Manifestación de impacto ambiental
Modalidad partcular.

Proyecto denominado:
Extracción de materiales pétreos Nazas.

Diciembre de 2019; Durango, Dgo.

Índice general

Pág.

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
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses) 1
I.1.4 Presentación de la documentación legal 1
I.2 Promovente 2
I.2.1 Nombre o razón social 2
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 2
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 2
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal 2
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 2
I.3.1 Nombre o razón social 2
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 2
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio 2
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 2
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3
II.1 Información general del proyecto 3
II.1.1 Naturaleza del proyecto 3
II.1.2 Selección de los sitios 3
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 4
II.1.4 Inversión requerida 6
II.1.5 Dimensiones del proyecto 7
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 8
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 8
II.2 Características particulares del proyecto 8
II.2.1 Programa General de Trabajo 9

II.2.2 Preparación del sitio 10
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 10
II.2.4 Etapa de construcción 10
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento..... 11
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto..... 11
II.2.7 Etapa de abandono del sitio 11
II.2.8 Utilización de explosivos..... 12
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 12
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 13
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 13
III.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente (LGEEPA).. 13
III.2 Ley General de vida silvestre..... 14
III.3 Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos..... 14
III.4 Ley de aguas nacionales 15
III.5 Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental..... 16
III.6 Ley de gestión ambiental sustentable para el estado de Durango..... 18
III.7 Ley para la prevención y gestión integral de residuos del estado de Durango 19
III.8 Normas oficiales mexicanas. 21
III.9 Ordenamiento ecológico del territorio (POET) 22
III.10 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica. 22
III.11 Áreas Naturales Protegidas 22
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 22
IV.1 Delimitación del área de estudio..... 22
IV.2 Dimensiones del proyecto 23
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental..... 23
IV.3.1 Aspectos abióticos..... 23

IV.3.2 Aspectos bióticos 33
IV.3.3 Paisaje 41
IV.3.4 Medio socioeconómico 41
IV.3.5 Diagnóstico ambiental 42
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 44
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 44
V.1.1 Indicadores de impacto 55
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto 56
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación 57
V.1.3.1 Criterios 58
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada 59
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 59
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 60
VI.2 Impactos residuales 63
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 63
VII.1 Pronósticos del escenario 63
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental 63
VII.3 Conclusiones 65
VIII. LITERATURA CONSULTADA 67
IX. ANEXO FOTOGRÁFICO 68

Índice de Figuras

Pág.

Figura 1. Ubicación del proyecto. Fuente: INEGI 2019. 4
Figura 2 Mapa de tipos de clima. Fuente: INEGI 2019. 24
Figura 3. Curvas a nivel. Fuente: INEGI 2019. 26
Figura 4. Fracturas geológicas. Fuente: INEGI 2019. 27
Figura 5. Tipos de suelo. Fuente: INEGI 2019. 29
Figura 6. Aguas subterráneas. Fuente: INEGI 2019. 32
Figura 7. Tipos de Vegetación. Fuente: INEGI 2019. 34
Figura 8. Impactos negativos por etapa del proyecto 52
Figura 9. Impactos positivos por etapa del proyecto 52
Figura 10. Impactos negativos por componente 54
Figura 11. Impactos positivos por componente 54

Índice de cuadros

Pág.

Cuadro 1. Coordenadas del principio y fin del tramo del río donde se ubican los bancos de materiales pétreos……5
Cuadro 2. Coordenadas de los polígonos……..5
Cuadro 3. Inversión requerida……..6
Cuadro 4. Costos de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales……...7
Cuadro 5. Programa general de trabajo……...9
Cuadro 6. Dimisiones de los polígonos de donde se extraerán los materiales pétreos……23
Cuadro 7. Valor asignado a las categorías de la importancia del impacto……45
Cuadro 8. Clasificación de la permanencia del impacto……...45
Cuadro 9. Niveles de la dimensión del impacto……46
Cuadro 10. Factores ambientales y componentes……...47
Cuadro 11. Matriz de valoración……..50
Cuadro 12. Impactos por etapas del proyecto……51
Cuadro 13. Impactos por factor ambiental……..53
Cuadro 14. Impactos por componente ambiental……53
Cuadro 15. Permanencia y magnitud de los impactos ambientales encontrados……55
Cuadro 16. Lista de los indicadores de impacto……56
Cuadro 17. Valoración propuesta por Garmendia *et al* (2000)……58
Cuadro 18. Medidas de mitigación por componente ambiental……..60
Cuadro 19. Programa de vigilancia ambiental……64

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular para la extracción de materiales pétreos Nazas.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El presente proyecto contempla 10 bancos para la extracción de materiales pétreos, mismos que se encuentran localizados en fracciones del cauce del río Nazas.

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

Los bancos de arena que se pretenden aprovechar se regeneran tres veces por año, debido a que el agua arrastra suelo de las partes altas de la cuenca, es necesaria la extracción de estos azolves para evitar que lagunas y presas valla perdiendo su capacidad de almacenamiento, cabe aclarar que esta actividad no modifica el cauce natural del río, con base en lo anterior se estima un periodo de vida útil del proyecto de por lo menos 10 años, a reserva del periodo de concesión otorgado por CONAGUA.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

No se presenta documentación legal, debido a que la extracción de la arena se realizará en zona federal. Para obtener la concesión para extraer materiales pétreos, es necesario presentar la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Sr. Rubén González Silva.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

El representante legal es el mismo promovente el Sr. Rubén González Silva.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

M.C. Raymundo F. Ramírez Roacho, cedula profesional:10183158.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RARR920107HDGMCY06.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

M.C. Diego Guillermo Hernández Vera, cedula profesional: 10191621.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

C. Jorge Beltrán Ríos, L 23 M 15, Col. Cielo Azul.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La extracción de materiales pétreos se realizará en distintos tramos en el cauce del río Nazas, en áreas dónde se presentan las condiciones óptimas para la acumulación de dichos sedimentos, los materiales que se pretenden aprovechar son muy utilizados en la industria de la construcción.

Los bancos dónde se acumulan las grabas y arenas son regenerados cada vez que el río crece, por lo que continuamente se tiene abundancia de dichos materiales en los bancos.

En el desarrollo del proyecto no se considera la remoción de la vegetación, debido a que ya existe infraestructura carretera para el acceso a los bancos de materiales pétreos, así mismo no se modificará el cauce natural del río y la extracción de los azolves contribuirá a que presas y lagunas que son alimentadas por el río no disminuyan su capacidad de almacenamiento de agua.

Justificación:

La necesidad de materiales pétreos en la zona dónde se desarrollará el proyecto, ha provocado que se extraigan sin regulación alguna, mediante este proyecto se regularán los procesos de extracción procurando en todo momento que los impactos al medioambiente que pudieran presentarse sean mínimos, así mismo que se realicen apegados a las normas vigentes en la materia.

La cercanía de los bancos de materiales pétreos con las áreas de construcción facilita la logística de transporte del material y disminuye los costos para el consumidor final.

Se generarán empleos directos e indirectos lo cual contribuirá al desarrollo económico de la región, logrando con ello un mejor bienestar social.

También al extraer parte de los azolves que arrastra el río, se disminuirán los costos de desazolve de presas.

II.1.2 Selección de los sitios

Para la selección de los sitios se tomó en cuenta, que la topografía del terreno no estuviera muy accidentada, que tuviera vías de acceso para maquinaria pesada para no construir más vías de acceso y con esto no causar alteración en la vegetación presente en los sitios, que no se encontraran dentro de áreas naturales protegidas, tampoco fueran hábitat de especies en peligro de extinción, que los

sitios tuvieran abundante acumulación de materiales pétreos y que estos cumplieran con las características requeridas por la industria de la construcción, también que se encontraran cerca de los centros de distribución.

Para ubicar los sitios con las características anteriormente mencionadas fue de mucha utilidad contar con la experiencia y conocimiento del área por parte del promovente.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Se seleccionaron 10 sitios para extraer materiales pétreos, mismos que se encuentran en el cauce del río Nazas, en el municipio de Nazas, Durango (Figura 1).

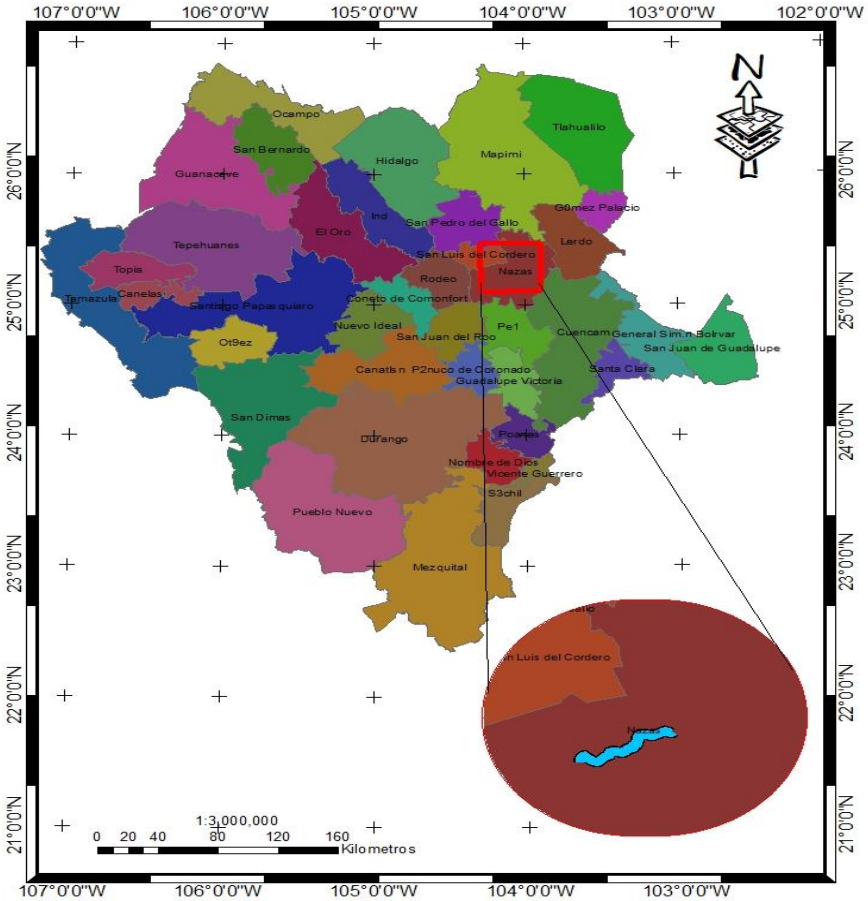

Figura 1. Ubicación del proyecto. Fuente: INEGI 2019.

Los bancos de extracción de materiales pétreos se encuentran en un tramo del río Nazas, cuyas coordenadas se presentan a continuación (Cuadro 1).

Cuadro 1. Coordenadas del principio y fin del tramo del río dónde se ubican los bancos de materiales pétreos.

	Datum	**X**	**Y**
Inicio	WGS84	25° 12’ 57.87” N	104° 10’ 33.00” O
Final	WGS84	25° 15’ 52.41” N	104° 03’ 40.18” O

En el siguiente cuadro, se presentan las coordenadas de cada uno de los polígonos de dónde se pretende extraer los materiales pétreos, todos ellos se encuentran en el datum WGS84 (Cuadro 2).

Cuadro 2. Coordenadas de los polígonos.

Polígono	**Vértice**	**Coordenadas**	
		X	**Y**
1	1	25°12'57.81"N	104°10'32.32"O
	2	25°12'57.77"N	104°10'34.09"O
	3	25°13'2.36"N	104°10'34.36"O
	4	25°13'1.05"N	104°10'32.88"O
2	1	25°13'24.54"N	104° 9'54.88"O
	2	25°13'20.35"N	104° 9'47.63"O
	3	25°13'18.84"N	104° 9'46.98"O
	4	25°13'21.12"N	104° 9'52.77"O
3	1	25°13'10.18"N	104° 9'3.31"O
	2	25°13'9.44"N	104° 9'5.90"O
	3	25°13'15.61"N	104° 9'3.18"O
	4	25°13'15.32"N	104° 9'2.80"O
4	1	25°13'57.69"N	104° 7'19.82"O
	2	25°13'57.34"N	104° 7'21.24"O
	3	25°13'58.35"N	104° 7'21.59"O
	4	25°14'2.55"N	104° 7'16.08"O
	5	25°14'1.42"N	104° 7'15.12"O
5	1	25°14'19.90"N	104° 6'57.26"O
	2	25°14'19.13"N	104° 7'0.65"O
	3	25°14'15.50"N	104° 7'6.76"O
	4	25°14'15.97"N	104° 7'7.07"O
	5	25°14'18.80"N	104° 7'3.61"O
	6	25°14'20.81"N	104° 6'57.71"O
6	1	25°15'33.57"N	104° 5'33.77"O
	2	25°15'35.22"N	104° 5'33.96"O
	3	25°15'32.66"N	104° 5'22.81"O

	4	25°15'31.66"N	104° 5'22.66"O
7	1	25°15'34.97"N	104° 5'9.43"O
	2	25°15'33.59"N	104° 5'10.19"O
	3	25°15'35.39"N	104° 5'11.60"O
	4	25°15'38.55"N	104° 5'4.07"O
	5	25°15'37.31"N	104° 5'0.54"O
8	1	25°15'37.37"N	104° 4'57.74"O
	2	25°15'38.68"N	104° 4'58.85"O
	3	25°15'41.54"N	104° 4'54.83"O
	4	25°15'40.31"N	104° 4'54.50"O
9	1	25°15'48.51"N	104° 4'4.20"O
	2	25°15'48.92"N	104° 4'5.27"O
	3	25°15'50.07"N	104° 4'6.78"O
	4	25°15'50.30"N	104° 4'4.75"O
	5	25°15'50.89"N	104° 4'3.31"O
	6	25°15'49.18"N	104° 4'1.72"O
	7	25°15'48.49"N	104° 4'3.41"O
10	1	25°15'48.19"N	104° 3'45.40"O
	2	25°15'48.79"N	104° 3'47.61"O
	3	25°15'50.88"N	104° 3'43.70"O
	4	25°15'50.89"N	104° 3'42.97"O
	5	25°15'52.94"N	104° 3'40.60"O
	6	25°15'51.28"N	104° 3'39.82"O

II.1.4 Inversión requerida

a) La inversión requerida, así como los gastos de operación necesarios para el desarrollo del presente proyecto se describen en el cuadro siguiente (Cuadro 3).

