de altitud.

Escuelas.

Colegio de Bachilleres Plantel No 11.
Colegio González y Valencia.
Colegio González y Valencia de tepehuanes A.C.
Escuela Secundaria Técnica No 13.
Margarita Maza de Juárez.
María Montessori.
Miguel Hidalgo.
Miguel Hidalgo y Costilla.
Plutarco Elías Calles.
Ramón G. Bonfil.

Personajes Ilustres

Norberto Rivera Carrera, Cardenal y Arzobispo Primado de México, desde 1995 a la fecha: Nació en este municipio el día 06 de junio de 1942.

Localidades.

- San José de la boca.
- La Purísima.
- Corrales.
- San Nicolás de Presidios.
- Ciénega de Escobar.

Geografía.

El municipio de Tepehuanes se ubica en la zona noroeste del estado de Durango en lo profundo de la Sierra Madre Occidental, su extensión territorial es de 6,401.50 km² que representan el 5.95% del territorio del estado, es además el quinto municipio más extenso de Durango.

Sus límites son al norte con el municipio de Guanaceví, al este con el municipio de El Oro, al sur y sureste con el municipio de Santiago Papasquiari, al suroeste con los municipios de Canelas y con el municipio de Topia y al oeste con el municipio de Tamazula; al extremo noroeste limita con el municipio de Guadalupe y Calvo del estado de Chihuahua.

Religión y Mitología.

La religión de los Tepehuanes es una combinación de mitología tepehuan, de costumbres católicas y las creencias animistas precolombinas.

Ellos adoran a su dios llamado "Ubumari", hijo del Padre Sol y la Madre Tierra, hermano del arco iris y del maíz. Ubumári es el creador y el guardián de la Nación tepehuan. También creen en el Ciervo Dios, el Espíritu de la Montaña, la Estrella de la Mañana, y héroe cultural parecido a Quetzalcóatl de la mitología azteca.

Dioses.

- **Ubumári:** Hijo del Padre Sol y la Madre Tierra, hermanos del arco iris y del maíz. Creador y guardián de todas las tribus tepehuanes.
- **Padre Sol:** Padre de Ubumári y esposo de la Madre Tierra. Dios y creador del sol y el calor.
- **Madre Tierra:** Madre de Ubumári y esposa del Padre Sol, creador de la tierra.
- **El arcoíris:** Hija del Padre Sol y la Madre Tierra, la hermana de Ubumári. Dios de la lluvia, las nubes y el cielo.
- **El Maíz:** Hijo del Padre Sol y la Madre Tierra, hermano de Ubumári y de arcoíris. Dios de la cosecha y granos. Ciervo Dios: Protector de los ciervos y Dios de la caza.
- **Espíritu de la montaña:** Creador y Dios de las montañas, colinas y rocas.
- **Estrella de la Mañana:** Creador de las estrellas, planetas, universo, y tiro con arco, él es el arquero divino.
- Héroe cultural **parecido a Quetzalcóatl:** Dios de la curación de enfermedades y la guerra.

Población Activa.

Según el censo de población y vivienda 2010 INEGI, Tales resultados corresponden a lo siguiente:

Población Total 10,745 (5,282 hombres y 5,463 Mujeres)

Población de 3 y más años que hablan una lengua indígena= 44 (21 hombres y 23 Mujeres).

Población con limitación en actividad= 1,334.

Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela= 366.

Población Económicamente Activa= 3,880 habitantes (3002 hombres y 878 mujeres)

Población Económicamente Inactiva= 4,212 (945 hombres y 3267 mujeres).

Población Ocupada=3,686 (2836 hombres y 850 mujeres)

Población Desocupada= 194 (166 hombres y 28 mujeres).

Población derechohabiente a servicios de salud =7,484

Derechohabiente del IMSS=930

Derechohabiente del ISSSTE.425

Derechohabiente del seguro Popular=5,865.

Población con Religión Católica=9,048.

Población con una religión diferente a la católica=1,127

4.2.5 Diagnóstico ambiental

A fin de realizar el diagnóstico ambiental del área de estudio, se realizó un análisis de la información recopilada durante la caracterización del medio del área de influencia del proyecto bajo estudio.

Metodología

El inventario ambiental se definió considerando las interacciones entre los factores y componentes que lo integran.

El análisis del inventario ambiental tiene por objetivo identificar los factores y componentes ambientales que son relevantes y críticos para el funcionamiento del mismo.

A partir del análisis, se determinaron los siguientes aspectos, como relevantes para el diagnóstico ambiental:

- Comportamiento de los procesos actuales de deterioro ambiental natural.
- Grado de conservación de los componentes.
- Calidad de vida (por el comportamiento demográfico y de las actividades productivas).

4.2.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental.

El área donde se desarrollara el proyecto está identificada con un índice de **marginación medio** en el Estado de Durango, pero con el desarrollo del proyecto se beneficiará a la población de **Tepehuanes** ofreciendo empleos de manera directa e indirecta, así como una opción de suministro de materiales pétreos para la construcción.

Los límites definidos para el sistema ambiental bajo estudio, corresponden a la superficie sobre la que se asienta el proyecto bajo estudio, la población de Tepehuanes, basado en límites de las obras principales y auxiliares y en el aspecto socioeconómico (asentamientos humanos y principal área de comercialización), ya que en esa superficie se encuentran contenidos los factores que pudieran tener interacción con el proyecto, y son representativos de las condiciones existentes en la zona.

El sistema se caracterizó considerando tres subsistemas: natural, socioeconómico y técnico, con lo que se determina el estado de equilibrio existente al momento de la elaboración del presente documento.

Para la evaluación de los componentes del sistema ambiental, se aplicó una metodología semicuantitativa calificando los componentes del sistema, en una escala de valoración dicotómica (1 ó 0, presencia o ausencia), de criterios tales como: normativos, diversidad, rareza, conservación, distribución y calidad.

Los valores asignados son: no aplica, importante, relevante y crítico.

El resultado de este diagnóstico es la base para desarrollar el diagnóstico e identificar, describir y evaluar los impactos ambientales provocados por el proyecto bajo estudio, así como para proponer medidas de mitigación, compensación y restauración factibles. En los Indicadores, se presenta el listado que se consideraran para realizar la evaluación del impacto ambiental que generará el proyecto bajo estudio.

Cuadro 4-11. Indicadores considerados en la Evaluación Ambiental

COMPONENTE	MEDIO	FACTORES	INDICADOR	VALOR
Natural	Clima	Microclima	Modificaciones en la temperatura, humedad relativa, precipitación y radiación solar.	Importante
	Aire	Calidad	Presencia de polvos particular suspendida, humos, números de fuentes móviles mediante la preparación del sitio	Importante
		Ruido y vibraciones	Existencia de niveles de ruido por encima de los niveles máximos permitidos por la normatividad	Importante
	Suelo	Características físicas	Porosidad, permeabilidad.	Relevante
		Características químicas	Conductividad, acidez.	Importante
		Erosión	Incremento del grado de erosión	Relevante
		Uso de suelo	Cambio de uso de suelo	Relevante
	Agua	Patrón de drenaje	Cambios en el patrón	Relevante
		Calidad	Presencia de contaminación por polvos, partículas disueltas, basura, grasas y aceites.	Relevante
		Caudal	Modificaciones en el caudal	Importante
		Usos	Modificaciones en los usos	Relevante
		Recarga de acuíferos	Modificaciones en los volúmenes de acuíferos	Relevante
	Geomorfología	Dinámica Geomorfológica	Modificaciones en geomorfología del suelo.	Importante

		Estabilidad de laderas y relieve	Presencia de derrumbes y deslizamientos de tierra.	Relevante
Biológicos	Vegetación	Vegetación primaria	Modificaciones cuantitativas y cualitativas. Especies en estatus de protección NOM-059	Importante
		Vegetación secundaria	Modificaciones cuantitativas y cualitativas. Especies en estatus de protección.	Relevante
	Fauna	Mamíferos, reptiles, anfibios y aves	Modificaciones cuantitativas y cualitativas. Especies en estatus de protección NOM-059.	Importante
Estético	Paisaje	Zonas agropecuarias	Modificaciones en la calidad visual	Importante
		Zonas del cauce.	Modificaciones en la calidad visual	Relevante
		Escénico	Modificaciones en la calidad visual	Relevante
Socio - económico	Social	Población	Cambios cuantitativos	Importante
		Calidad de vida	Presencia de bienes y servicios básicos.	Relevante
		Empleo	Incrementos en las fuentes de trabajo	Relevante

A continuación se presenta un resumen de las afectaciones de cada uno de los elementos bióticos y abióticos en el área del proyecto.

Fauna silvestre. Uno de los principales factores que impactan sobre la fauna silvestre es la estructura de su hábitat, que es el hogar de muchas especies animales; la estructura varía de un sitio a otro por lo que puede haber cierto impacto a largo plazo por el movimiento de vehículos y ruidos de la maquinaria en la etapa de operación del proyecto.

Durante los trabajos de **preparación del sitio**, se ahuyentará temporalmente la fauna debido al ruido y al incremento de la presencia humana, pero esto no va a afectar mucho debido a que los trabajos del aprovechamiento del material pétreo son temporales y muy puntuales.

De alguna u otra manera algunos impactos que pudiesen presentarse sobre este recurso de manera muy puntual son:

- Ahuyentamiento temporal.
- Modificación del hábitat natural (fauna menor, roedores).
- Cacería furtiva.
- Muertes accidentales.

Suelo. Los impactos negativos más comunes en los suelos son: **erosión, compactación y contaminación.**

Las pérdidas de suelos en terrenos arenosos pueden ser normalmente mínimas, en este proyecto los movimientos de suelos serán causados principalmente por el mantenimiento de los caminos de acceso a los bancos de materiales, sin embargo como este proyecto se ubica propiamente en el cauce del Río, habrá suficiente humedad la cual evitará la generación excesiva de polvos.

Para el caso particular de este proyecto no se pretende abrir nuevos caminos, mas sin embargo se le estará dando mantenimiento a los caminos existentes según sea su requerimiento para que sean funcionales en todo momento para vehículos de doble rodada o camiones de volteo, que por las condiciones topográficas de la zona necesariamente se compactará la superficie de rodamiento, que a su vez desprenderá particular finas propicias para iniciar el proceso de erosión hídrica principalmente.

Algunos impactos que causará la compactación del camino y la superficie destinada almacenar el material pétreo son:

- Se reduce la infiltración.
- Producción de sedimentos.
- Se altera la estructura y textura del suelo.
- Inicia focos de erosión
- Compactación del suelo.
- Pérdida de fertilidad del suelo.
- Contaminación por líquidos (aceites) de los vehículos.

Agua. El factor principal que afecta directamente la calidad del agua, es la erosión del suelo, cuya fuente principal será el mantenimiento de caminos y la extracción de las gravas y arenas, así como su compactación por el paso de vehículos, pero esta será puntual puesto que el camino se mantendrá en buenas condiciones y con las especificaciones técnicas necesarias para evitar las pérdidas excesivas de suelo.

Sin embargo los posibles efectos negativos que puede causar este proyecto a este componente son:

- La alteración del balance hídrico (mayor escurrimiento que la infiltración).
- Contaminación por sedimentos.
- Erosión hídrica.
- Contaminación por residuos peligrosos (aceites, lubricantes, gasolina)

Vegetación. La vegetación puede ser afectada en su diversidad biológica o en su calidad física o genética, al reducir, por diversas razones, la presencia de especies. Los factores que más impactan la diversidad biológica en las zonas aledañas a los cuerpos de agua o riverañas son las catástrofes naturales como los huracanes y en mayor grado las acciones del hombre a través de los cambios de uso del suelo, e incendios forestales.

En este proyecto no se removerá vegetación forestal por lo tanto los componentes de diversidad ecológica y estructura permanecerán en su estado natural, sin embargo por encontrarse el proyecto dentro de un ecosistema forestal riveraño existen especies de pastos, hierbas y arbustos que crecen anualmente los cuales serán removidos para aprovechar los materiales pétreos lo cual puede fragmentar de manera muy puntual la relación de la fotosíntesis del área.

Los factores de perturbación física a la vegetación son los efectos del clima tales como las bajas y altas temperaturas, pérdida de continuidad de hábitats para roedores menores, pérdida de retención del suelo, etc.

4.2.5.2 Análisis de la problemática ambiental detectada.

La zona donde se ubica el proyecto mantiene una afectación por la actividad antropogénica y factores naturales.

La tendencia de la zona es incrementar la actividad agropecuaria, de explotación de bancos de material y asentamientos humanos, siendo esto suficiente para generar disturbio y degradación ambiental, y no permitir el retorno de las condiciones originales de las comunidades biológicas típicas de la zona. Esto significa que la zona, con proyecto o sin él, mantendrá en el futuro próximo condiciones de afectación ambiental.

