



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
DEL PROYECTO**

**BANCO DE MATERIALES PÉTREOS
PARAJE “LOS SABINOS”**



C. ELPIDIO DANIEL CONCHA OJEDA

Tabla de contenido

1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	8
1.1	PROYECTO	8
1.1.1	Nombre del proyecto	8
1.1.2	Ubicación del proyecto.....	8
1.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto	9
1.1.4	Presentación de la documentación legal.....	10
1.2	Promovente	11
1.2.1	Nombre o razón social	11
1.2.2	Registro federal de contribuyentes del promovente	11
1.2.3	CURP	11
1.2.4	Dirección para oír y recibir notificaciones.....	11
1.3	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	12
1.3.1	Nombre o razón social	12
1.3.2	Registro federal de contribuyentes o CURP.....	12
1.3.3	Nombre del responsable técnico del estudio.....	12
1.3.4	Dirección del responsable técnico del estudio	12
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	13
2.1	Información general del proyecto.....	13
2.1.1	Naturaleza del proyecto	13
2.1.2	Selección del sitio	14
2.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización	15
2.1.4	Inversión requerida	22
2.1.5	Dimensiones del proyecto.....	22

2.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	24
2.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	26
2.2	Características particulares del proyecto	28
3	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO	42
3.1	Ordenamientos jurídicos federales	42
3.2	PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE TERRITORIO.....	46
3.3	Planes y Programas de Desarrollo	68
3.4	Normas Oficiales Mexicanas	69
3.5	Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas .	75
3.6	Conclusiones del análisis de los instrumentos normativos en materia ambiental y demás aplicables al proyecto.....	87
4	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	88
4.1	Delimitación del área de estudio.....	88
4.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental	90
5	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	125
5.1	Metodología para evaluar los impactos ambientales.....	125
5.2	CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS	134
6	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	171
6.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	171
6.2	Impactos residuales.....	179
7	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	181

7.1	Pronóstico del escenario.....	181
7.2	Programa de Vigilancia Ambiental	183
7.3	Conclusiones	193
8	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	194
8.1	Formatos de presentación	194
8.2	Otros anexos	194
8.3	Glosario de términos.....	195
9	ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	199
10	BIBLIOGRAFÍA.....	199

TABLAS

Tabla 1.	Coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 del polígono de extracción.....	20
Tabla 2.	Coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 del patio de almacenamiento y procesamiento.....	21
Tabla 3.	Programa general de Trabajo	29
Tabla 4.	Personal requerido durante la ejecución del proyecto.....	37
Tabla 5.	Maquinaria que se utilizará durante la ejecución del proyecto	38
Tabla 6.	Estrategias sectoriales de las UAB's 71 y 128.....	55
Tabla 7.	Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de emisiones de fuentes móviles	71
Tabla 8.	Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de residuos peligrosos.....	72
Tabla 9.	Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de protección de flora y fauna.....	73
Tabla 10.	Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de contaminación por ruido	73

Tabla 11. Normas Oficiales Mexicanas adicionales en materia de seguridad e higiene en el trabajo aplicables al proyecto	75
Tabla 12. Normas Oficiales Mexicanas adicionales en especificaciones de remediación de suelos contaminados	75
Tabla 13. Listado de flora muestreada.....	111
Tabla 14. Listado de fauna en el área de influencia del proyecto.....	113
Tabla 15. Lista de ictiofauna reportada en la zona	114
Tabla 16. Criterios de análisis de la calidad paisajística.....	118
Tabla 17. Análisis de la calidad paisajística	118
Tabla 18. Criterios de análisis de la capacidad de absorción visual	119
Tabla 19. Simbología de criterios de análisis	120
Tabla 20. Indicadores de marginación en San Juan Bautista Cuicatlán	121
Tabla 21. Indicadores de impacto del proyecto	130

IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación del sitio del proyecto.....	9
Imagen 2. Localización del Banco de Material Pétreo.....	20
Imagen 3. Fotografía satelital, Patio de almacenamiento.....	22
Imagen 4. Cauce del río Grande usado como zona de abrevadero en algunas secciones...	25
Imagen 5. Vista a la margen izquierda del cauce en el banco de extracción.....	26
Imagen 6. Caminos de acceso al banco de extracción que conducen al patio de almacenamiento.	27
Imagen 7. Delimitación del área de influencia del proyecto.....	89
Imagen 8. Material aluvial en el cauce del Río Grande.	102
Imagen 9. Área de muestreo de vegetación.....	108

Imagen 10. Muestreos de ictiofauna en el río grande. Especie Heterandria bimacuiata..... 115

Imagen 11. Sitios de muestreos de ictiofauna realizados..... 116

Imagen 12. Cuenca visual del sitio de extracción..... 117

FIGURAS

Figura 1 Croquis de macro localización 9

Figura 2 Planta topográfica del polígono de extracción..... 32

Figura 3 Proyecto ubicado dentro de las UAB's 71 y 128 48

Figura 4 Proyecto ubicado dentro de la UGA 054..... 56

Figura 5 Referencia del proyecto respecto a las ANP'S del Estado de Oaxaca 76

Figura 6 Referencia del proyecto respecto a las AICA'S del Estado de Oaxaca 79

Figura 7 Referencia del proyecto respecto a las RTP'S del Estado de Oaxaca 82

Figura 8 Referencia del proyecto respecto a las RHP'S del Estado de Oaxaca 87

Figura 9 Área de influencia del proyecto..... 90

Figura 10 Carta de Climas del sistema ambiental del Proyecto..... 92

Figura 11 Promedio diario de lluvia de la estación 20025 San Juan Bautista Cuicatlán. Fuente Servicio Meteorológico Nacional..... 93

Figura 12 Datos climatológicos de la estación 20025 reportados por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua..... 94

Figura 13 Riesgo de inundaciones del sistema ambiental catalogado como de riesgo alto 96

Figura 14 Carta Geología del sistema ambiental del Proyecto 97

Figura 15 Sistema de Topoformas del área de influencia del Proyecto 99

Figura 16 Elevaciones del sistema ambiental del Proyecto 100

Figura 17 Distribución de las intensidades máximas, basadas en la Escala Modificada de Mercalli, de intensidades para temblores de gran magnitud ocurridos entre 1845 y 1999. 101

Figura 18 Carta edafológica del sistema Ambiental del Proyecto 103

Figura 19 Corrientes cercanas al proyecto 104

Figura 20 Carta de la hidrología superficial del sistema Ambiental del Proyecto 105

Figura 21 Carta de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI) del sistema Ambiental del Proyecto 107

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

1.1 PROYECTO

1.1.1 Nombre del proyecto

BANCO DE MATERIALES PÉTREOS PARAJE “LOS SABINOS”

1.1.2 Ubicación del proyecto

Río: Grande
Paraje: Los Sabinos
Municipio: San Juan Bautista Cuicatlán
Estado: Oaxaca

El proyecto se ubicará dentro del cauce del Río Grande, Paraje “Los Sabinos”, en la Región Hidrológica RH 28, Papaloapan, dentro de la cuenca R. Papaloapan, Subcuenca R. Quiotepec.

El banco se encuentra a un kilómetro al sur de la cabecera municipal de San Juan Bautista Cuicatlán.



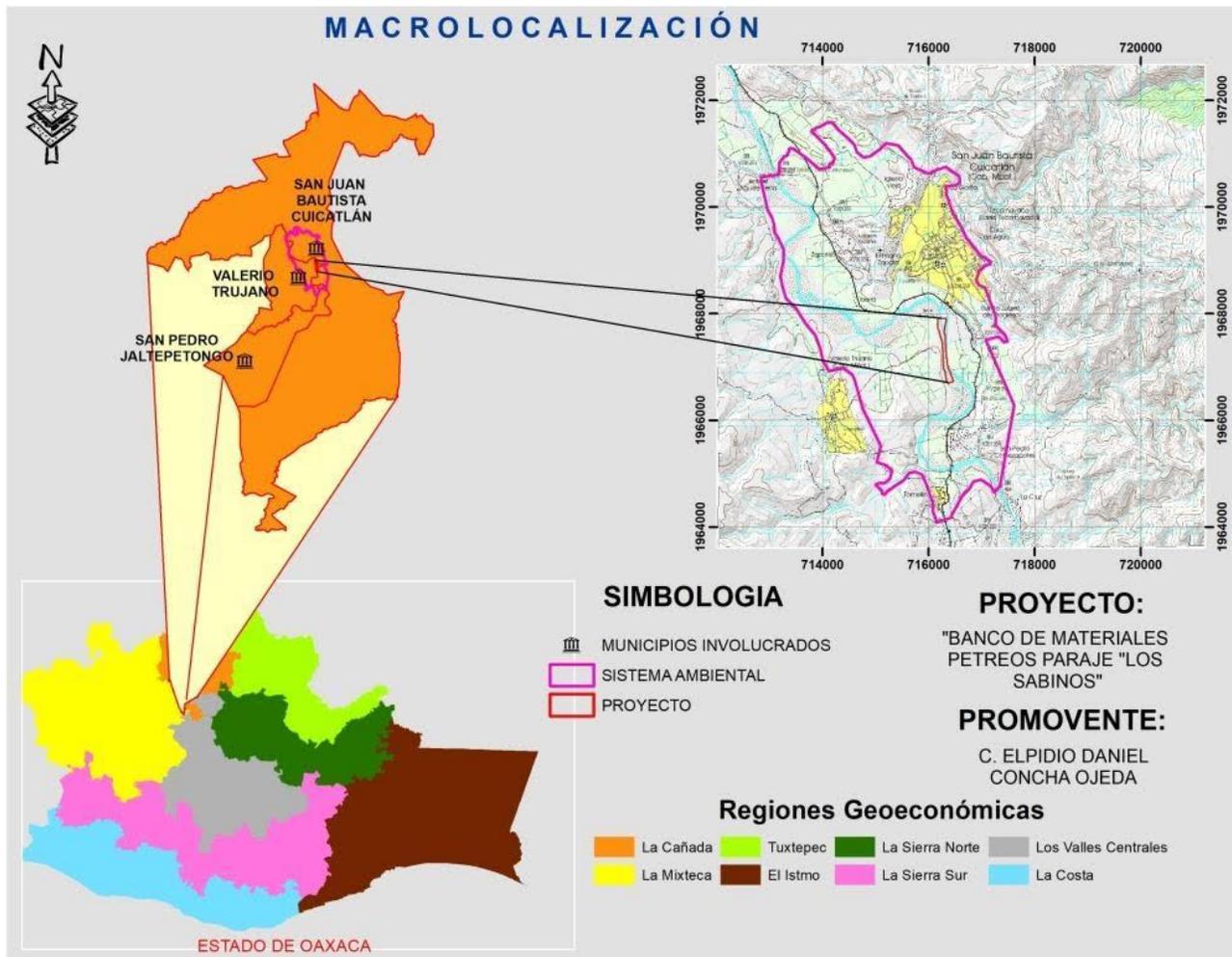


Imagen 1. Ubicación del sitio del proyecto.

Figura 1 Croquis de macro localización

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto dependerá de la demanda existente en la zona respecto a los materiales a extraer y de la disposición del material en el banco de aprovechamiento, así como también del Título de Concesión de Aprovechamiento de materiales pétreos que será tramitado ante la Comisión Nacional del Agua.

Con base a lo anterior se estima un tiempo de vida útil del proyecto de 5 años, ya que este es el periodo recomendado por la Comisión Nacional del Agua, ya que se considera que es el tiempo en que la dinámica hidrológica conserva sensiblemente las mismas características y

permite el aprovechamiento propuesto.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

ACREDITACIÓN JURÍDICA DEL PROMOVENTE

ANEXO A IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL C. ELPIDIO DANIEL CONCHA OJEDA

Copia certificada por la Lic. Indira Gamboa Escobar Notario Público número ciento veinte del Estado de Oaxaca de la credencial con fotografía expedida por el Registro Federal de Electores del Instituto Federal Electoral del Ciudadano Elpidio Daniel Concha Ojeda [REDACTED]

ANEXO B. CURP.

Copia certificada por la Lic. Indira Gamboa Escobar Notario Público número ciento veinte del Estado de Oaxaca, de la Clave Única de Registro de Población [REDACTED] expedida por la Dirección General del Registro Nacional de Población del C. Elpidio Daniel Concha Ojeda.

ANEXO C. CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN FISCAL

Copia certificada por la Lic. Gilma Gamboa Escobar Notario Público número ciento dieciséis del Estado de Oaxaca de la constancia de situación fiscal del ciudadano Elpidio Daniel Concha Ojeda, con R.F.C. COOE940421KY3 Expedida por el Servicio de Administración Tributaria de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público con fecha de emisión del 06 de agosto de 2018, con situación de registro Activo.

CONTRATO DE COMODATO DE PATIO DE ALMACENAMIENTO

ANEXO D CONTRATO DE COMODATO DE PATIO DE ALMACENAMIENTO Y TRITURACIÓN

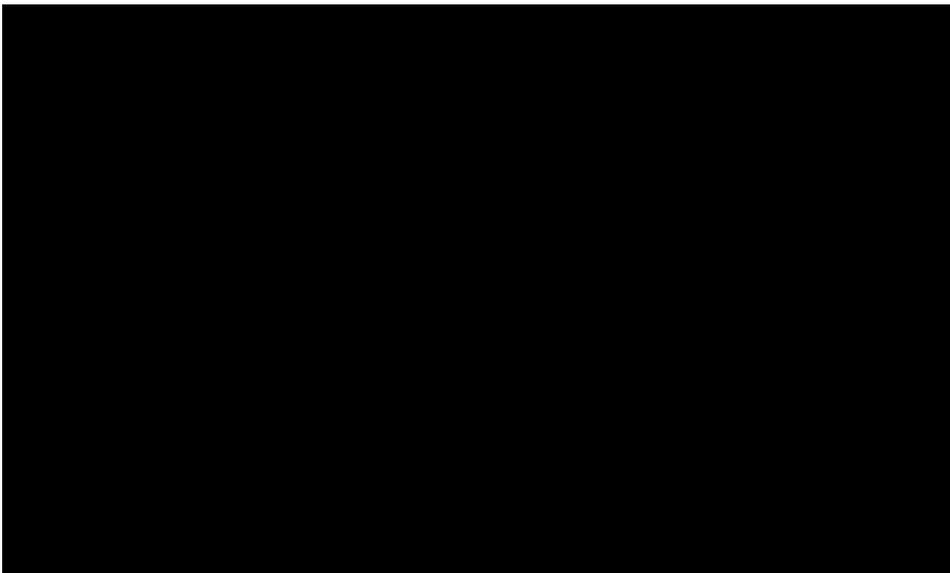
Copia simple del contrato de comodato celebrado el tres de septiembre de 2018, entre el comodante C. Elpidio Desiderio Concha Arellano y el comodatario C. Elpidio Daniel Concha Ojeda, el cual autoriza el uso de una hectárea de la parcela 304 Z-1 P1/1 por un plazo de 72 meses; como área de almacenamiento y trituración de grava y arena.

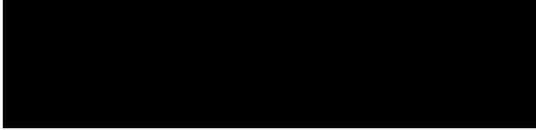
Se anexa copia simple del comodante y testigos; así como copia del título de propiedad No 000001000566.

1.2 PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social

C. Elpidio Daniel Concha Ojeda





1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Nombre o razón social

Mantenimiento y Saneamiento de Oaxaca.