Cuadro 3. Inversión requerida.

Concepto	**Costo**
Pago derechos Concesión CONAGUA.	$ 1,727.00
Pago derechos Evaluación MIA SEMARNAT.	$ 34,681.14
Elaboración de la manifestación de impacto ambiental.	$ 40,000.00
Sueldos Personal operativo.	$ 10,000.00
Gastos administrativos.	$ 2,000.00
otros	$ 5,000.00
Subtotal	**$ 93,408.14**

b) Periodo de recuperación del capital

El costo estimado para la recuperación de la inversión es de un año.

c) Costos para aplicar las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Los costos para la prevención y mitigación de los impactos ambientales se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Costos de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Concepto	**Costo**
Señalización	$ 2,500.00
Recolección y disposición residuos municipales	$ 15,000.00
Vigilancia	$ 5,000.00
Mantenimiento de la maquinaria	$ 1,000.00
Humedecimiento del área de trabajo	$ 4,000.00
Plantación	$15,000.00
Subtotal	**$ 42,500.00**

II.1.5 Dimensiones del proyecto

a) Superficie total de los polígonos (en m^2)

La extracción de materiales pétreos, se pretende hacer en diez polígonos que se ubican en el cauce del rio Nazas, mismos que suman una superficie total de 87,400 m^2.

b) Superficie a afectar (en m^2)

En el desarrollo de este proyecto no se tiene contemplado la afectación de ningún tipo de vegetación.

c) Superficie (en m^2) para obras permanentes

En este proyecto no será necesaria la construcción de ningún tipo de obra permanente, ya que solo se pretende el aprovechamiento de materiales pétreos en greña. Así mismo las brechas de acceso a los bancos de materiales pétreos ya existen.

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

El uso actual del suelo en las colindancias dónde se desarrollará el proyecto, es de agricultura de riego dónde se cultivan forrajes, hortalizas y también se encuentran huertas de nogal, el agua con la cual se riegan los cultivos anteriormente mencionados, es la que proviene del río Nazas.

Así mismo, también es utilizado como zona de pastoreo, y hay terrenos con vocación forestal dónde se aprovecha el orégano.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Las áreas de dónde se extraerán los materiales pétreos, se encuentran a no más de 3 km de los siguientes poblados: Diez de Abril, La Cuesta, San Miguel de la Luz, Bunyy, Granja Río Nazas, Granja la Mine, Santa Bárbara, Nazas, Dolores Hidalgo, La Rinconada, Agustín Melgar, y La Flor., mismos que cuentan con los servicios básicos como: vías de comunicación, agua potable y energía eléctrica.

Sin embargo, los servicios requeridos en el desarrollo y operación de este proyecto solo serán, vías de acceso a las áreas de extracción, mismas que ya se encuentran establecidas, y sanitarios portátiles para el personal, los cuales serán contratados por el promovente.

II.2 Características particulares del proyecto

El objetivo del presente proyecto, es la extracción de materiales pétreos en greña en diferentes tramos del río Nazas, para tal fin no será necesaria la construcción de ninguna infraestructura, ya que lo único necesario serán las vías de acceso a las áreas de extracción mismas que ya están construidas, lo anteriormente mencionado evidencia que no se realizará ninguna perturbación a la vegetación existente en la zona.

Así mismo, únicamente serán extraídos los materiales pétreos que se acumulan de manera natural en el río, producto de las escorrentías, con ello favoreciendo el flujo natural del agua en el río.

II.2.1 Programa General de Trabajo

El programa general de trabajo se presenta en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Programa general de trabajo

	Actividad	Estas actividades se realizarán anualmente, desde el otorgamiento da la concesión por parte de CONAGUA hasta que finalice dicha concesión.											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Preparación	Muestreo del material	■									■		
	Limpieza	■									■		
	Despalme	■			■						■		
Operación	Colecta del material	■	■		■						■	■	■
	Cargue y transporte del material	■	■		■						■	■	■
	Mantenimiento de las vías de acceso	■									■		
	Manejo de residuos sólidos no peligrosos	■	■		■						■	■	■
	Mantenimiento de maquinaria y equipo	■									■		
Abandono	No se contempla un abandono de los sitios de extracción, el periodo de extracción de los materiales estará definido por la vigencia de la concesión emitida por CONAGUA, con posibilidad de renovar dicha concesión												

Dónde: E= Enero, F= Febrero= Marzo, A= Abril= Mayo= Junio= Julio, A= Agosto, S= Septiembre, O= Octubre, N= Noviembre y D = Diciembre

II.2.2 Preparación del sitio

Para la extracción de materiales pétreos en las áreas seleccionadas, no se requiere una preparación del sitio como tal, solo se contemplan las siguientes actividades previas al aprovechamiento de los materiales:

- Se realizará una limpieza en los bancos de materiales pétreos, para eliminar los residuos que hayan sido arrastrados por la corriente del río.
- Se realizará un muestreo del material para determinar su calidad y cantidad, para tal fin se utilizarán palas y picos, y si es necesario se utilizará una retro excavadora.
- Se realizará un despalme, el cual consiste en retirar la primera capa del material a fin de llegar al material de mejor calidad.
- Así mismo, se delimitarán las áreas de extracción colocando estacas en los límites del sitio para que el operador de la retroexcavadora conozca el límite de la zona de trabajo.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

En el proyecto solo se contempla la rehabilitación de caminos a los sitios de extracción en caso de ser necesario, y la colocación de sanitarios móviles para el servicio del personal. Estas obras serán temporales, solo se realizarán en los periodos de extracción del material.

II.2.4 Etapa de construcción

Para el desarrollo del proyecto, no será necesaria la construcción de ninguna obra permanente en los sitios, solo se rehabilitarán los caminos ya existentes en el área, esta actividad será temporal y no requiere desmantelamiento de infraestructura, una vez finalizado el proyecto, así mismo el impacto ecológico por el desarrollo de dicha actividad será mínimo.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

En la etapa de operación del proyecto se llevarán a cabo las siguientes actividades:

Extracción de materiales pétreos: Consiste en extraer los materiales pétreos del lecho del río, además se considera el movimiento de la maquinaria y equipo generadores de ruidos, y el uso de servicios asociados al proyecto.

Transporte: Esta actividad consiste en transportar los materiales pétreos a los centros de distribución o directamente a los clientes que así lo requieran.

Mantenimiento

Los residuos generados por el mantenimiento de la maquinaria, serán manejados de acuerdo a la normatividad, en talleres especializados en el tema, este mantenimiento consistirá en ajuste de la maquinaria, engrasado, cambio de aceite y filtro, y otras reparaciones que resulten del desgaste normal de la maquinaria derivado del trabajo que estarán realizando. El mantenimiento de la maquinaria se realizará al inicio de cada periodo de extracción y cuando esta lo requiera.

El mantenimiento a los sanitarios será manejado por la empresa que se contrate para brindar este servicio, apegándose en todo momento a la normatividad que se aplique a este tema. Esto se realizará cada vez que sea necesario.

El mantenimiento que se le dará a los caminos de acceso, se llevará acabo cada vez que estos lo requieran, y consistirá en el revestimiento de la carretera con materiales de la zona.

Los residuos provenientes de las comidas de los trabajadores serán depositados en contenedores y separados en orgánicos e inorgánicos, así mismo su destino final será el relleno sanitario de la ciudad de Nazas. Esto se realizará cada vez que sea necesario.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Acorde con las necesidades del proyecto, no se requiere la construcción de ninguna obra asociada al mismo.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se contempla el abandono del sitio, la vida útil del proyecto dependerá del periodo de concesión otorgado por la CONAGUA, con posibilidad de renovar dicho permiso.

II.2.8 Utilización de explosivos

Para este proyecto no será necesario la utilización de explosivos.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Los residuos sólidos generados en el desarrollo del proyecto, serán los que genere el personal encargado de la extracción de materiales pétreos, mismos que serán separados en orgánicos e inorgánicos, para ello se colocarán contenedores de residuos con un letrero que indique el tipo de residuo que se depositará en cada uno de ellos, estos residuos serán recolectados por el servicio de limpia de la ciudad de Nazas, para su posterior tratamiento en el relleno sanitario de la ciudad anteriormente mencionada.

Los residuos líquidos que se generarán, solo serán las aguas residuales de los sanitarios, el tratamiento de estos residuos estará a cargo de la empresa que se contrate para prestar este servicio, misma que tendrá las autorizaciones necesarias para prestar dicho servicio.

Los residuos resultantes del mantenimiento de la maquinaria, como lo son aceites gastados, filtros, baterías, grasas, estopas impregnadas de combustible, etc. Serán tratados en una empresa que tenga las autorizaciones necesarias para tratar dichos residuos, cabe mencionar que en ningún momento se realizará el mantenimiento de la maquinaria en el lugar de trabajo.

Las emisiones a la atmosfera, serán las originadas por los motores de la maquinaria utilizada para la extracción y transporte de los materiales pétreos, estos gases emitidos por los motores como resultado de la combustión interna de los mismos, serán reducidos al tener un buen mantenimiento mecánico de la maquinaria que se utilice, para ello la maquinaria será afinada cada vez que lo requiera.

Cabe mencionar que dichas emisiones serán menores al límite máximo permitido por la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, misma que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.

Otra fuente de emisión serán los ruidos generados por la maquinaria utilizada para la extracción y transporte de los materiales pétreos, estas emisiones se ajustarán a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, la cual establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas, y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Así mismo, para disminuir la emisión de ruidos por la maquinaria, esta se encenderá solo cuando sea necesario su uso, evitando tener maquinaria encendida cuando no se requiera.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Para el almacenamiento de los residuos sólidos generados por los trabajadores, se establecerán contenedores, posteriormente los residuos serán trasladados al relleno sanitario de la ciudad de Nazas.

Los residuos que deriven del mantenimiento de la maquinaria, serán tratados en un taller mecánico que contenga la infraestructura necesaria para el almacenamiento de estos, así mismo dicho taller tendrá la autorización necesaria por la SEMARNAT para el tratamiento de dichos residuos.

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

La información que se presenta en este capítulo, está basada en la revisión de leyes y reglamentos en materia ambiental de los tres órdenes de gobierno, aplicables al proyecto.

III.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente (LGEEPA)

Articulo 28

La evaluación del impacto ambiental, es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Articulo 30

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

Articulo 34

Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona.

Articulo 35

Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta ley, su reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

III.2 Ley General de vida silvestre

Articulo 58

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

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

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

c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

En caso de encontrarse alguna especie de vida silvestre en el área de influencia del proyecto, y esta se encuentre en alguna de las categorías anteriormente mencionadas, se procederá tal como lo indique esta ley para conservar dicha especie.

III.3 Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos

Artículo 27

Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:

I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo;
II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;
III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares;
IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados, y
V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.

III.4 Ley de aguas nacionales

Artículo 113 BIS

Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.

Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos.

“La Autoridad del Agua” vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado.

Son causas de revocación de la concesión, las siguientes:

I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados;
II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas;
III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombro y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita;
IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos;
V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados;
VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos;
VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley;
VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión

definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua";

IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua", y

X. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión.

Al extinguirse los títulos, por término de la concesión, o cuando se haya revocado el título, las obras e instalaciones adheridas de manera permanente al motivo de la concesión deberán ser removidas, sin perjuicio de que "la Autoridad del Agua" las considere de utilidad posterior, en cuyo caso se revertirán en su favor.

De detectarse daños apreciables a taludes, cauces y otros elementos vinculados con la gestión del agua, a juicio de "la Autoridad del Agua", conforme a sus respectivas atribuciones, deberán repararse totalmente por los causantes, sin menoscabo de la aplicación de otras sanciones administrativas y penales que pudieran proceder conforme a la reglamentación que se expida al respecto.

Articulo 118

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

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

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

III.5 Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental.

Articulo 5

En este artículo se describen todas las obras o actividades que requieran previa autorización por parte de la secretaría en materia de impacto ambiental para su ejecución.

Articulo 9

Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.
La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Articulo 12

La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
II. Descripción del proyecto;
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Articulo 17

El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

I. La manifestación de impacto ambiental;
II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y
III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

Articulo 19

La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y, en su caso, la información adicional, deberán presentarse en un disquete al que se acompañarán cuatro tantos impresos de su contenido.

Excepcionalmente, dentro de los diez días siguientes a la integración del expediente, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por una sola vez, la presentación de hasta tres copias adicionales de los estudios de impacto ambiental cuando por alguna causa justificada se requiera. En todo caso, la presentación de las copias adicionales deberá llevarse a cabo dentro de los tres días siguientes a aquel en que se hayan solicitado.

III.6 Ley de gestión ambiental sustentable para el estado de Durango.

Articulo 8

La política ambiental y los criterios de preservación y restauración ecológica en el Estado de Durango serán congruentes con los establecidos a nivel nacional y se fijan entre otros, los siguientes principios:

I. Considerar que la prevención y control de las causas que generan la contaminación ambiental es tan importante como procurar la conservación, protección, preservación, mejoramiento y restauración del ambiente para elevar la calidad de vida de la población;
II. Reconocer que el ambiente es patrimonio común de los habitantes del Estado, y que es responsabilidad de autoridades y particulares comprendiendo a individuos, grupos y organizaciones sociales para mantener el equilibrio ecológico, tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de vida de las futuras generaciones;
III. Considerar que son partícipes de este patrimonio las comunidades indígenas de la entidad y debe garantizarse su derecho a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a los que determine esta Ley;
IV. Procurar que los programas sectoriales contemplen los problemas ambientales de manera integral, para efecto de coordinar las acciones para mejorar la calidad de vida y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos;
V. Planear el desarrollo de las ciudades bajo criterios ecológicos que aseguren el equilibrio del ambiente y vigilar que la tecnología aplicada a los procesos productivos no genere daños al ambiente y mitigue los efectos nocivos del impacto ambiental;
VI. Diseñar y aplicar instrumentos de política ambiental para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realice en bienes y zonas de jurisdicción estatal, dónde se practiquen

deportes extremos motores y no motores en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación; e

VII. Instrumentar los mecanismos para que la educación sea una herramienta, para evitar el deterioro ambiental y los desequilibrios ecológicos, así como sus daños, a través de la prevención.