4.2.5.3 Síntesis del inventario ambiental.

Las cuencas son los territorios más apropiados para conducir los procesos de manejo aprovechamiento, planeación y administración de los recursos naturales (suelos, agua, flora y fauna). El manejo de los ecosistemas debe considerar las relaciones establecidas entre recursos y ecosistemas, como los objetivos económicos y sociales.

En base al análisis efectuado del impacto que el proyecto ejercerá sobre los diferentes medios, se define que este se realizará en: el aire, suelo, agua, vegetación, fauna, paisaje y medio socioeconómico según se describe a continuación:

El área del proyecto y en general la zona de tepehuanes se localiza en el sistema orográfico de bajada con lomerío, en la subprovincia Sierras y Llanuras de Durango.

Esta angosta y alargada subprovincia forma parte del costado oriental de la Sierra Madre Occidental, en sentido más o menos norte-sur va desde la altura de la cabecera municipal Santa Isabel, Chihuahua, hasta Sombrerete, Zacatecas, pasando por el estado de Durango.

En las sierras dominan rocas volcánicas ácidas, aunque las basálticas afloran en mayor abundancia hacia el oeste, particularmente en la sierra La Montosa. Los valles son menos elevados en el oriente que en el occidente; así, el de la cabecera municipal San Andrés está a unos 1 760 msnm y el de Papigóchic a 2 400 m, están rellenos de aluviones antiguos conglomeráticos, sobre todo en el norte del río Santa María y en los costados y el extremo norte del río Papigóchic. En el sursuroeste de esta región nace el río Papigóchic, el cual corre hacia el norte en un amplio valle de laderas tendidas con lomeríos hasta unos 12.5 km antes de la Laguna de Babícora, donde el valle se estrecha y el río se extingue. El río Santa María se origina cerca de Bachíniva, fluye rumbo al norte sobre una llanura aluvial con lomeríos y a la altura de la población Gracia entra al valle de laderas tendidas con lomeríos; también el río que se origina cerca de Valentín Gómez Farias corre de sur a norte por un valle de laderas tendidas con lomeríos, dicho valle es de tipo estructural,

El área del proyecto tiene la capacidad para absorber los impactos que se generaran debido al proyecto, cabe mencionar que con proyecto o sin él, la tendencia de la zona, es incrementar las actividades agropecuarias, la explotación de los bancos de materiales y los asentamientos humanos. Sin embargo, considerando las dimensiones y magnitud de los impactos que se generaran debido al proyecto, estos podrán considerarse no relevantes.

Como la zona del proyecto se ubica en un área de cercanía urbana es muy probable que las tendencias a largo plazo se determinen en este mismo contexto por lo que los cambios que se pueden prever son mínimos; lo anterior porque en la zona se tiene un ritmo de crecimiento poblacional medio. Si bien es cierto que se tenderá una mejora en las condiciones de la calidad de vida de los pobladores y de nuevas oportunidades que brinda la introducción de UNA NUEVA FUENTE DE EMPLEO en relación a su vida cotidiana, el desarrollo será de forma paulatina y en algunas ocasiones hasta intermitente de acuerdo a las condiciones generales de desarrollo del mismo país.

En lo que respecta al crecimiento demográfico, es posible que se incremente porque la gente tendrá acceso a una nueva fuente de empleo como el de la industria de la construcción.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Cualquier actividad humana genera cambios positivos o negativos en la naturaleza así como en las condiciones de vida de los habitantes de un sitio determinado, por esta razón consideramos que cualquier evaluación de impacto ambiental debe tomar en cuenta a los impactos ecológicos, socioeconómicos y culturales que las actividades provoquen, ya que la alteración de estos tres puntos puede llevar a un desequilibrio en la estabilidad de las diferentes comunidades del ecosistema.

Recopilación y análisis de la información.

Una de las primeras actividades desarrolladas, fue la recopilación y análisis de la información disponible, lo que permitió, por un lado conocer con detalle las etapas del proyecto a realizar y por el otro, las características del ambiente fisicoquímico, biológico y socioeconómico de la región donde se ubicará el proyecto.

Se consultó material bibliográfico en diversas fuentes de información, como bibliotecas, páginas de internet, dependencias gubernamentales y centros de investigación. Una vez obtenidos los datos necesarios, se procedió a ordenarlos, clasificarlos y seleccionarlos a fin de tomar en consideración solo aquellos que son útiles para el estudio.

Visita de campo

Las visitas de campo tuvieron como objetivo realizar reconocimientos de las características ambientales preexistentes en la zona del proyecto, verificar las actividades económicas de la zona, la ubicación y volumetría de los bancos de materiales, observar los trazos físicos y paisajísticos e identificar los tipos de vegetación, así como las especies faunísticas presentes.

Durante las visitas se tomaron fotografías, las cuales se incluyen en el presente documento, citándose en los diversos capítulos que lo componen; se realizaron entrevistas con los pobladores referentes a las características faunísticas y florísticas, actividades económicas, sociales y culturales.

Identificación de los indicadores de impactos ambientales.

Se identifican los indicadores que se emplearán en la cuantificación de los impactos ambientales sobre los diferentes medios (se presentan en el cuadro IV-11 del apartado IV).

Matriz de Leopold Modificada.

En la Matriz de Leopold Modificada, se pueden determinar las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales sobre los cuales inciden, además se estima el grado de interacción, es decir, se determina de manera semicuantitativa la magnitud de dicho efecto.

Para la identificación de impactos se maneja una simbología en las matrices donde se señalan las actividades de cada una de las etapas del proyecto, que afectan a los aspectos ambientales.

En cada una de las etapas se determinan los tipos de impactos. En cada sector del ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico), se lleva a cabo un análisis cuantitativo de los impactos determinados, con base al tipo de impacto y al número de interacciones definidas, para reflejar un análisis parcial de cada sector.

5.1.1 Indicadores de impacto.

Los indicadores se utilizan como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

La medición del impacto recae sobre un indicador en particular, comprendido dentro de un factor ambiental, que a su vez integra un elemento del ambiente. Los factores que en este estudio se utilizarán para la evaluación de los impactos ambientales en los diferentes medios son los que se muestran a continuación:

MEDIO	FACTOR
Clima	Microclima
Aire	Calidad
	Ruido y vibraciones
Suelo	Características físicas
	Características químicas
	Erosión.
	Uso de suelo
Agua	Patrón de drenaje
	Calidad
	Caudal
	Usos
	Recarga de acuíferos
Geomorfología	Dinámica geomorfológica
	Estabilidad de laderas y relieve
Vegetación	Vegetación primaria
	Vegetación secundaria
Fauna	Mamíferos, reptiles, anfibios y aves
Paisaje	Zonas agropecuarias
	Zona de matorral
	Zona del cauce
	Escénico
Socio-económico	Población
	Calidad de vida
	Empleo

Cada factor ambiental puede contener al menos un indicador mensurable por métodos científicos. Cada elemento del ambiente ecológico; agua, aire, suelo, flora y fauna, encuentra suficientes indicadores para conformar una imagen objetiva del medio.

5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

En el cuadro IV-11 del apartado 4 se muestran la lista de los indicadores utilizados para evaluar los impactos ambientales sobre cada factor.

Este instrumento permite la identificación de impactos ambientales a través de la aplicación de un listado que detalla los factores socios ambientales con algún efecto positivo o negativo (Vázquez y Valdés, 1994). La estructura se compone por tres columnas que contienen el medio, el factor del medio evaluado y el indicador del factor, el resultado de este instrumento permitió estudiar 9 medios con 24 factores evaluados para poder describir más eficientemente los impactos ambientales de la preparación, operación y abandono del **proyecto de extracción de materiales pétreos**.

Por otro lado, también se analizan aquellos factores socioeconómicos y culturales con el objeto de identificar aquellos que requieran de alguna medida correctiva y/o de mitigación ya que el proyecto puede tener repercusiones en la calidad de vida de la población así como en su desarrollo económico y cultural.

Para la identificación de los efectos en el sistema ambiental, se desarrolló la lista de verificación, detectándose los siguientes parámetros potencialmente afectados para los siguientes componentes ambientales:

5.1.2.1 Clima.

La variación de los elementos climáticos implica cambios en el microclima. La vegetación está estrictamente relacionada con los procesos de evapotranspiración y precipitación, fungiendo como regulador de la temperatura, al ser removida por las actividades del proyecto (desmante y despalme), se producen cambios en la temperatura, humedad e incidencia de la radiación solar en la capa de aire que se encuentra por encima del suelo.

La explotación de los bancos de materiales contribuirá a modificar el microclima, provocando incremento en la temperatura debido al cambio de ángulo de reflexión y refracción de los rayos solares sobre la superficie de los cortes de suelo en relación a la superficie original del suelo. Este impacto se considera como temporal, ya que al eliminar la vegetación (herbácea), el cambio de la temperatura en esta área modificará el microclima, sin embargo debido a los procesos naturales, la regeneración del suelo en cauces y riveras es muy elevada. Es importante hacer la consideración que la magnitud de este impacto es baja, lo anterior en base a las dimensiones del proyecto, así como a la poca cantidad de vegetación herbácea.

5.1.2.2 Aire.

La calidad del aire se verá modificada por las actividades propias de la obra (despalme, explotación de bancos de material, acarreo de material, tránsito vehicular, etc.), pues al romper la estructura del suelo y propiciar la erosión eólica, se genera la incorporación de un mayor número de partículas a la atmósfera. Es importante mencionar que estos aumentos en el número de partículas se presentarán temporalmente, durante el periodo de preparación del sitio y operación del proyecto. Cabe mencionar sin embargo, que debido a que el material a extraer contiene un alto porcentaje de humedad, la emisión de partículas sólidas a la atmósfera que se generará por el acarreo de material pétreo será mínima.

Como ya se mencionó anteriormente, la regeneración de la vegetación en las colindancias de los cuerpos de agua es elevada, por lo que una vez fuera de operación los bancos de materiales por naturaleza, la vegetación automáticamente iniciara su proceso de restitución, reforzándose este proceso con las actividades de restauración y reforestación que se tienen programadas.

En la operación de maquinaria y equipo se producen emisiones a la atmósfera, los principales contaminantes son: Bióxido de Carbono (CO₂), Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos No Quemados (HC's), Óxidos de Nitrógeno (NOx), Plomo (Pb), y Dióxido de Azufre (SO₂), estas emisiones se consideran temporales y no son cuantificables, por lo que únicamente se supervisara el buen estado y funcionamiento de los equipos, aunado a esto, no es un número considerable de equipos y maquinaria que se emplearán en este proyecto, por lo que este impacto se considera de baja magnitud.

Es importante mencionar que la calidad del aire en la zona del proyecto es buena debido a la ausencia de grandes cantidades de fuentes fijas o móviles y la presencia de vegetación.

5.1.2.3 Suelo.

Durante el periodo de preparación (despalme) y operativo del proyecto (cortes, acarreos, etc.) se presentan movimientos de tierra, quedando al descubierto estratos de suelo con propiedades físicas y químicas diferentes a los originales, tanto en la franja del cauce del Río, como en las franjas destinadas para almacenamiento de material.

El despalme favorece principalmente la erosión, sobre todo si no se tiene un control en su ejecución. La intensidad con que los procesos erosivos actúan depende del tipo de suelo, su textura, la pendiente y periodo operativo.

El movimiento de maquinaria que se empleará en los bancos de materiales causará una compactación en el suelo modificando sus características físicas y geomorfológicas.

La operación del equipo y maquinaria podría ocasionar pequeños derrames accidentales de grasa y aceite al suelo variando su composición.

Si el manejo de combustible y aceite se realiza de manera inadecuada, pueden ocasionarse impactos negativos en las características fisicoquímicas del suelo, puesto que un derrame accidental provocará cambios importantes en la composición del suelo.

5.1.2.4 Agua.

La corriente del río Tepehuanes es una corriente relevante en la zona, mas sin embargo su principal objetivo es la conducción de los escurrimientos excedentes, cuyo propósito primordial es el riego agrícola de la zona y el almacenamiento en las presas donde vierte sus aguas.

La finalidad de la concesión de los cuerpos de agua para explotación de materiales pétreos, es limpiar el cauce para que de esta forma, el agua pueda fluir libremente, no genere el deslave y corrimiento de suelo de los terrenos aledaños y el agua se mantenga exenta de material sólido que interfiera en los cuerpos de almacenamiento.

Temporalmente aumentará la **escorrentía y los sólidos suspendidos** por el tráfico de vehículos de los bancos de materiales al patio de almacenamiento, con el inicio de la temporada de lluvias se espera germinen las semillas de pastos, hierbas y arbustos y se protejan áreas desprovistas de vegetación al costado de los caminos de acceso.

Las actividades como la explotación de bancos de material y excavaciones modifican las características originales del relieve produciendo cambios en el escurrimiento laminar del agua pluvial; debido a la emisión de polvo se generan variaciones en los contenidos de sólidos disueltos y suspendidos y en los nutrientes que transportan las corrientes.

Las excavaciones en la zona de los bancos de material pueden afectar las características de drenaje superficial y cambiar las condiciones topohidráulicas de la red hidrológica, ocasionando la sedimentación en los escurrimientos y generando turbiedad en el agua.