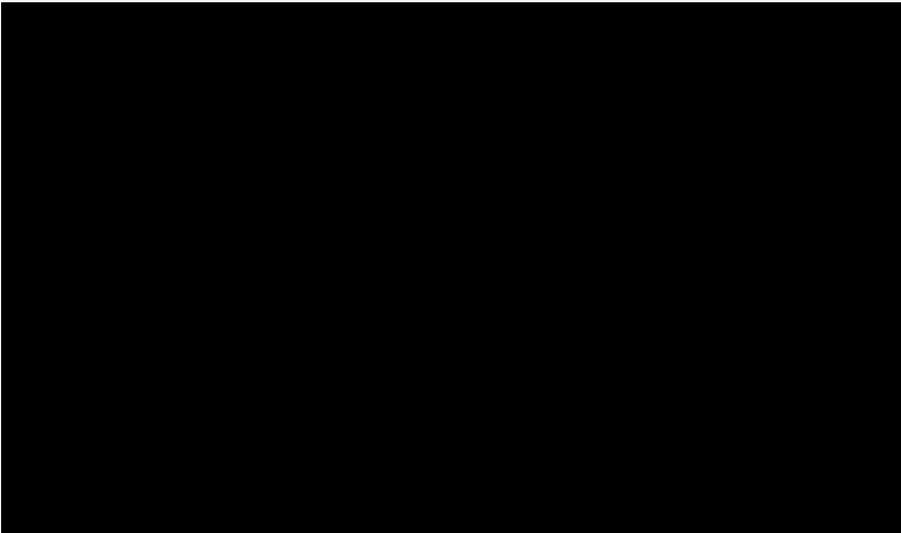
1.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

AEOM780314TJ2

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

M.C. Jesús Enrique Avendaño Orozco

CÉDULA PROFESIONAL: 4074389



2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto comprende la extracción de materiales pétreos del banco situado en el cauce del río Grande contiguo al paraje “Los Sabinos”, en el Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, Oaxaca, así mismo el proyecto contempla el almacenamiento y procesamiento (trituración) del material extraído; para su comercio como materia prima para la construcción.

De acuerdo con el reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto en mención se encuentra dentro del supuesto establecido en el artículo 5º, inciso R, fracción II, por tratarse de actividades con fines comerciales en ríos.

A pesar de que se puede considerar una actividad relacionada con la minería, cabe señalar que, para efectos de la evaluación en materia de impacto ambiental, no se somete a dicho procedimiento en términos del artículo 28 fracción III de la LGEEPA, ya que por tratarse de rocas o productos de su descomposición que son utilizados para la fabricación de materiales para la construcción, se exceptúa de la aplicación de la Ley Minera, de acuerdo a lo establecido en su artículo 5º, fracción IV.

Los objetivos principales del proyecto son:

- Extraer arena y grava del cauce del Río Grande.
- Comercializar la arena como material para la construcción en el Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán y municipios cercanos.
- Favorecer el desarrollo de la industria de la construcción por la relación oferta-demanda, sin desequilibrar la tasa de aprovechamiento frente a la oferta de arena y grava
- Generar empleos e impulsar el desarrollo económico de la región.
- Realizar el desazolve del cauce del Río Grande de manera sustentable.

El proyecto contempla la extracción de grava y arena por medios mecánicos para su posterior traslado al patio de almacenamiento y trituración mediante camiones tipo volteo.

El banco de extracción no presenta señales actualmente de aprovechamientos, sin embargo, es común que los pobladores de San Juan Bautista Cuicatlán acudan al cauce para extraer

material.

El proyecto se realizará en una superficie total de **111,734.73 m²**, ubicándose el banco de material en el cauce del Río Grande en el límite de la jurisdicción del Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán a la altura del paraje “Los Sabinos” y que se pretende obtener en concesión para la realización de dicho aprovechamiento, mediante solicitud a la Comisión Nacional del Agua.

De acuerdo con el estudio hidráulico realizado en el Río Grande para la definición del volumen máximo de material pétreo que puede ser extraído en el cauce, utilizando el programa HEC-RAS, se definió que existe un volumen disponible en el banco de 46,977.50 m³ de material, sin embargo dadas las características del sitio, la capacidad de instalación y comercialización del promovente, se definió un volumen anual de extracción de **3,500.00 m³/año**, durante un periodo de 5 años con un volumen total de extracción de **17,500.00 m³** por este periodo.

El polígono de extracción tendrá un largo de 1,220 m. La extracción se realizará a una profundidad promedio de 0.60 m ajustándose a lo establecido en el estudio hidráulico.

Para conocer la avenida extraordinaria que podría presentarse en el cauce, se realizó el estudio hidrológico, considerando un periodo de retorno de 5 años de acuerdo con la normatividad de la Comisión Nacional del Agua, mediante el cual se determinó un gasto máximo de 291.4 m³/seg.

2.1.2 Selección del sitio

El sitio fue seleccionado debido a la cantidad de material disponible en el banco, su comunicación vehicular de acceso hasta el lugar de la extracción lo cual permite el fácil traslado de los productos obtenidos a los principales centros demandantes, su cercanía al patio de almacenamiento y uno de los principales aspectos de selección fue su ubicación fuera de el área natural protegida con carácter de Reserva de la Biosfera Tehuacán Cuicatlán.

De acuerdo con la normatividad facilitada por la Comisión Nacional del agua, la explotación de materiales pétreos no se podrá realizar en la zona federal o riberas de los cauces de corrientes de propiedad nacional por lo que se realizará en la zona inundable (dentro del cauce) por la avenida considerada en el periodo de retorno de 5 años.

Así mismo la CONAGUA no considera la extracción viable en secciones curvas por lo que se

proyectó la zona de extracción en un tramo sensiblemente recto, delimitando el cauce mediante un levantamiento topográfico y estudio hidráulico los cuales se anexan al presente estudio.

Es importante señalar que en el año 2010 a causa de la tormenta tropical Frank, el río presentó un crecimiento atípico que ocasionó la afectación de gran parte de las parcelas con las que colinda el cauce del Río Grande, además de las afectaciones en cada periodo de lluvias en las secciones curvas por la falta de desazolve del río, sin embargo, solo se considera como cauce la proyección que se realiza mediante el estudio hidráulico como zona inundable.

De acuerdo con el estudio hidráulico realizado en el Río Grande a la altura del Paraje “Los Sabinos” se determinó que la reducción del suministro natural de materiales; no alterará considerablemente los niveles de depósito de materiales aguas abajo, señalando que la cantidad de material a extraer es inferior a la cantidad disponible de material.

De esta manera, la sección propuesta se presentó como la de mayor viabilidad tomando en cuenta los aspectos ambientales, técnicos, y socioeconómicos.

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

2.1.3.1 Ubicación física del sitio de extracción

El proyecto Banco de Materiales pétreos paraje “Los Sabinos”, comprende actividades de extracción de arena y grava en el Río Grande, motivo por el cual es sometido al procedimiento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental, se ubica en el Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, en su límite con el Municipio de Valerio Trujano, del estado de Oaxaca.

El municipio se encuentra comprendido entre los 17°48' de latitud norte y 96°57' de longitud oeste a una altitud de 620 metros sobre el nivel del mar y se ubica aproximadamente a 104 Kilómetros al norte de la capital del estado.

San Juan Bautista Cuicatlán, colinda al norte con los municipios de Concepción Pápalo, Cuyamecalco Villa de Zaragoza, Mazatlán Villa de Flores, Santa María Ixcatlán y Santa María Tecomavaca; al sur con San Juan Bautista Atlatlahuaca, San Pedro Jaltepetongo y Santiago Nacaltepec; al oeste con San Pedro Jocotipac, Santa María Ixcatlán y Valerio Trujano; al este con Concepción Pápalo, San Juan Tepeuxila y Santos Reyes Pápalo.

El proyecto se ubica en el cauce del Río Grande a la altura del paraje “Los Sabinos”, que colinda con su zona federal, y esta a su vez con parcelas de habitantes del municipio.

A la presente manifestación de impacto ambiental se anexa plano topográfico, donde se detalla la ubicación del banco de extracción, así como se anexa en medio magnético el archivo kmz del polígono y sus vértices además del archivo en Excel que contiene las coordenadas de este.

Las coordenadas del polígono de extracción, con Datum WGS84 son las siguientes en la zona 14 banda Q.

VÉRTICE	X	Y
1	716,325.44	1,968,024.05
2	716,324.69	1,968,004.05
3	716,324.69	1,967,984.05
4	716,320.92	1,967,964.05
5	716,316.08	1,967,944.05
6	716,311.61	1,967,924.05
7	716,306.65	1,967,904.05
8	716,300.81	1,967,884.05
9	716,296.49	1,967,864.05
10	716,295.61	1,967,850.13
11	716,295.50	1,967,830.01
12	716,292.60	1,967,809.61
13	716,291.65	1,967,789.41
14	716,290.69	1,967,769.20
15	716,292.85	1,967,753.45
16	716,305.24	1,967,735.48
17	716,304.19	1,967,714.90
18	716,309.83	1,967,695.62
19	716,310.41	1,967,675.36
20	716,308.36	1,967,654.59
21	716,309.96	1,967,634.53

22	716,309.56	1,967,614.08
23	716,311.14	1,967,594.01
24	716,312.73	1,967,573.95
25	716,313.32	1,967,553.69
26	716,308.55	1,967,529.30
27	716,315.16	1,967,509.55
28	716,311.73	1,967,489.39
29	716,314.31	1,967,469.48
30	716,320.05	1,967,449.70
31	716,319.68	1,967,429.67
32	716,320.50	1,967,409.68
33	716,327.37	1,967,389.12
34	716,328.96	1,967,369.28
35	716,324.63	1,967,349.19
36	716,326.44	1,967,329.22
37	716,331.15	1,967,309.31
38	716,326.19	1,967,289.21
39	716,342.62	1,967,269.54
40	716,343.03	1,967,249.55
41	716,340.21	1,967,229.49
42	716,341.78	1,967,209.51
43	716,343.84	1,967,195.32
44	716,346.75	1,967,175.53
45	716,349.79	1,967,155.76
46	716,353.15	1,967,136.04
47	716,359.02	1,967,127.11
48	716,363.02	1,967,107.29
49	716,368.54	1,967,088.03
50	716,376.99	1,967,069.81
51	716,386.73	1,967,052.05
52	716,397.67	1,967,034.73

53	716,405.91	1,967,016.44
54	716,412.65	1,966,997.61
55	716,418.07	1,966,978.30
56	716,419.77	1,966,957.67
57	716,426.95	1,966,938.99
58	716,436.57	1,966,921.94
59	716,442.66	1,966,902.87
60	716,452.05	1,966,885.02
61	716,452.68	1,966,863.91
62	716,462.46	1,966,846.22
65	716,362.49	1,966,808.97
66	716,352.46	1,966,826.57
67	716,342.42	1,966,844.17
68	716,335.18	1,966,862.82
69	716,328.19	1,966,881.56
70	716,323.50	1,966,901.94
71	716,318.43	1,966,921.36
72	716,315.95	1,966,941.72
73	716,314.20	1,966,962.34
74	716,313.80	1,966,983.44
75	716,308.15	1,967,002.66
76	716,302.71	1,967,021.95
77	716,295.96	1,967,040.78
78	716,288.51	1,967,059.36
79	716,279.05	1,967,077.21
80	716,270.53	1,967,095.41
81	716,272.98	1,967,124.40
82	716,269.65	1,967,144.12
83	716,267.58	1,967,164.03
84	716,268.27	1,967,184.34
85	716,265.80	1,967,207.94

86	716,265.72	1,967,227.94
87	716,264.63	1,967,247.92
88	716,264.54	1,967,267.92
89	716,265.46	1,967,287.95
90	716,261.36	1,967,307.87
91	716,263.90	1,967,327.92
92	716,265.89	1,967,347.97
93	716,266.68	1,967,367.99
94	716,266.47	1,967,388.00
95	716,265.31	1,967,407.43
96	716,262.07	1,967,427.31
97	716,259.34	1,967,447.22
98	716,256.36	1,967,467.11
99	716,257.78	1,967,487.19
100	716,257.20	1,967,507.18
101	716,254.59	1,967,527.09
102	716,255.40	1,967,542.46
103	716,251.86	1,967,562.15
104	716,246.33	1,967,581.45
105	716,239.86	1,967,600.57
106	716,237.31	1,967,620.45
107	716,234.73	1,967,640.32
108	716,227.25	1,967,659.24
109	716,223.44	1,967,678.87
110	716,215.78	1,967,697.76
111	716,213.98	1,967,717.79
112	716,204.49	1,967,736.32
113	716,191.33	1,967,758.96
114	716,196.16	1,967,779.57
115	716,190.61	1,967,799.10
116	716,179.11	1,967,818.02

117	716,173.25	1,967,837.52
118	716,169.49	1,967,864.05
119	716,170.81	1,967,884.05
120	716,166.26	1,967,904.05
121	716,166.62	1,967,924.05
122	716,167.27	1,967,944.05
123	716,168.47	1,967,964.05
124	716,168.47	1,967,984.05
125	716,169.95	1,968,004.05
126	716,170.69	1,968,024.05

Tabla 1. Coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 del polígono de extracción.

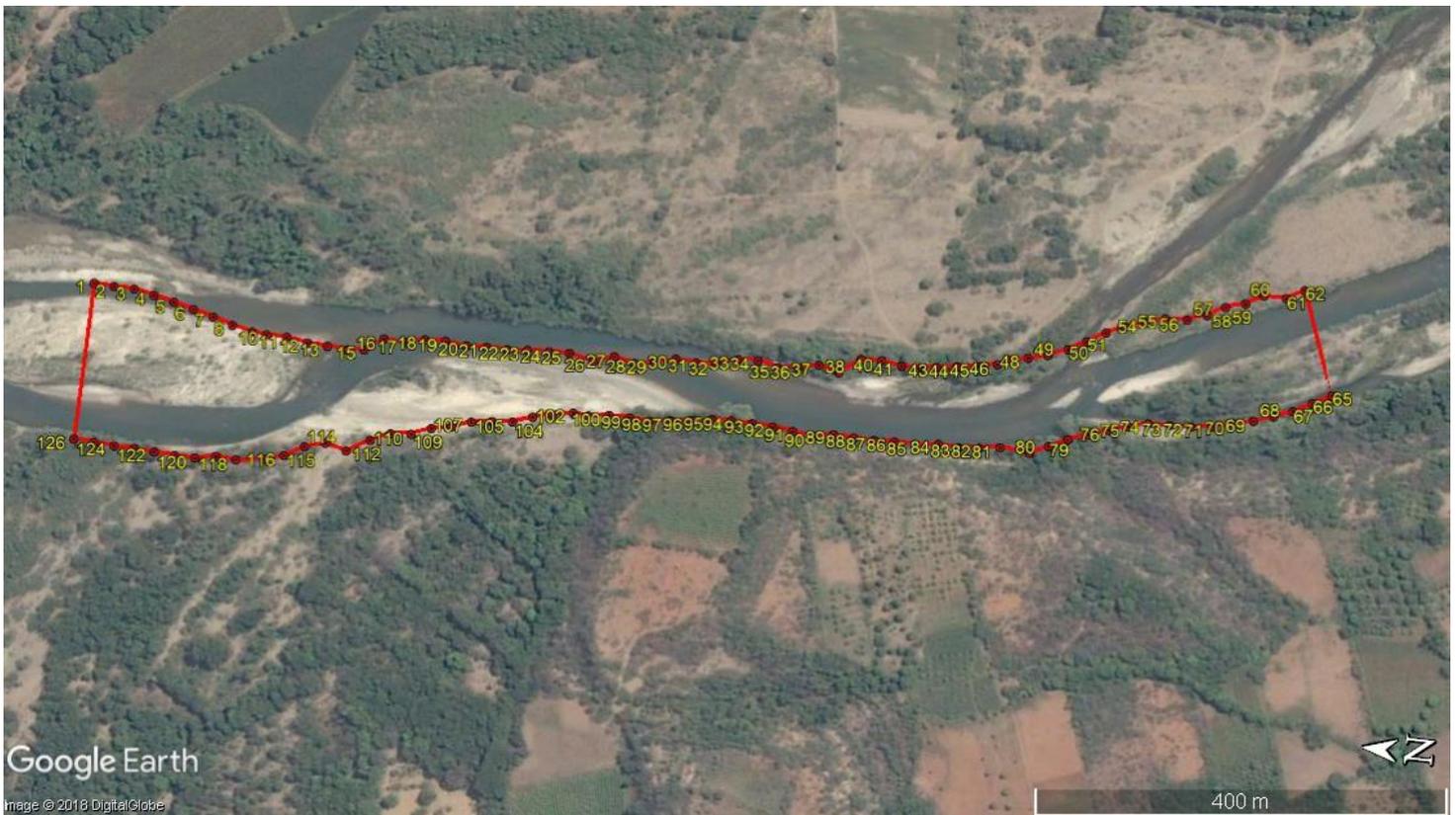


Imagen 2. Localización del Banco de Material Pétreo

2.1.3.2 Ubicación física de las obras asociadas

El proyecto no contempla obras asociadas al proyecto, sin embargo, en este apartado se detalla información respecto al área de almacenamiento y procesamiento.