Articulo 17

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento mediante el cual la Secretaría o el Municipio que corresponda, establecen la autorización previa a la construcción, modificación o ampliación de obras públicas o privadas; así como cualquier actividad que pueda ocasionar impacto ambiental o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables. El reglamento en esta materia, determinará las obras o actividades que requieren la autorización previa de impacto ambiental.

Articulo 18

Las obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia estatal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves, deberán ser evaluadas previamente con relación al impacto ambiental a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Los criterios para calificar las obras y acciones a que se refiere el artículo anterior, serán alguno o algunos de los siguientes:

I. Por su localización;
II. Por la naturaleza de sus actividades;
III. Por la incompatibilidad con otras actividades;
IV. Por la cantidad y calidad de los recursos naturales que se afecten; y
V. En general, porque su realización deteriore o pueda deteriorar el ambiente.

III.7 Ley para la prevención y gestión integral de residuos del estado de Durango

Articulo 25

Se consideran como residuos sólidos urbanos los definidos como tales en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y, para facilitar su segregación, manejo e integración de los inventarios de generación, se les deberá agrupar en orgánicos e inorgánicos y subclasificar de conformidad con lo que disponga el Reglamento de la Ley General de Residuos y las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

Articulo 26

Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos por la Ley General y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes:

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal, conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;
II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;
III. Residuos generados por las actividades piscícolas, agrícolas, silvícola, forestales, avícolas o ganaderas incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;
IV. Residuos industriales no peligrosos generados en instalaciones o por procesos industriales que no presentan características de peligrosidad, conforme a la normatividad ambiental vigente;
V. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en aeropuertos y terminales ferroviarias;
VI. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;
VII. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes y plásticos de uso único;
VIII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;
IX. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico; y
X. Otros que sean determinados como tales por la Secretaría y otras leyes.

Articulo 27

El manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para fines de prevención o reducción de sus riesgos, se determinará considerando si los residuos poseen características físicas, químicas o biológicas que los hacen:

I. Inertes;
II. Fermentables;
III. Capaces de combustión;
IV. Volátiles;
V. Solubles en distintos medios;
VI. Capaces de salinizar los suelos;

VII. Capaces de provocar incrementos excesivos de la carga orgánica en cuerpos de agua y el crecimiento excesivo de especies acuáticas que pongan en riesgo la supervivencia de otras;
VIII. Capaces de provocar, efectos adversos en la salud humana o en los ecosistemas si se dan las condiciones de exposición para ello;
IX. Persistentes; y
X. Bioacumulables.

III.8 Normas oficiales mexicanas

Para el desarrollo de este proyecto se apegará a lo estipulado en las siguientes normas oficiales mexicanas

- 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 (publicación: 30/12/2010).

En el establecimiento y desarrollo del proyecto se consultará esta norma para verificar si algunas de las especies de flora y fauna que se encuentran en el área de influencia del proyecto se encuentran sujetas a alguna protección.

- NOM-041-SEMARNAT-2006; Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (publicación: 06/03/2007).
- NOM-045- SEMARNAT-2006; Protección ambiental. - vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición (publicación: 13/09/2007).
- NOM-080- SEMARNAT-1994; Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Las anteriores normas se tendrán en consideración a fin de mantener los vehículos y maquinaria utilizada en el desarrollo del proyecto, por debajo de los límites máximos permisibles de emisiones a la atmosfera.

- NOM-052-SEMARNAT-2005; 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 (publicación: 23/06/2006).

La anterior norma será acatada para el manejo de los residuos del mantenimiento de la maquinaria como: aceites, baterías, grasas, combustible, etc.

III.9 Ordenamiento ecológico del territorio (POET)

El municipio dónde se desarrollará el proyecto no cuenta con un ordenamiento ecológico del territorio.

III.10 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

La zona dónde se establecerá el proyecto no cuenta con ningún programa de recuperación y restablecimiento ecológico.

III.11 Áreas Naturales Protegidas

En el área dónde se establecerá el proyecto no se encuentra ninguna área natural protegida.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1 Delimitación del área de estudio

El sitio dónde se establecerá el proyecto no cuenta con un ordenamiento ecológico. El aprovechamiento de los materiales pétreos se realizará en 10 tramos del río Nazas, mismos que se encuentran comprendidos en las coordenadas presentadas en el Cuadro 1.

Los criterios utilizados para seleccionar los sitios de dónde se extraerán los materiales pétreos fueron los siguientes: que la topografía del terreno no estuviera muy accidentada, que tuviera vías de acceso para maquinaria pesada para no construir más vías de acceso y con esto no causar alteración en la vegetación presente en los sitios, que no se encontraran dentro de áreas naturales protegidas, que no fueran hábitat de especies en peligro de extinción, que los sitios tuvieran abundante acumulación de materiales pétreos y que estos cumplieran con las características requeridas por la industria de la construcción y que se encontraran cerca de los centros de distribución.

IV.2 Dimensiones del proyecto

En este proyecto no se contempla la construcción de ninguna obra ya sea principal, provisional o asociada al proyecto, las dimensiones de los polígonos de dónde se efectuará la extracción de los materiales pétreos se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Dimisiones de los polígonos de donde se extraerán los materiales pétreos.

	Superficie (m^2)	Volumen a extraer (m^3)
Polígono 1	5,400	7,182
Polígono 2	10,000	13,300
Polígono 3	7,100	9,443
Polígono 4	9,500	12,635
Polígono 5	7,600	10,108
Polígono 6	12,800	17,024
Polígono 7	13,800	183,54
Polígono 8	5,900	7,847
Polígono 9	5,700	7,581
Polígono 10	9,600	12,768

En cada polígono se pondrán contenedores de residuos sólidos, mismos que serán clasificados en orgánicos e inorgánicos.

Los poblados que se encuentran a una distancia menor a 3 Km de los sitios de dónde se extraerán los materiales pétreos son los siguientes: Diez de Abril, La Cuesta, San Miguel de la Luz, Bunyy, Granja Río Nazas, Granja la Mine, Santa Bárbara, Nazas, Dolores Hidalgo, La Rinconada, Agustín Melgar, y La Flor.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.3.1 Aspectos abióticos

Clima

Tipo de clima

Los polígonos de los cuales se extraerán los materiales pétreos, se encuentran en un clima muy seco semicálido, la temperatura media anual varía de 18 a 22°C, su

clave climatológica de acuerdo con Köppen, modificada por E. García (1981) es BWhw (Figura 2).

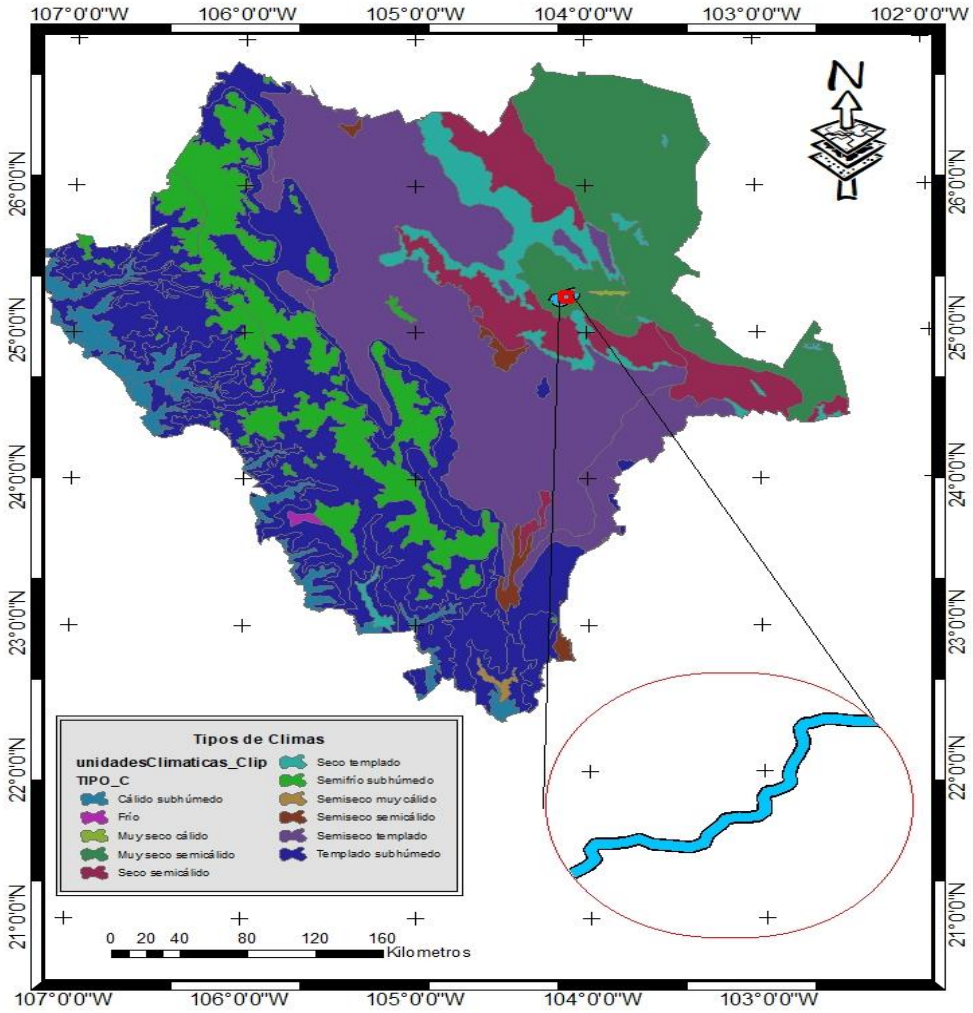

Figura 2 Mapa de tipos de clima. Fuente: INEGI 2019.

Presenta lluvias en verano, el porcentaje de lluvia invernal varía del 5 al 10.2 % del total anual.

Fenómenos climatológicos

El único fenómeno climatológico que ha afectado la zona donde se ubican los polígonos de extracción de materiales pétreos, del que se tiene registro es la sequía, misma que ha ocasionado pérdidas económicas en los cultivos, así como también ha causado la muerte de fauna silvestre y doméstica.

Geología y geomorfología

Características litológicas del área

La roca con mayor abundancia en la zona dónde se desarrollará el proyecto, es de tipo caliza sedimentaria, misma que tuvo su origen en la era geológica mesozoica en el periodo cretácico.

Esta roca está compuesta mayoritariamente por carbonato de calcio, aunque frecuentemente presenta trazas de magnesita y otros carbonatos. También puede contener pequeñas cantidades de minerales como arcilla, cuarzo, siderita, etc. Se caracterizan por su color claro, blanquecino o gris.

Características geomorfológicas

El área donde se desarrollará el proyecto, presenta una topografía plana por lo cual no existen geoformas significativas. Lo más relevante en el área es la depresión que forma el cauce del río.

Características del relieve

El área presenta un relieve casi plano con pendientes no superiores al 3 %, tal como se puede observar en las curvas a nivel que se presentan en la Figura 3.

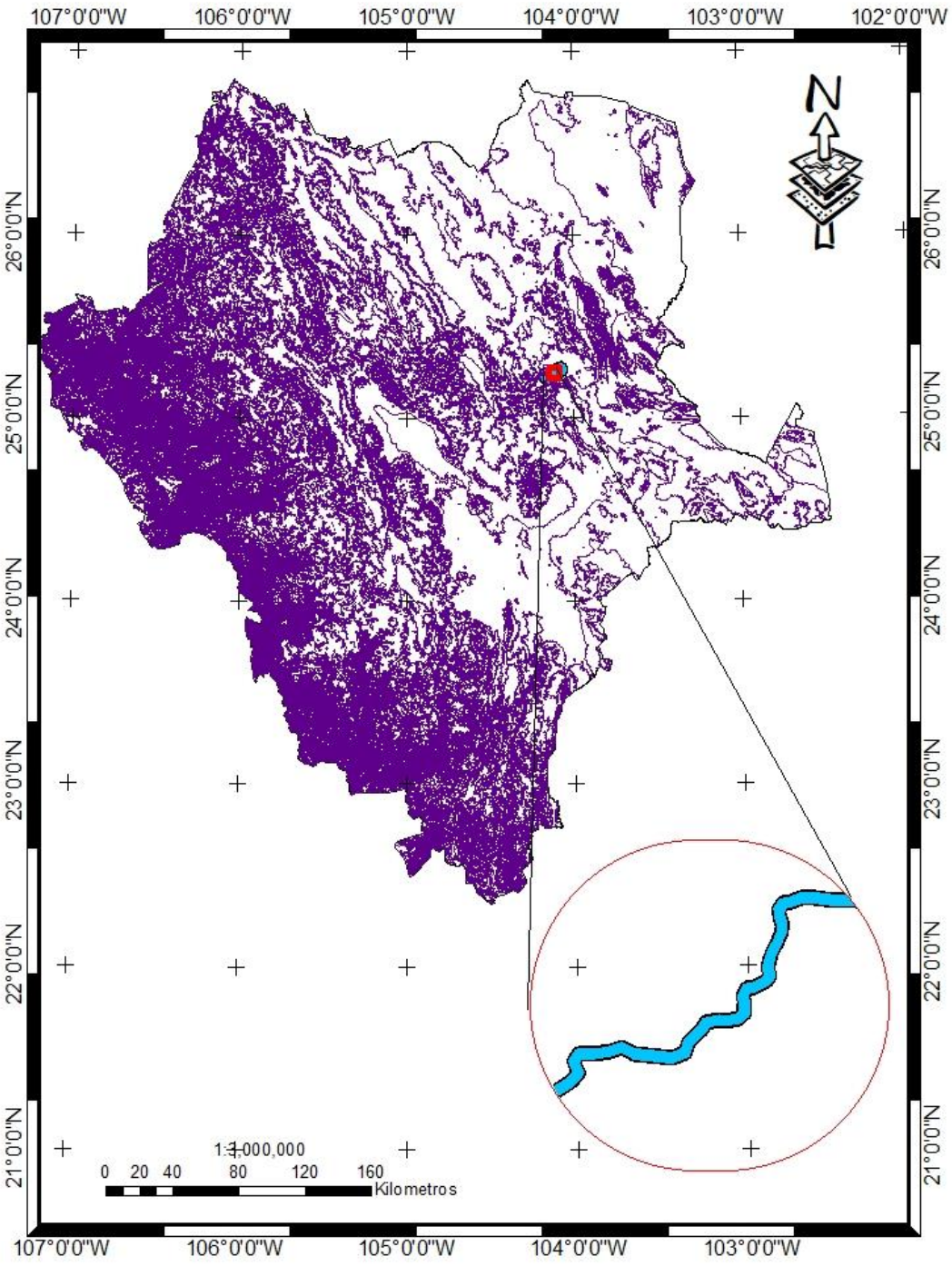

Figura 3. Curvas a nivel. Fuente: INEGI 2019.