La calidad del agua superficial y subterránea se verá afectada en caso de derrames accidentales de grasas, aceites y combustibles provenientes de la operación y mantenimiento de maquinaria y equipo. Es por esto la importancia del manejo adecuado de las sustancias y residuos peligrosos, así como la realización del mantenimiento fuera del área, es decir en talleres especializados, que cuenten con la infraestructura adecuada.

5.1.2.5 Dinámica geomorfológica.

El despalme provoca cambios en la dinámica geomorfológica y con la modificación de la estructura del suelo se alteran procesos exógenos encargados de modelar el paisaje geomórfico.

En los bancos de material el cambio en la dinámica geomorfológica estará en función de la cantidad de material extraído, la forma de explotación y la localización de éste.

El movimiento de maquinaria empleada en el banco de materiales causará una compactación en el suelo modificando sus características físicas y geomorfológicas.

5.1.2.6 Vegetación.

El desmonte de las hierbas, y pastos, así como el despalme son las acciones que ocasionan los impactos más significativos a la vegetación, sin embargo son actividades necesarias e inevitables para la operación del proyecto y habilitación de brechas para el acceso al área de trabajo.

Los polvos generados por la maquinaria y equipo durante el proceso operativo, afectan temporalmente a las comunidades vegetales ya que éste al depositarse y acumularse en el follaje de las plantas disminuye su capacidad de fotosíntesis, cabe mencionar sin embargo, que debido a que el material a explotar contiene un alto porcentaje de humedad, la emisión de partículas sólidas a la atmósfera que se generará por el acarreo de material pétreo será mínimo.

El manejo y disposición inadecuada de residuos pueden causar impactos negativos sobre la vegetación ya que, si se dispone en forma incorrecta el material estéril en terrenos contiguos, se dañan las comunidades vegetales de manera innecesaria, lo mismo sucederá con los desechos generados por el personal que laborará en el proyecto, cuando estos residuos no son recolectados y dispuestos apropiadamente.

5.1.2.7 Fauna.

La remoción del suelo realizada por la maquinaria afectará a algunas especies faunísticas de la región, destruyendo su hábitat natural.

En las actividades de desmonte, despalme, excavación, realización de cortes y explotación de bancos de material, afectará a la fauna como consecuencia de la destrucción directa de comunidades vegetales en las que habitan los animales. Cabe mencionar que las áreas en las que se realizará el desmonte de las hierbas y pastos (bancos de materiales), son muy reducidas, por lo que el impacto por estas actividades será mínimo.

La fauna silvestre está íntimamente ligada a la vegetación, por lo que **se verá afectada por la perturbación directa de su hábitat** en las diversas actividades del proyecto, principalmente, por la presencia de personal y el ruido, **pudiendo presentarse migraciones locales, reducción del tamaño poblacional de ciertas especies, fragmentación de las poblaciones y cambios en la estructura de las comunidades a nivel de borde del hábitat.** En cuanto a la vegetación del lugar podrá ser afectada al generarse polvos que pueden causar sofocamiento estomático (estrés) en las hojas de las plantas adyacentes al proyecto.

Durante los trabajos de preparación y operación de los bancos de materiales, en las áreas donde se genere ruido, movimiento de maquinaria y afluencia de personal, la fauna será ahuyentada disminuyéndose la presencia de algunas especies, esto se presentará durante la etapa de preparación y operación del proyecto.

La modificación en las características de las áreas donde se almacena el agua, podrá generar el deceso de la fauna acuática existente, por lo que debe tenerse un control minucioso de las actividades para no contaminar los cuerpos de agua y reguardar su estructura actual, asegurando con esto la represa en estas áreas.

5.1.2.8 Paisaje.

El paisaje actual se verá modificado con las actividades de aprovechamiento de los bancos de materiales. El área del proyecto tiene la capacidad para absorber los impactos que se generarán por el presente proyecto, cabe mencionar que con proyecto o sin él, la tendencia de la zona, es a incrementar las actividades agropecuarias, la explotación de los bancos de materiales y la densidad demográfica en los asentamientos humanos. Sin embargo, considerando las dimensiones y magnitud de los impactos que se generaran, estos podrán considerarse no relevantes.

El uso actual del **Cauce** en la zona del proyecto y sus colindancias es para banco de materiales, en el cual se extraen materiales pétreos en greña (gravas y arenas) con fines comerciales.

En las etapas de preparación del sitio, al modificarse la estructura del área (presencia de maquinaria), **se afectará la composición y armonía del paisaje.** El acondicionamiento del camino **romperá la armonía del paisaje.** Los impactos más significativos se presentarán durante la preparación del sitio por la presencia de maquinaria y la generación de ruidos y polvos, a partir de ahí el impacto será permanente en la etapa de operación del proyecto. En lo que respecta a la acumulación del material también dará un impacto adverso hasta el abandono del sitio.

5.1.2.9 Descripción del sistema ambiental regional del paisaje.

Los impactos sobre el paisaje se identifican a través de elementos visuales (que suelen ser de tamaño medio o grande) y de las unidades de paisaje que se perciben. Debido a la longitud del proyecto en estudio, el impacto paisajístico producido va a ser muy variable en función de la zona afectada.

El impacto regional que **EL PROYECTO** va a generar sobre el paisaje está condicionado por varios aspectos, entre los que se pueden destacar los siguientes:

- 1 La presencia de Maquinaria traerá más movimiento antropogénico a la zona, por lo tanto habrá más presión sobre el componente faunístico que lo ahuyentará de manera puntual.
- 2 La contaminación provocada por el hombre traerá impactos negativos a la visibilidad regional del paisaje.

5.1.2.10 Medio socioeconómico.

El proyecto tendrá un impacto positivo, ya que se generarán empleos, se propiciará la introducción de bienes y servicios que beneficiarán a los pobladores, se contará con materia prima para la industria de la construcción, apoyando con esto la disminución del alto grado de marginación en que se encuentra actualmente la zona.

Durante todas las etapas, desde la preparación del sitio hasta la operación del proyecto, se tendrán **efectos positivos** tanto a corto, mediano y largo plazo. **Se crearán fuentes de empleo** en las diferentes actividades del proyecto, habrá un **incremento en la demanda de bienes y servicios del personal trabajador**, el más importante para la región, será el contar la oportunidad de tener un **empleo seguro y bien remunerado**.

En este componente los impactos considerados son:

- Generación de empleo.
- Generación de servicios a la comunidad por la derrama económica que se estima en esta región.

5.1.3 Criterios y metodología de evaluación.

5.1.3.1 Criterio.

Para la cuantificación de los impactos, se utilizará el criterio de signos, así como la asignación cuantitativa a los mismos utilizando la valoración de LEOPOLD, la cual es modificada en este caso para asignar los valores e importancia de los impactos causados por el proyecto a los diferentes componentes (medios) del ambiente.

Para determinar la importancia de los propios impactos se realizó un análisis de sus características, que son las siguientes:

1. *Efectos primarios y secundarios.* Cuando existen alteraciones originadas directa o indirectamente por las obras o acciones del proyecto.

2. *Temporalidad.* Ocurrencia del impacto en el corto o largo plazo.

3. *Reversibilidad.* Grado de recuperación total o parcial del área afectada (inestabilidad provisional o permanente).

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

5. *Sinergia.* Cuando el efecto conjunto y simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;

6. *Relevancia*. Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;

7. *Residual*. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

5.1.3.1.1 **Caracterización de los impactos.**

En esta etapa se practicó la técnica de valoración de los impactos para cada etapa del proyecto considerando la **MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADA**, la cual se muestra en el **Cuadro IV-11**.

Del análisis de los impactos generados por el proyecto en los distintos factores de los componentes de los medios evaluados resultó los siguientes impactos para cada etapa del proyecto:

a) Preparación del sitio: Principales impactos

Durante esta etapa del proyecto la limpia (desmonte de hierbas y pastos) y despalme de los bancos de materiales. Durante esta etapa se utilizará maquinaria y habrá constante tráfico de gente y equipo.

Las características de esta etapa en la valoración de impactos son:

- ✓ La erosión, como efecto primario de corto plazo que aunque es relevante y acumulativo, también es reversible.
- ✓ La apertura de los bancos de materiales (material pétreo) a cielo abierto tiene un efecto primario de largo y corto plazo, sin embargo es reversible al rellenarse o recargarse con las avenidas de los arroyos en las temporadas de lluvias.
- ✓ La contaminación del agua por sedimentos en esta etapa tiene un efecto primario, de corto plazo aunque el agua es considerado como elemento de relevancia para el ecosistema, este impacto también se considera sinérgico.
- ✓ Las emisiones de polvos, ruidos y humos en esta etapa son secundarios a corto plazo, reversibles y relevantes.
- ✓ Para las especies y poblaciones de flora y fauna los impactos serán secundarios a corto plazo, además son considerados reversibles con capacidad de recuperarse.
- ✓ Para el paisaje el impacto es secundario a corto plazo, del tipo acumulativo.
- ✓ En cuanto a los impactos socioeconómicos y sociales son primarios a corto plazo, de gran relevancia para el desarrollo regional sobre todo al aportar un elemento necesario en la industria de la construcción dentro del **Municipio de Tepehuanes, Dgo.**

b) Etapa de Operación: Principales impactos.

En esta fase del proyecto el impacto más evidente será el ruido y la emisión de polvos, gases de los vehículos y la acumulación, aunque sea temporal de materiales o partículas suspendidas al momento de la criba del material, además iniciará la acumulación de aceites y grasas del mantenimiento de los equipos. Las características de los impactos son:

- ✓ La erosión, como efecto primario de largo plazo que aunque es relevante y acumulativo, también es reversible.
- ✓ Las obras en los cortes de los bancos de materiales causaran un impacto primario a largo plazo por la remoción de las gravas y arenas, el cual será del tipo acumulativo sinérgico y relevante.
- ✓ La contaminación por residuos domésticos e industriales tienen un impacto primario de corto plazo de manera relevante, acumulativa y residual si no se aplican las medidas de seguridad para evitar su derrame.
- ✓ Las emisiones de polvos, ruidos y humos en esta etapa son primarios a corto plazo, reversibles y relevantes, aunque únicamente para la acumulación de CO₂ en la atmosfera es un impacto residual.
- ✓ Para el ecosistema, especies y poblaciones de flora y fauna los impactos serán secundarios a corto plazo y reversibles.

- ✓ En cuanto a los impactos socioeconómicos y sociales son primarios a corto plazo y acumulativos por los empleos indirectos que traerá el desarrollo de este proyecto al proporcionar gravas y arenas a la industria de la construcción en el **Municipio de Tepehuanes, Dgo.**
- ✓ Para el paisaje el impacto es secundario a corto plazo, acumulativo y relevante.
- ✓ La evaluación de los impactos adversos contra los benéficos demuestra que en la operación y cortes en los bancos de materiales presentarán los impactos más significativos adversos al medio ambiente.

c) Etapa de Post - Operación: Principales impactos.

Esta fase del proyecto está enfocada a la minimización de impactos ambientales, por lo que en la matriz de impactos presentan valores positivos, es decir no presenta impactos adversos, se está otorgando un valor en mayor o menor grado según corresponda con relación al proyecto y la obra programada para tal efecto. Las características principales de tales acciones son las siguientes:

- ✓ Reducción de la erosión a consecuencia de la implementación del programa de conservación de suelos, como un efecto primario de largo plazo, relevante y también acumulativo.
- ✓ Disminución en las emisiones de polvos, ruidos y humos a consecuencia de la implementación de la reforestación programada la zona como un efecto primario a largo plazo.
- ✓ Estabilización de taludes a consecuencia de las avenidas del cauce, como un efecto secundario de corto plazo sinérgico y relevante.
- ✓ Impactos socioeconómicos y sociales por los empleos directos que traerá el desarrollo de este proyecto en cuanto a mano de obra y el proporcionar gravas y arenas a la industria de la construcción, como un efecto primario a corto plazo, así mismo acumulativo.
- ✓ Para el paisaje el impacto es secundario a corto plazo, acumulativo y relevante.
- ✓ La evaluación de los impactos adversos es cero.

5.1.3.2 Evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables y/ o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa. Es relevante destacar en esto, que un impacto ignorado o subestimado hace insatisfactorio cualquier análisis, aun cuando se use una metodología sofisticada.

La medición puede ser cuantitativa o cualitativa; ambas son igualmente importantes, aun cuando requieren de criterios específicos para su definición adecuada. La predicción implica seleccionar los impactos que efectivamente pueden ocurrir y que merecen una preocupación especial por el comportamiento que pueda presentarse. Es importante contrastarlos con indicadores de la calidad ambiental deseada.

Por el tipo de proyecto que se pretende realizar lo más conveniente es realizar una combinación de metodologías de evaluación que se cita en la literatura como:

1. Lista de verificación o cuadro de indicadores. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.

2. Cuadro de contingencia (Matriz de Leopold). Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Son muy útiles cuando se trata de identificar el origen de ciertos impactos.