El sitio destinado para el almacenamiento y procesamiento se encuentra a 700 metros al este de la zona de extracción.

Las coordenadas del polígono de almacenamiento y trituración, con Datum WGS84 son las siguientes en la zona 14 banda Q.

VÉRTICE	X	Y
1	717,121.7576	1,967,390.5654
2	717,121.7576	1,967,332.6224
3	717,063.5341	1,967,314.3740
4	717,037.7720	1,967,313.1089
5	717,016.1343	1,967,437.8461
6	717,099.2456	1,967,430.9595
7	717,101.6496	1,967,399.3463

Tabla 2. Coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 del patio de almacenamiento y procesamiento

El sitio de procesamiento no se encuentra en algún área natural protegida, ni zona federal, por lo que su ubicación garantiza que su ubicación no incrementa el desequilibrio ecológico.

El área de almacenamiento y procesamiento tiene una superficie de 1.0 ha y ha sido entregada en comodato al C. Elpidio Daniel Concha Ojeda. Se anexa copia del contrato.



Imagen 3. *Fotografía satelital, Patio de almacenamiento.*

2.1.4 Inversión requerida

Dado que el promovente adquirirá ciertos equipos y maquinaria y otros serán arrendados, la inversión inicial estimada es de \$1,000,000.00 lo cual incluye una inversión inicial para aplicar las medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales los cual se estima en \$190,000.00.

A la fecha no se ha realizado un estudio técnico económico que precise el periodo de recuperación del capital.

2.1.5 Dimensiones del proyecto

2.1.5.1 Superficie total del polígono del proyecto (en m²).

El polígono propuesto para la zona de extracción de material pétreo comprende una superficie de **111,734.73 m²**, ubicado en el cauce del Río Grande.

El proyecto contempla un volumen anual de extracción de **3,500.00 m³/año**, durante un periodo de 5 años, con un volumen total de extracción de **17,500.00 m³** por este periodo.

El polígono de extracción tendrá un largo de 1220.00 metros. La extracción se realizará a una profundidad máxima de 0.60 m ajustándose a lo establecido en el estudio hidráulico.

2.1.5.2 Superficie por afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

La concesión se solicita sobre el cauce del Río Grande a la altura del Paraje “Los Sabinos”, el polígono se encuentra en su totalidad en la superficie natural del cauce de acuerdo con el estudio Hidráulico realizado y no cuenta con vegetación.

En todo momento se respetarán los márgenes del cauce, con la finalidad de no afectar a la vegetación ribereña.

Los ríos, en condiciones naturales, muestran cambios continuos debido a los procesos de erosión, transporte y depósito de sedimentos, los cuales modifican y crean los paisajes. Los cambios de forma en los ríos se originan por el ciclo natural del agua, el movimiento de los sedimentos en las avenidas, lo que está relacionado con las características de la cuenca. Los ríos ajustan su forma y dimensiones buscando un balance entre la aportación de sedimento y su capacidad de transporte. Los ríos tienden a alcanzar un equilibrio dinámico en todos sus tramos; en dicho equilibrio intervienen las propiedades de los materiales del fondo y orillas, incluyendo la vegetación, los controles geológicos, la topografía del valle, el hidrograma anual y el gasto de sedimentos transportado. Para mantener el equilibrio, los ríos efectúan ajustes estacionales de su sección transversal, así como corrimientos laterales en las curvas y sedimentación en el lado interior de las mismas. Los cambios en la morfología y ajustes tienen lugar en respuesta a variaciones en cualquiera de los parámetros a través del tiempo o por las actividades humanas. Por ejemplo, cuando se incrementa el sedimento que llega al tramo debido a deforestación de la cuenca o cuando se modifica la capacidad de transporte

por los remansos producidos al construir obras hidráulicas en los cauces. (Espinosa, 2011).

De acuerdo al párrafo anterior, así como al análisis histórico satelital, se puede apreciar la modificación de las secciones hidráulicas, por lo que incluso se puede apreciar el crecimiento de vegetación en ciertas zonas aparentes dentro del banco propuesto, sin embargo, en campo se verificó que no existiera vegetación actualmente en la zona propuesta, es decir que el trazo no afectara las márgenes actuales del cauce donde si existe vegetación.

En cuanto a los accesos se refiere, no se aperturarán caminos de acceso, debido a que existen diversos caminos de acceso a diferentes cadenamientos del banco, únicamente se realizará el deshierbe en áreas donde se requiera.

2.1.5.3 Superficie en (m²) para obras permanentes. Indicar su relación en porcentaje respecto a la superficie total.

En el cauce del río Grande no se consideran obras permanentes, a causa de la actividad de extracción que comprende el proyecto y que son motivo de la presentación de este documento.

Por lo cual, en el polígono propuesto para la zona de extracción de material pétreo, que comprende una superficie de 111,734.73 m² no se construirá ninguna obra civil ni se colocarán infraestructuras de cualquier tipo de manera permanente.

En el área de almacenamiento y procesamiento se irá construyendo la infraestructura necesaria la cual se considera mínima como son áreas de oficina, entre otras, sin embargo, esta área tal como se ha señalado se encuentra fuera de la zona de extracción la cual es motivo de la presentación de la presente manifestación de impacto ambiental.

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

Secciones del río sujetas a la obtención de la concesión:

La zona que se pretende obtener en concesión para la extracción de material es una sección de 1220.0 m de longitud del cauce del Río Grande.

Uso de los cuerpos de agua: En el cauce del río Grande se tienen actividades inconstantes de pesca de autoconsumo, así mismo se observa que es utilizado por el sector pecuario de la zona como abrevadero.

Algunos fines de semana o en épocas festivas acuden algunas familias o pobladores al río Grande para realizar actividades recreativas.

No se cuenta con evidencia de actividades de extracción de material en el cauce, sin embargo, en entrevistas con los pobladores, señalan que de manera intermitente acuden a extraer material en greña algunos habitantes de la comunidad.



Imagen 4. *Cauce del río Grande usado como zona de abrevadero en algunas secciones.*

Usos de suelo en parcelas colindantes al sitio de extracción: Algunas de las parcelas colindantes al banco de extracción en la jurisdicción de San Juan Bautista Cuicatlán, en su margen derecha; son utilizadas para siembra. Actualmente la mayoría no tiene uso, predominando el crecimiento de vegetación de galería en la zona federal del cauce.

En la margen izquierda del cauce la cual es jurisdicción del municipio de Valerio Trujano, se encuentra una superficie cerril con vegetación de selva baja caducifolia y una transición de



vegetación de galería aguas abajo.

Imagen 5. Vista a la margen izquierda del cauce en el banco de extracción.

El banco de extracción de material pétreo solicitado tiene en todas sus colindancias a la zona federal del cauce del Río Grande.

2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La extracción de material en greña del banco requiere la concesión de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para la extracción de material pétreo, por lo que es necesario la obtención del dictamen en materia de impacto ambiental como un requisito para poder tramitar dicha concesión.

La infraestructura de bienes y servicios requerida para el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas es la siguiente.

▪ Vías de acceso

Se cuentan con caminos de acceso a la zona federal del río Grande, por donde se ingresará al cauce para realizar las actividades de extracción.

El acceso se realizará a través de caminos de terracería que comunican a la zona federal del Río Grande con la carretera federal número 135 así como con el área de almacenamiento y procesamiento.

El acceso se realizará en la jurisdicción del Municipio de Juan Bautista Cuicatlán, donde existen diversos caminos de acceso, en los cuales se realizarán trabajos de limpieza, deshierbe y mantenimiento

Los accesos existentes al banco se pueden apreciar en color verde en la siguiente imagen, así como los que conducen al patio de almacenamiento.

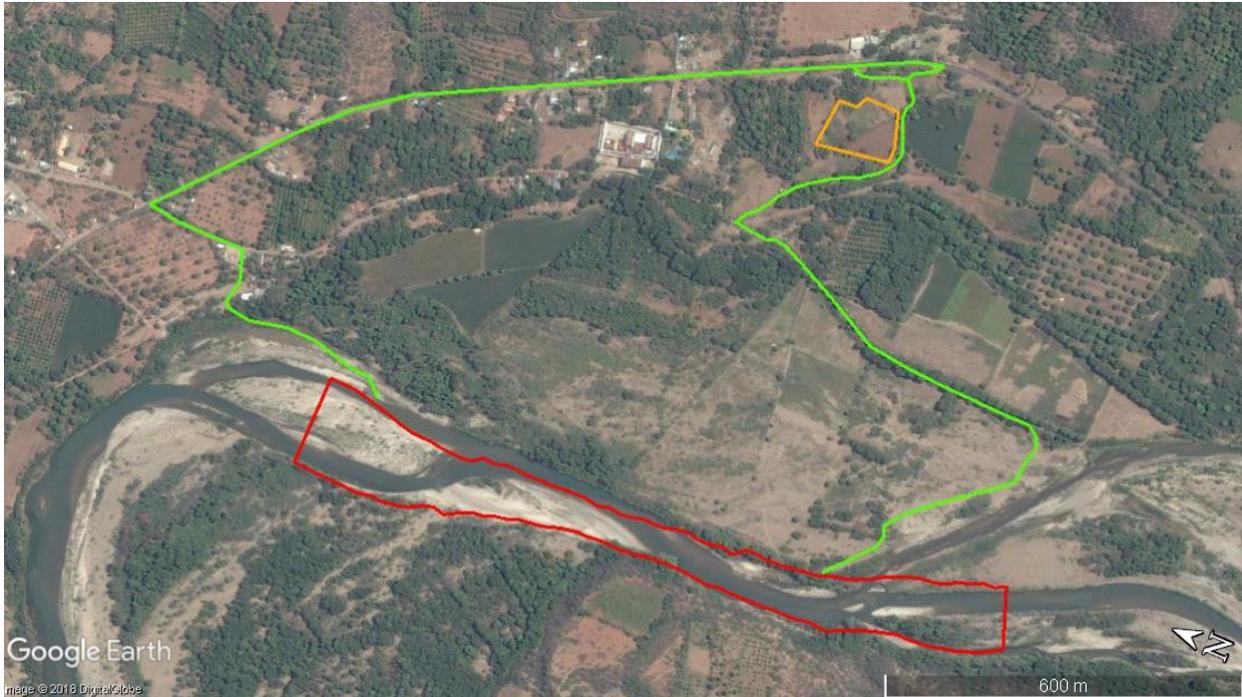


Imagen 6. *Caminos de acceso al banco de extracción que conducen al patio de almacenamiento.*

- **Energía eléctrica**

Es necesario el servicio de energía eléctrica para la operación de la máquina trituradora, este servicio será suministrado por la Comisión Federal de Electricidad.

La parcela en la que se encuentra el área obtenida en comodato y que será utilizada para el almacenamiento y procesamiento de material, cuenta con energía eléctrica, por lo que se realizará la toma desde el poste más cercano de acuerdo con lo que indique la CFE.

- **Combustible**

El combustible necesario para el uso en los camiones tipo volteo y maquinaria de carga, será suministrado en la estación más cercana al sitio del proyecto, la cual se encuentra a 800

metros del banco de extracción sobre la carretera federal 135.

- **Servicios hidrosanitarios**

Una vez que se inicien operaciones y en función del capital del promovente, construirá un sanitario en el patio de almacenamiento o realizará la renta de un sanitario portátil, para el servicio de los trabajadores. Señalando que es de carácter obligatorio contar con el servicio, evitando así el incremento de la contaminación ambiental.

- **Otros**

Los residuos de tipo urbano generados por los trabajadores en el sitio del proyecto serán almacenados temporalmente en recipientes en los patios de almacenamiento y serán transportados eventualmente al tiradero municipal.

2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Las obras o actividades principales a desarrollar para el aprovechamiento de materiales consta de varias fases, desde la extracción de material en grëña desde el banco natural, traslado a la planta de procesamiento, triturado y clasificación granulométrica, almacenamiento y comercialización.

La presente manifestación de impacto ambiental se enfoca a la fase de extracción del banco natural ya que es la actividad por la que se somete a evaluación de impacto ambiental el presente proyecto, sin embargo, se describen y evalúan las demás etapas con la finalidad de minimizar los impactos al medio ambiente de manera integral.

2.2.1 Programa General de Trabajo

La extracción se llevará a cabo durante el periodo de estiaje en los meses que establezca la Comisión Nacional del Agua durante un periodo de cinco años. Iniciando actividades una vez que se obtenga la Concesión de aprovechamiento de materiales Pétreos otorgada por

CONAGUA, la cual se podrá tramitar en cuanto se tenga la autorización en materia de impacto ambiental, por lo cual **se solicita que la vigencia de la autorización sea en función del calendario establecido en la Concesión que se obtenga y no a partir de que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental**, ya que para iniciar la extracción, es necesario concluir el trámite ante CONAGUA.

Actividad	1er ME S 1er año	AÑOS DURANTE 10 MESES DE ESTIAJE					AÑOS DURANTE 2 MESES DE LLUVIAS y/o PREVIO A LA TEMPORADA DE LLUVIAS					últi mo ME S 5° año
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
		PREPARACIÓN DEL SITIO										
EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN GREÑA												
TRASLADO DE MATERIAL												
TRITURACIÓN Y CRIBADO												
ALMACENAMIENTO												
COMERCIALIZACIÓN												
MANTENIMIENTO												
LIMPIEZA												
NIVELACIONES												
ABANDONO DEL SITIO												

Tabla 3. Programa general de Trabajo

Se extraerá material de acuerdo con el calendario autorizado por CONAGUA donde se dejará de extraer material durante dos meses de lluvias. El volumen mensual de extracción promedio será de 350.00 m³ durante 10 meses por cinco años.

2.2.2 Preparación del sitio

Se delimitará el área en la que se extraerá el material pétreo, indicándoles a los trabajadores el marqueo para evitar afectaciones a áreas no concesionadas, se realizará la limpieza y retiro de ramas y basura en el polígono de extracción como en los caminos de acceso.

No es necesario llevar a cabo un desmonte o despalme, ya que los accesos son perfectamente transitables.

Se habilitará el patio de almacenamiento y procesamiento, realizando la instalación de la trituradora, así como los elementos necesarios para llevar a cabo esta actividad.

2.2.3 Etapa de Construcción

No se realizarán obras de construcción en el polígono de extracción, ya que por la naturaleza del proyecto no se requiere de alguna infraestructura para realizar la actividad de extracción que comprende el proyecto y que son motivo de la presentación de este documento.

Por lo cual, del polígono propuesto para la zona de extracción de material pétreo, que comprende una superficie de 111,734.73 m² no se construirá ninguna obra civil ni se colocarán infraestructuras de cualquier tipo de manera permanente.

2.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.

El proyecto únicamente contempla la habilitación del patio de almacenamiento y procesamiento en el cual se instalará la trituradora.

2.2.5 Etapa de Operación y Mantenimiento

En esta etapa se llevará a cabo la movilización de los vehículos y maquinaria al inicio de cada día de actividades.

La operación del proyecto básicamente consiste en la extracción de arena y grava, su procesamiento y almacenamiento durante los periodos necesarios ya que, por tratarse de un producto de la industria de la construcción, los productos como arena y grava son

comercializados dependiendo de la demanda existente, así como de las obras programadas a nivel municipal y local.

Extracción de material en greña

El principal objetivo de este proyecto es la extracción de material pétreo, donde la fuente de obtención de la materia prima será en el banco de extracción, ubicado en el cauce del Río Grande, Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, el cual se pretende explotar por un plazo de 5 años, de acuerdo con la Concesión que se solicita a la Comisión Nacional del Agua y en base al programa de trabajo ya mencionado anteriormente.

Se tendrá acceso al banco a través de los caminos de terracería existentes que comunican de la carretera federal 135 a la zona federal del cauce del río Grande.

Una vez que se haya obtenido el permiso de extracción por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) del sitio seleccionado, en el cual la misma Institución establecerá los meses en los que se podrá realizar la extracción, se iniciará el desarrollo del proceso de extracción dentro del polígono establecido, del cual se anexa el plano correspondiente.