Presencia de fallas y fracturamientos

En la zona dónde se desarrollará el proyecto, no se presentan fallas o fracturamientos, la falla más cercana se encuentra a 11 km de los polígonos de extracción de materiales pétreos, así mismo esta falla es de tipo anticlinal y su dirección es de Noreste a Sureste (Figura 4).

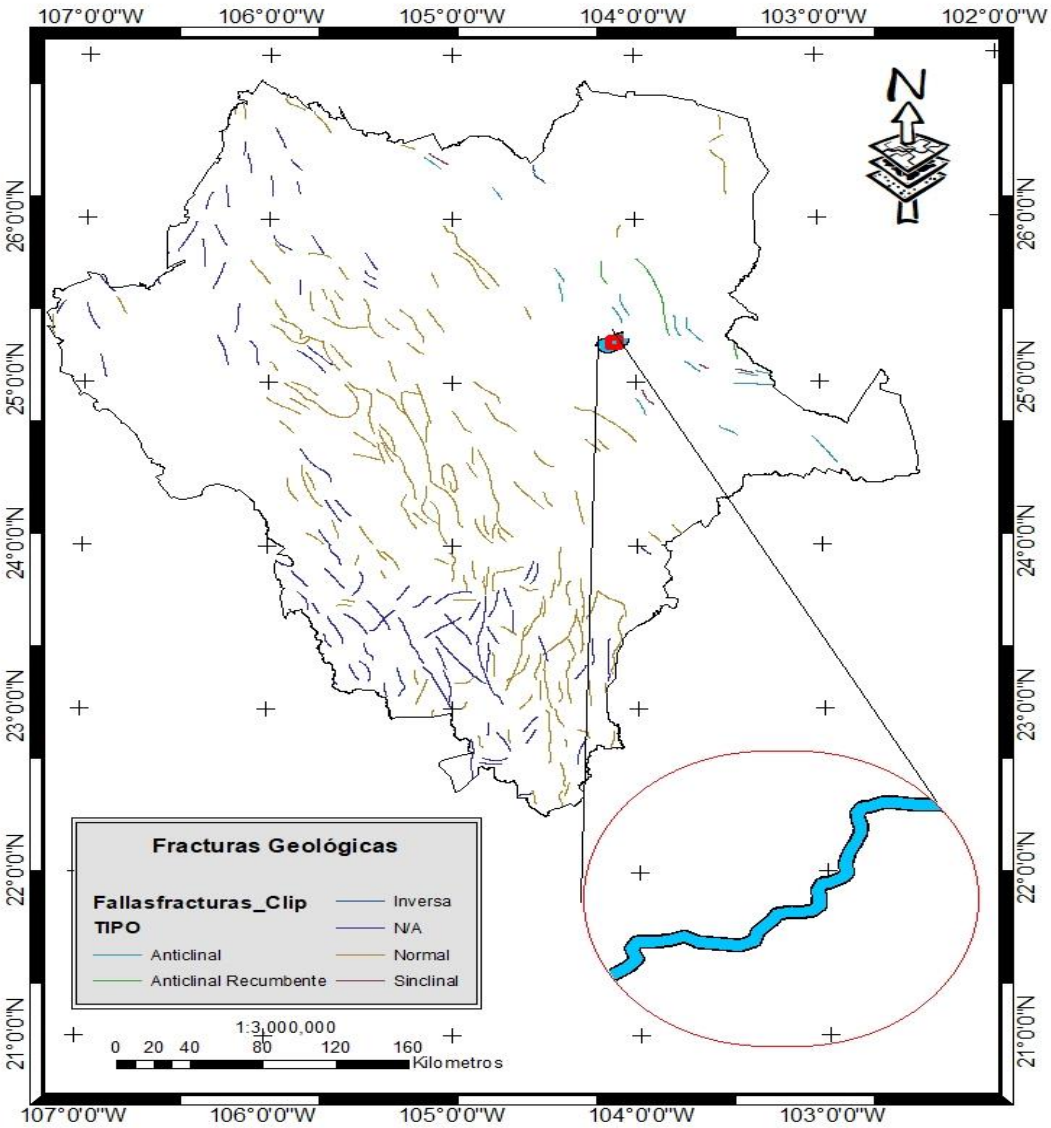

Figura 4. Fracturas geológicas. Fuente: INEGI 2019.

Susceptibilidad

La zona dónde se desarrollará el proyecto, tiene pocas probabilidades de ser afectada por sismos, deslizamientos, actividad volcánica, derrumbes u otros movimientos de tierra o roca, debido a las características geológicas y geomorfológicas de la región. Sin embargo, el proyecto se ubica en la ribera del río Nazas y al presentarse poca pendiente en esa área, los polígonos de dónde se extraerán los materiales pétreos, si son susceptibles de sufrir inundaciones.

a) Suelos

Tipos de suelo

Los tipos de suelo presentes en el área dónde se desarrollará el proyecto son: regosol, xerosol y litosol, mismos que presentan textura media y se describen a continuación (Figura 5).

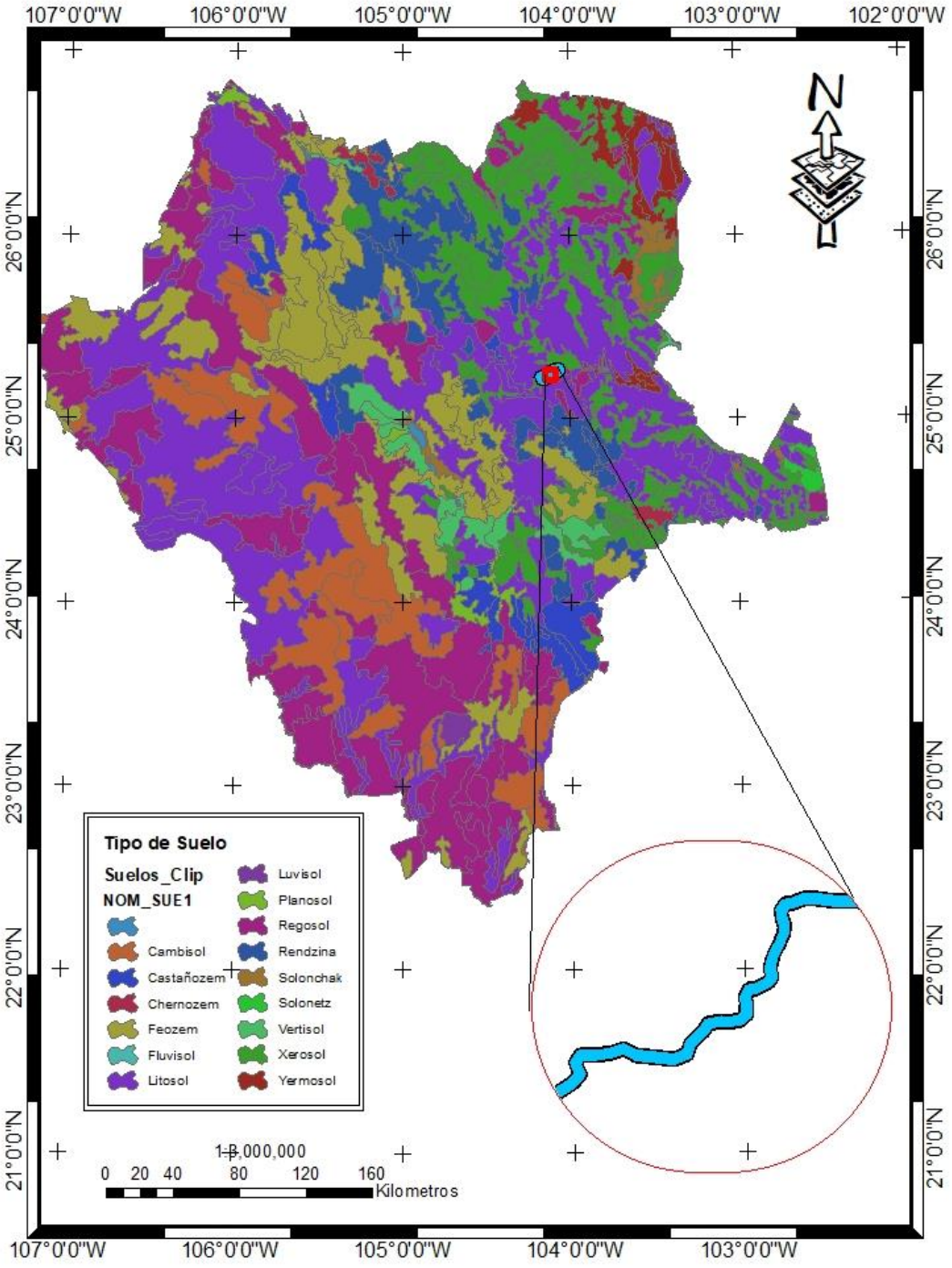

Figura 5. Tipos de suelo. Fuente: INEGI 2019.

Regosol (Rc+Yh/2/P):

Es un tipo de suelo frecuentemente somero y pedregoso, no tiene capas distintas, es claro y se parece bastante a la roca sobre la cual descansa. Se encuentra en distintos climas y con varios tipos de vegetación, su susceptibilidad a la erosión es variable.

Un Regosol en la base de referencia mundial para los recursos del suelo (WRB) es un suelo mineral muy poco desarrollado en materiales no consolidados. Regosoles son extensas en las tierras erosionadas, en particular, en áridas y semiáridas áreas y en las regiones montañosas. Internacionalmente, los Regosoles se correlacionan con los taxones del suelo que están marcados por la formación incipiente del suelo, como los Entisoles en la taxonomía del suelo del USDA o Rudosoles y posiblemente algunos Tenosoles en la Clasificación Australiana del Suelo.

Los regosoles se producen en todas las zonas climáticas y en todas las elevaciones. Los regosoles son particularmente comunes en áreas áridas, en los trópicos secos y en regiones montañosas.

Los regosoles cubren aproximadamente 260 millones de hectáreas en todo el mundo, principalmente en áreas áridas en el medio oeste de los Estados Unidos, el norte de África y Australia. Unos 50 millones de hectáreas de regosoles se encuentran en los trópicos húmedos / secos, especialmente en el norte de Australia, y otros 36 millones de hectáreas en las zonas montañosas.

Xerosol (Xl+Xh+Rc/2/s):

Este tipo de suelos es el tercero de mayor abundancia en el país, y se caracteriza por ser un suelo de zona seca o árida; la vegetación natural que sustenta son matorrales y pastizales; el uso pecuario es el más importante, aunque si existe riego se obtienen buenos rendimientos agrícolas. Su ubicación está restringida a las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país.

Son suelos áridos que contienen materia orgánica; la capa superficial es clara, debajo de ésta puede haber acumulación de minerales arcillosos y/o sales, como carbonatos y sulfatos.

Litosol (I+Rc+E/2):

Este tipo de suelo es el segundo de mayor abundancia en el país, en él se pueden sustentar cualquier tipo de vegetación, dependiendo del clima. Generalmente es forestal, ganadero y excepcionalmente agrícola.

Este tipo de suelo es muy delgado, su espesor es menor a 10 cm, descansa sobre un estrato duro y continuo, tal como roca, tepetate o caliche.

b) Hidrología superficial y subterránea

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio

El proyecto se localiza en la región hidrológica Nazas-Aguanaval, en la cuenca río Nazas-Rodeo, en la subcuenca Nazas-del Peñón y las microcuencas Diez de Abril, General Lázaro Cárdenas y Nazas.

Hidrología subterránea

Cerca del proyecto se localiza un pozo de abastecimiento de agua potable para la ciudad de Nazas, la calidad del agua de dicho pozo es aceptable para consumo humano. Cabe mencionar que con el desarrollo del proyecto no se modificará el cauce del río ni tampoco se contempla ninguna actividad que pueda reducir la producción de agua del pozo anteriormente mencionado (Figura 6).