Las matrices básicamente consisten en listados de verificación generalizados de las posibles actividades de un proyecto y de los factores ambientales potencialmente impactados. Ambas listas se colocan, indistintamente, en columnas o los renglones de la matriz. La utilización de las matrices difiere de los listados de verificación en que se identifican las posibles interacciones entre el proyecto y el ambiente.

La matriz de Leopold fue el primer método que se estableció para las evaluaciones de impacto ambiental. El método empleado para la identificación de impactos es una derivación de la técnica de Leopold, que es

una matriz integrada por renglones y columnas, donde los renglones contienen los atributos ambientales afectados y las columnas las actividades del proyecto.

5.1.3.2.1 Matriz de Leopold Modificada

En la Matriz de Leopold modificada, se pueden determinar las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales sobre los cuales inciden, además se estima el grado de interacción, es decir, se determina de manera semicuantitativa la magnitud de dicho efecto.

Para la identificación de impactos se maneja una simbología en las matrices donde se señalan las actividades de cada una de las etapas del proyecto, que afectan a los aspectos ambientales.

En cada una de las etapas se determinan los tipos de impactos. En cada sector del ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico), se lleva a cabo un análisis cuantitativo de los impactos determinados, con base al tipo de impacto y al número de interacciones definidas, para reflejar un análisis parcial de cada sector. Esta evaluación permite visualizar globalmente el grado de impacto de un proyecto, porque toma en consideración los dos elementos básicos para definir el impacto: el grado de impacto y el número de impactos presentes para cada sector del ambiente. Además permite interpretar escalas a partir de un valor de cero, cuando no hay impactos o el balance entre los impactos adversos y benéficos sea nulo. Por lo que, para la cuantificación de los impactos, se utilizará el criterio de signos, y la asignación de números según la magnitud del impacto. Así mismo, se considerará la minimización del impacto cuando este tiene medidas de prevención, mitigación o remediación, identificándose estos mediante colores, i. e., rojos cuando no hay medidas preventivas/correctivas o de remediación para el impacto y verdes cuando sí las hay.

En el presente proyecto la Matriz de Leopold se muestra en **Anexo 6a**.

5.1.3.2.2 Ventajas.

En la lista de verificación se puede identificar y describir el ambiente afectado, así como ubicar la magnitud de los resultados obtenidos.

En los cuadros de contingencia o matrices de causa efecto se pueden definir los alcances o magnitud del impacto, y de esta manera proponer una medida correctiva o compensatoria, lo cual hace posible su predicción numéricamente de los efectos futuros de la causa efecto, lo que hace posible la toma de decisiones futuras en tiempo y espacio del elemento afectado.

Los resultados son cuantitativos y pueden ser comparados indistintamente con otros proyectos sin importar su tipo o quiénes lo realizaron.

Es un método sistematizado para la comparación de alternativas. De alguna manera induce a la decisión, dado que se obtiene la cifra de alteración de calidad ambiental para cada alternativa.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Como se observó, en la mayor parte del proyecto, los impactos ambientales no son significativos en el ámbito regional, los principales efectos negativos son puntuales a corto plazo y se localizan sobre el **suelo, agua y paisaje**.

6.1 Descripción del programa de medidas de mitigación por componente ambiental

Se entenderá como medida de mitigación, a toda acción llevada a cabo para prevenir, reducir o revertir cualquier impacto de carácter negativo en el ambiente o en los seres humanos que se dé como resultado de una obra o un proyecto en particular.

El promovente observará y atenderá las siguientes medidas, además de lo establecido en la legislación ambiental vigente, así como las condicionantes que emita la autoridad por el presente proyecto.

6.1.1 Aire

No deberá quemarse ningún tipo de material residual.

Deberá establecerse un mantenimiento preventivo a los equipos y maquinaria para evitar la emisión de contaminantes. Se documentará el programa preventivo y los servicios realizados, así mismo se deberá controlar el no exceder los niveles máximos permisibles de ruido, de acuerdo a la normatividad vigente. Se cubrirá con lonas los camiones que transporten el material que no contenga el porcentaje de humedad necesario para evitar emisiones de partículas sólidas.

Los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el proyecto se sujetarán a un mantenimiento periódico, para evitar emisiones a la atmósfera de compuestos contaminantes. Las fechas de servicio para los vehículos y maquinaria se registrarán en una bitácora.

Se deberá mantener húmedo el suelo del área de tráfico vehicular, con la finalidad de evitar la emisión de polvos a las áreas contiguas.

Las actividades de explotación de los bancos, traslado y apile de material, deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos. Se recomienda que esta área quede protegida del viento, ubicándola en una zona con arbolado, para que estos sirvan como cortina.

6.1.2 Clima.

Deberá prohibirse la tala de árboles sin autorización, minimizando así la afectación al microclima.

El despalme se hará de forma gradual, conforme se vayan atacando los diferentes frentes de cada banco.

No deberá derribarse vegetación existente fuera del área de explotación u ocupar una superficie mayor a la autorizada.

Evitar la quema de combustibles secos (pastos, ramas, hierbas, etc.) para evitar los incendios forestales en la zona del proyecto.

6.1.3 Agua

No se contempla el almacén de material (grava y arena) en el banco de materiales, este se trasladará directamente a un patio de almacenamiento, evitando con esto la afectación de nuevas áreas y la obstrucción del flujo hidráulico.

El material producto de excavaciones será, en caso de no ser de interés comercial para el concesionario, utilizado para la estabilización de los taludes de los arroyos. El manejo se hará de manera que se evite la dispersión del material, así como afectaciones a terceros o al cuerpo de agua. El área seleccionada para

depósito de material estéril deberá evitar entre otros aspectos afectación al paisaje, obstrucción y contaminación de los cauces de la zona.

Las actividades de reparación y/o mantenimiento de los equipos y maquinaria se deben realizar evitando la contaminación de los cuerpos de agua.

Deberán colocarse letrinas portátiles o fosas sépticas en número suficiente, de acuerdo al número de personas involucradas en el proyecto bajo estudio. Estas estarán colocadas preferentemente en los sitios en donde se encuentre un conglomerado de trabajadores y donde no haya riesgo de contaminación de cuerpos de agua. Se dará mantenimiento periódico a las instalaciones sanitarias.

Las descargas sanitarias provenientes de este servicio, no deberán descargarse a cuerpos de agua o subsuelo sin autorización. Se verificará el manejo y disposición de las descargas sanitarias.

Las descargas con materia inorgánica deberán tratarse antes de verterse al suelo, subsuelo o cuerpos de agua mediante análisis fisicoquímicos, preferentemente se contratará el servicio a una empresa autorizada para el tratamiento y disposición de los efluentes.

Se evitará el balconeo y derrame del material rezagado a los lados del camino, ya que esta práctica incrementa la turbiedad y acarreo de sedimentos en el agua.

No deberá modificarse el cauce de los cuerpos de agua presentes en el área de influencia del proyecto. Por ningún motivo el material producto de excavaciones se depositará en el cauce de los arroyos, o en sitios donde pudiera alterar o derribar vegetación primaria arbórea y arbustiva.

Deberán incluirse estructuras como: cunetas, además a la cabeza de las terrazas, donde estas se presenten, se les deberán de hacer una inclinación inversa para disminuir la velocidad de arrastre del agua; se aconseja emplear el producto de los cortes. Por ningún motivo se utilizará y almacenará tierra, grava o piedra suelta en el cauce, ya que estos son grandes portadores de sedimento, provocando el azolve de presas aguas abajo.

6.1.4 Suelo.

Las áreas y caminos que no sean utilizables en fases posteriores, deberán ser sometidas a rehabilitación (descompactación de suelos).

No se permitirá la circulación de maquinaria y equipo fuera de las rutas y de las áreas de trabajo preestablecidas, a menos que sea absolutamente necesario. No se permitirá la formación de "atajos" entre los caminos establecidos para la circulación de maquinaria y vehículos.

Las actividades de reparación y/o mantenimiento de los equipos y maquinaria se deben realizar en el área de taller mecánico o en talleres mecánicos externos que cuenten con la infraestructura necesaria, localizados en la cabecera municipal y en casos necesarios en la Ciudad de Santiago Papasquiaro o la propia ciudad de Durango. Si por alguna razón fuese necesario un mantenimiento in-situ, deberán emplearse charolas para contención y recolección de derrames y realizarse lejos de los cuerpos de agua. Los residuos que se generen de este mantenimiento deberán ser almacenados en tambos debidamente etiquetados dentro del almacén temporal de residuos peligrosos, los cuales se entregarán para su manejo y disposición final a empresas autorizadas.

Las descargas sanitarias, no deberán realizarse al suelo natural o subsuelo sin autorización. Se verificará el manejo y disposición de las descargas sanitarias.

Se deberán construir obras para manejo de escorrentías, evitándose con esto la erosión hídrica (en caso de ser necesario).

Medidas de protección y conservación de suelos que se propone realizar

Las presas Control de azolves tendrán medidas promedio de **1.20** metros de largo X **1.0** Metro de Alto X **1.0** Metro de Acho y estarán ubicadas a una equidistancia de **10** Metros.

Con estas medidas establecidas, cada presa nos estaría reteniendo **6 M³** de suelo, las cuales en función de su equivalencia nos representaría **6 Ton** por lo que para realizar una retención de **118.40 Ton** producto de la estimación de nuestra ULSE, necesitaríamos **19.7 presas** con estas características o en su defecto **23.6 M³** presas filtrantes de piedra acomodada. Sin embargo para el presente proyecto se pretenden realizar **30 M³** de presas, esto previendo algún derrumbe ocasional de las obras lo cual si esto llegase a ocurrir nos permitiría garantizar dicha retención de suelo para evitar poner en riesgo dicho recurso.

6.1.5 Geomorfología.

No se permitirá la circulación de maquinaria y equipo fuera de las rutas y de las áreas de trabajo preestablecidas, a menos que sea absolutamente necesario. No se permitirá la formación de “atajos” entre los caminos establecidos para la circulación de maquinaria y vehículos.

Las áreas y caminos que no sean utilizables en fases posteriores, deberán ser sometidas a rehabilitación (descompactación de suelos y restauración).

No utilizar bancos de materiales que no estén debidamente autorizados, rehabilitar los caminos, o para realizar represas en el cauce de los arroyos.

6.1.6 Flora.

No deberá derribarse vegetación existente fuera del área de explotación ni ocupar una superficie mayor a la autorizada.

Se evitará el balconeo y derrame del material rezagado a los lados del camino, ya que esta práctica sepulta vegetación que no debería de ser afectada.

6.1.7 Fauna.

Deberá prohibirse la caza, captura y tráfico de especies de fauna silvestre, tanto en los terrenos del proyecto, como en sus colindancias. Deberán realizarse campañas ecológicas entre los obreros, con la finalidad de fomentar una educación ambiental de respeto, protección y conservación de la naturaleza. No afectar troncos o ramas que puedan servir de refugio o anidación de la fauna silvestre que permanezca en la zona. Se colocarán 2 letreros alusivos al cuidado y protección de la fauna silvestre.

6.1.8 Paisaje.

Los residuos sólidos no peligrosos deberán almacenarse en contenedores con tapa colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores, para posteriormente trasladarlos al relleno sanitario más cercano, asegurándose de que no se dispersen con el viento.

Deberán implementarse políticas de cuidado y protección al medio ambiente, entre los trabajadores, de manera de garantizar que los trabajos se realicen de manera que se afecte lo menos posible al medio ambiente.

En la etapa de abandono del proyecto, se deberá cuidar que los cortes y pendientes se suavicen y se apliquen los tratamientos adecuados, para con esto contribuir a minimizar el impacto generado, ya que de no hacerse, como suele suceder en algunos bancos de material, el suelo quedaría expuesto a la erosión. Deberá también estabilizarse los taludes para evitar corrimientos de tierra.

6.1.9 Socioeconómico.

En la contratación del personal, debe darse preferencia a los locales, generando fuentes de trabajo. Los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención, mitigación y restauración serán desglosadas en el apartado correspondiente, dichas actividades estarán encaminadas a presas control de azolves y estabilización de los taludes para permitir el libre tránsito del agua en su cauce natural.

6.2 Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto.

Las principales medidas de mitigación de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto son:

Cuadro 6-1. Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto.