El material se extraerá por medios mecánicos mediante el uso de una retroexcavadora John Deere 310 y una Excavadora Caterpillar 320 C, ya que con esta última se puede extraer material del cauce sin la necesidad de ingresar al mismo.

La maquinaria por emplear ingresará al cauce del Río Grande, a través de los caminos que conducen a la zona federal de dicho cauce, posteriormente se colocará en sentido contrario al flujo de la corriente, y se procede a la excavación de acuerdo al cálculo de volumen de Extracción anexo, en el cual se establecen de acuerdo a los cadenamientos del levantamiento topográfico, la profundidad promedio de extracción de cada uno.

La extracción del material se iniciará a partir de la cota del nivel superficial aguas abajo, para continuar el trayecto de explotación, hacia aguas arriba, es decir siguiendo la trayectoria del cadenamamiento 0+200 al 1+420 sin realizarse la explotación por debajo de esa pendiente, para no crear oquedades que obstruyan a los escurrimientos y que interfieran con la misma velocidad del cauce.

El material se depositará en camiones volteo, conteniendo arena, grava y en menor cantidad limo y arcilla, para su transporte al patio de almacenamiento.

La extracción se realizará en una superficie total de 111,734.73 m², en el banco de material pétreo, que de acuerdo con el estudio hidráulico realizado en el Rio Grande para la definición del volumen máximo de material pétreo que puede ser extraído en el cauce, utilizando el programa HEC-RAS, se definió un volumen anual de extracción menor al volumen disponible, el cual será de 3,500.00 m³/año, extrayéndose un total de 17,500 m³ por el periodo de 5 años.

Se llevará un control del material extraído indicando las secciones explotadas indicando su volumen mediante una bitácora de registro.

El material se extraerá durante 10 meses al año, tal y como se describe en el programa general de trabajo.

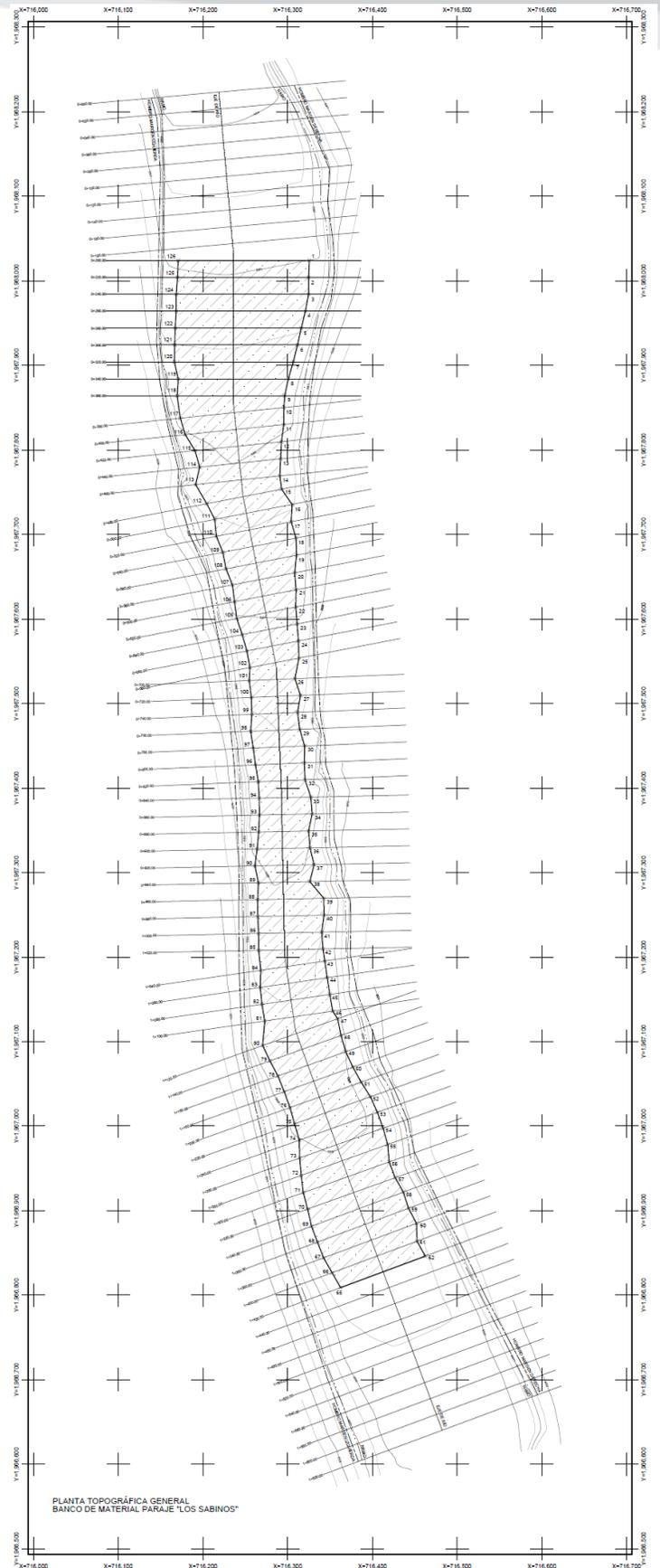


Figura 2 Planta topográfica del polígono de extracción

Traslado de material

Posterior a la carga de material en greña, este será transportado mediante un camión tipo torton reconstruido de 14 m³ y en su caso un camión tipo volteo que será adquirido o rentado posteriormente. Se trasladará del sitio de extracción a la zona de almacenamiento y procesamiento.

Cuando el material se encuentre seco para el traslado al patio de almacenamiento, se cubrirá el volteo que transporte el material con una lona, para evitar la dispersión de partículas al aire, dicho traslado se realizará durante los días que se realice la extracción, así como para su comercialización.

Procesamiento de material

El material será alimentado a la tolva de una planta de trituración y cribado, se procesará y clasificará el material pétreo mediante una planta de trituración secundaria de mandíbula PE12x24 y cribado de 5x16-3P.

La planta trituradora contiene los siguientes elementos:

- Transportador estacionario de canal para banda de 30" x 60' para alimentación a criba RMS5X16-3P
- Trituradora de quijadas marca universal modelo PE-12X24
- Criba vibratoria inclinada modelo RMS5X16-3P
- Transportadores de 24" x 12 m entre centros de poleas para productos finales y cierre de circuito

Almacenamiento de material

La arena y grava será almacenada temporalmente, formándose montones de material con ayuda de una retroexcavadora.

El promovente se sujetará a las condicionantes emitidas tanto en la resolución de la presente manifestación de impacto ambiental como en las condicionantes emitidas por la Comisión

Nacional del Agua al otorgar la concesión.

El almacenamiento será temporal ya que el material se comercializará de acuerdo con la demanda existente.

Se vigilará que no sea almacenado material en la zona federal del cauce del Río Grande.

Comercialización

De acuerdo con la demanda de los materiales de construcción (grava y arena), el material se comercializará llevando a cabo la venta al sitio convenido trasladando el material mediante camiones tipo volteo o torton, y en su caso vendiendo el material en el área de almacenamiento cuando así se convenga con el comprador.

Los productos se comercializarán con particulares y empresas constructoras que se encuentren ejecutando obras civiles dentro del municipio en el que se encuentra el sitio del proyecto o de los municipios conurbados.

Mantenimiento

El Mantenimiento debe ser una tarea constante para mantener la funcionalidad de la maquinaria móvil, vehículos y equipo de extracción, por lo que se ve necesario que los operadores vigilen la periodicidad con la que se llevará a mantenimiento en el tiempo que se encuentre en operación el proyecto.

El mantenimiento rutinario se llevará a cabo en el patio de almacenamiento sobre un firme de concreto y tratando los residuos de hidrocarburos y sus derivados así como estopas y productos impregnados de estos, como residuos peligrosos. Únicamente será permitido el mantenimiento en esta zona y en talleres especializados, evitando así cualquier tipo de reparación en el área de extracción y caminos de acceso; que pudiesen ocasionar derrames de combustibles, lubricantes o sustancias catalogadas como residuos peligrosos directamente en el suelo o agua.

Cuando ocurran fallas en la maquinaria o vehículos que impidan su traslado a la zona de servicio, se les dará el mantenimiento en el sitio de su descompostura, acondicionando lonas impermeables debajo de la maquinaria previo a su realización.

Se llevará una bitácora con registro de los servicios de mantenimiento a la maquinaria, vehículos y equipo.

Limpieza

Las actividades de limpieza se llevarán a cabo diariamente en todas las áreas del proyecto y en los accesos de la misma. Se deberá instruir a los operadores de la maquinaria, para que todos los residuos domésticos generados sean transportados y depositados en los contenedores colocados para tal fin en el patio de almacenamiento, los cuales serán rotulados para clasificar residuos orgánicos e inorgánicos; en acato a lo anterior, en ningún momento deberán de dejarse residuos expuestos en el suelo en la zona de trabajo y en los caminos de acceso.

Durante la temporada de lluvias y posterior a la misma se realizará la limpieza de caminos de acceso de manera periódica, retirando la vegetación secundaria desarrollada por efecto de las lluvias; estas actividades deben realizarse con medios manuales (machetes, picos, palas, etc.) y evitar la utilización de herbicidas o sustancias con efectos agresivos al ambiente.

La materia vegetal retirada debe colocarse en áreas donde su descomposición natural pueda enriquecer el suelo y deberá evitarse la quema de dichos materiales.

Nivelaciones

Al finalizar cada ciclo de extracción se conformarán los relieves de los bordes de cualquier oquedad, así como se llevará a cabo la nivelación del sitio de extracción con la finalidad de que por ningún motivo queden desniveles, pozas, o encharcamientos en la zona de extracción.

2.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación)

Posterior al término de la vigencia de las autorizaciones correspondientes; se le dará la limpieza necesaria al sitio del proyecto y camino de acceso. El proceso natural de la escorrentía del río, conseguirá que el sitio explotado, regrese a su estado natural, únicamente se llevarán a cabo las nivelaciones necesarias en el cauce con la finalidad de no dejar oquedades.

Previo al vencimiento de la vigencia de 5 años de la concesión y el permiso tramitado para la extracción de material del cauce del Río Grande, otorgados por la Comisión Nacional del Agua y por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales respectivamente, si el sitio de extracción se considera apto para continuar con su aprovechamiento se realizarán los estudios y trámites necesarios con la finalidad de solicitar una ampliación de plazos de la autorización en materia ambiental así como de la Concesión de aprovechamiento de materiales pétreos, trámites que se iniciarán meses antes de vencer la vigencia.

2.2.7 Utilización de explosivos

No se tiene contemplado el uso de explosivos durante la ejecución del proyecto.

2.2.8 Requerimiento de personal e insumos

Personal

Se contratará personal que se ocupará en cada una de las etapas del proyecto originarios de la región.

Personal Requerido	
Operadores de Trituradora	2
Controlador de entrada de vehículos	1
Choferes	2
Operador de Maquinaria pesada	1
Operador de Retroexcavadora	1
Responsable de área	1

Ayudantes	2
Velador	1

Tabla 4. Personal requerido durante la ejecución del proyecto

Insumos

Energía y combustible

Es necesario el servicio de energía eléctrica para la operación de la máquina trituradora, este servicio será suministrado por la Comisión Federal de Electricidad.

La parcela en la que se encuentra el área obtenida en comodato y que será utilizada para el almacenamiento y procesamiento de material, cuenta con energía eléctrica, por lo que se realizará la toma desde el poste más cercano de acuerdo con lo que indique la CFE.

El combustible necesario para el uso en los camiones tipo volteo y maquinaria de carga, será suministrado en la estación más cercana al sitio del proyecto, la cual se encuentra a 800 metros del banco de extracción sobre la carretera federal 135.

Maquinaria

El material se extraerá por medios mecánicos mediante el uso de excavadora, retroexcavadora y transportado por camiones tipo volteo y Torton. A continuación, se hace mención de la maquinaria y vehículos requeridos para la ejecución de los trabajos.

MAQUINARIA Y/O EQUIPO	MARCA	MODELO
RETROEXCAVADORA	JOHN DEERE	310 4X4 2014
EXCAVADORA	CATERPILLAR	320 C
TORTON	RECONSTRUÍDO 14 M3	
CAMIÓN VOLTEO		
TRITURADORA DE QUIJADAS	UNIVERSAL	PE-12X24
CRIBA VIBRATORIA INCLINADA		<u>RMS5X16-3P</u>

Tabla 5. *Maquinaria que se utilizará durante la ejecución del proyecto*

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

Emisiones a la atmósfera

Los vehículos pesados y maquinaria accionados por motores de gasolina y diesel son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos. La combustión de la gasolina produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como hidrocarburos no quemados y aldehídos, hollín, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.

Por lo que debemos considerar como medida de mitigación el mantenimiento preventivo, el uso eficiente de la maquinaria. Y se dará cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas para el control de emisiones de estos equipos descritas en el Capítulo 3 del presente documento.

Residuos sólidos

Se generarán desperdicios sólidos no peligrosos por parte del personal y se considera que estos sean de tipo domestico tales como papel, plásticos, vidrios, materia orgánica (restos de comida), latas, etc.

No se permitirá la quema a campo abierto de desperdicios durante las diferentes fases del proyecto.

En el manejo que se les dará a los residuos es fundamental separar selectivamente la basura desde el lugar de generación, en residuos orgánicos e inorgánicos, para lo cual se instalarán contenedores de 200 litros en zonas estratégicas en los frentes de trabajo.

Los residuos sólidos tendrán como sitio de disposición final el sitio que las autoridades correspondientes acuerden.

El material que no cumpla con las especificaciones esperadas para su comercialización será utilizado para realizar bacheos, los limos residuales serán depositados en sitios donde no se afecte la vegetación teniendo el cuidado de no reincorporarlo al cauce del Río Grande.

Residuos líquidos

Para el servicio sanitario requerido por los trabajadores, se habilitará un servicio sanitario en el patio de almacenamiento y procesamiento, el cual cuenta con el servicio de agua potable y en caso de no poder realizar la conexión al sistema de drenaje, se instalará un sanitario portátil para lo cual se contratará a una empresa que preste sus servicios para el desazolve de este.

Ruido

Las fuentes emisoras de ruido primario serán la trituradora, excavadora y retroexcavadora, utilizada durante la etapa de operación del proyecto, así como las fuentes secundarias generadas por el transporte de material.

Las emisiones de ruido se deberán apegar a lo que establece la Norma Oficial Mexicana, NOM-080-SEMARNAT-1994, que señala los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores (en el presente proyecto aplicará a las fuentes móviles), así como a la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

A la maquinaria, vehículos y equipo en operación se les dará mantenimiento constante para garantizar el cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de ruido, con la finalidad de proteger al personal de los posibles efectos, además de dotar a los trabajadores que se encuentren expuestos al ruido de protectores auditivos.

Generación de residuos peligrosos.

Lo volúmenes y forma de manejo de los residuos peligrosos generados por el mantenimiento a la maquinaria, equipo y vehículos, como aceites usados, estopas impregnadas de aceite, embalajes de aceite y lubricantes, serán almacenados temporalmente tomando en cuenta las medidas de seguridad necesarias.

En caso de que el encargado de mantenimiento no se haga cargo de los residuos generados, se habilitará un almacén temporal de residuos peligrosos el cual contará con ventilación natural, extintor, piso con una pendiente y canaletas que permitan la conducción de derrames a una fosa de retención, señalamientos y letreros alusivos al riesgo que representan los

residuos peligrosos. En su caso se llevará a cabo un registro en una bitácora de las entradas y salidas de materiales peligrosos al almacén temporal.

Los residuos peligrosos serán transferidos en un lapso menor a 6 meses a su generación tal como lo establece la LGPGIR; a empresas o gestores que presten los servicios de manejo y que cuenten con las autorizaciones respectivas y vigentes.

Las estopas y en general materiales impregnados de aceite deben ser depositados en los contenedores localizados en el almacén temporal de residuos peligrosos, debidamente etiquetados y que deben contener solamente este tipo de residuos.

El aceite usado contenido en el colector debe ser vaciado en el contenedor de 200lts. Utilizando el equipo de protección adecuado, colocando la manguera del colector dentro del contenedor y procurando que no existan derrames o salpicaduras de aceite sobre el piso del almacén.