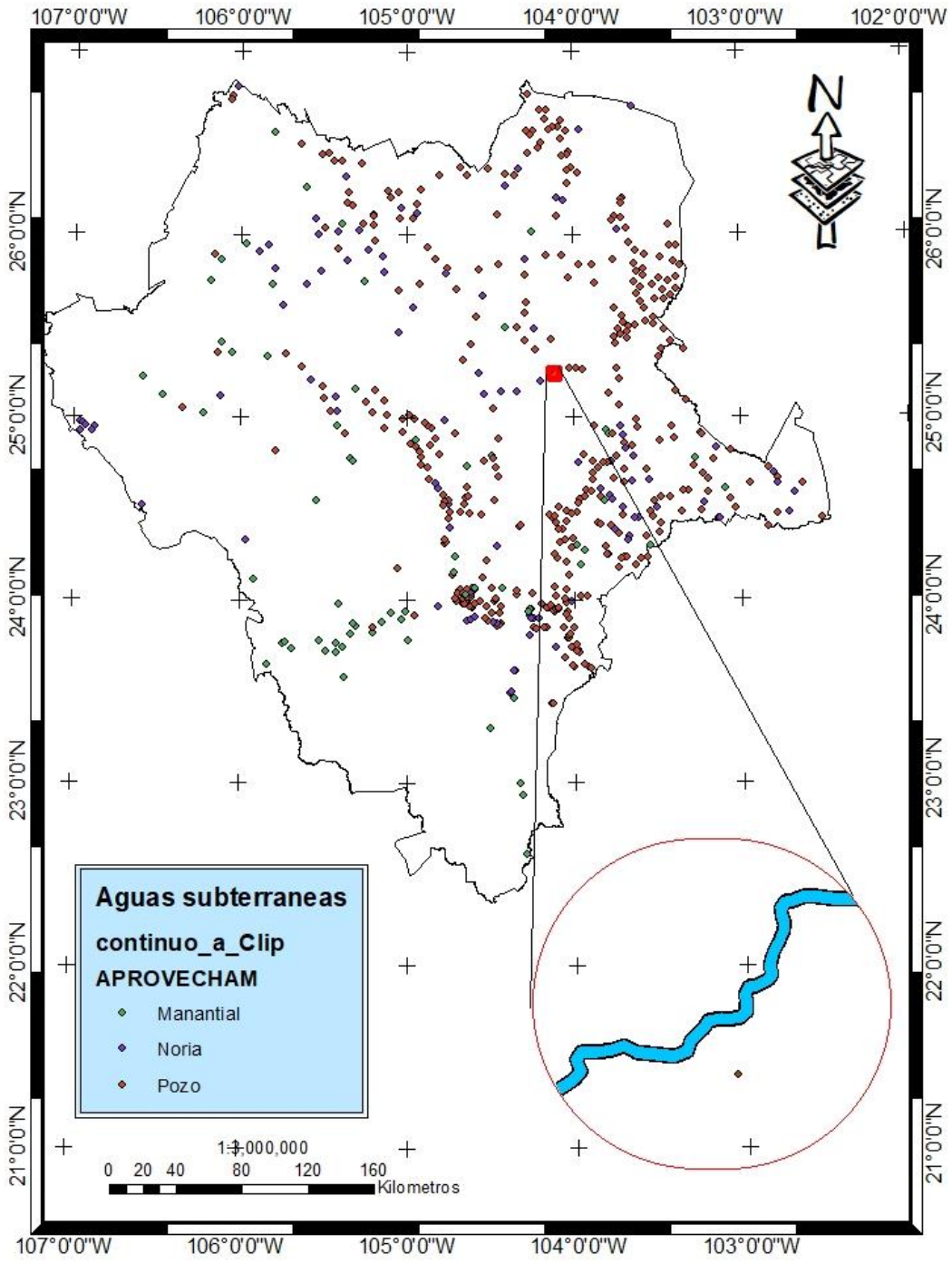

Figura 6. Aguas subterráneas. Fuente: INEGI 2019.

Hidrología superficial

El proyecto se localiza en el lecho del río Nazas, el cual nace en la sierra madre occidental, este río alimenta las presas Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco, tiene una longitud de 600 km y una superficie de 57,101 km^2.

Así mismo, en el área dónde se desarrollará el proyecto se tiene la presencia de diversos canales de riego que son utilizados en la agricultura de la zona.

IV.3.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

De acuerdo con la clasificación de INEGI, en el área dónde se establecerá el proyecto se cuenta con los siguientes tipos de vegetación (Figura 7).

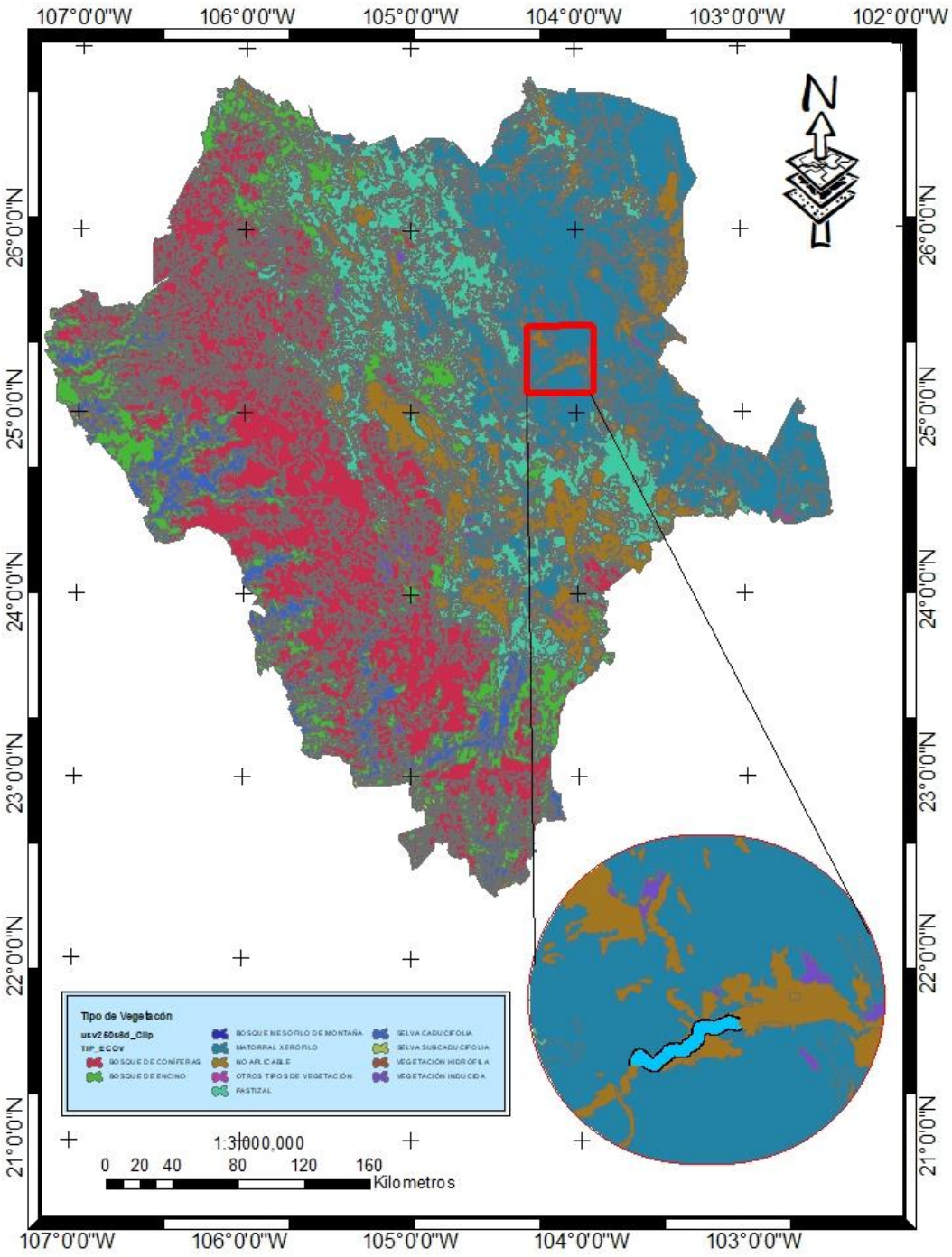

Figura 7. Tipos de Vegetación. Fuente: INEGI 2019.

Matorral xerófilo:

El matorral xerófilo, está conformado por matorrales en zonas de escasas precipitaciones, por lo que predomina la vegetación xerófila. El WWF lo considera un bioma denominado desiertos y matorrales xerófilos y lo agrupa conjuntamente con los ecosistemas de desierto.

La vegetación es frecuentemente de tipo espino como las cactáceas y bromelias, presentándose también arbustos achaparrados, árboles caducifolios y pastizal semidesértico.

El término xerófilo deriva del griego “xero” -seco- y “filo” -amigo-. Se tratan de plantas arbustivas adaptadas a vivir en entornos secos de baja humedad y alta temperatura.

Las condiciones climáticas relacionadas con los matorrales xerófilos fluctúan de ambientes relativamente frescos durante la noche hasta muy calurosos durante el día. Las precipitaciones son esporádicas, es común la falta de lluvias por 7-12 meses, en algunas ocasiones no llueve durante años.

Agricultura de riego:

El agua del río Nazas, es frecuentemente utilizada para irrigar los cultivos que en la zona se producen, los principales cultivos aledaños a los sitios dónde se establecerán los bancos de extracción de materiales pétreos son: cultivo de Maíz, sorgo, alfalfa, avena, nogales y algunas hortalizas.

La vegetación que se puede encontrar en la ribera del río Nazas en dónde se establecerán los bancos de extracción de materiales pétreos, es la siguiente:

Taxodium mucronatum (Ahuehuete):

El ahuehuete (*Taxodium mucronatum*) es el árbol emblemático más longevo e importante de México, esta especie incluye árboles de aproximadamente 1000 años de edad que se extienden a lo largo de manantiales y arroyos que emergen de pastizales de mezquites.

Es un árbol ornamental, de sombra, su madera se utiliza en la fabricación de canoas, postes y vigas, ya que ésta es muy resistente a la humedad, es suave y se puede pulir fácilmente, aunque por considerarse el árbol nacional, no se aprovecha industrialmente.

Prosopis glandulosa (Mezquite):

El árbol de mezquite, es nativo de las zonas áridas y semiáridas, su nombre proviene de la palabra azteca “misquitl”, en México es conocido por los nombres de “chucata”, “tziritzequa” y “algarroba”. El mezquite en particular es adaptable a condiciones de extrema aridez y de altura sobre el nivel del mar.

Debido al mínimo requerimiento de agua, el mezquite reviste gran importancia en las zonas áridas y semiáridas, las cuales en México están representadas por el 40% del territorio; es decir, 56 y 23 millones de km^2 respectivamente. Su importancia ecológica es indiscutible; mejora la fertilidad del suelo, fija nitrógeno y actúa como planta nodriza de aves y roedores.

Acacia farnesiana (Huizache):

Es un arbusto espinoso o árbol pequeño, perennifolio o subcaducifolio, de 1 a 2 m de altura la forma arbustiva y de 3 a 10 m la forma arbórea, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 40 cm.

Por lo general se desarrolla a orilla de caminos, arroyos, parcelas abandonadas, terrenos con disturbio, terrenos sucesionales (acahuales), sitios ruderales. Se le encuentra donde predominan climas cálidos (Aw) y semicálidos A(C), en regiones que tienen hasta 900 mm de precipitación anual y temperaturas que varían de 5 a 30 ºC.

Elemento importante de la vegetación secundaria que sucede al bosque tropical caducifolio. Forma asociaciones densas llamadas “huizachales”. Indicadora de sitios perturbados. El huizache tiene potencial para ocupar un rango de distribución más amplio que el actual.

Phragmites australis (Carrizo):

Es una planta perenne, con un rizoma rastrero con capacidad para crecer en la superficie buscando agua. Puede alcanzar los 4 m de altura y 2 cm de diámetro, presentando una gran inflorescencia al final del tallo.

Tiene una distribución cosmopolita y subcosmopolita. Geófito. Suele habitar suelos húmedos y orillas de cursos de agua y lagunas. En ríos se encuentran fundamentalmente en los tramos más bajos, en los que la velocidad del curso de agua les permite enraizar.

Puede soportar bastante bien niveles moderados de salinidad en el agua y en el suelo, necesitando suelos encharcados hasta profundidades de 5 dm, por lo que es posible encontrarlo en las proximidades de marismas y zonas más salobres.

Los carrizales son ocupados por multitud de aves acuáticas, utilizándolos para nidificar. Algunas de ellas reciben incluso el nombre de Carriceros.

Cynodon dactylon (Zacate chino):

Es una especie de gramínea perenne, rastrera con estolones y rizomas de hábitos rastreros y prolongados tallos delgados, erectos o tendidos sobre el suelo, pero sin estar arraigados en él, aunque también suelen enraizarse en sus nudos; los tallos ascendentes pueden alcanzar una altura de 15 a 25 cm.

Se comporta como ruderal (crecen en ambientes perturbados) y arvense (crecen de manera espontánea en cultivos). Prefiere condiciones cálidas y húmedas. Crece en una amplia gama de suelos, desde arenosos a arcillosos, pero se desarrolla mejor en suelos pesados, húmedos y bien drenados.

L*arrea cuneifolia* (Jarilla):

Es un arbusto de tallos leñosos, cilíndricos y resinosos; alcanza hasta 3 m de altura. Flores amarillas. Hojas con 2 foliolos, bien soldados y convergentes. Florece de octubre a fines de noviembre. Fruto cápsula con pelos blanco grisáceos (como un copo de algodón), 5 semillas lisas, arriñonadas. Es única en dispersar el fruto completo, a pesar de que el mismo es seco y dehiscente, siendo un caso particular de "dispersión esclerendocoria".

Así mismo no se encontraron especies que estuvieran en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

b) Fauna

Para determinar la fauna que se encuentra en el área dónde se desarrollará el proyecto, se utilizaron dos métodos, el primero de ellos fue el método de observación directo, y el segundo el método indirecto, observando evidencia física de la presencia de los ejemplares, a través de la observación de huellas, heces, pelos y sonidos.

Los ejemplares que tienen presencia en la zona dónde se desarrollará el proyecto son los siguientes:

Sciurus spp (Ardilla):

Esta especie desarrolla su actividad durante el día buscando y consumiendo frutos, semillas, cortezas e incluso insectos, huevos y aves. No hiberna, sino que se mantiene activa consumiendo lo que ha ido almacenando en el suelo y en diferentes oquedades de los árboles y las rocas. Desarrolla su actividad en los árboles, aunque no duda en bajar de ellos para recoger alimento.

El periodo reproductivo sucede a fines del invierno y en verano. Una hembra tiene dos camadas por año, usualmente con tres o cuatro crías, excepcionalmente seis. La gestación dura entre 38 y 39 días. Nacen desvalidos, ciegos, sordos, pesando 10-15 g; su cuerpo se cubre de pelo a los veintiún días, ojos y orejas se abren después de tres o cuatro semanas, desarrollan su dentadura a los cuarenta y dos días. Comienzan a comer sólido a los cuarenta días y el destete se produce entre ocho y diez semanas.

Sylvilagus spp (conejo)

El hábitat preferido de esta especie son las zonas extensas con abundante matorral, construyen madrigueras en la tierra para su refugio. Se trata de animales herbívoros, su principal fuente de alimentación se compone de plantas herbáceas o hierbas.

Se reproducen con suma facilidad, el periodo de gestación dura aproximadamente un mes, paren entre cuatro a diez ejemplares. Las crías nacen ciegas y sin pelo, no obstante, a las cuatro semanas ya pueden ingerir alimento sólido. Alcanzan la madurez sexual a partir de los ocho meses.