Componente	Impacto	Tipo de medida de mitigación	Etapas en que se requiere y su duración	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento	Supervisión
SUELO	Erosión	PREVENTIVA No permitir la circulación de vehículos fuera de las áreas de trabajo. REHABILITACION. Construcción de 30M ³ de presas C:A	Preparación del sitio Operación Post-Operación	Humedecer los caminos para evitar la generación de polvos. Construcción de Obras C:A	De ser necesario construir obras para las escorrentías	Personal técnico y promotor
	Contaminación por residuos domésticos	PREVENTIVA Capacitación a todo el personal Depositarlos en el relleno sanitario de Tepehuanes, Dgo	Operación	Evitar la contaminación de las aguas y suelo	Transporte de los residuos al relleno sanitario de Tepehuanes o Dgo.	Personal técnico y promotor
	Contaminación por residuos industriales	PREVENTIVA Capacitación a todo el personal Construcción de un almacén temporal de Residuos. Enviar a plantas recicladoras	Operación	Evitar la contaminación de las aguas y suelo Reciclado de residuos	Control de residuos de acuerdo la NOM-087-SEMARNAT	Personal técnico, Promotor y PROFEPA
AGUA	Contaminación de fuentes de agua	PREVENTIVA Sistema de tratamiento de aguas Muestreo sistemático de fuentes y descargas Reciclado de aguas tratadas	Preparación del sitio, y Operación	Reciclado del agua Evitar la contaminación de las aguas Control de las aguas utilizadas	Muestreo semestral de las aguas de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT	Personal técnico, promotor y CNA
	Escorrentía	PREVENTIVA No modificar el cauce natural del Río Tepehuanes. No almacenar materiales en el cauce para evitar la generación de sedimentos	Operación	Realizar los trabajos fuera del flujo del agua en escorrentía	Establecer cabeceos y bordes a los lados del cauce del arroyo.	Personal técnico, promotor y CNA
AIRE	Polvos	REHABILITACION. Reforestación de 1 ha. REHABILITACION. Obras para control de erosión (30 M ³). Rociar con agua el material y caminos de acceso	Operación	A mayor cobertura vegetal menos erosión. Reducción de generación de polvos.	Utilizar técnicas relacionadas para control de la erosión. Cumplir la NOM-043-SEMARNAT	Personal técnico y promotor
	Ruido	REHABILITACION Cortina de árboles en los lados del cauce del Río. PREVENTIVA Mantenimiento a maquinaria y Equipos utilizados	Preparación del sitio, y Operación	Reducción de ruido por cortina de árboles. Reducción de ruido por tener mantenimiento adecuado los equipos y vehículos.	Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de los fabricantes de los equipos. Cumplir con las NOM- 080 y 081 SEMARNAT	Personal técnico, Promotor y PROFEPA

	Contaminación por humos de maquinaria y vehículos	PREVENTIVA Mantenimiento a los equipos	Operación.	Se reducen las emisiones por tener mantenimiento adecuado a los equipos y vehículos.	Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de los fabricantes de los equipos. Cumplir con la NOM- 45 047 SEMARNAT	Personal técnico, Promovente y PROFEPA
FAUNA	Caza por trabajadores del proyecto	PREVENTIVA. Restricciones legales Educación ambiental	Preparación del sitio, y operación.	Menor cantidad de especies cazadas	Sanciones al personal ó trabajadores.	Personal técnico, Promovente y PROFEPA
VEGETACIÓN	Daños al arbolado	PREVENTIVA. Evitar el derribo de vegetación aledaña	Preparación, Operación y post-operación	Prevención y cuidado de Vegetación	Cumplir con la NOM-061- SEMARNAT	Personal técnico, Promovente y PROFEPA
CLIMA	Micro-clima	REHABILITACION. Obras rústicas para control de la erosión	Operación y post-operación.	Se reduce la escorrentías e incrementa la filtración	Cumplir con la NOM-060 SEMARNAT	Personal técnico, Promovente y SEMARNAT
SOCIEDAD	Empleo	Creación de empleos directos e indirectos	Preparación del sitio, y operación	Empleo a largo plazo y bien remunerado	De acuerdo a normatividad vigente	Promovente
	Economía regional	Se aportará materiales pétreos a la industria de la construcción regional	Preparación del sitio, y operación.	Se genera empleos directos e indirectos	De acuerdo a normatividad vigente.	Promovente
	Asentamientos humanos	Habrà mayor infraestructura regional y servicios a la comunidad	Preparación del sitio, y operación.	Se impulsa el desarrollo regional	De acuerdo a la demanda de servicios	Promovente
GEOMORFOLOGIA	Compactación	PREVENTIVA. No permitir la formación de atajos	Preparación del sitio y Operación	Se reduce la Compactación en la zona	De acuerdo a la normatividad Vigente.	Promovente
	Estructura Morfológica	PREVENTIVA. No realizar extracción de material en bancos no autorizados. Estabilización de taludes	Operación	Se minimizan cambios en la estructura morfológica	De acuerdo a la normatividad Vigente	Promovente.

6.3 Impactos residuales

En gran medida el cumplimiento de los programas de protección ambiental depende de las medidas de mitigación y compensación de los impactos **significativos o residuales** que el proyecto genere.

En el presente proyecto los impactos residuales son:

- a) Pérdida de suelo y vegetación anual (pastos y hierbas).
- b) Fragmentación del hábitat de la flora y fauna (uso constante del camino)
- c) Modificación del paisaje. (Por la extracción de Materiales pétreos)

El proceso de evaluación de impacto ambiental significa, en definitiva, que se mantiene una relación permanente con la acción humana a emprender, desde su fase de diseño hasta la etapa de abandono. Desde el momento en que se inicia la etapa de operación y el abandono, debe vigilarse permanentemente el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación ambiental. La idea es mantener una vinculación con la acción, para conocer su relación con el medio ambiente.

Entre las acciones de seguimiento que se proponen para minimizar y atenuar los impactos residuales, se encuentran:

- a) Monitoreo de calidad de agua, aire, suelo y generación de residuos.
- b) Muestreos de flora y fauna. (índices de Shannon)
- c) Informes sobre situación ambiental del proyecto y evolución del plan de cumplimiento de las medidas de mitigación.
- d) Informes sobre evolución de aspectos socioculturales.
- e) Estudios ambientales complementarios si así se ameritan.

Se puede considerar que los impactos generados por la obra en su mayoría son ligeros, temporales, reversibles y perfectamente mitigables. Los trabajos de prevención y mitigación pueden aprovecharse para realizar Obras de Conservación de Suelos, con lo que habrá un efecto positivo sobre el medio, además del indiscutible beneficio económico de la ejecución del proyecto.

La transformación escénica generada por la extracción de los materiales pétreos, puede considerarse como una esperanza para abatir en algo la marginación y pobreza de la región.

Con relación al costo ambiental y con base en el trabajo de investigación y el análisis realizado, se puede considerar que dicho costo es muy bajo con relación al beneficio social.

Con el análisis del mapa agrario, límites político administrativos, límites de la provincia fisiográfica - florística, límites de las cuencas, subcuencas y diagnóstico ambiental y su respectivo análisis, se definió que el área de influencia ambiental es de carácter puntual, limitado exclusivamente a los sitios de aprovechamiento de material, mismos que están señalados en todos los mapas presentados, mientras que el beneficio social es de carácter amplio. No obstante con fines cuantitativos comparativos sobre el mapa de uso de suelo y vegetación hemos definido como límites del área de estudio todas las coordenadas extremas de la Unidad de Gestión Ambiental del estado de Durango.

6.3.1 Impactos residuales en los componentes ambientales

Suelo.

Durante el desarrollo del proyecto se generarán movimientos de tierra (despalme, excavaciones, etc.) para llevar a cabo los cortes y extracción, quedando al descubierto estratos de suelo con propiedades físicas y químicas diferentes a las originales. De no implementarse medidas de control en los volúmenes de extracción, pendientes y cortes, la remoción de suelo favorecerá la erosión hídrica y eólica, por lo que es necesario que se implementen medidas para asegurar que las condiciones del área sean lo más parecidas a las que originalmente se tenían. Para minimizar este impacto se realizarán actividades de descompactación y estabilización de taludes.

Agua.

Todos los proyectos que impliquen la extracción de material modifican el área hidráulica de los cuerpos de agua. Por otro lado los cortes que se hacen al terreno para la preparación del sitio previo a la operación del proyecto y acumulación de material en algunas zonas, modifican las características originales del área, produciendo cambios en el escurrimiento superficial de menor importancia, así como el laminar, alterando con ello el comportamiento normal del patrón de drenaje del área, además de las modificaciones que se hacen al área del cauce de los cuerpos superficiales, las sedimentaciones de material en las zonas de escurrimientos y la generación de turbiedad en el agua debido a las variaciones en los nutrientes que transportan las corrientes, en los contenidos de sólidos disueltos y suspendidos. Este tipo de obras, cuando no se cuida la pendiente de los terraplenes, se ocasiona la pérdida de suelo por la erosión hídrica.

Además si no se tiene precaución, puede modificarse el cauce del Río generando que áreas que originalmente se abastecían de este cuerpo de agua, dejen de hacerlo.

Dinámica Geomorfológica.

El despalme provocara cambios en la dinámica geomorfológica, ya que con la pérdida y modificación de la estructura del suelo se alteran procesos exógenos encargados de modelar el paisaje geomórfico.

Las áreas utilizadas para el tránsito de maquinaria deberán descompactarse una vez concluido el periodo operativo del proyecto e implementar medidas de restauración.

En los lugares en donde se realicen excavaciones, cortes o se explote el banco de materiales, deberán considerarse los posibles deslizamientos de tierra, ya que con estas actividades, se alterará la estabilidad del área. En las áreas de los bancos de material, el cambio en la dinámica geomorfológica estará en función de la cantidad de material extraído, la forma de explotación y la localización del banco, así como de las medidas de mitigación, compensación y restauración aplicadas.

Vegetación.

La vegetación nativa (Jarilla) tiende a desaparecer, ya que con la remoción de la vegetación silvestre original se contribuye a que desaparezcan paulatinamente de la zona estas especies, al disminuir los sitios sin afectaciones antropogénicas en donde se desarrolla.

Fauna.

La actividad humana en el sitio, y la generación de ruido, ahuyentará a la fauna silvestre hacia sitios aislados o menos afectados, esto será temporal o permanente, dependiendo si continúa la presencia humana en la zona por cualquier otra actividad.

Paisaje.

La explotación de los bancos de material, produce un importante impacto al paisaje. En la etapa de abandono del proyecto, se deberá cuidar que los cortes y pendientes se suavicen y se apliquen los tratamientos adecuados, para con esto contribuir a minimizar el impacto generado, ya que de no hacerse, como suele suceder en algunos bancos de material, el suelo quedaría expuesto a la erosión. Deberá también estabilizarse los taludes para evitar corrimientos de tierra, por lo que el impacto sobre este medio se considera residual, ya que está en función de las actividades de restauración y reforestación que se desarrollen.

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 Pronóstico del escenario

De acuerdo al análisis realizado en base a los impactos identificados y las medidas de mitigación propuestas, se llega a la conclusión de que la afectación será principalmente durante las etapas de preparación y operativa del proyecto.

En los bancos de materiales debe aplicarse un aprovechamiento adecuado y racional como medida de autorregulación y por ningún motivo obstruir el área hidráulica dentro del cauce propuesto.

Los escenarios de los diferentes subsistemas tras el desarrollo y la operación del presente proyecto, aplicando las medidas preventivas, de mitigación y compensación descritas, son los siguientes:

Como se ha mencionado anteriormente el componente ambiental más importante en la realización del proyecto de **extracción y aprovechamiento de materiales pétreos** son el **suelo, el agua y paisaje** ya que su alteración repercute en otros componentes del ambiente, por lo anterior si se aplican las medidas de mitigación sobre este componente las cuales reducirán al mismo tiempo los impactos sobre los otros recursos asociados.

Con el manejo adecuado de la vegetación se tiene un escenario en el cual la cubierta vegetal será controlada, por lo tanto los diferentes efectos en la vegetación natural (cobertura, tamaño poblacional, etc.) se reducirían, siendo la misma tendencia para el suelo, permitiendo su recuperación. En lo referente a la fauna, los efectos serán reducidos al aplicar las medidas propias para este fin.

En cuanto al deterioro de la armonía del paisaje, éste efecto se compensará al mantener la vegetación herbácea y arbustiva alrededor del cauce del río **Tepehuanes** y bancos de materiales aprovechados.

Para cuidar la calidad del agua se tendrán medidas de control como las ya especificadas, se trabajará en coordinación con CNA para cumplir las disposiciones legales aplicables en materia de agua.

En cuanto a ruido, polvo y gases se refiere, las medidas tomadas desde el mantenimiento preventivo de los equipos así como la utilización de sistemas de control de ruido y los catalizadores para control de gases y humos en el equipo diésel, permitirán tener bajo control estas emisiones. Ayudará también a disminuir el impacto causado por el proyecto en cuanto al ruido la ubicación del proyecto localizándose éste en una zona arbolada, además que controlará las emisiones de gases.

En el futuro, se puede esperar que el proyecto no cause un gran impacto en comparación a las actividades ya desarrolladas en el área ya que la vegetación de esta zona se está deteriorando por la presión antropogénica, es decir, estas áreas se están alterando en mayor o menor grado en cuanto al suelo y vegetación se refiere con las correspondientes consecuencias en otros elementos del ambiente.

Por último, se puede decir que el escenario a futuro, con el desarrollo del proyecto, tenderá a ser semejante al que existirá en la zona sin el mismo, pues al aplicar las medidas de mitigación y de compensación tanto durante la etapa de operación como al abandonar el sitio.