Los embalajes de aceites nuevos se deben vaciar en todo su contenido del recipiente, separar y clasificar los residuos y depositarlos dentro de otro de mayor capacidad. Que debe estar debidamente identificados y solo contener residuos de este tipo.

Todos los envases y embalajes destinados al almacenaje de materiales o residuos peligrosos deben portar una etiqueta o etiquetas adheribles, impresas o rotuladas que permitan identificar fácilmente, mediante apreciación visual, los riesgos asociados con su contenido.

Se podrá contratar los servicios de manejo con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría de medio ambiente y recursos naturales, haciendo hincapié en que en ningún momento el promovente les dará tratamiento o confinamiento a dichos residuos.

En caso de pequeños derrames de residuos en este caso aceites y lubricantes debe actuarse de manera inmediata para su neutralización, absorción y eliminación. Para esta actividad será indispensable la utilización de los equipos de protección personal, como guantes y cubrebocas. Si el derrame se realiza sobre el suelo directo por algún desperfecto de la maquinaria en el momento en que se encuentre en operación, se recogerá mediante medios manuales con pala, la cantidad de tierra que haya sido contaminada y se depositará en un contenedor que contenga únicamente este tipo de residuo, y éste será tratado como residuo peligroso.

Cabe mencionar que se contarán con lonas impermeables que eviten la infiltración de aceites y lubricantes en el momento de realizar algún mantenimiento correctivo cuando la maquinaria

o equipo no pueda ser movilizada.

Se Deberá dar capacitación al personal para el manejo de residuos peligrosos y plan de contingencias, con el objetivo de profundizar en los conocimientos sobre los residuos peligrosos, especificando los requerimientos que se deben cumplir en el manejo y almacenamiento de estos.

No se verterá ningún tipo de residuo peligroso en el banco ni cerca del mismo, así como en el área de almacenamiento.

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

Residuos sólidos urbanos

Para el manejo de residuos sólidos urbanos no será necesaria la construcción de alguna infraestructura dado que se sugiere manejarlos a través de contenedores colocados de manera estratégica rotulándolos con las leyendas “orgánico” e “inorgánico”.

Residuos peligrosos

Para el manejo (almacenamiento temporal) de residuos peligrosos en su caso se utilizará un almacén temporal de residuos peligrosos, con ventilación natural, extintor, piso con una pendiente y canaletas que permiten la conducción de derrames a una fosa de retención, señalamientos y letreros alusivos al riesgo que representan los residuos peligrosos. Cabe destacar que se prevé una generación mínima de estos.

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

Para garantizar que el proyecto se ajuste a las disposiciones jurídicas vigentes en materia ambiental, tanto federales, estatales y municipales, además de no contravenir las disposiciones normativas en materia de impacto ambiental a nivel internacional y de las cuales México forma parte, se efectuó el siguiente análisis de los instrumentos normativos aplicables a este proyecto.

3.1 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

3.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En su artículo 27 se establece que *“La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada”*.

El artículo en mención define que *“La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico”*.

Para llevar a cabo la extracción de material pétreo, en este caso arena y grava, será competencia de la Comisión Nacional del Agua dictaminar el aprovechamiento del elemento natural y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales regular la ejecución del

proyecto con la finalidad de preservar el equilibrio ecológico.

3.1.2 Leyes

3.1.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

El desarrollo de las actividades del proyecto están sujetas a **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)**, la cual establece en su título primero, capítulo IV, Instrumentos de la Política Ambiental; sección V, evaluación del impacto ambiental; Artículo 28, obras y actividades que requieren de la evaluación de impacto ambiental federal; inciso X, obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, la cual menciona que aquellas obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en la disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, requerirán previamente de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por lo cual se pone a disposición de la Secretaría el presente documento con la finalidad de que se lleve a cabo su evaluación en materia de impacto ambiental y se determine lo conducente.

3.1.2.2 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Esta ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. En su artículo 6º establece que *no se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:*

- I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de*

que,

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

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

En la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se consideran los impactos que pudiesen generarse mediante la ejecución del proyecto, y en base a lo establecido por el artículo referido no se considerarán los impactos como daños ambientales, dado que se manifiestan en la presente explícitamente, delimitando su alcance y se proponen sus medidas de mitigación y compensación, las cuales se pretenden sean evaluadas por la Secretaría.

De la Ley referida en su artículo 10 establece que *toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.*

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Por lo tanto, en caso omiso a las condicionantes que establezca la Secretaría en materia ambiental para la ejecución del proyecto o en caso de acciones que provoquen un daño al ambiente en términos del artículo 6º, el promovente, se verá obligado a reparar los daños o bien realizar su compensación ambiental.

3.1.2.3 Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales en su título séptimo Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental, establece en el artículo 86 BIS 2 que *Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.*

Por lo cual durante la operación del proyecto será estrictamente vigilado que se cumpla con tal disposición, teniendo un manejo adecuado de los residuos generados.

Así mismo, debido a que la actividad a desarrollarse ocupa una sección del cauce del río Grande el cual se considera de propiedad federal, el proyecto de interés esta normado por la **Ley de Aguas Nacionales**, lo cual se fundamenta en su artículo 113, donde se establece que la administración de los cauces de las corrientes de aguas nacionales queda a cargo de la Comisión Nacional del Agua, y en su artículo 113-bis establece que *“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” y “Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título, y deberán ser canjeados por los títulos de concesión respectivos. Estos últimos serán expedidos por “la Autoridad del Agua” en un plazo que no excederá de sesenta días a partir de la solicitud, conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos.”*. Así mismo en su artículo 118 establece que *“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”*.

Por lo anterior se solicitará ante la Comisión Nacional del Agua la Concesión para la Extracción de Materiales, para asegurar jurídicamente el derecho a la extracción de materiales pétreos ubicados en el cauce del Río Grande en San Juan Bautista Cuicatlán, mismo que es de propiedad nacional, y evitar modificaciones a las condiciones hidráulicas del cauce, así como daño a los ecosistemas.

3.1.3 Reglamentos

3.1.3.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental

La actividad motivo del presente estudio se encuentra regulada por el **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** en su Capítulo II, de las Obras o Actividades que Requieren Autorización en Materia de Impacto Ambiental y de las excepciones; Artículo 5, inciso R) *Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, fracción II Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales.*

Se somete el presente proyecto a Evaluación de Impacto Ambiental por tratarse de una actividad en el Río Grande con fines comerciales, de acuerdo a lo establecido en el capítulo III del Procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que en este caso es la extracción de arena y grava para su comercialización.

3.2 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE TERRITORIO

3.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Ordenamiento Ecológico es uno de los principales instrumentos de la política ambiental mexicana que propone sentar las bases para planificar el uso del suelo en el territorio nacional. El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), tiene como objetivo que los sectores del Gobierno Federal incorporen acciones ambientales en diferentes actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

En síntesis, este instrumento tiene como objetivo cardinal, minimizar los conflictos ambientales derivados del uso del territorio y de sus recursos naturales, a través de una correcta y equilibrada planificación territorial. Al Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), le correspondió establecer las bases para que las Secretarías de Estado, con acciones en el territorio, tuviesen el sustento necesario para elaborar e instrumentar sus programas, con base en la aptitud territorial y las tendencias de deterioro de los recursos naturales, en los servicios ambientales, en los riesgos ocasionados por peligros naturales o tecnológicos y en la conservación del patrimonio natural. Todo ello fue analizado y visualizado como un sistema, en el cual, el todo no es más que la suma integrada de sus partes, y donde se reconoció que cada acción humana tiene que

desarrollarse lo más armonizada posible con los procesos naturales.

Según la propia LGEEPA, el programa de ordenamiento ecológico general del territorio tiene por objeto llevar a cabo una regionalización ecológica, identificando áreas de atención prioritarias y de aptitud sectorial/natural, y establecer lineamientos y estrategias ecológicas. Para la definición de las áreas de atención prioritarias, se consideran aquellas regiones donde se desarrollen proyectos, programas y acciones que generen o puedan generar conflictos ambientales con la naturaleza y con cualquier sector; aquellas regiones que deban ser preservadas, conservadas, protegidas, restauradas o que requieran de medidas de mitigación para atenuar o compensar impactos ambientales adversos o regiones en las que existan, al menos potencialmente, conflictos ambientales o limitaciones para las actividades humanas.

La base para la regionalización ecológica del POEGT, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio el programa obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

El área donde se ubica y desarrolla el proyecto, de conformidad con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) se ubica dentro de las **Unidades Ambientales Biofísicas 71 Sierra Nororiental de Oaxaca** perteneciente a la región ecológica 5.32 y **128 Sierra de Oaxaca, Puebla y Veracruz** perteneciente a la región ecológica 17.32.

La UAB 71 se describe con un Estado Actual del Medio Ambiente de la UAB como inestable y conflicto sectorial medio, Alta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 80.5. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

Para la UAB 71 se considera un escenario al 2033 muy crítico, con una política ambiental de Preservación, aprovechamiento sustentable y Restauración y una prioridad de atención Alta.

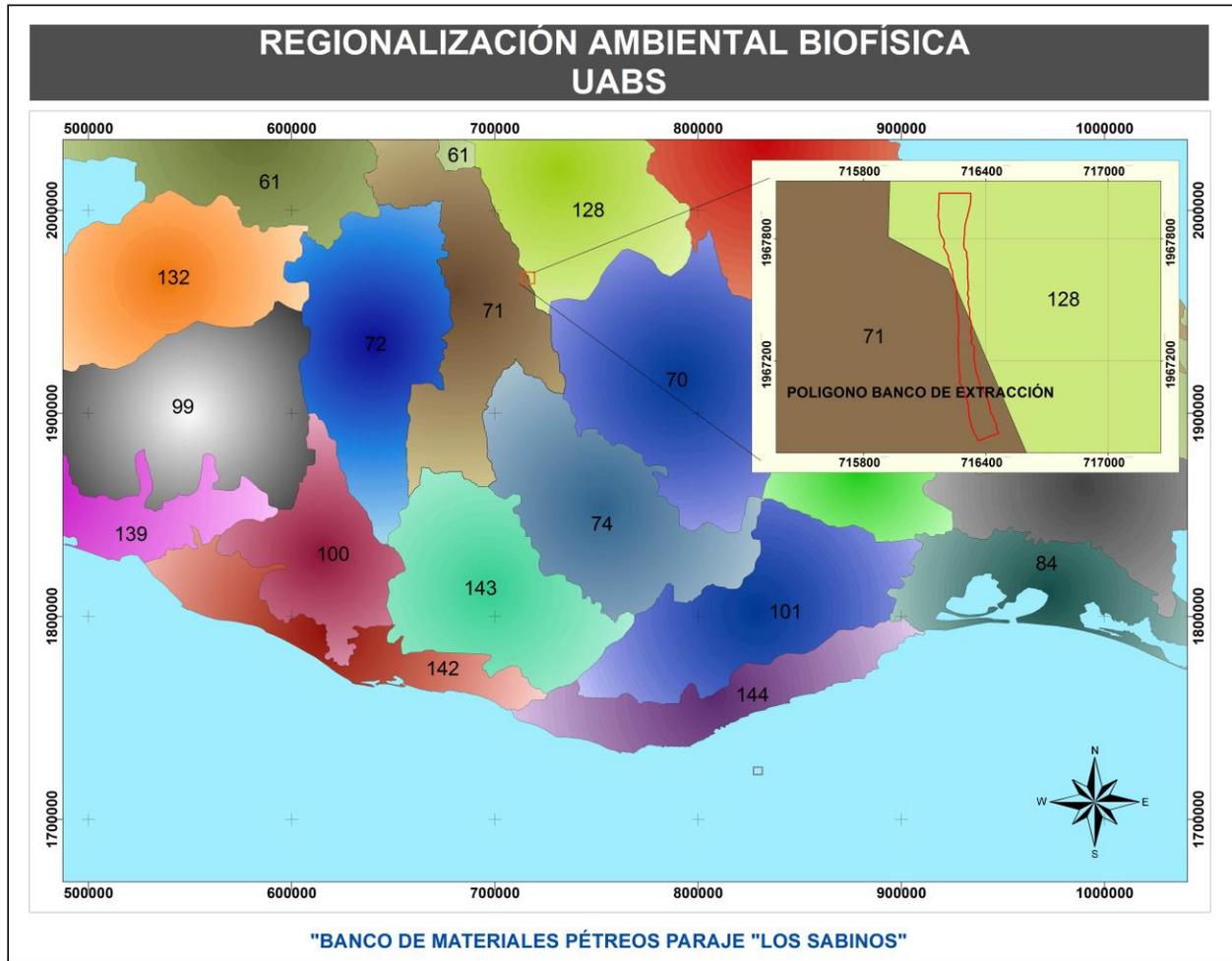


Figura 3 Proyecto ubicado dentro de las UAB's 71 y 128

La UAB 128 se describe con un Estado Actual del Medio Ambiente de la UAB como crítico y conflicto sectorial bajo, Muy baja superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 45.9. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Muy alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de

capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

Para la UAB 128 se considera un escenario al 2033 muy crítico, con una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable y una prioridad de atención muy alta.

Se realizó un análisis de los rectores de desarrollo contemplados en el POEGT para las UAB's 71 Y 128, enlistando a continuación las estrategias sectoriales y su vinculación con el proyecto.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
Estrategia ecológica	No. De estrategia	Acciones que contempla el POEGT y que se vinculan al proyecto
A) Preservación	1. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 3. Valoración de los servicios ambientales.	Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas. • Por ser una zona cercana a una ANP, se buscará la sustentabilidad del proyecto.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación,

	<p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	<p>mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A pesar de que la estrategia está dirigida a suelos agrícolas y pecuarios, se pretende un aprovechamiento sustentable de grava y arena siendo estos recursos naturales.
C) Protección de los recursos naturales	<p>9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.</p> <p>10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.</p> <p>11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.</p> <p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>	<p>Propiciar la preservación de los ecosistemas del país procurando mantener el caudal ecológico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con la ejecución del proyecto y las medidas necesarias no se verá afectada la dinámica hidráulica del cauce del río Grande, así como su caudal ecológico.
D) Restauración	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>	<p>Reforestar tierras preferentemente forestales</p>

		<p>con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se contempla como medida compensatoria una reforestación.
<p>E) Aprovechamiento o sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</p>	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sustener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la</p>	<p>Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.</p> <p>Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A pesar de que la actividad no es regulada por la Ley Minera, se pretende que esta actividad económica de cumplimiento a la

	experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	normatividad ambiental.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
Estrategia ecológica	No. De estrategia	Acciones que contempla el POEGT y que se vinculan al proyecto
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	<p>Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se vincula indirectamente esta estrategia con el proyecto ya que para brindar servicios de infraestructura es necesaria la adquisición de materiales para construcción.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.</p>	Instrumentar medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad física (educación, información en medios de comunicación, difusión de alertas, reglamentos de construcción) para prevenir un desastre o la disminución de daños, así como implementar medidas estructurales, tales como, rehabilitación y refuerzo de

		<p>vivienda, implementación de bordos, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La extracción de materiales pétreos permite el desazolve del cauce de manera programada y sustentable, disminuyendo con ello el riesgo de inundaciones tal como ha ocurrido con anterioridad.
C) Agua y Saneamiento	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>	<p>Fomentar y promover el mantenimiento y la ampliación de una red de infraestructura de captación, almacenamiento y distribución, evitando el desvío o modificación de cauces.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al perseguir la estrategia el incremento de servicios, en todo momento es necesario indirectamente la oferta de materiales de construcción.
E) Desarrollo Social	<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De las Acciones dirigidas al sector del Desarrollo social, no se vincularon sus estrategias con el proyecto.