Corvus corax (cuervo)

Habitan en montañas, desiertos, cañones, acantilados costeros y bosques boreales, son omnívoros.

El cuervo grande es omnívoro y oportunista: su régimen alimentario varía según el lugar, la temporada y lo que encuentra por casualidad. Por ejemplo, los cuervos que anidan cerca de las fuentes de residuos generados por los humanos incluyen un porcentaje más elevado de los desechos alimentarios en su régimen, los individuos que anidan cerca de las carreteras consumen más vertebrados víctimas de atropellos y los individuos que anidan lejos de estas fuentes de comida consumen más artrópodos y vegetales

Los jóvenes comienzan los rituales de emparejamiento a una temprana edad, pero no se aparearán antes de los dos o tres años. Las acrobacias aéreas, los comportamientos demostrando su inteligencia y las capacidades para obtener la comida son comportamientos clave del desfile nupcial. Una vez apareados, los miembros de una pareja tienden a anidar juntos durante toda su vida, generalmente en el mismo lugar. Las parejas deben poseer un territorio antes

de empezar la construcción del nido y la reproducción, así pues, defienden con saña un territorio y sus recursos. El tamaño de los territorios de nidificación varía según la densidad de las fuentes de comida de la región. El nido es un hueco construido con ramas y ramitas mantenidas juntas gracias a una capa interna de raíces, lodo y cortezas. El interior se cubre de materiales más suaves como el pelo de ciervo. El nido habitualmente está situado en un gran árbol, sobre un saliente rocoso o, más frecuentemente, sobre viejos edificios o postes eléctricos. Las hembras ponen de tres a siete huevos de un azul verde pálido manchado de marrón. En la mayoría de su superficie de distribución, la puesta comienza a finales de febrero.

Lepus californicus (liebre)

Esta es una especie de mamífero lagomorfo de la familia *Leporidae*. Tiene una coloración grisácea con manchas blancas alrededor de los ojos y en la zona posterior de las orejas, orejas que están muy desarrolladas. Las puntas de las orejas y de la cola son de color negro. Su cuerpo mide alrededor de 50 centímetros y su peso es de unos 2,5 kg de media, con un rango entre 1,5 a 4 kg.

Se localiza en la zona occidental de Estados Unidos y México. Su hábitat son los altiplanos desérticos. Se alimenta de vegetales.

Ratus ratus (Rata de campo)

Esta especie es originaria de Asia tropical, pero colonizó Europa en el siglo VIII, y desde allí se dispersó por el resto del mundo, adaptándose a casi todos los hábitats, aunque predomina en los ambientes cálidos.

Las ratas comen de todo, es decir, son omnívoras. En las zonas urbanizadas se alimentan de la comida almacenada o de los desperdicios. En zonas no urbanizadas, se alimentan de frutos, raíces, pequeños mamíferos, insectos y otros materiales. También pueden predar sobre nidos de aves. No rehúsan la carne en putrefacción de otros animales.

El coito dura solamente de dos a tres segundos, y tras una gestación que dura aproximadamente un mes, la rata pare de cinco a veintidós individuos, que deposita en el interior de la madriguera o nido, dónde acondiciona un lecho con restos de materia vegetal y pelo, naciendo desnudos, con los ojos cerrados, sin pelo, sin capacidad auditiva y pesando tan solo 5 o 6 gramos. En cuanto a madurez sexual se refiere, son precoces: la hembra es activa sexualmente a las cinco o seis semanas. Los machos precisan unos días más para alcanzar la madurez sexual.

Hyla spp (Rana verde)

Esta especie vive en territorios con agua permanente, dónde abunda la vegetación a los márgenes de charcas, lagunas o ríos de corrientes lentas. Frecuenta preferiblemente árboles, matorrales y otras vegetaciones densas que le permitan camuflarse y que además estén próximas al agua.

El periodo reproductor de esta ranita comienza con la primavera, utilizando charcas o riberas fluviales de aguas dulces y con abundante vegetación.

Los machos atraen a las hembras con su potente canto, hinchando el saco vocal que llega a adquirir un tamaño mayor que el de la cabeza.

El apareamiento tiene lugar una vez el macho haya conseguido atraer a una hembra con su llamada y durante la noche. La hembra deposita paquetes con alrededor de 1000 huevos, los cuales son fecundados externamente por el macho.

Ardea alba (Garza blanca)

Es una especie abundante que se extiende por todos los continentes en todo tipo de humedales de regiones templadas y tropicales. Cría en Norteamérica, encontrándose por todo el cinturón del Sol de los Estados Unidos.

Se alimenta en aguas poco profundas, o hábitats más secos, principalmente de peces, ranas, pequeños mamíferos y ocasionalmente aves pequeñas y reptiles, atrapándolos con su pico largo y afilado. La mayoría de las veces se queda quieta y deja que la presa se acerque hasta poder alcanzarla con el pico, que utiliza como arpón. Otras veces camina lentamente hacia ella.

La garza blanca cría en colonias sobre las ramas de los árboles cerca de grandes lagos con lechos de carrizos u otros tipos de humedales grandes, principalmente entre los 3 y 12 metros de altura.8 Alcanza la madurez sexual entre los 2 y 3 años y forma parejas monógamas sucesivas cada temporada. Se desconoce si las parejas duran hasta la siguiente temporada. El macho selecciona la zona para anidar y empieza un nido, y entonces atrae a una hembra. El nido está construido con ramitas entrelazadas y forrado con otros materiales vegetales y puede tener hasta un metro de anchura. Suelen poner entre 3 y 5 huevos de color verde azulado claro. Ambos miembros de la pareja incuban durante 23-26 días. Los polluelos son alimentados con las presas regurgitadas por sus progenitores y son capaces de volar en un periodo de entre 6-7 semanas.

Cabe mencionar que alrededor de los bancos de arena existen cultivos por lo cual es común ver personal laborando en ellos, esto ha provocado que gran parte de la fauna se desplace hacia otros lugares con menor presencia de seres humanos.

IV.3.3 Paisaje

El área dónde se establecerá el proyecto, presenta un paisaje conformado por bosque de galería, existe un paisaje rural en el cual se desarrollan actividades de agricultura y pastoreo.

Tiene una pendiente casi plana, no existe presencia de cerros o formaciones rocosas, la vegetación de la zona presenta algunas modificaciones por la apertura de brechas que son utilizadas para el ingreso a los cultivos.

Con el desarrollo de este proyecto no se propiciará ninguna alteración al paisaje que ahí existe.

IV.3.4 Medio socioeconómico

Las principales actividades económicas del municipio de Nazas son la agricultura ganadería y la pesca.

a) Demografía

El municipio de Nazas cuenta con una población total de 12,411 habitantes, de los cuales el 49.8 % son hombres y el 50.2 % son mujeres, la edad promedio en el municipio es de 27 años.

En este municipio se presenta una tasa de nacimientos promedio anual de 240 y una tasa de mortalidad promedio anual de 91.

El número total de hogares en el municipio asciende a 3,113 hogares. Los cuales son ocupados por un promedio de 3.8 habitantes.

El porcentaje de hogares con agua entubada es de 98.1 %, el porcentaje de viviendas con electricidad es de 98.8 %, así mismo el porcentaje de viviendas con drenaje asciende a 92.2 %.

El porcentaje de la población de 15 años y más, con educación media superior es de 19.6 %, así mismo el porcentaje de población con educación superior es de 6.5 %.

La población derechohabiente a servicios de salud en el municipio es de 8,453 personas.

La población total emigrante durante el periodo 2010 para el estado de Durango fue de 461,229, y la población inmigrante durante el mismo periodo fue de 189,923.

b) Factores socioculturales

En la zona dónde se establecerá el proyecto se desarrollan actividades primarias como la agricultura y ganadería, así mismo recursos naturales como el orégano son aprovechados por los pobladores de la zona.

El presente proyecto tiene buena aceptación por la población, debido a que será una fuente de empleo y propiciará que el insumo para la construcción como lo es la arena y la graba, estén disponibles a un menor precio, lo cual le traerá beneficios económicos a la población.

En los sitios dónde se establecerán los bancos de materiales pétreos, no se observa ni se tiene conocimiento de que existan elementos histórico-artísticos ni arqueológicos. Los lugares dónde se establecerán los bancos de materiales pétreos, no son utilizados por la población como áreas de reunión o recreación.

IV.3.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Con el objetivo de evaluar y analizar las tendencias del comportamiento del deterioro natural, el grado de conservación del medio dónde se establecerán los bancos de extracción de materiales pétreos, así como las afectaciones que se pudieran presentar a la calidad de vida de los habitantes de dicha zona, se procedió a elaborar la siguiente evaluación para cada componente del inventario ambiental.

Clima

El clima que se presenta en la zona de estudio es un clima típico del semidesierto por lo cual no presenta ningún tipo de rareza. Al realizar la extracción de los materiales pétreos del lecho del río Nazas, se podrá ocasionar una ligera modificación al microclima, debido al cambio del ángulo de reflexión y refracción de los rayos solares sobre la superficie de los cortes que se realizarán en la extracción de los materiales con relación a la superficie original del suelo.

Sin embargo, debido a la pronta regeneración de los bancos de arena, esta modificación en el microclima no será significativa.

Geología

Los materiales pétreos que se pretenden extraer del río Nazas no se encuentran catalogados en alguna categoría de riesgo en ninguna norma oficial, así mismo estos materiales presentan las mismas características litológicas de los

materiales pétreos que se encuentran en el lecho de los ríos, sin embargo, en las áreas adyacentes al río no es muy común encontrar este tipo de materiales.

Es importante mencionar que en este proyecto no se contempla realizar ninguna modificación a las características geológicas de la zona.

Suelos

El tipo de suelos presente en el área de interés, es común para toda la región, por lo que no presenta ninguna rareza, sin embargo, se presenta una alteración en su naturalidad derivada de la utilización excesiva de agroquímicos en las áreas de cultivo que están aledañas a los bancos de materiales pétreos.

En el desarrollo del proyecto se realizarán movimientos de tierra, lo que provocará que queden al descubierto estratos de suelo con propiedades físico-químicas diferentes a las originales.

El tránsito de la maquinaria utilizada en la extracción de los materiales, causará la compactación del suelo en los caminos de acceso, modificando las características físicas y geomorfológicas del mismo.

Se podrían ocasionar pequeños derrames accidentales de combustible y grasas al suelo, variando su composición. Los residuos sólidos no peligrosos también podrían ocasionar una variación en la composición del suelo si no son manejados de una forma adecuada.

De llevarse a cabo este proyecto, no se realizaría ninguna modificación al uso del suelo que hasta el momento se le ha estado dando en la zona de influencia del mismo.

Hidrología

En el desarrollo del proyecto se tomará en cuenta la norma NOM-052-SEMARNAT-2005, para evitar el derrame de sustancias peligrosas en los cuerpos de agua.

Vegetación

No se encontró ninguna especie vegetal rara en ninguno de los polígonos programados para la extracción de los materiales pétreos, así mismo la diversidad vegetal que se presenta es típica para la zona del semidesierto.

Se tomará en cuenta la norma NOM-052-SEMARNAT-2005, para evitar daños a la vegetación, derivados de los residuos peligrosos que puedan derramarse accidentalmente, provenientes de la maquinaria utilizada en el proyecto.

También se consultará la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, para verificar que ninguna especie de las que existe en el área se encuentre en alguna de las categorías que establece dicha norma.

Fauna

Existen poblados alrededor de los bancos de arena, por lo cual no existe aislación de los mismos, esto ha provocado que mucha fauna silvestre se desplace a otras áreas dónde no tenga mucha presencia de seres humanos.

No se encontró ninguna especie de fauna que estuviera en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se tomará en cuenta la norma NOM-052-SEMARNAT-2005, para evitar daños a la fauna, derivados de los residuos peligrosos que puedan derramarse accidentalmente, provenientes de la maquinaria utilizada en el proyecto.

La diversidad de la fauna presente en la zona dónde se desarrollará el proyecto, es típica del semidesierto.

Paisaje

La calidad del paisaje se ha visto afectada por la agricultura, ya que se encuentran diversos cultivos aledaños a los bancos de dónde se pretenden extraer los materiales pétreos

b) Síntesis del inventario

El tramo del río Nazas, dónde se pretenden establecer los bancos de materiales pétreos, es homogéneo en cuanto a sus componentes ambientales.

Es preciso mencionar que la zona ya presenta algunas alteraciones en su medio natural, debido a la agricultura que ahí se desarrolla.

El punto crítico que se encontró, es la posibilidad de afectar a la flora, fauna, suelo e hidrología, por los residuos peligrosos derivados de alguna fuga accidental en la maquinaria.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la evaluación de los impactos ambientales potenciales (adversos y benéficos) de este proyecto, se ha optado por utilizar un sistema matricial de causa-efecto.

Este tipo de sistemas fueron propuestos por Leopold en 1971, y han sido uno de los métodos más utilizados, debido a su cuantificación subjetiva de los impactos, ya

que utiliza dos criterios de evaluación, los cuales relaciona mediante un cuadro, en el cual se colocan los componentes ambientales en el eje vertical, mientras que las actividades del proyecto se acomodan en el eje horizontal.

La metodología se describe a continuación:

Carácter del impacto:

Es la respuesta de los componentes ambientales ante los efectos del impacto, es decir si es benéfico o adverso para el medioambiente, así mismo serán representados con los símbolos (+) y (–) respectivamente.

Importancia del impacto:

Es la trascendencia de las afectaciones en el medioambiente, mismas que se clasifican en significativas, poco significativas y no significativas, el valor asignado a cada una de las categorías se presenta en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Valor asignado a las categorías de la importancia del impacto.

Valor Asignado	Importancia del Impacto
1	No significativo
2	Poco significativo
3	Significativo

Permanencia del impacto:

Es la duración esperada de un impacto en el medioambiente. La clasificación se presenta en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Clasificación de la permanencia del impacto.

Permanencia	**Duración**
Temporal	Cuando las consecuencias duran el mismo tiempo que la actividad que los produce.

Prolongado	Cuando el efecto del impacto o la alteración que este cauce, permanezca en el ambiente un lapso de tiempo mayor al tiempo que dure la actividad, tomando en cuenta hasta cinco años posterior a la culminación de la actividad que lo produce.
Permanente	Cuando las alteraciones se mantienen en el ambiente por un tiempo indefinido y mayor a cinco años.