El pronóstico del escenario esperado una vez que se realicen las obras de prevención, mitigación, y compensación, sobre los elementos que serán impactados durante el establecimiento del proyecto se desarrolla a continuación:

- En lo que respecta al elemento vegetación, el escenario esperado se considera como estable ya que aunque se encontrará con cierta perturbación en las áreas aledañas a los caminos de acceso, no se espera que esta sufra mayores daños como la eliminación total o parcial, así como su fragmentación. En caso de que este elemento sufra algún tipo de daño causado por el proyecto se considera las obras de restauración de suelos, con las cuales el escenario será estabilizado y se llevará a la condición esperada.

- El suelo también se espera estabilizarse luego de que se apliquen todas las medidas de prevención y mitigación de impactos, además con el monitoreo se intentará corregir aquellas que comiencen con algún proceso de degradación ya sea con el cabeceo de cárcavas o con obras de mampostería que detengan cualquier indicio de erosión fuerte o desvió del cauce. De cualquier manera el escenario esperado aunque estable si se observará con algunas pequeñas fuentes de erosión ya sea laminar o un poco más profundas, sobre todo por la compactación del camino de acceso entre los bancos de materiales y el patio de almacenamiento.
- Lo que definitivamente no se corregirá es el escenario paisajístico que se tenía originalmente puesto que con la eliminación de la estructura geológica del cauce del Río presentará una modificación drástica y permanente de modo que solo con el tiempo y la costumbre a la vista hacia el nuevo panorama, será cuando exista una estabilización de este componente.
- En lo que se refiere a la fauna, con las medidas de prevención para no perturbarlas ni cazarlas, se espera que se estabilice al corto plazo ya que al dejar de laborar en el área del proyecto y que todo el movimiento de personal y maquinaria se retire de la zona, esta regresará al lugar y se concentrará sobre y a los lados del cauce del río, tal vez no con la abundancia o frecuencia deseados pero siempre presente.

7.1.1 Comparación de escenarios con y sin medidas de mitigación

Realizando una comparación con el escenario sin las medidas de mitigación se observa que el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto, alterarán principalmente al suelo, agua y paisaje, en cuanto a la reducción de hábitat, fragmentación y estructura, lo cual repercutirá directamente sobre la modificación, estabilidad y estructura del suelo, ocasionando erosión y compactación, de igual forma, las acciones sobre la vegetación de manera indirecta también modifican el hábitat de la fauna y la reducción de su población. Las actividades que alteran a la vegetación además afectarán la armonía del paisaje.

En el futuro, se puede esperar que el proyecto no cause un gran impacto en comparación a las actividades ya desarrolladas en el área.

Por último, se puede decir que el escenario a futuro, con el desarrollo del proyecto, tenderá a ser semejante al que existirá en la zona sin el mismo, mientras se apliquen las medidas de mitigación y de compensación propuestas.

7.2 Programa de vigilancia ambiental.

7.2.1 Objetivos.

El programa de monitoreo o vigilancia ambiental se realizará periódicamente en el transcurso de los años de vida útil del proyecto (10 Años), el cual consistirá en un recorrido trimestral por la zona para observar posibles situaciones anómalas.

El programa de monitoreo contempla los siguientes objetivos:

Establecer un sistema que garantice la efectividad y eficiencia de las medidas de mitigación que fueron propuestas en el presente estudio y aplicadas en el proyecto. Así mismo, este servirá de base en la toma de decisiones, cuando con alguna de las medidas de mitigación no se obtenga el resultado esperado, proponiéndose una nueva medida de mitigación.

Asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la protección de los elementos del medio ambiente de los impactos generados por el proyecto.

Identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema causado por el establecimiento del proyecto.

7.2.2 Metodología de supervisión.

En el Programa de Vigilancia Ambiental (calendario), se muestra el método por el cual se podrá llevar a cabo la verificación de cada una de las medidas de mitigación.

7.2.3 Recopilación y manejo de la información.

La información recopilada en campo, deberá documentarse, esto con la finalidad de tener elementos sobre los cuales verificar las observaciones hechas. Esta información será elemento clave en la toma de decisiones, de ahí su importancia.

Deberá recopilarse cualquier reporte que se considere de importancia en la evaluación de las medidas de mitigación, aún y cuando no esté contemplado dentro del programa, ya que de tomarse nuevas decisiones, esta información pudiera ser necesaria.

7.2.4 Interpretación de la información.

La información recopilada, así como el Programa de Vigilancia Ambiental, deberá supervisarlo personal capacitado, esto con la finalidad de asegurar una buena toma de decisiones. Se recomienda determinar una zona testigo, la cual ayudará para evaluar la efectividad y eficiencia de las medidas de mitigación.

La evaluación al Programa de Vigilancia Ambiental deberá actualizarse periódicamente con la finalidad de adecuar las medidas de mitigación, evitando implementar medidas obsoletas o inaplicables.

7.2.5 Variables a monitorear

Las principales variables a monitorear dentro el Programa de Vigilancia Ambiental son:

SISTEMA	VARIABLES	UNIDADES DE MEDICIÓN Y PROCEDIMIENTO
Vegetación	Regeneración natural. Crecimiento. Medición de cobertura. Comparación de diversidad biológica con relación a sitios adyacentes no alterados.	Densidad de plantas por hectárea. (Ind/ha) Diversidad de especies (Índice de Shannon) Apoyándose este con un seguimiento fotográfico y el índice de diversidad de Shannon-Weiner.
Suelo	Efectividad de las barreras. Cobertura natural del suelo. Erosión del suelo en cárcavas (en caso de presentarse) en el cauce de los arroyos (camino existentes) o adyacentes a este.	Profundidad de cárcavas. (Cm). Cantidad y tipo de sedimentos. (Ton/ha/año). Pérdida de suelo arrastrado. (Ton). Son dos actividades las que cobran mayor relevancia en el estudio de monitoreo que son: efectividad de las barreras para retener la erosión hídrica (revisar si se encuentran a la distancia ideal para realizar, la función de la retención de suelos) y la cobertura vegetal del suelo, el cual se llevará a cabo con un seguimiento fotográfico cada 3 meses para identificar la aplicación exacta de las medidas de mitigación.
Agua	Muestreo, análisis y caracterización de agua.	Tipo y cantidad de sedimentos concentrados. Cantidad de elementos contaminantes.
Aire	Reconocimiento evaluación y control de la partículas o polvos suspendidos totales en aire por el método del muestreo de alto volumen para el caso de áreas abiertas y el método para ambiente laboral.	Inspeccionar a contra luz cada filtro para detectar posibles orificios u otras imperfecciones. Limpiar el equipo colocar gráfica de flujo y colocar en el punto de muestreo.
Paisaje	Medir fragilidad del Paisaje	Métodos de valoración a través de componentes del paisaje: Se usan las características físicas del paisaje; por ejemplo: la topografía, tipo de suelo, compactación, la presencia del agua, etc.

		Cada unidad se valora en términos de los componentes y después los valores parciales se agregan para obtener un dato final.
Fauna	Presencia de fauna	Frecuencia de indicios de fauna (huellas, excretas, avistamientos, etc).
Geomorfología	Estabilización de Taludes. Construcción de Atajos.	Reseña fotográfica. Presentación de informes semestrales.
Socioeconómico	Generación de Empleo	Número de empleos generados.

Para identificar el parámetro de **diversidad** (flora y Fauna), se tomara en cuenta el índice de Shannon-Weiner, el cual toma dos componentes de la comunidad: número de especies o uniformidad de distribución del número de individuos en cada especie.

7.2.6 Calendario de muestreo.

Aunque las etapas del proyecto se presenten por tiempo indefinido el calendario de muestreo de las variables a monitorear deben ser anuales, puesto que es requisito su evaluación en las diferentes estaciones del año para ver el comportamiento del suelo y la vegetación a la época de las lluvias.

Cuadro 7-1. Calendario de muestreo del programa de monitoreo

ACTIVIDAD	MESES A PARTIR DE OBTENER LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VEGETACIÓN												
Densidad de Plantas/ha						X						X
Diversidad de Especies						X						X
FAUNA												
Índice de Diversidad						X						X
SUELO												
Efectividad de barreras			X						X			
Profundidad de cárcavas				X				X				X
AGUA												
Cantidad de Sedimentos		X						X				
Muestreo de Agua			X						X			
AIRE												
Inspección de Filtros			X			X			X			X
Realizar grafica de flujos				X				X				X
PAISAJE												
Medición de Fragilidad							X					
GEOMORFOLOGIA												
Estabilización de taludes		X						X				
Compactación, Atajos		X						X				
SOCIOECONOMICO												
Empleo	Solo los reportados por el Promovente											

Los formatos de presentación de datos y resultados se harán textualmente, acompañados de gráficas, y/o fotografías, según sea el caso analizando cada variable independientemente una de la otra.

7.2.7 Valores umbrales permisibles.

Cuando se rebasen los límites permisibles se procederá a realizar acciones que contrarresten los efectos negativos causados en el establecimiento y puesta en marcha del proyecto, por ejemplo, en relación al establecimiento de nueva vegetación sobre el cauce del río y zonas aledañas, cuando esta no satisfaga el mínimo permisible se tendrá que reforestar aunque sea con alguna especie que no crezca mucho para evitar la obstrucción al cauce y evitar inundaciones o desvíos; cuando se tenga problemas con las cárcavas se tendrá que hacer algunas prácticas de conservación de suelos, lo mismo que para cuando se tiene mucha pérdida de suelo.

Los valores considerados como permisibles se establecen a continuación:

Elemento	Límite permisible
No de plántulas naturales	1,100 por hectárea
No. De plántulas que sobreviven	1,100 por hectárea
No. De especies presentes	Las reportadas para la zona
Pérdida de suelo	0.5 Kg. por metro cuadrado
Profundidad de cárcavas	20 cm máximo
Número de indicios de fauna silvestre	Por lo menos uno

7.2.8 Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de vigilancia ambiental para las diferentes etapas del proyecto, así como para evaluar el comportamiento de cada componente ambiental es el siguiente:

Cuadro 7-2. Programa de Vigilancia Ambiental

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	METODOS DE VERIFICACION	PERIODICIDAD
1. Se registrara el despalme a las áreas estrictamente necesarias para la construcción y mantenimiento de las brechas de acceso al proyecto y los diferentes frentes de aprovechamiento, tratando de afectar la menor superficie posible.	Inspección ocular y evaluación del programa de despalme.	Bimestral.
2. Deberá prohibirse la tala de árboles sin autorización, uso de fogatas, uso de insecticidas, herbicidas y plaguicidas para prevención y control de plagas, maleza y enfermedades.	Inspección ocular y evaluación del programa de aprovechamiento	Bimestral.
3. Se deberá realizar una reforestación, con especies nativas, deberá prohibirse la introducción de especies exóticas dentro del área destinada para reforestación. Se recomienda una densidad mínima de 1,100 plantas por hectárea fuera del cauce del río, no deberá derribarse vegetación existente en el área autorizada u ocupar una superficie mayor a la manifestada en el presente documento.	Inspección ocular y evaluación de programa de reforestación..	Bimestral.
4. Las áreas a reforestar son, entre otras: caminos de acceso, (una vez deshabilitados y descompactados), áreas auxiliares (previo al desmantelamiento del campamento, patios de servicio, almacén temporal residuos peligrosos y combustibles, áreas de criba y área de servicio sanitario) zonas erosionadas, taludes, bordes de los caminos, así como el área circundante que presente un alto grado de erosión.	Inspección ocular y evaluación del programa de reforestación.	Trimestral
5. No deberá quemar ningún tipo de material residual.	Inspección ocular y fotográfico	Mensual
6. Las áreas y caminos que no sean utilizables en fases posteriores, deberán ser sometidas a rehabilitación.	Inspección ocular, evaluación del procedimiento.	Trimestral.
7. Cuando al rehabilitar los caminos, se requiera hacer cortes de terreno que de origen a la formación de taludes, se le dará un terminado de terrazas para reducir la erosión y facilitar posteriormente la implantación de una cubierta vegetal. En ningún caso se derramara el material de rezaga a los lados del camino. En la medida de lo posible, deberá aprovecharse en rellenos o terraplenes, o depositarse en algún sitio que posteriormente se rehabilitará.	Inspección ocular, evaluación del procedimiento constructivo.	Bimestral.