	<p>aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p>	
--	--	--

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

Estrategia ecológica	No. De estrategia	Acciones que contempla el POEGT y que se vinculan al proyecto
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	<ul style="list-style-type: none"> De las Acciones dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional, no se vincularon sus estrategias con el proyecto.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>	

Tabla 6. Estrategias sectoriales de las UAB's 71 y 128

3.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca

De acuerdo con lo establecido por la LGEEPA, en sus artículos 7 fracciones IX y 20 BIS 2, a las entidades federativas del país les corresponde formular, expedir y ejecutar los programas de ordenamiento ecológico del territorio en los términos de las leyes locales aplicables. En ese tenor, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano del Estado de Oaxaca (CPELSO), dispone en su artículo 20 párrafo segundo que “En el territorio del Estado, éste tiene la facultad de regular el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de apropiación, para procurar una distribución equitativa de la riqueza pública y para asegurar la conservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, dictando las medidas necesarias para impulsar el desarrollo sustentable de la economía y la sociedad”, y en el siguiente numeral 80 fracción XXX, establece que el titular del Poder Ejecutivo está facultado para establecer las medidas necesarias para preservar el medio ambiente y procurar el equilibrio ecológico.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Oaxaca se encuentra regulado por disposiciones contenidas en un gran número de leyes y reglamentos tanto federales como locales, que abarcan aspectos administrativos, civiles, ecológicos, territoriales, económicos y de procedimiento.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico muestra una distribución espacial de 55 UGA's, la UGA en la que se establece el proyecto es la UGA 54, con una política de Protección propuestas con un sector recomendado de Ecoturismo.

La UGA 54 se define con una biodiversidad alta, un nivel de riesgo medio y un nivel de presión bajo; con los siguientes lineamientos ecológicos:

Uso condicionado: Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica, Minería

Uso no recomendado: Turismo

Sin aptitud: Agrícola, Acuícola, Asentamientos humanos, ganadería.

Lineamiento a 2025: Proteger las 1,062,973 ha de cobertura vegetal de la UGA mediante los diferentes esquemas e instrumentos de conservación aplicables, para mantener la biodiversidad y ecosistemas que contiene y garantizar su permanencia en el tiempo, así como

los bienes y servicios ambientales que esta provee, controlando el crecimiento de asentamientos y sectores productivos para evitar su expansión y por tanto el aumento de la presión sobre los recursos.

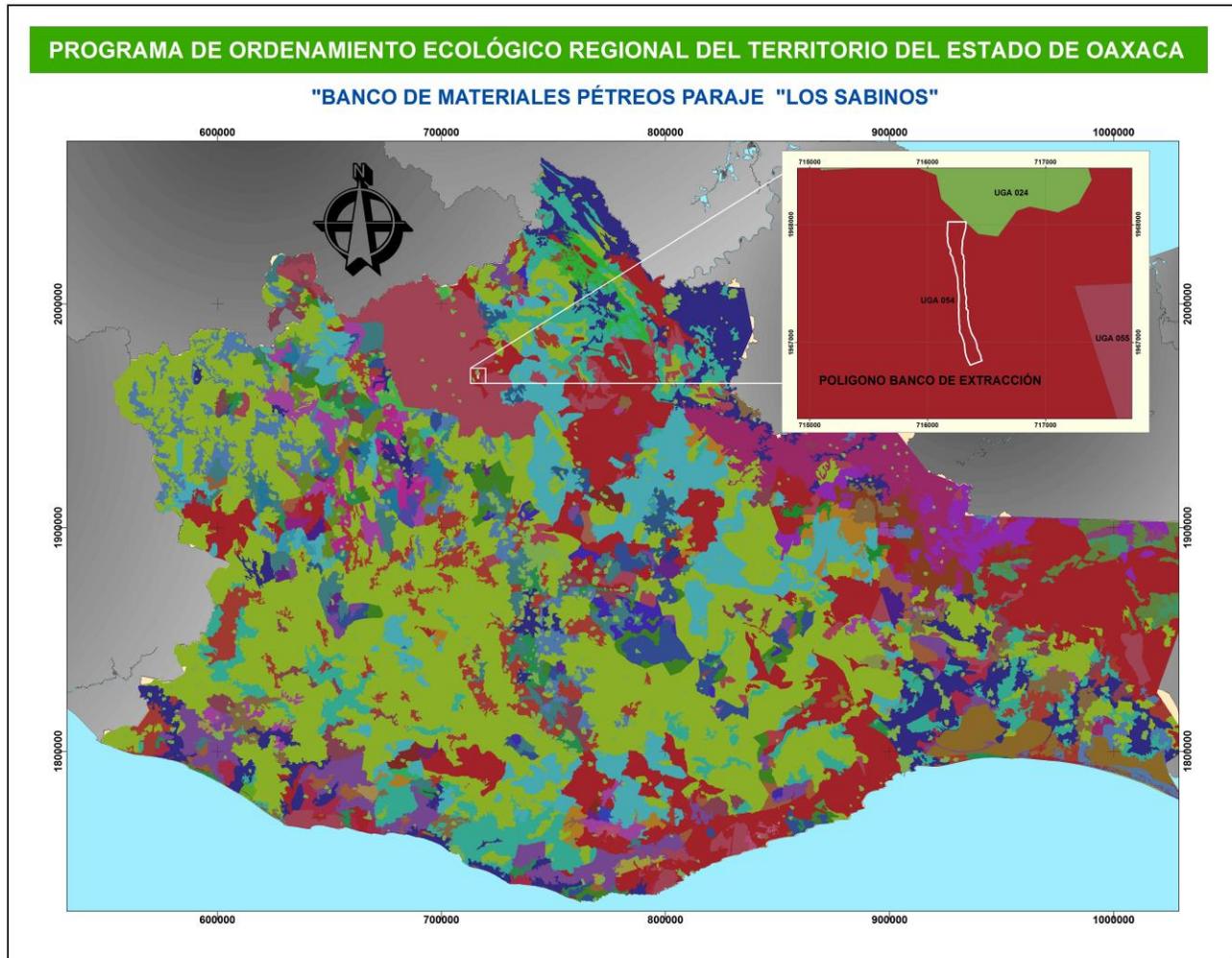


Figura 4 Proyecto ubicado dentro de la UGA 054

El proyecto de extracción de material pétreo en el río Grande, se cataloga en el lineamiento con uso condicionado.

La UGA 54 se cataloga con una política de Protección, ya que contiene áreas propuestas para proteger, las cuales son áreas que, por su relevancia ecológica, se espera que sean declaradas bajo estatus de protección, ya sea por la autoridad competente federal o por la autoridad estatal, sin embargo, estas no se encuentran aún declaradas como áreas protegidas.

El POERTEO considera además estrategias de tipo estatal, donde los rubros son 3: cambio climático, riesgos y disposición de residuos.

Las estrategias por reforzar en la UGA 54 se enlistan a continuación:

Contribuir a la reducción de los efectos generados por el cambio climático

- Reducir las emisiones de gases efecto invernadero de las actividades antropogénicas
- Reducir el consumo de bromuro de metilo en la fumigación de suelos agrícolas y estructuras de almacenaje
- Fomentar y fortalecer una cultura ambiental haciendo conciencia de las consecuencias del cambio climático en la entidad y la conservación de los recursos naturales
- Disminuir al máximo las condiciones de riesgo y vulnerabilidad a que está sujeta la población, sus actividades económicas y los ecosistemas ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos y los posibles efectos del cambio climático
- Fortalecer los mecanismos e instrumentos para prevenir y controlar y disminuir el número de incendios dañinos, así como su intensidad y superficie afectada
- Disminuir y mitigar el impacto destructivo de los fenómenos sísmicos en cuanto a su magnitud e intensidad
- Prevenir las afectaciones a la población por ubicación inadecuada de asentamientos humanos
- Reducir el impacto ambiental de los residuos favoreciendo su valorización, así como el diseño y construcción de infraestructura apropiada que permita la recolección, separación, reciclaje y disposición final de los mismo

En la vinculación del proyecto con las estrategias enlistadas, en las que no se contemple la contribución al logro de las mismas, se tendrá previsto que tampoco interferirá para el logro de las mismas. Se tiene contemplado por lo tanto la capacitación del personal en materia de conservación de recursos naturales, así como se dará un manejo adecuado a los residuos sólidos.

A continuación se señalan los criterios de regulación ecológica del POERTEO que compete su cumplimiento la UGA 54.

CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN	VINCULACIÓN
-------	----------	----------------	-------------

		ECOLÓGICA	
C-001	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANPs que aún no cuenten con este instrumento.	Las ANP deben contar con un plan de acción a corto, mediano y largo plazo sobre las actividades que se deben realizarse para asegurar la preservación de la integridad ecológica, así como las actividades permitidas que no pongan en riesgo a las especies y ecosistemas de la ANP.	El proyecto no se encuentra dentro de la ANP Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán.
C-002	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANPs que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANPs alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción.	Actualmente Oaxaca tiene aproximadamente el 2.5% de su territorio como ANP registrada ante el SINAP, esta área es muy baja si consideramos la alta biodiversidad del estado.	El proyecto no se encuentra inmerso en una ANP
C-003	En zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico,	Los humedales y manglares son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan funciones de control de inundaciones, protección contra tormentas, recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas), control de erosión, retención de sedimentos y nutrientes,	El proyecto no se encuentra en ninguna zona de humedal o manglar.

	zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema.	recreación y turismo, también son áreas de refugio de especies endémicas y áreas de reproducción de especies con potencial económico importante	
C-004	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena.	El aprovechamiento tradicional de los recursos en las comunidades rurales generalmente considera un uso sustentable, establecido en reglamentos internos de asambleas y usos y costumbres.	El proyecto no contempla aprovechamiento de especies de flora
C-005	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas subzonas.	Las ANP deben contar con un plan de acción a corto, mediano y largo plazo sobre las actividades que se deben realizarse al interior de la misma para asegurar la preservación de la integridad ecológica, así como las actividades permitidas en su zona de amortiguamiento que no	El sitio del proyecto se encuentra a más de 700 metros de distancia de la Reserva de la Biósfera Tehuacán- Cuicatlán. En la declaratoria de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán se estableció un polígono general, es decir, no se estableció una

		pongan en riesgo a las especies y ecosistemas de la ANP.	zonificación (zona núcleo y zona de amortiguamiento).
C-006	En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos; en las ANPs que cuenten con Plan de Manejo, deberá observarse lo que en este instrumento se establezca al respecto.	La presión ejercidas por la construcción de infraestructura sobre las ANPs puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad, además de afectar los servicios ambientales brindados.	El sitio del proyecto se encuentra a más de 700 metros de distancia de la Reserva de la Biósfera Tehuacán- Cuicatlán.
C-007	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del	La introducción de especies exóticas es uno de los principales problemas para la conservación de la biodiversidad en Oaxaca y México, en Oaxaca se reportan los siguientes	Dadas las actividades del proyecto no se considera la introducción de especies en el ecosistema en el que se encuentra inmerso.

	reestablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	porcentajes: Peces: 93.1% Nativas, 6.9% exóticas; Aves; 99.8% Nativas, 0.2% exóticas, la liberación o introducción de estas especies en los ecosistemas del estado provoca la desaparición de especies nativas	
C-008	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas, considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno.	La combinación de estrategias de reforestación con especies nativas en conjunto con manejo de la regeneración natural en las áreas de reforestación permite restaurar y mantener la capacidad ecológica de los ecosistemas	Las actividades de reforestación programadas se realizarán únicamente con especies nativas.
C-009	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio	Es necesario conocer la biodiversidad del estado con estudios técnicos específicos, que permitan definir estrategias de reproducción o reintroducción de especies ecológicamente importantes, por lo que la colecta o extracción deberá realizarse con fines de investigación, reproducción y	No se permitirá la colecta o extracción de flora.

	ambiente y ecología del estado.	reintroducción y de forma controlada.	
C-010	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	De acuerdo al estudio hidráulico realizado, la extracción del volumen propuesto en las secciones señaladas, no alterará el flujo hidráulico del río Grande, ni se alterará el cauce ya que se respetará la profundidad de extracción, las márgenes del cauce y el volumen solicitado es inferior al volumen disponible.
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	Las zonas riparias tienen una alta biodiversidad de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, son el refugio de especies vulnerables de plantas y animales, proveen de hábitat y actúan como corredores para el movimiento entre parches de vegetación en el paisaje fragmentado de especies de fauna.	La zona riparia del cauce del río Grande, no se verá afectada por la actividad de extracción de materiales pétreos, en caso contrario, esta se ve beneficiada al tener acciones de protección y preservación como vigilancia del ecosistema y actividades de reforestación.
C-014	Se evitarán las actividades que	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución	De acuerdo al estudio hidráulico realizado, la

	<p>impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.</p>	<p>de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación</p>	<p>extracción del volumen propuesto en las secciones señaladas, no alterará el flujo hidráulico del río Grande, ni se alterará el cauce ya que se respetará la profundidad de extracción, además de las márgenes del cauce.</p>
C-015	<p>Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.</p>	<p>Las áreas riparias usualmente mantienen una biodiversidad alta de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, funcionan en muchos casos como refugio de especies vulnerables de plantas y animales o corredores naturales de fauna.</p>	<p>El proyecto no contempla la remoción de vegetación o extracción de fauna, además de contemplar actividades de reforestación en esta zona.</p>
C-016	<p>Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.</p>	<p>La construcción de infraestructura portuaria, urbana y de producción de electricidad han modificado ecosistemas costeros y modificado playas y dunas costeras, esto genera alteración de la hidrodinámica de estas áreas, además pueden generar problemas como: alteración y eliminación de</p>	<p>No es vinculable con el proyecto</p>

		neomorfologías de playaduna y su vegetación asociada, destrucción de procesos de formación de dunas, pérdidas de diversidad biológica, pérdidas de superficies y volúmenes de playa, así como de sus morfologías asociadas.	
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	El 40% de las viviendas en Oaxaca reporten quemar su basura, lo que implica impactos negativos al ambiente por generación de CO ₂ , de otros gases tóxicos y riesgo de incendios entre los más importantes.	El proyecto se llevará a cabo incorporando en sus prácticas un manejo integral de residuos sólidos urbanos, llevando a cabo la elaboración de composta, separación de residuos, además de prohibir la quema de los mismos.
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas	La construcción de presas, represas o cualquier infraestructura hidráulica afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de afectar los servicios ambientales brindados por los	El material no utilizable producto de la actividad de extracción, no se dispondrá en áreas con vegetación o áreas que puedan ser inundables, ya que estos serán utilizados en caminos.

	donde se afecte la dinámica hidrológica.	humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes.	
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	No se consideran obras que alteren el flujo hidrológico.
C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	Los basureros y centros industriales que procesen cualquier tipo de alimento son fuentes potenciales de alimento para las abejas (poblaciones naturales e introducidas), sin embargo también representan fuentes de contaminación en la producción de miel, esto reduce la calidad de la miel, y afecta también la salud de las colmenas, disminuye la capacidad polinizadora de las abejas, y a largo plazo puede generar la	No es vinculable con el proyecto

		desaparición de especies endémicas y del sector productivo	
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	La utilización de productos químicos en el manejo de abejas afecta la salud de la colmena y reduce la calidad de la miel.	No es vinculable con el proyecto
C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	La utilización de productos químicos en el manejo de abejas afecta la salud de la colmena y reduce la calidad de la miel	No es vinculable con el proyecto
C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de	La cobertura de bosque de encino y encino pino se ha reducido en más del 50% en la última década, después del Bosque Mesófilo, el	No es vinculable con el proyecto

	encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	Bosque de Encino es el más biodiverso del estado	
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	La contaminación por residuos peligrosos de ríos y mantos freáticos es un grave problema es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales.	Los residuos generados y que puedan ser catalogados como peligrosos, se deberán manejar de acuerdo a la normatividad aplicable y únicamente una empresa autorizada, podrá realizar el transporte y disposición final.
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	La eliminación de sustancias químicas que han contaminado suelo o agua es necesaria para la preservación de la flora y fauna, así como para garantizar la continuidad de los servicios ambientales.	En caso de contaminación de suelo derivado de actividades del proyecto, el promovente deberá hacerse responsable.
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de	Los generadores eólicos de aspas verticales rotatorias han afectado las poblaciones de especies voladoras nativas y	No es vinculable con el proyecto

	<p>generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.</p>	<p>migratorias, principalmente en el corredor natural de aves en la región del Istmo</p>	
--	--	--	--

3.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

3.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 contiene las estrategias para lograr un México incluyente y destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico, detallando el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera.

Así mismo el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 en el apartado de Desarrollo Sustentable describe que el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar.

Asimismo, identifica las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable, con el objeto de hacer que nuestro país se convierta en una potencia económica emergente.