Magnitud del impacto:

Es la dimensión físico-espacial en el sistema a partir de la fuente de impacto, relacionada con el proyecto, comprende los niveles que se muestran en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Niveles de la dimensión del impacto.

Magnitud	**Rango de alteración**
Local	Menos de un kilómetro alrededor de la obra o actividad que produce al impacto.
Zonal	Mayor de un kilómetro y menor de cinco kilómetros alrededor de la obra o actividad que produce el impacto.
Regional	Más de cinco kilómetros alrededor de la obra o actividad que produce el impacto.

La aplicación consta de los siguientes 4 pasos:

1. Identificar las acciones que forman parte del proyecto. Así mismo cuantificar el estado actual de la zona dónde se pretenden establecer los bancos de materiales pétreos al que denominaremos como escenario actual.
2. Debajo de las acciones que se propusieron, se colocará un slash en la intersección con cada item en el lado de la matriz si puede producirse un impacto.
3. Cuando se termine la matriz, en la parte superior izquierda de cada caja se pone un número que indica la importancia posible del impacto, y determinando el carácter del mismo.

4. Adicional a la cuantificación de la matriz, ésta se deberá acompañar con una discusión y análisis de esos impactos significativos en la cual se califica la magnitud y la permanencia de los mismos.

En este tipo de matrices, la evaluación de los impactos se individualiza para cada una de las etapas del proyecto.

Factores ambientales y actividades del proyecto cuantificados en la matriz de impacto.

Los factores ambientales, así como los componentes que se consideraron para la evaluación de los impactos ambientales se muestran a continuación (Cuadro 10).

Cuadro 10. Factores ambientales y componentes.

Ambiente		Componente ambiental	Descripción
Físico	Aire	Calidad de aire	Se refiere a la calidad de aire que se respira y las consecuencias que este tiene en el equilibrio ecológico y en la salud de los seres vivos.
		Visibilidad	Se considera a la distancia observable, la forma clara del paisaje.
		Emisiones	Las emisiones provienen de las emanaciones de gases producto de la combustión interna en maquinarias y en vehículos automotores.
		Nivel de ruido	Se considera el efecto sonoro dentro del ecosistema provocado de forma natural, así como el provocado por las actividades antropogénicas.
	Agua	Superficial	Todos los cuerpos de aguas visibles que se encuentran en el rango de afectación del proyecto.
		Subterránea	Aquellos cuerpos de agua existentes debajo del subsuelo.

	Suelo	Características fisicoquímicas	Comprenden modificaciones a las propiedades del suelo, como lo es la fertilidad, la actividad biológica y la textura físico-química, afectadas de forma natural y por las actividades que implica la ejecución del proyecto.
		Degradación	Comprenden modificaciones en la textura, fertilidad y consistencia del suelo, efectuadas por actividades productivas, de construcción, tales como compactación, desvíos de cuerpos de agua y aprovechamiento de bancos de materiales, entre otras actividades.
		Drenaje	Es la capacidad del terreno para desalojar el agua presente en el suelo como resultado de la precipitación pluvial.

*Continuación del Cuadro 10.

Ambiente		Componente ambiental	Descripción
Biológico	Vegetación	Nativa	Se refiere a todas las especies de plantas que se pudieran encontrar dentro del área del proyecto y que fuesen originarias de esta zona.
		Secundaria	En esta se enmarcan las comunidades vegetales producto de la regeneración, natural e inducida, posterior al derribo de la vegetación primaria.
		Agrícola	Especies de plantas cultivadas para el consumo humano que se encuentren en áreas aledañas a los sitios del proyecto y que se

			pudieran afectar con el desarrollo del proyecto.
	Fauna	Nativa	Todas las especies de animales que se encuentren dentro del área del proyecto y que fuesen originarias de esta zona.
		De interés ecológico	Aquellas que por sus características y status en el sistema natural representan un valor ecológico que se requiera salvaguardar.
		De interés comercial	Son todas aquellas especies domesticadas integradas a diferentes sistemas de producción y que representan valor comercial, para la población de la zona.
Socioeconómico	Económico	Empleo	Se considera la generación de empleos directos o indirectos, eventuales y definitivos, que surgirán producto de la realización del proyecto.
	Social	Calidad de Vida	Cambios significativos en las condiciones de estilos de vida de los habitantes cercanos al área del proyecto.

Debido a que uno de los componentes necesarios para la realización de la matriz, son las actividades que se realizarán en el desarrollo del proyecto, y que el grado de afectación al medioambiente dependerá del tipo de actividad que se realice, se consideraron las siguientes actividades en cada una de las etapas del proyecto.

Preparación del sitio

Limpieza: Consiste en eliminar los residuos que pudieron haber sido arrastrados por la corriente del río.

Despalme: Consiste en retirar la primera capa del material a fin de llegar al material de mejor calidad.

Construcción

Mantenimiento: Consiste en rehabilitar los caminos que dan acceso a los bancos de materiales pétreos, esta actividad pudiera generar polvos por la remoción de suelo.

Operación

Extracción de materiales pétreos: Consiste en extraer los materiales pétreos del lecho del río, además se considera el movimiento de la maquinaria y equipo generadores de ruidos, y el uso de servicios asociados al proyecto.

Transporte: Esta actividad consiste en transportar los materiales pétreos a los centros de distribución o directamente a los clientes que así lo requieran.

Manejo de residuos: Los residuos generados por el mantenimiento de la maquinaria serán manejados de acuerdo a la normatividad en talleres especializados en el tema. Los residuos generados por los sanitarios serán manejados por la empresa que se contrate para brindar este servicio, apegándose en todo momento a la normatividad que se aplique a este tema. Los residuos provenientes de las comidas de los trabajadores serán depositados en contenedores y separados en orgánicos e inorgánicos, así mismo su destino final será el relleno sanitario de la ciudad de Nazas.

La matriz de valoración de los impactos ambientales se presenta en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Matriz de valoración.

FACTORES AMBIENTALES	PREPARACION		CONSTRUCCIÓN	Operación		
	Limpieza	Despalme	Mantenimiento	Extracción	Transporte	Manejo de residuos
AIRE						
CALIDAD	0	0	-1	-1	-2	1
VISIBILIDAD	0	0	-1	-1	-1	0
EMISIONES	0	0	-1	-2	-2	0
RUIDO	0	-1	-1	-2	-1	0
AGUA						
Superficial	2	-1	0	-2	0	1
Subterránea	0	0	0	-1	0	1

Suelo						
CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS	0	0	-1	0	0	2
DEGRADACIÓN	1	0	-2	-2	0	2
DRENAJE	1	0	-2	2	0	0
VEGETACION						
NATIVA	1	0	0	0	0	2
SECUNDARIA	1	0	-2	0	-2	2
AGRICOLA	1	0	0	0	0	2
FAUNA						
NATIVA	3	0	-1	-1	-1	2
INETERES ECOLOGICO	3	0	0	-1	0	2
IINTERES COMERCIAL	3	0	0	0	0	2
SOCIAL						
CALIDAD DE VIDA	1	0	3	3	3	2
ECONOMICO						
EMPLEO	2	2	2	2	2	2
TOTAL	**19**	**0**	**-7**	**-6**	**-4**	**23**
Valoración del proyecto						**25**

Los impactos ambientales por etapa del proyecto se presentan en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Impactos por etapas del proyecto.

Etapas del proyecto	**Impactos negativos**	**Porcentaje**	**Impactos positivos**	**Porcentaje**
Preparación	2	6 %	21	35 %
Construcción	12	33 %	5	8 %
Operación	22	61 %	35	57 %
Total	**36**	**100 %**	**61**	**100 %**

A continuación, se presentan las gráficas con los impactos positivos y negativos en cada una de las etapas del proyecto (Figura 8 y 9).

Figura 8. Impactos negativos por etapa del proyecto

Figura 9. Impactos positivos por etapa del proyecto

Como se puede observar en las gráficas, la mayor parte de los impactos negativos se generará durante la etapa de operación del proyecto, siendo en esta misma etapa dónde se generarán la mayoría de impactos positivos. Así mismo en la etapa de construcción se generan más impactos negativos que positivos, sucediendo lo contrario en la etapa de preparación.

En el siguiente cuadro se presentan el total de impactos ambientales identificados por factor ambiental para el presente proyecto (Cuadro 13).

Cuadro 13. Impactos por factor ambiental.

Factor ambiental	-1	-2	-3	**Total de impactos**	1	2	3	**Total de impactos**
Físico								
Aire	9	4	-	**13**	1	-	-	**1**
Agua	2	1	-	**3**	2	1	-	**3**
Suelo	1	3	-	**4**	2	3	-	**5**
Biológico								
Vegetación	-	2	-	**2**	3	3	-	**6**
Fauna	4	-	-	**4**	-	3	3	**6**
Socioeconómico								
Social	-	-	-	**0**	1	1	3	**5**
Económico	-	-	-	**0**	-	6	-	**6**

El total de los impactos ambientales identificados en la matriz, por componente ambiental, se presentan en el siguiente cuadro (Cuadro 14).

Cuadro 14. Impactos por componente ambiental.

Componente	**Impactos negativos**	**Porcentaje**	**Impactos positivos**	**Porcentaje**
Físico	20	77 %	9	28 %
Biológico	6	23 %	12	38 %
Socioeconómico	0	0 %	11	34 %
TOTAL	**26**	**100 %**	**32**	**100 %**

Como se observa en el cuadro anterior, se pronostica que solo habrá impactos negativos en los componentes físicos y biológicos, impactando negativamente con mayor porcentaje en el componente físico con un 77 % del total de impactos negativos (Figura 10).

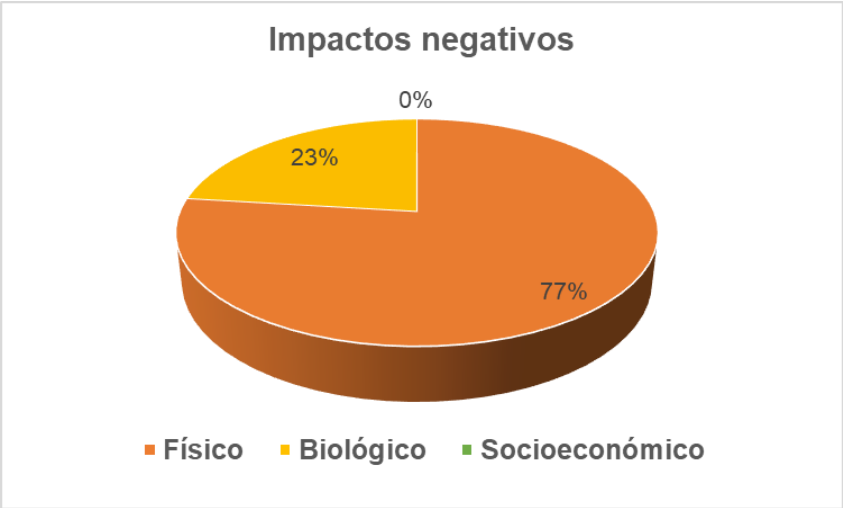

Figura 10. Impactos negativos por componente

Por otra parte, se tendrán impactos positivos en todos los componentes, siendo el biológico el que tendrá la mayor cantidad de impactos positivos, con un 38 % del total de impactos positivos (Figura 11).

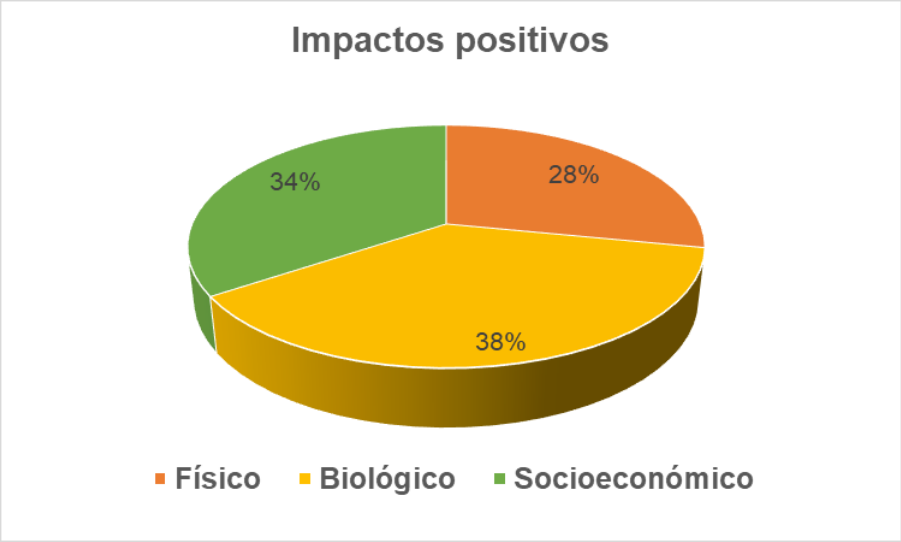

Figura 11. Impactos positivos por componente

En el siguiente cuadro se presenta la permanencia y magnitud de los impactos ambientales negativos generados durante el desarrollo del proyecto (Cuadro 15).

Cuadro 15. Permanencia y magnitud de los impactos ambientales encontrados.

Actividad	Permanencia			Magnitud		
	Temporal	Prolongado	Permanente	Local	Zonal	Regional
Preparación del sitio	X			X		
Limpieza Despalme	X			X		
Etapa de construcción						
Mantenimiento	X			X		
Etapa de operación						
Operación del banco	X			X		
Transporte de materiales	X					X
Manejo de residuos	X				X	

La mayoría de los impactos ambientales originados con el desarrollo de este proyecto, serán de permanencia temporal y magnitud local, ocasionando mínimos perjuicios en el medio ambiente.

V.1.1 Indicadores de impacto

Para la selección de los indicadores de impacto ambiental, se tomó en cuenta que estos cumplieran con las características de representatividad, relevancia, que fueran excluyentes, cuantificación y que fueran fáciles de medir.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación, se presenta la lista de los indicadores, según distintos componentes del medioambiente (Cuadro 16).

Cuadro 16. Lista de los indicadores de impacto.