<p>8. El material producto de excavaciones será, en caso de no ser de interés comercial para el concesionario, utilizado para la estabilización de los taludes de los arroyos. El manejo se hará de manera que se evite la dispersión del material, así como afectaciones a terceros o al cuerpo de agua. El área seleccionada para depósito de material estéril deberá evitar entre otros aspectos afectación al paisaje, obstrucción y contaminación del cauce principal.</p>	<p>Inspección ocular, evaluación del procedimiento constructivo.</p>	<p>Bimestral.</p>
<p>9. No se permitirá la circulación de maquinaria y equipo fuera de las rutas y de las áreas de trabajo preestablecidas.</p>	<p>Inspección ocular, evaluación del procedimiento constructivo.</p>	<p>Mensual.</p>
<p>10. Deberá prohibirse la caza, captura y tráfico de especies de fauna silvestre tanto en los terrenos del proyecto como en sus colindancias, deberán realizar campañas ecológicas entre obreros con la finalidad de fomentar una educación ambiental de respeto protección y conservación de la naturaleza.</p>	<p>Inspección ocular, evaluación del programa de rescate y reubicación de especies.</p>	<p>Mensual.</p>
<p>11. Deberá establecerse un mantenimiento preventivo a los equipos y maquinaria para evitar la emisión de contaminantes. Se documentará el programa preventivo y los servicios realizados, así mismo se deberá controlar el no exceder los niveles máximos permisibles de ruido, de acuerdo a la normatividad vigente. Se cubrirá con lonas los camiones que transporten el material que no contenga el porcentaje de humedad necesario para evitar emisiones de partículas sólidas.</p>	<p>Evaluación de programas de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos.</p>	<p>Bimestral.</p>
<p>12. Se deberán colocarse letrinas portátiles o servicio sanitario en número suficiente, de acuerdo al número de personas involucradas en el proyecto bajo estudio, estas estarán colocadas preferentemente en los sitios donde se encuentre en conglomerados los trabajadores y donde no hay riesgo de contaminación.</p>	<p>Inspeccionar ocular.</p>	<p>Bimestral.</p>
<p>13. Las descargas sanitarias provenientes de este servicio, no deberán descargarse a cuerpos de agua o subsuelo sin autorización. Se verificará el manejo y disposición de las descargas sanitarias.</p>	<p>Inspección ocular.</p>	<p>Mensual.</p>
<p>14. Las descargas con materia inorgánica deberán tratarse antes de verterse al suelo, subsuelo o cuerpos de agua mediante análisis fisicoquímicos, preferentemente se contratará el servicio a una empresa autorizada para el tratamiento y disposición de los efluentes.</p>	<p>Inspección ocular evaluación de análisis fisicoquímico y microbiológicos de aguas.</p>	<p>Bimestral.</p>
<p>15. Las actividades de reparación y/o mantenimiento de los equipos y maquinaria se deben realizar en el área de taller mecánico o en talleres mecánicos externos que cuenten con la infraestructura necesaria. De ser necesario un mantenimiento in-situ, deberán emplearse charolas para contención y recolección de derrames y realizarse lejos de los cuerpos de agua. Los residuos que se generen de este mantenimiento deberán ser almacenados en tambos o cubetas debidamente etiquetados dentro del almacén temporal de residuos peligrosos, los cuales se entregarán para su manejo y disposición final a empresas autorizadas para ello</p>	<p>Inspección ocular, evaluación del reporte semestral de manejo de residuos peligrosos y bitácora de movimientos.</p>	<p>Bimestral.</p>
<p>16. Los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el proyecto se sujetarán a un mantenimiento periódico, para evitar emisiones a la atmósfera de compuestos contaminantes. Las fechas de servicio para los vehículos y maquinaria se registrarán en una bitácora.</p>	<p>Inspección ocular evaluación del reporte semestral de manejo de residuos peligrosos y bitácora de movimientos</p>	<p>Bimestral</p>
<p>17. Los combustibles se almacenarán en depósitos con capacidad suficiente, los mismos que se colocarán sobre piso impermeable para evitar infiltraciones. Se tomarán las medidas de seguridad necesarias para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios que puedan afectar la calidad del suelo, aire, flora y fauna o agua. Estos solo se</p>	<p>Inspección ocular.</p>	<p>Bimestral.</p>

manejarán en el área de cribado y comercialización, para evitar un mal manejo en el área del banco de materiales que pueda generar una contaminación al suelo o cuerpos de agua.		
18. Se deberá mantener húmedo el suelo del área de tráfico vehicular, con la finalidad de evitar la emisión de polvos a las áreas contiguas.	Inspección ocular.	Mensual.
19. La actividad de explotación de los bancos, traslado y apile del material, deberá realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.	Inspección ocular.	Mensual.
20. Los residuos sólidos no peligrosos deberán almacenarse en contenedores con tapa colocado en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores para posteriormente trasladarlos al relleno sanitario más cercano.	Inspección ocular.	Mensual.
21. No deberá modificarse el cauce de los cuerpos de agua presentes en el área de influencia del proyecto. Por ningún motivo el material producto de excavaciones se depositará en el cauce, o en sitios donde se requiera alterar o derribar vegetación primaria arbórea y arbustiva.	Inspección ocular.	Mensual.
22. Deberán incluirse estructuras como: cunetas, además a la cabeza de las terrazas donde estas se presenten, se les deberán de hacer una inclinación inversa para disminuir la velocidad de arrastre del agua para posteriormente implantar una cubierta vegetal; se aconseja emplear el producto de los cortes. Por ningún motivo se utilizará el almacenar tierra, grava o piedra suelta en el cauce, ya que estos son grandes portadores de sedimento, provocando el azolve de presas.	Inspección ocular.	Mensual.
23. se deberá construir obras para manejo de escorrentías evitándose con esto la erosión hídrica	Inspección ocular.	Semestral.
24. Se evitara el balconeo y derrame del material rezagado a los lados del camino, ya que esta práctica sepulta e incrementa la turbiedad y acarreo de sedimentos en el agua.	Inspección ocular, evaluación, de procedimientos constructivos.	Mensual.

7.2.9 Actividades de restauración.

Las actividades de restauración que se desarrollarán en el presente proyecto están encaminadas a evitar la erosión y pérdida de suelos en la zona.

7.2.9.1 Establecimiento de Una reforestacion.

La erosión que se produce en la cuenca, en los arroyos como resultado de un fenómeno natural, es a menudo acelerada cuando el hombre cambia las condiciones naturales del suelo, como son, por ejemplo, las debidas a los aprovechamientos forestales, los incendios forestales, el pastoreo exagerado, Aprovechamiento de Materiales Pétreos, etc.

Las áreas verdes (Reforestaciones) contribuyen de manera fundamental al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, son indispensables para disminuir las "islas de calor", capturar contaminantes y partículas suspendidas, producir oxígeno, frenar la erosión del suelo, incrementar la humedad, disminuir los niveles de ruido, captar agua pluvial y constituir sitios de refugio y alimentación para diversas formas de vida, se relacionan con la salud pública, la recreación y el realce de la panorámica urbana, y generan efectos positivos en la salud mental y en la educación.

Objetivos y metas.

Reforestación de **1 has** con especies de la región a una densidad de 1,100 plantas por ha a razón de **0.5 ha** durante el segundo año de operación y **0.5 has** durante el 4 año de operación, esto a partir de la obtención de la concesión correspondiente ante CNA.

7.2.9.1.1 Selección de la especie.

Las especies se seleccionaran de acuerdo a las disponibilidades en la región tomando en cuenta las que tengan mejor adaptabilidad, que sean fácil de reproducir y calidad.

7.2.9.1.2 **Número de plantas a utilizar en la Reforestación.**

La densidad del número de plantas está en función de las características físicas del área, la especie a utilizar, para este presente proyecto se muestra a continuación:

Predio	Sup	Densidad	Especie
Márgenes del Río Tepehuanes	1 has	1,100/ha	<i>Opuntia rastrera</i> y/o <i>opuntia duranguensis</i>

La reforestación está planeada para llevarse en los límites del cauce del Río Tepehuanes y a razón de **0.5 ha** de forma alternada (**segundo y cuarto año de ejecución**).

7.2.9.1.3 **Época de plantación.**

La mejor época de plantación es primavera-verano ya que se necesita del calor para desarrollarse y es en estos meses cuando existen las condiciones ideales de temperatura y humedad de suelo.

7.2.9.2 **Elaboracion de Presas control de Azolves.**

La erosión que se produce en la cuenca o en los arroyos como resultado de un fenómeno natural, es a menudo acelerada cuando el hombre cambia las condiciones naturales del suelo, como son, por ejemplo, las debidas a los aprovechamientos, los incendios no sofocados en los bosques, el pastoreo exagerado, aprovechamiento de materiales pétreos, etc.

La conservación de suelos, es el uso racional del suelo, incorporando prácticas de protección y mejoramiento de tal forma que se controle la erosión y mantenga o aumente su productividad.

Las presas de control de azolves son las principales obras para el control de la erosión en cárcavas, consisten en estructuras de distintos materiales colocadas transversalmente al flujo de la escorrentía. Existen presas de distintos materiales y se debe buscar la más adecuada de acuerdo a las características de las cárcavas, los costos de construcción y el material disponible en la región.

En este sentido la forma de determinar la cantidad de presas a utilizar esta en función de los datos obtenidos en la ULSE la cual nos indica que en base a la precipitación media, tipo de suelo y tipo de vegetación presente en la zona, se estarían perdiendo **118.40 Ton/año** en una superficie de **3.74 has** que corresponden a la superficie de los bancos de aprovechamiento.

7.2.9.2.1 **Características de las Presas Control de Azolves.**

Las presas Control de azolves tendrán medidas promedio de **1.20** metros de largo X **1.0** Metro de Alto X **1.0** Metro de Acho y estarán ubicadas a una equidistancia de **10** Metros.

Con estas medidas establecidas, cada presa nos estaría reteniendo **6 M³** de suelo, las cuales en función de su equivalencia nos representaría **6 Ton** por lo que para realizar una retención de **118.40 Ton** producto de la estimación de nuestra ULSE, necesitaríamos **19.7 presas** con estas características o en su defecto **23.6 M³** presas filtrantes de piedra acomodada. Sin embargo para el presente proyecto se pretenden realizar **30 M³** de presas, esto previendo algún derrumbe ocasional de las obras lo cual si esto llegase a ocurrir nos permitiría garantizar dicha retención de suelo para evitar poner en riesgo dicho recurso.

Objetivos y metas.

Realizar **30 m³** de presas filtrantes de **piedra** para reducir la velocidad del agua y retener los sedimentos y azolves evitando que lleguen a los cuerpos de agua.

7.2.9.3 **Ubicacion de Obras de Restauracion.**

La Reforestación se pretende llevar a cabo en una zona aledaña al cauce del Río, el uso actual para esta zona es agrícola:

Obra	Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
		X	Y
Reforestación	1	428956	2800346
	2	428921	2800275
	3	428834	2800257
	4	428782	2800285
	5	428879	2800375
Presas	1	428522	2800615
	2	428499	2800618
	3	428483	2800624
	4	428468	2800631

7.2.9.4 Costo de las Actividades de Restauración.

OBRA	CONCEPTO	UNIDAD	MEDIDA	META	Tiempo	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
Presas Filtrantes	Mano de obra	5	Trabajadores	30 M ³	8	450	13,500.00
	Combustible	70	Litros			16.4	1,148.00
	Alimentación	5	Trabajadores			475	3,800.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	7,600.00
Reforestación	Compra de Planta	1100	Plantas	1 ha.	7	8.5	9,350.00
	Mano de obra	6	Trabajadores			1500	10,500.00
	Combustible	90	Litros			16.4	1,476.00
	Alimentación	6	Trabajadores			570	3,990.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	6,650.00
Cartelones	Elaboracion	2	Cartelón	2	8	2800	5600
Total							63,614.00

7.3 Conclusiones.

La zona donde se ubica el proyecto mantiene una afectación por las actividades antropogénicas intensificadas en los últimos años. La tendencia de la zona es incrementar la actividad agropecuaria, explotación de los bancos de material y establecer asentamientos humanos alrededor del **Municipio de Tepehuanes**; siendo estos agentes suficientes para generar disturbio y degradación ambiental, y no permitir el retorno de las condiciones originales de las comunidades biológicas típicas de la zona.

Esto significa que la zona, con proyecto o sin él, mantendrá en el futuro próximo condiciones de afectación ambiental, sin embargo el proyecto apoyará a contrarrestar el nivel medio de marginación en el que se encuentra la zona y proveer de materia prima a la industria de la construcción, así como a ayudar a la limpieza del cauce del **Río Tepehuanes**, tan necesario para las actividades agrícolas de la región, es por ello la importancia de la ejecución del proyecto.

Los mayores impactos se producen en la etapa de *Operación*, esto por el movimiento de maquinaria que implica el proyecto; sin embargo durante esta etapa del proyecto el sistema va encontrar afectaciones en rubros como ruido y vibraciones y con ello la creación de un efecto barrera para fauna y flora nativa.

Sin embargo buenas prácticas de extracción y finalmente de abandono, reducen notablemente los impactos, de tal manera que con el paso del tiempo el impacto se hace casi nulo, esto debido a que el ecosistema lleva a cabo su función de regeneración, Para esto será indispensable advertir con señalamientos que la zona está en recuperación.

Así mismo, deberán tramitarse las autorizaciones ante la Comisión Nacional del Agua y estar al corriente en los pagos que esta dependencia establece para la explotación de los bancos de materiales pétreos en cuerpos de agua de competencia federal.