Dentro de los puntos referentes a la igualdad de oportunidades para un México próspero, se encuentra el objetivo 4.8 “Desarrollar los sectores estratégicos del país” donde se establece la estrategia 4.8.2 Promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero, contemplando las siguientes líneas de acción:

- Fomentar el incremento de la inversión en el sector minero.

- Procurar el aumento del financiamiento en el sector minero y su cadena de valor.
- Asesorar a las pequeñas y medianas empresas en las etapas de exploración, explotación y comercialización en la minería.

3.3.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022

El Plan Estatal de Desarrollo (2016-2022), contiene aspectos relevantes que sustentan la política de estado en materia de desarrollo social, recursos naturales e infraestructura, dentro del marco de las atribuciones jurídicas de obligaciones administrativas y gestión económica, social, política y ambiental de las instituciones.

El PED señala a la minería como una actividad económica importante para la generación del Producto Interno Bruto Estatal.

Si bien el PED no señala líneas de acción sobre la actividad de extracción de materiales pétreos, si establece como uno de sus objetivos: Impulsar el desarrollo económico del estado mediante el incremento de la productividad y competitividad, a través del fortalecimiento de los sectores económicos estratégicos para una mayor inversión y generación de empleos que eleven la calidad de vida de las y los oaxaqueños.

3.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las NOM son las regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodología que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, a los animales y al medio ambiente. A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas, a las cuales se deberá sujetar el proyecto en sus distintas etapas y las acciones que se tomarán para su atención.

3.4.1 Normas en materia ambiental



NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
<u>Norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015</u>	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.	TRASLADO DE MATERIAL, COMERCIALIZACIÓN	En el caso de utilizar vehículos auxiliares como automóviles y camionetas, será necesario vigilar el cumplimiento de esta norma que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos, todo esto mediante la verificación vehicular correspondiente.
<u>Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017</u>	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS, TRASLADO DE MATERIAL, COMERCIALIZACIÓN	Se vigilará el cumplimiento de esta norma en no rebasar los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos y maquinaria. Los camiones de volteo y Torton utilizados para el transporte de material y las excavadoras que serán utilizadas en el proceso de extracción son vehículos que funcionan a base de combustible diésel.

	<p>escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.</p>		<p>Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones y maquinaria, dándole mantenimiento preventivo, para minimizar al máximo las emisiones.</p>
--	---	--	---

Tabla 7. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de emisiones de fuentes móviles



NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
<p><u>Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005</u></p>	<p>Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>LIMPIEZA, MANTENIMIENTO O ABANDONO DEL SITIO</p>	<p>Durante la etapa operativa y de mantenimiento del proyecto se vigilará el listado de residuos peligrosos establecidos en esta norma, así como las características que hacen que se consideren como tales, con la finalidad de que a los residuos generados durante el mantenimiento sean clasificados de</p>

			acuerdo con la norma y darle la disposición adecuada.
Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	LIMPIEZA, MANTENIMIENTO, ABANDONO DEL SITIO	Se vigilarán los desechos generados durante la operación y mantenimiento del proyecto, clasificándolos de acuerdo con el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos, en esta norma.

Tabla 8. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de residuos peligrosos



NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS, TRASLADO DE MATERIAL, LIMPIEZA	Se vigilará que no se afecte a las especies enlistadas en esta norma, durante todas las etapas del proyecto. No se permitirá la captura de especies o daños a las mismas, para lo cual se capacitará a los trabajadores indicándoles la normatividad a cumplir.

	riesgo.		
--	---------	--	--

Tabla 9. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de protección de flora y fauna



NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN
POR RUIDO

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
<u>Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994</u>	Que 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.	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS, TRASLADO DE MATERIAL	En lo correspondiente se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones de ruido dentro del área del proyecto (cauce del río) y fuera del perímetro del proyecto en el camino de acceso y área de maniobras en el patio de almacenamiento, no debiendo rebasar estos los 92 dB que indica la Norma en la tabla 1.
<u>Norma Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.</u>	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	TRITURACIÓN	Se vigilará el funcionamiento de la planta de trituración y cribado, esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que generará el funcionamiento de la planta y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente.

Tabla 10. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de contaminación por ruido

3.4.2 NORMAS ADICIONALES

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	
<p>NOM-011-STPS-2001</p> <p>Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto dado que se utiliza excavadora, retroexcavadora, camiones tipo volteo y Torton, planta trituradora y en general el mismo acomodo del material, son generadores de ruido y pueden causar daños a los trabajadores que estén en el frente de trabajo; se deben hacer reconocimiento de las áreas con mayor emisión de ruido para poder identificar los límites máximos permisibles de exposición bajo los criterios de la presente norma.</p>
<p>NOM-017-STPS-2008</p> <p>Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</p>	<p>Durante el proyecto los trabajadores que estén en el frente de trabajo, se exponen diversos riesgos, debido a esto se hace necesario el uso de equipo de protección personal para garantizar la salud de los empleados y por ello se deben seguir los criterios y obligaciones de la presente norma, así como el uso de la guía para identificación y selección del equipo de protección personal, en función de la actividad de cada trabajador, para lo cual se determina que será necesario el uso de casco contra impacto, anteojos de protección en su caso, tapones auditivos, mascarilla desechable, guantes de carnaza cuando así se requiera, calzado ocupacional.</p>
<p>NOM-004-STPS-1999</p> <p>Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.</p>	<p>Se establecerán las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo, como son protectores y dispositivos de seguridad, así como el uso de tarjetas de aviso.</p>
<p>NOM-001-STPS-2008</p> <p>Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo condiciones de seguridad.</p>	<p>Se establecerá las condiciones de seguridad de las instalaciones y áreas en el centro de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, de acuerdo con la norma, con la finalidad de prevenir riesgos a los trabajadores, en la cual se establecen los requisitos de seguridad para el tránsito de vehículos, así como la descripción de la vigilancia que se tiene que llevar a cabo durante la operación del proyecto en el área de almacenamiento y trituración.</p>

Tabla 11. Normas Oficiales Mexicanas adicionales en materia de seguridad e higiene en el trabajo aplicables al proyecto

REMEDIACIÓN DE SUELOS	
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Será de observancia obligatoria esta norma en caso de existir derrames de hidrocarburos, en el suelo directamente, debido a fallas mecánicas o por cualquier otra causa, esta norma será la base de la metodología de caracterización y remediación.
Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación	

Tabla 12. Normas Oficiales Mexicanas adicionales en especificaciones de remediación de suelos contaminados

3.5 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

3.5.1 Áreas Protegidas

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

Ecológico y Protección al Ambiente, y su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

Figura 5 Referencia del proyecto respecto a las ANP'S del Estado de Oaxaca

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 174 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25,334,353 de hectáreas. De acuerdo con la ubicación del proyecto Banco de Materiales pétreos paraje “Los Sabinos”, se puede concluir que se encuentra a una distancia mayor de 700 metros de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán.

En el acuerdo por el que se da a conocer el resumen del programa de manejo del Área Natural Protegida con el carácter de reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán, establece que las áreas naturales protegidas no son espacios cerrados, éstas mantienen una estrecha interacción social, económica y ecológica con superficies aledañas a la poligonal, por lo que para la mejor comprensión y manejo se ha definido para la reserva de

la biosfera Tehuacán-Cuicatlán una zona de influencia que está conformada por la superficie de los municipios listados en la descripción limítrofe de su declaratoria, pero que se localiza fuera de la poligonal general del área natural protegida, ya que algunos municipios sólo tienen una pequeña porción de su territorio dentro de dicha poligonal.

De acuerdo con la zonificación, si bien no se encuentra dentro de la ANP, **el proyecto se encuentra en su zona de influencia.**

La zona de influencia de la RBTC, ejerce una fuerte influencia sobre la biodiversidad y recursos naturales de la Reserva de la Biosfera, sobre todo en aquellas zonas de alta concentración de población. Las actividades económicas al igual que en la poligonal de la Reserva de la Biosfera son de carácter primario y secundario donde los centros de población más grandes como Tehuacán, Ajalpan, Tecamachalco, Tlacotepec de Benito Juárez, Teotitlán de Flores de Magón, San Juan Bautista Cuicatlán, San Juan Bautista Coixtlahuaca, San Juan Bautista Nochixtlán son los sitios donde las poblaciones acuden a la comercialización de sus productos y abastecimiento de productos básicos.

Debido a las actividades agrícolas y pecuarias en la zona de influencia hay áreas muy degradadas, principalmente por la denudación que ocasiona el sobre pastoreo, el cambio de uso de suelo para actividades agrícolas o el crecimiento de la mancha urbana de los principales centros de población.

Algunas localidades se encuentran fuera de la poligonal; sin embargo, son propietarias de la tierra dentro del área natural protegida por lo que hacen uso de los recursos naturales que se protegen, de manera consciente o no se ocasionan daños en el ecosistema, sea por el tipo de ganadería extensiva que se practica en la zona, o porque la población de las comunidades aledañas al área natural protegida acostumbran la recolección de plantas silvestres para autoconsumo y venta (medicinales, alimenticias, construcción, leña, etc.) en las plazas de los centros de población antes mencionados.

Se analizó el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Tehuacán Cuicatlán, estableciéndose en su Regla 41. “Dentro del Área Natural Protegida solo se podrán llevar a cabo actividades de aprovechamiento de materiales pétreos en la subzona de aprovechamiento especial. En la subzona de aprovechamiento especial se podrá continuar realizando las actividades de aprovechamiento de materiales pétreos que cuenten con la autorización expedida por la autoridad competente, mismas que deberán ser compatibles con los objetivos, criterios, programas y proyectos de aprovechamiento sustentable y la vocación del suelo sin que implique la ampliación de las áreas de explotación y considerando las

previsiones de los programas de ordenamiento ecológico y demás disposiciones legales aplicables.”

Se reitera que el polígono se encuentra fuera del Área Natural Protegida en la cual se encuentra la zona de aprovechamiento especial, sin embargo, dado que se encuentra en su área de influencia, se propone que el proyecto se ajuste a todas las disposiciones legales aplicables con la finalidad de no afectar directa o indirectamente el ANP. Por lo cual el proyecto se deberá ajustar de manera obligatoria a todas las medidas propuestas en el presente estudio, así como se aprovechar un volumen menor al 50% del disponible en el banco, con la finalidad de disminuir al máximo los impactos ambientales que se pudiesen generar.

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

El programa de las áreas importantes para la conservación de las aves, (AICAS) es una herramienta de difusión que es utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Fomenta la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

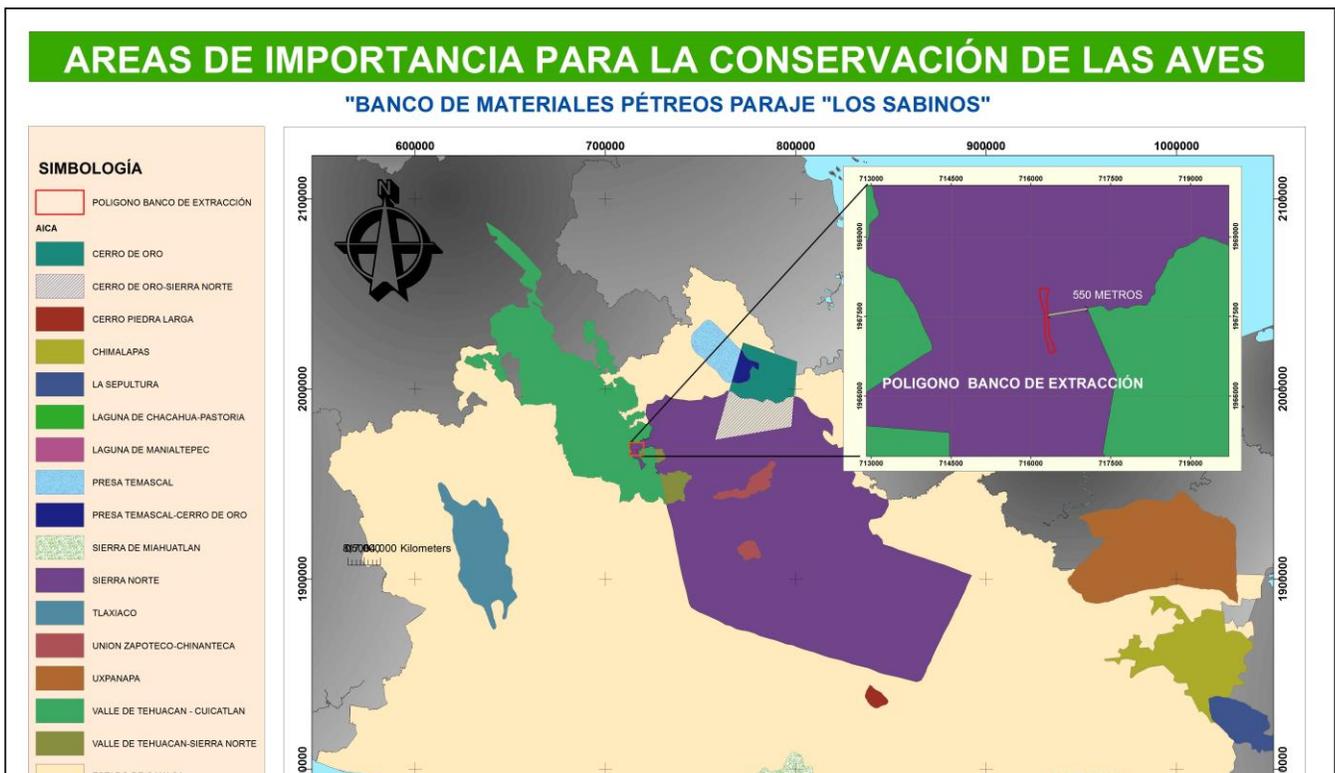


Figura 6 Referencia del proyecto respecto a las AICA'S del Estado de Oaxaca

El listado completo de este programa, incluye un total 230 áreas, y de acuerdo a la ubicación del proyecto Banco de Materiales pétreos paraje “Los Sabinos”, se determina que se encuentra dentro del AICA 11 Sierra Norte y a una distancia de 550 metros del AICA Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

El proyecto no implica el cambio de uso de suelo de alguna zona con vegetación forestal lo cual implicaría la afectación directa sobre el hábitat de aves al realizar la modificación sobre las comunidades vegetales, sin embargo, al ubicarse cercanas áreas de refugio y alimentación de aves, la presencia de maquinaria, equipo y trabajadores, como cualquier otro proyecto de esta naturaleza; impacta al ahuyentar a la fauna local incluida la avifauna. Por lo cual se deberán apegar las actividades a las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, con la finalidad de realizar el menor impacto a las comunidades de aves que habitan la zona.

El AICA Sierra Norte es un sistema montañoso alto, escarpado, disectado por profundos cañones como los de los ríos Cajonos, Soyolapan y Sto. Domingo. Su altitud varía de 50 msnm al sur del distrito de Tuxtepec hasta 3700 msnm en el Cerro de Cempoaltepetl, en la zona Mixe. La mayoría de las pendientes superan los 45 grados, inclusive forman laderas de cañones como las de los ríos Cajonos y Sto. Domingo. Hacia los límites de la planicie costera del Golfo existen lomeríos con pendientes suaves a menos de 50 msnm. Limita al noreste con las llanuras de la planicie costera del Golfo, al sur con los Valles Centrales, al este con la Sierra Mixe y al oeste con los Valles Intermontanos de la región de la cañada. La temperatura media anual varía de 26°C entre los 50 y 150 msnm en la planicie costera del Golfo hasta 9°C

a 3150 msnm, siendo menores en partes más altas. La precipitación total anual va desde 545 mm aproximadamente en la Cañada, hasta casi los 6000 mm en Vistahermosa (Comaltepec).

En esta AICA se tienen especies listadas en el libro rojo de la ICBP/IUCN (1992) como amenazadas para América, también por CIPAMEX y SEDESOL. Presenta un Bosque Mesófilo muy extenso y conservado en el país, así como Bosque Tropical Caducifolio Bosque de Pino-Encino y Selva Húmeda. Se tiene por lo menos 66 especies endémicas o cuasi endémicas para la Sierra Norte.