Componente ambiental	Indicador de impacto	Análisis
Calidad del aire	Capacidad de dispersión de emisiones provenientes de fuentes fijas y móviles	La extracción de los materiales pétreos podrá afectar la calidad del aire con la emisión de polvos y gases contaminantes provenientes de los escapes de la maquinaria utilizada en el proyecto
Ruidos y vibraciones	Dimensiones de la superficie afectada por niveles sonoros y superiores a los que marca la NOM-080-SEMARNAT-1994	La maquinaria utilizada en el proyecto emitirá ruidos que pueden causar alguna afectación, aunque esta será mínima ya que se cuidara que los niveles de ruido este por debajo de los permitido por la norma.
Geología y geomorfología	Modificación del relieve	Con la extracción de los materiales pétreo se pueden generar huecos que modificaran el relieve del cauce del río Nazas.
Fauna	Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas	Se puede causar la afectación a especies de fauna con la generación de ruidos, aunque cabe mencionar que el área ya presenta afectaciones debido a que se encuentran zonas de cultivo alrededor de los bancos de materiales pétreos.
Paisaje	Volumen del movimiento de tierras previsto (materiales por extraer) que modificaran el paisaje	El paisaje en la zona ya ha sido modificado por las parcelas de cultivo que se encuentran en esa área.

Demografía	Arraigo de la población en los pueblos aledaños a los bancos de materiales pétreos	Con los empleos que se generaran en el desarrollo de este proyecto, permitirá que las personas empleadas se arraiguen a sus pueblos de origen.
Hidrología superficial y subterránea	Cuerpos de agua afectados por cambios en la calidad de su agua	Aunque en el proyecto no se contempla el manejo de residuos peligrosos en los bancos de materiales pétreos, si no se tiene el cuidado adecuado los cuerpos de agua se podrían ver afectados por aceites y combustibles utilizadas en la maquinaria
Sector primario	Número de trabajadores contratados	Con el empleo de personal, se mejorarán sus condiciones socioeconómicas.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Para identificar los impactos, se puede utilizar un diagrama de causa-efecto. En este método se resaltan las interacciones entre las acciones y los factores ambientales.

El arreglo de la matriz de Leopold, consiste en enlistar en columnas las características y factores ambientales que puedan verse afectados, y en los renglones las acciones del proyecto.

La matriz cualitativa de Leopold consta de los siguientes pasos:

- Descripción de las acciones del proyecto que sean significativas, en la lista vertical.
- Análisis de cada una de las acciones identificadas, para detectar sus posibles interacciones con los factores ambientales.

Se decidió utilizar la valoración propuesta por Garmendia *et al* (2000), para disminuir la subjetividad que se pudiera presentar en este estudio de impacto ambiental, dicha valoración se presenta a continuación (Cuadro 17).

Cuadro 17. Valoración propuesta por Garmendia *et al* (2000).

Signo		ACUMULACIÓN (A)	
Impacto benéfico	+	Simple	1
Impacto perjudicial	-	Acumulativo	3
		Sinérgico	5
EXTENSION (E)		INTENSIDAD (In)	
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	4
Extenso	3	Alta	8
PERSISTENCIA (P)		REVERSIBILIDAD	
Temporal	1	Reversible	1
Permanente	3	Irreversible	3
	RECUPERABILIDAD (Rc)		
	Recuperable	1	
	Irrecuperable	3	

Los anteriores datos se utilizaron para calcular la valoración de los impactos ambientales, mediante la siguiente fórmula:

$$Im: \pm (A+E+In+P+Rv+Rc)$$

Para la normalización de la anterior fórmula y procurando que los valores queden comprendidos entre 0 y 1. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$IN= \pm (|Im| - Mínimo) / (Máximo – Mínimo))$$

V.1.3.1 Criterios

Los criterios que se tomaron en cuenta fueron las circunstancias específicas que hacen que una acción sea importante y su efecto significativo.

A continuación, se presentan las de mayor importancia:

Incidencia sobre espacios o recursos protegidos (zonas con valor arqueológico e histórico, especies raras y amenazadas de animales y plantas, zonas de interés nacional o local).

Incidencia sobre la vida silvestre y los hábitats naturales (que afecte a rutas migratorias, por ejemplo).

Incidencia sobre el recurso agua (calidad, cantidad y circulación).

Incidencia sobre la afectación a la sociedad (contaminación, acercamientos a áreas con profundidades peligrosas).

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

La metodología que se utilizó para la evaluación de los impactos ambientales en este proyecto, fue la matriz de Leopold. Debido a que hace referencia a la escala temporal, como lo es la corriente del río, el azolvamiento del mismo, la época de lluvias, la flora, la fauna, etc.

Se disminuyó la subjetividad utilizando la valoración simple propuesta por Garmendia *et al* (2000), posteriormente se normalizaron estos valores para poder analizarlos adecuadamente.

Así mismo, se utilizó un diagrama de causa-efecto para analizar los impactos de acuerdo a la actividad por desarrollar, también se realizaron superposiciones de diferentes capas utilizando el software ArcMap 10.5.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se presentan las medidas de mitigación propuestas en este proyecto, las cuales tienen el objetivo de prevenir y disminuir los impactos ambientales que se podrían generar con el desarrollo de las actividades programadas en el presente proyecto.

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

Enseguida se presentan medidas de mitigación por componente ambiental afectado (Cuadro 18).

Cuadro 18. Medidas de mitigación por componente ambiental.

Componente afectado	Impacto por mitigar	Medida por implementar	Descripción de la medida	Forma de valorar su eficiencia
Aire	Alteración en el estado acústico natural del área.	Mantenimiento a la maquinaria utilizada en el proyecto.	Los sistemas de combustión y escape deben mantenerse en buen estado para evitar que emitan ruidos en forma excesiva. Habría que procurar que el movimiento vehicular solo se realice de día. Así mismo se evitará dejar en funcionamiento maquinaria que no se requiera en ese momento.	Realizar visitas a los bancos de materiales pétreos para corroborar que no se estén generando ruidos excesivos.
	Emisión de gases.	Afinaciones a la maquinaria utilizada.	Se realizará el mantenimiento adecuado a cada una de las maquinarias utilizadas en el proyecto. procurando que siempre estén en	Se corroborará visualmente que los escapes de la maquinaria no estén generando gases en exceso.

			óptimas condiciones.	
Suelo	Alteración de las características geomorfológicas.	Ejecución adecuada de las actividades.	Ejecutar las actividades en el tiempo y área programados, así mismo humedecer el área para evitar el levantamiento de polvos.	Se verificará visualmente que las actividades se estén realizando de forma adecuada
	Probable alteración de las características fisicoquímicas	Control y disposición adecuada de residuos peligrosos	El mantenimiento de la maquinaria se dará en talleres especializados a fin de evitar el derramamiento de residuo peligrosos en el área de trabajo	Se visitará periódicamente el sitio de para verificar que no existe alteración de la calidad de suelo. Así mismo se corroborará que el mantenimiento de la maquinaria se realice en los talleres destinado para ello.
	Posible contaminación por residuos sólidos domésticos.	Control de desperdicios o residuos no peligrosos y colocación de anuncios preventivos y contenedores clasificados como orgánico e inorgánico.	Se procurará que los residuos domésticos no se viertan en el suelo verificando periódicamente que su disposición sea la adecuada.	se recorrerán periódicamente el sitio por intervenir y su área de influencia para verificar que no se encuentren residuos en el suelo, así mismo se verificara que la disposición fina de estos sea el relleno sanitario de la ciudad de Nazas.

Agua	Posible contaminación de acuífero	Respeto del límite máximo de extracción ya alcanzado y no verter residuos peligrosos	Esta medida se considera preventiva para evitar que los mantos acuíferos que se localizan en el subsuelo del cauce del río Nazas se contaminen, el mantenimiento de la maquinaria se dará en talleres especializados, así mismo no se extraerá más del volumen de materiales pétreos autorizado.	
Vegetación	Afectación de la vegetación.	Establecimiento de plantaciones.	Establecimiento de especies vegetales que se adecuen a las condiciones medioambientales de la zona.	Se visitará el área para corroborar que la plantación se esté desarrollando de manera adecuada.
Fauna	Afectaciones a la fauna.	Prohibición de caza, captura o comercialización de cualquier especie de fauna presente en el área, así mismo se evitarán los ruidos excesivos.		Se darán visitas al área de trabajo para corroborar que no se esté realizando ninguna de las actividades prohibidas y que los ruidos que se estén generando.

VI.2 Impactos residuales

Enseguida se presentan los impactos que después de aplicadas las medidas de mitigación aun persistirán en la zona.

Ruidos

Forzosamente se emitirán ruidos por la maquinaria utilizada en el proyecto, aunque estos se traten de disminuir al mínimo.

Emisión de gases

Aún y cuando se tenga cuidado de que la maquinaria este en las óptimas condiciones, estas seguirán emitiendo gases, debido a que es maquinaria que funciona mediante la combustión interna de combustibles fósiles.

Contaminación por residuos sólidos

Aunque se adopten medidas de mitigación para este impacto por los trabajadores que se empleen en el proyecto, será muy difícil que los habitantes de los poblados cercanos dejen de seguir tirando residuos sólidos, aún y cuando se coloque letreros prohibitivos.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronósticos del escenario

El escenario que se pronostica es favorable, debido a que se extraerán los materiales pétreos del río Nazas, los cuales pueden dificultar el libre flujo del agua en el río y disminuir la capacidad de almacenamiento de las presas, así mismo este proyecto contribuirá al desarrollo económico de la región.

Sin embargo, también se tendrán algunos efectos negativos como la emisión de partículas a la atmosfera, no obstante, estas emisiones serán de tipo temporal y no persistirán después de que se desarrolle la actividad.

En general, con la inclusión de este proyecto en la zona, no se cambiará significativamente el escenario que actualmente presentan los sitios de extracción, es decir no se incrementará el grado de perturbación actual.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

En el siguiente cuadro se presenta el programa de vigilancia ambiental (Cuadro 19).

Cuadro 19. Programa de vigilancia ambiental.

Medida por supervisar	Parámetro por evaluar y objetivos	Forma y periodicidad de ejecución	Procedimientos de ajuste y corrección
Mantenimiento a la maquinaria utilizada en el proyecto.	Se evaluará que la maquinaria no esté emitiendo niveles de gases por encima de lo permitido por la Norma, que no estén tirando residuos peligrosos como grasas y combustible.	El inicio de cada periodo de extracción, se verificará que la maquinaria este en óptimas condiciones para trabajar.	En caso de encontrar algún desperfecto en la maquinaria, se ordenará el inmediato mantenimiento de la misma.
Ejecución adecuada de las actividades propuestas.	Que las actividades se estén realizando en el lugar, tiempo y forma previstos para ello.	Al inicio y a la mitad de cada periodo de extracción.	En caso de que alguna actividad no se esté ejecutando de forma adecuada, se ordenara la inmediata suspensión de la misma y se aplicaran las correcciones adecuadas para que dicha actividad se realice conforme a lo previsto.
Control y disposición adecuada de residuos peligrosos.	Se revisará que el taller dónde se realice el mantenimiento de la maquinaria, le esté dando el manejo adecuado a los residuos peligrosos resultantes de esta actividad.	Se revisará visualmente que los residuos peligrosos estén siendo manejados conforme a la norma, esto se realizará cada vez que se le de mantenimiento a la maquinaria.	En caso de que el taller no esté manejando de forma correcta los residuos peligrosos, se suspenderá el mantenimiento de la maquinaria en dicho taller y se contratara a otro taller que si maneje de forma correcta dichos residuos.

Control de desperdicios o residuos no peligrosos.	Se verificará que no existen residuos domésticos y se recorrerá el cauce para comparar la eficacia de la medida.	Antes, Durante y después del periodo de extracción de los materiales pétreos.	Se llamará la atención al personal que no esté colocando los residuos destinados para ello y si el problema persiste se despedirá a dicho personal.
Respeto del límite máximo de extracción.	Se verificará que la extracción solo se haga en los volúmenes autorizados para ello, con el objetivo de evitar la sobreexplotación de los bancos de materiales pétreos.	Se llevará un control del volumen de venta de los materiales pétreos, esta actividad se realizará durante todo el periodo de extracción.	Cuando ya se haya alcanzado el volumen de extracción autorizado se suspenderá la extracción de los materiales pétreos.
Establecimiento de plantaciones.	Se verificará que la plantación se establezca de forma correcta así mismo se verificará que el desarrollo de la misma sea adecuado.	Se revisará el adecuado establecimiento de la plantación durante su establecimiento, así mismo se efectuarán visitas periódicamente al área reforestada.	En caso de que exista la muerte de algunas de las plantas reforestadas se procederá a reponerlas con nuevas plantas.
Prohibición de caza, captura o comercialización de cualquier especie de fauna presente en el área.	Se verificará que la población aledaña a los bancos de materiales pétreos no esté causando daños o dando uso inadecuado a la fauna silvestre del lugar.	Durante todo el periodo de extracción de los materiales pétreos.	Se realizará un acta misma que será turnada a la autoridad correspondiente para que aplique la sanción.

VII.3 Conclusiones

La mayoría de los impactos negativos detectados son locales, temporales y/o mitigables, mientras que con los impactos positivos se logran beneficios para la sociedad, a corto plazo.

Así mismo, con la implementación de este proyecto, se estará evitando el aprovechamiento clandestino de los materiales pétreos en la zona.

No se encontró ninguna especie animal o vegetal sujeta a protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los sitios seleccionados para la extracción de los materiales pétreos, no constituyen ningún lugar de interés científico, cultural o histórico.

Por lo anteriormente mencionado, se concluye que el establecimiento de este proyecto es viable.

VIII. LITERATURA CONSULTADA

INEGI (2019). México en cifras. Consultado en: https://www.inegi.org.mx/datos/?t=0150 (octubre de 2019).

LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.

SEMARNAT (2002). Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental HIDRÁULICO Modalidad: particular.

SEMARNAT (2019). Biblioteca digital. Consultado en: http://www.semarnat.gob.mx/gobmx/biblioteca/nmx.html (octubre de 2019).

SEMARNAT (2019). Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA). Consultado en: https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-de-informacion-geografica-para-la-evaluacion-del-impacto-ambiental-sigeia (octubre de 2019).

IX. ANEXO FOTOGRÁFICO