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

8.1 Formatos de presentación.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación ambiental, se entregarán un original de la presente manifestación al Impacto Ambiental, así mismo todo el estudio será grabado en memoria digital, incluyendo imágenes planas e información que complementa el estudio.

Se integrarán 1 resumen ejecutivo del Manifiesto al Impacto Ambiental del presente proyecto, del mismo modo se presentan 4 en discos compactos el cual uno sirva para CONSULTA PÚBLICA.

8.2 Planos de localización.

En el **Anexo 2**, se presenta el plano de ubicación y acceso al área del proyecto.

8.3 Fotografías.

En el **Anexo 6b** se presenta la reseña fotográfica del área de ubicación del proyecto. Aquí se puede apreciar los tipos de vegetación y uso del suelo de lugar en donde se localiza el proyecto.

8.4 Videos

No se presenta información en este caso.

8.5 Glosario de términos

Análisis de riesgo. Estudio o evaluación de las circunstancias, eventualidades o contingencias que – en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad - pueden generar peligro o daño a la salud humana, al ambiente o a los recursos naturales.

Auditoría ambiental. Evaluación de acciones ya ejecutadas, destinada a identificar y medir la magnitud de los daños ambientales existentes y de sus riesgos asociados, para cotejarlos con los resultados de los estudios de impacto ambiental correspondientes, o con los índices de calidad ambiental requeridos por la legislación vigente.

Calidad ambiental. Estructuras y procesos ecológicos que permiten el desarrollo sustentable (o racional), la conservación de la diversidad biológica y el mejoramiento del nivel de vida de la población humana. También puede ser entendida como el conjunto de propiedades de los elementos del ambiente que permite reconocer sus condiciones básicas.

Calificación. Proceso mediante el cual se decide si un estudio de impacto ambiental reúne los requisitos mínimos de forma y fondo necesarios para su aprobación.

Compensación. Subgrupo de las medidas de corrección mediante las cuales se propone restituir los efectos ambientales irreversibles generados por una acción o grupo de ellas en un lugar determinado, a través de la creación de un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un área distinta.

Componente ambiental. Elemento constitutivo del ambiente.

Contaminación. Grado de concentración de elementos químicos, físicos, biológicos o energéticos por encima del cual se pone en peligro la generación o el desarrollo de la vida, provocando impactos que ponen en riesgo la salud de las personas y la calidad del medio ambiente.

Deterioro ambiental. Modificación que disminuye la calidad ambiental como consecuencia de una acción humana.

Desarrollo sostenible. Proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera que no se sobrepase la capacidad del ambiente para recuperarse y absorber los desechos producidos, manteniendo o incrementando así el crecimiento económico.

Ecología. Ciencia que estudia la distribución y abundancia de los seres vivos.

Ecosistema. Unidad básica de estudio de la naturaleza.

Ecosistemas ambientalmente críticos. Ecosistemas que han perdido su capacidad de recuperación o autorregulación.

Ecosistemas ambientalmente sensibles. Ecosistemas altamente susceptibles al deterioro por la introducción de factores ajenos o exógenos.

Estudio de impacto ambiental. El o los documento(s) que sustenta(n) el análisis ambiental preventivo y que entrega(n) los elementos de juicio para tomar decisiones informadas en relación a las implicancias ambientales de actividades humanas.

Evaluación preliminar. Herramienta que contrasta una acción humana con los criterios de protección ambiental para decidir la necesidad y los alcances de un estudio de impacto ambiental.

Fiscalización. Conjunto de acciones dispuestas por los organismos del Estado que, en uso de sus facultades legales, buscan que se cumpla la normativa y las condiciones ambientales.

Impacto ambiental. Alteración significativa del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada.

Impactos acumulativos. Impactos que resultan de una acción propuesta, y que se incrementan al añadir los impactos colectivos o individuales producidos por otras acciones.

Impactos directos. Impactos primarios de una acción humana que ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar que ella.

Indicadores de calidad. Información que permite conocer el estado de un elemento del ambiente.

Mitigación. Diseño y ejecución de obras o actividades dirigidas a moderar, atenuar, minimizar, o disminuir los impactos negativos que un proyecto, obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y natural.

Medidas de prevención. Diseño y ejecución de obras o actividades encaminadas a anticipar los posibles impactos negativos que un proyecto, obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y natural.

Medio ambiente. Entorno biofísico y sociocultural que condiciona, favorece, restringe o permite la vida.

Monitoreo. Obtención espacial y temporal de información específica sobre el estado de las variables ambientales, destinada a alimentar los procesos de seguimiento y fiscalización ambiental.

Normas de calidad. Conjunto de condiciones que, de acuerdo a la legislación vigente, deben cumplir los distintos elementos que componen el ambiente.

Normas de emisión. Valores que establecen la cantidad máxima permitida de emisión de un contaminante, medido en la fuente emisora.

Plan de manejo ambiental. Establecimiento detallado de las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o aquel que busca acentuar los impactos positivos, causados en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. El plan de manejo ambiental incluye los planes de seguimiento y participación ciudadana.

Política ambiental. Definición de principios rectores y objetivos básicos que la sociedad se propone alcanzar en materia de protección ambiental.

Proceso de evaluación de impacto ambiental. Conjunto de requisitos, pasos y etapas que deben cumplirse para que un análisis ambiental preventivo sea suficiente como tal según los estándares internacionales.

Seguimiento. Conjunto de decisiones y actividades destinadas a velar por el cumplimiento de los acuerdos ambientales establecidos durante un proceso de evaluación de impacto ambiental.

Sistema de EIA. Forma de organización y administración de un proceso de evaluación de impacto ambiental según la realidad y capacidad de quien lo aplique.

Términos de referencia. Documento que contiene los lineamientos generales que deben considerarse para la elaboración de un estudio de impacto ambiental.

9 RESPONSABILIDAD TÉCNICA DEL MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL

El Responsable Técnico de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el Proyecto *Extracción de Materiales Pétreos en el Cauce del “Río Tepehuanes”*, municipio de Tepehuanes, Dgo

Ing. Cesar Enrique Villa Arellano
Número de Cédula Profesional: Ing:
R.F.N.

R.F.C.
DOMICILIO.-

El responsable de la correcta aplicación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular del Proyecto *Extracción de Materiales Pétreos en el Cauce del “Río Tepehuanes”*, municipio de Tepehuanes, Dgo será:

C Jesús Gabriel Sánchez Frago
Promoviente del Proyecto.

10 BIBLIOGRAFIA.

Calderón, L. 1999. Apuntes del curso de Impacto ambiental. El Colegio de la Frontera Norte-Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Tijuana, México. 27-34.

Castrale, J. S. 1982. Effects of two sagebrush control methods on nongame birds. *Journal of Wildlife Management* 46: 945-952.

CEPAL. 1991. Evaluaciones del impacto ambiental en América Latina y el Caribe..Comisión económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 238 p.

CNA. 2000. Situación de la gestión del agua en la región V pacífico sur. El tecolote. Comisión Oaxaqueña de Defensa Ecológica. 55 p.

CONAPO. 1996. Consejo Nacional de Población. Estimaciones y Proyecciones para México. 1995-2020.

Conesa F. V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2da Edición. Ediciones Mundo Prensa. 390 Pp.

Contreras A. J. 1997. Ecuaciones de volumen y funciones de ahusamiento para *Pinus duranguensis* Mart. y *Pinus teocote* Schl. Et Cham. Del ejido Vencedores, San Dimas, Durango, México. Tesis de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N.L., México.

Franco, L.J., G. Agüero, A. Gómez, A. Ramírez, N. Salgado, G. Martínez, E. Mirando, S. Colón, L. Arenas y C. Sánchez. 1996. Manual de Ecología. Editorial Trillas, México, D.F. 266 p.

Fuggle, F. 1979. Methodology for environmental impact assessment.

García-Mendoza. A. P. Tenorio L. J. Reyes S. 1994. El endemismo en la flora fanerogámica de la Mixteca alta, Oaxaca-Puebla, México.

Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Esquemas de muestreo para inventariar vegetación en bosques Mixtos e Irregulares de la Región de El Salto Durango. V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Guadalajara Jalisco. 44 P.

Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Ecología de bosques bajo manejo de la Región de El Salto Durango. XIII Congreso Nacional Agropecuario de la DGETA, Guadalajara Jal.. 3Pp.

Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Efecto del Método Mexicano de Ordenación de Montes Irregulares en la Diversidad de Especies. V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Guadalajara Jalisco. 4 Pp.

Guerrero G. V. 1998. Los consejos de cuenca en México. definiciones y alcances. Unidad de programas rurales y participación social coordinación de consejos de cuenca. Comisión Nacional del Agua. SEMARNAP. 42 p.

Heredía-Pineda, F. 2000. Efecto de los tratamientos mecánicos sobre las aves en el matorral xerófilo en Lampazos, Nuevo León. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N.L., México.

Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: A unifying notation and its consequences. *Ecology* 54:427-432.

Hillel, D. 1982. Fundamentals of soil physics. Academic Press, Inc. New York. USA. 413p

Hillel, D. 1982. Introduction to soil physics. Academic Press, Inc. New York. USA. 364 p.

Hudson N., 1982 " Conservación de suelos", Editorial Reverté, Primera edición Barcelona Esp., 335 Pp.

INEGI. Cuaderno estadístico municipal. Otáez. 2000.

- Lillywhite, H.B. 1977. Effects of chaparral conversion on small vertebrates in southern California. *Biology Conservation* 11: 171-184.
- MacArthur, R. H. and J. W. MacArthur. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.
- Magurran, A. E. 1988. *Diversidad Ecológica y su medición*, traducción Antonia M. Cirer, Barcelona, España.
- Martínez, M. 1979. *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*. Fondo de cultura económica. México. 1274 p.
- Muller-Using, B. 1994. *Contribuciones al conocimiento de los bosques de Encino-pino en el noreste de México*. Reporte Científico No Especial 14. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons. New York. U.S.A. 547 p.
- Nájera-Luna, A. 1999. *Ecuaciones para estimar biomasa, volumen y crecimiento en biomasa y captura de carbono en diez especies típicas del Matorral Espinoso Tamaulipeco del nordeste de México*. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Navar J. 1996. *Manifestación de impacto ambiental, Proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos en el cause del Río San Rodrigo municipio de Piedras Negras Coahuila*, 60 Pp.
- Návar J. y F. Charles. 2000. *La intercepción, sus componentes y modelaje en comunidades forestales del nordeste de México*. 1er Congreso de Responsables de Proyectos de Investigación en Ciencias Naturales. Veracruz, Ver., México. Octubre 8-11 de 2000.
- Návar J. F. Charles, F., and E. Jurado. 1999. *Spatial variations of interception loss components by Tamaulipan thornscrub in northeastern Mexico*. *Forest Ecology and Management* 124: 231-239.
- Návar, J. A. Nájera, P.A. Domínguez y E. Jurado. 2001. *Biomass estimation equations in the Tamaulipan thornscrub of northeastern México*. En prensa en *Journal of Arid Environments*.
- Návar, J. and T. J. Synnott. 2000b. *Soil infiltration and land use in Linares, N.L. México*. *Terra* 18 (3): 255-262.
- Návar, J., and T.J. Synnott. 2000a. *Surface runoff, soil erosion, and land use in northeastern Mexico*. *Terra* 18 (3) : 247-253.
- Qian, H., Klinka K., and Sivak, B. 1997. *Diversity of the understory vascular vegetation in 40 year-old and old-growth forest stand on Vancouver Island, British Columbia, Canada*. *J. Veg. Sci*: 8:773-780.
- Romero-Figueroa, G. 1999. *Caracterización ecológica y definición de esquemas de muestreo en el matorral espinos Tamaulipeco del nordeste de México*. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Rzedowski, J.. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa. Primera edición. México, 431 p.
- SEMARNAT-INE 2000. *Calendario Cinegético (Temporada 1999-2000)*. 146 p.
- Soto-Hernández, A. 1991. *Elaboración de una tarifa volumétrica para mezquite Prosopis laevigata (Humb & Bonpl. Ex Willd) M.C. Johnst. En el Mpio. De Linares, Nuevo León*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N. L. México.
- Vásquez, A y Valdéz E. 1994. *Impacto ambiental*. Facultad de Ingeniería-Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto mexicano de Tecnología del Agua. 177-183. México, D.F.

Vega, J.H. and Rappole. 1994. Effect of scrub mechanical treatment on the nongame bird community in the Río Grande Plain of Texas. *Wildlife Society Bulletin* 22: 165-171.

Wenger K., F. 1984. *Forestry Handbook*. Second Edition. Society of American Foresters. John Wiley & Sons. New York. 1335 p.

Monografía mínima Santa Catarina de Tepehuanes :<http://www.Tepehuanes.com.mx/monografia.html>

<http://www.elfinanciero.com.mx/archivo/salario-minimo-aumentara-en-2017.html>