AICA	Nombre	Especies	Categoría México 1999	Categoría Birdlife 2007
11	Sierra Norte	484	G-1 El sitio contiene una población de una especie considerada como globalmente amenazada, en peligro o vulnerable (según el libro rojo de BIRDLIFE)	<p>A1 Amenazadas a nivel mundial. Se basa en las categorías de amenaza de UICN-Birdlife.</p> <p>A2 Distribución Restringida. Se conoce o considera que el sitio mantiene un componente significativo de un grupo de especies cuyas distribuciones reproductivas lo definen como un Área de Endemismo de Aves (EBA).</p> <p>A3 Especies restringidas a un Bioma. Se conoce o se considera que el sitio mantiene un componente significativo de un grupo de especies cuyas distribuciones están muy o totalmente confinadas a un bioma.</p>

Amenazas:

1 GANADERÍA

- 1 AGRICULTURA
- 2 EXPLOTACIÓN INADECUADA DE RECURSOS (Tráfico y cacería furtiva).
- 3 INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS
- 4 DEFORESTACIÓN (Madera).
- 5 DESARROLLO URBANO (reubicación por construcción de presas).
- 6 DESARROLLO INDUSTRIAL
- 7 OTRA (Agroforestería)

Esta AICA no cuenta con un plan de Manejo, sin embargo, el proyecto no se cataloga dentro de alguna actividad de la lista de las amenazas establecidas para esta AICA.

3.5.3 Programa Regiones Terrestres Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad. CONABIO.

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

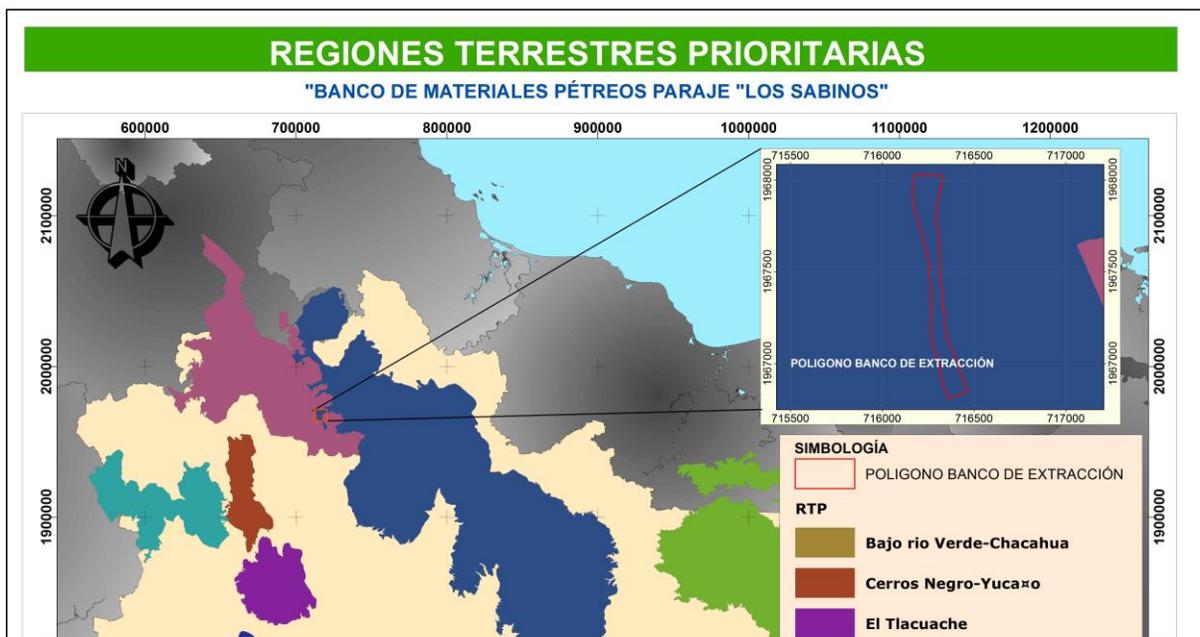


Figura 7 Referencia del proyecto respecto a las RTP'S del Estado de Oaxaca

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

El proyecto de extracción de material pétreo se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) 130 denominada “Sierras del Norte de Oaxaca-Mixe”, la cual comprende una superficie de 19,382 km², con un valor de conservación 3 (mayor a 1,000 km²).

Esta región integra la sierra del norte de Oaxaca (Sierra Juárez) y la sierra Mixe-La Ventosa. Se trata de una región importante por la gran diversidad de ambientes interconectados debidos a la compleja fisiografía. Existe poca fragmentación y se presentan los bosques mesófilos más grandes y mejor conservados de México. La fisiografía compleja de esta zona da como resultado diversidad de ambientes. Sin embargo, destaca la gran extensión de los bosques mesófilos de montaña y la selva alta perennifolia. Hacia la parte sur se localizan selvas medianas, altas y bajas y corredores de taxa xerófiticos. El río Tehuantepec divide a los bosques de coníferas del norte de las selvas del sur.

A continuación se presentan los valores para la conservación asignados en los aspectos

bióticos de la RTP 130:

	Valor para la conservación:
<p>Integridad ecológica funcional: Tanto en flora como en fauna, sin embargo, la zona seca probablemente tiene una integridad alta y en la zona húmeda la integridad es baja.</p>	4 (alto)
<p>Función como corredor biológico: Podría considerarse como un corredor entre la Chinantla y los Chimalapas en la parte alta.</p>	3 (alto)
<p>Fenómenos naturales extraordinarios: Las selvas altas perennifolias son las que, en estructura, presentan la mayor área basal de entre todas las muestreadas en el país. Por otra parte, se considera un refugio pleistocénico-terciario. Los afloramientos de caliza espectaculares y el viento en La Ventosa.</p>	2 (importante)
<p>Presencia de endemismos: Tanto en flora como en fauna. Se pueden distinguir varios niveles: bajo en la zona húmeda, alto en la zona seca para plantas, mamíferos y aves y muy alto en herpetofauna y plantas en la selva de La Ventosa.</p>	3 (alto)
<p>Riqueza específica: Región con alta riqueza de especies de plantas, mamíferos y aves.</p>	3 (alto)
<p>Función como centro de origen y diversificación natural: Principalmente para mariposas y salamandras. Centro de diversificación de <i>Lepanthes</i> sp. (Orchidaceae).</p>	3 (muy importante)

A continuación, se presentan los valores para la conservación asignados en los aspectos antropogénicos de la RTP 130:

Valor para la conservación:

Función como centro de domesticación o 2 (importante)

mantenimiento de especies útiles:

Vainilla y algunas variedades de maíz.

Pérdida de superficie original: 2 (medio)

En las selvas altas con suelo laterítico la pérdida es alta, así como en los bosques mesófilos y las selvas húmedas.

En los bosques de coníferas es baja; las selvas sobre sustrato kárstico están bien conservadas.

Nivel de fragmentación de la región: 2 (medio)

Baja en la zona seca; alta en la cálida húmeda y templada.

Cambios en la densidad poblacional: 2 (bajo)

Es muy heterogénea, con mayor cambio en la zona seca. En las partes altas este cambio llega a ser negativo pero hacia la planicie es alto, así como en la sierra Mixe. Existen variaciones de intermedio a estable.

Presión sobre especies clave: 2 (medio)

Sobre todo para especies clave de tipo maderable del bosque mesófilo y la selva alta.

Concentración de especies en riesgo: 3 (alto)

Principalmente para plantas vasculares y vertebrados.

Existen varias especies de plantas en peligro y amenazadas en la zona húmeda y especies raras en las selvas de La Ventosa.

Prácticas de manejo inadecuado: 2 (medio)

Desmontes con fines agrícola y ganadero en la parte baja; la parte media es estable y en la parte alta se dan principalmente para fines forestales. Ganadería extensiva en zonas húmedas, pastoreo de cabras en zona seca, tala

forestal, zonas agrícolas.

Se presentan los valores para la conservación asignados en los aspectos de conservación de la RTP 130:

Valor para la conservación:

Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: 1 (bajo)

Existen esfuerzos comunitarios con resultados más o menos positivos, sin embargo, no cuentan con un reconocimiento oficial ni apoyo económico para su desarrollo sustentable.

Importancia de los servicios ambientales: 3 (alto)

Abastecimiento de agua para las presas de “Cerro de Oro” Miguel Alemán y Miguel de la Madrid. Hidrología de las cuencas altas del Papaloapan-Coatzacoalcos-Tehuantepec.

Presencia de grupos organizados: 3 (alto)

ONG, grupos indígenas y campesinos. Grupos mixos aislados y, en otras zonas, grupos zapotecos.

Políticas de conservación:

Existen actividades de conservación para la parte del bosque mesófilo desarrolladas por grupos como elPAIR de la UNAM y SERBO. Otras instituciones que llevan a cabo actividades de conservación son el CIIDIR-Oax y el ITAO. No se han detectado actividades de conservación en la región.

Conocimiento:

Falta mucho por estudiar, sin embargo existen algunas áreas como el caso del tramo de la carretera Oaxaca-Tuxtepec para la cual existe información sobre flora y fauna. Es una región considerada no bien conocida en plantas, ni mariposas, ni anfibios, ni reptiles.

Problemática ambiental: Recientemente se han construido caminos para apoyo al aprovechamiento forestal. En el norte (parte de la planicie) se desarrollan actividades para el desarrollo de la ganadería. La alta explosión demográfica es un problema importante. Por otra parte se tienen considerados para su desarrollo algunos proyectos hidráulicos. Entre los principales problemas están la alta presión de población en la zona mixte, la cual es menor en la región seca. Existe ganadería extensiva y zonas cafetaleras extensas

Durante la ejecución del proyecto Banco de materiales pétreos paraje "Los Sabinos" se considera que no se altera la integridad ecológica funcional y que no se afectan las comunidades más afectadas en esta región, **ni se considera dentro de las prácticas de manejo inadecuado enlistadas.**

3.5.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPS)/CONABIO.

El *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, se trata de un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. En el país existen 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias.

De acuerdo a la ubicación del proyecto Banco de materiales pétreos paraje "Los Sabinos", se determina que este no se encuentra en ninguna Región Hidrológica Prioritaria del estado de Oaxaca.



Figura 8 Referencia del proyecto respecto a las RHP'S del Estado de Oaxaca

3.6 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS EN MATERIA AMBIENTAL Y DEMÁS APLICABLES AL PROYECTO.

De acuerdo con el análisis llevado a cabo en el presente capítulo de los ordenamientos jurídicos en materia ambiental, aplicables al proyecto pretendido, se concluye que la ejecución del proyecto no se contrapone a las disposiciones jurídicas establecidas en los instrumentos normativos estudiados, dado que en ninguna se prohíbe la actividad pretendida en el sitio propuesto, a pesar de que regulan su posible ejecución.

Independientemente de los impactos ambientales negativos que se pudiesen ocasionar con la ejecución del proyecto, este concuerda y contribuye a alcanzar los objetivos de los programas y planes de desarrollo federales y estatales examinados.

A pesar de encontrarse el proyecto inmerso en la Región Terrestre Prioritaria 130 Sierras del

Norte de Oaxaca-Mixe, en el AICA 11 Sierra Norte y en la zona de influencia del ANP Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán, se considera que el proyecto no representa una amenaza para estas, ya que se tiene contemplado perseguir la sustentabilidad del proyecto además de evitar desbordamientos del Río Grande por falta de desazolve.

Sin embargo como se ha mencionado, se deberá atender de manera obligatoria a cada medida propuesta con la finalidad de evitar el desequilibrio ecológico de la zona, llevando a cabo acciones como el control de acceso de maquinaria al cauce, establecer horarios de extracción, realizar recorridos previos al inicio de actividades diarias, y realizar la extracción de material de acuerdo al programa de trabajo para permitir el desplazamiento de especies en caso de que se encuentren en las secciones a aprovechar.

Durante la ejecución del proyecto será de observancia obligatoria las normas oficiales señaladas, leyes y reglamentos así como se tendrá que dar cumplimiento en su totalidad a las disposiciones jurídicas analizadas.

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

4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para describir el entorno que afectará y beneficiará el proyecto, se estableció un sistema ambiental el cual en primera instancia se consideró en base a la Unidad de Gestión Ambiental en la cual se encuentra inmerso el proyecto, sin embargo, se determinó que la UGA tenía una amplitud superior respecto al sistema con el cual el proyecto tendrá alguna interacción y esta no consideraba la superficie que corresponde a otra Unidad de Gestión que si lo hacía; por lo cual se procedió a delimitar el sistema ambiental en base la homogeneidad de los siguientes criterios:

- Rasgos geomorfoedafológicos

- Uso de suelo
- Rasgos topográficos
- Rasgos hidrográficos
- Factores sociales
- Límites de las Unidades de Gestión Ambiental
- Límites de Áreas Naturales Protegidas

El sistema ambiental fue delimitado con la finalidad de caracterizarlo en sus medios bióticos y abióticos, y poder realizar un análisis integral de los mismos en el sitio donde se llevará a cabo el proyecto y el medio en el que se encuentra inmerso.

En la siguiente imagen se muestra su delimitación.

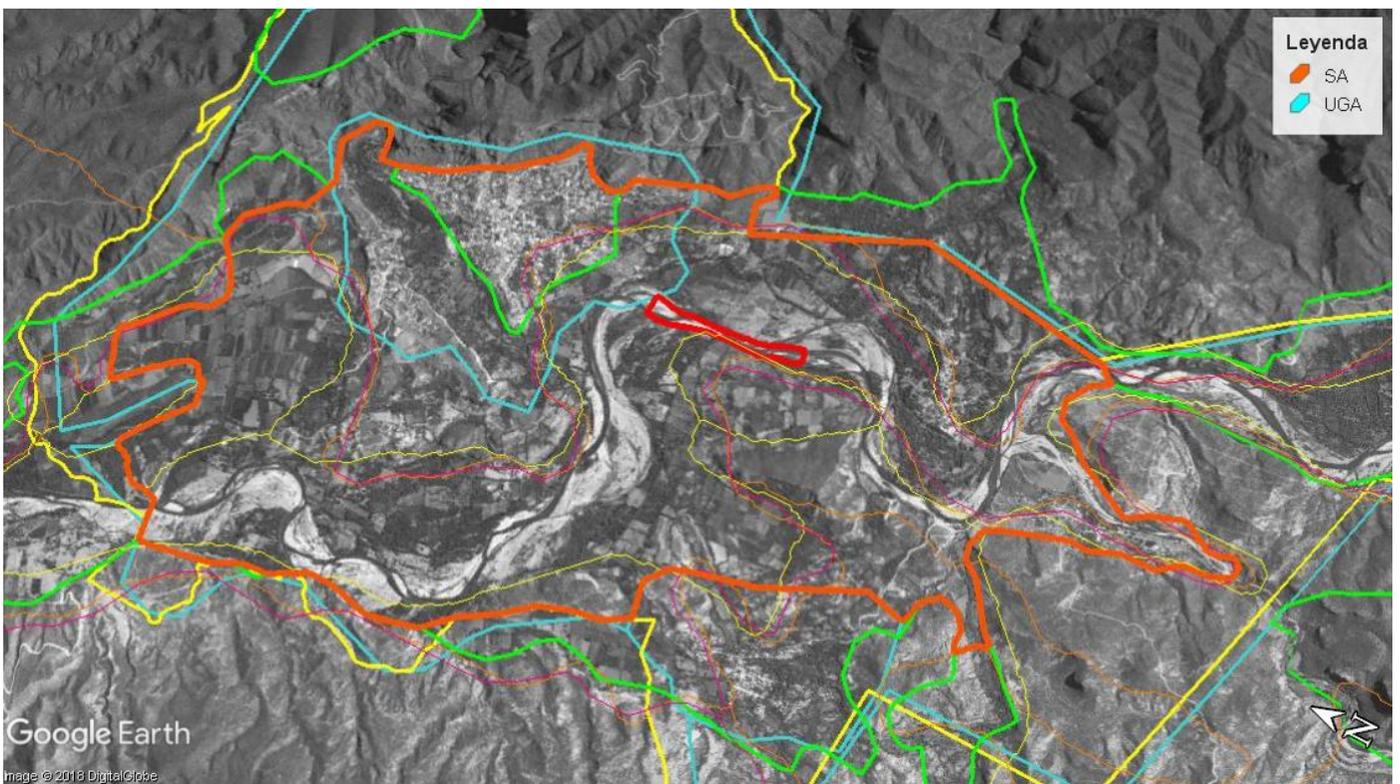


Imagen 7. Delimitación del área de influencia del proyecto.

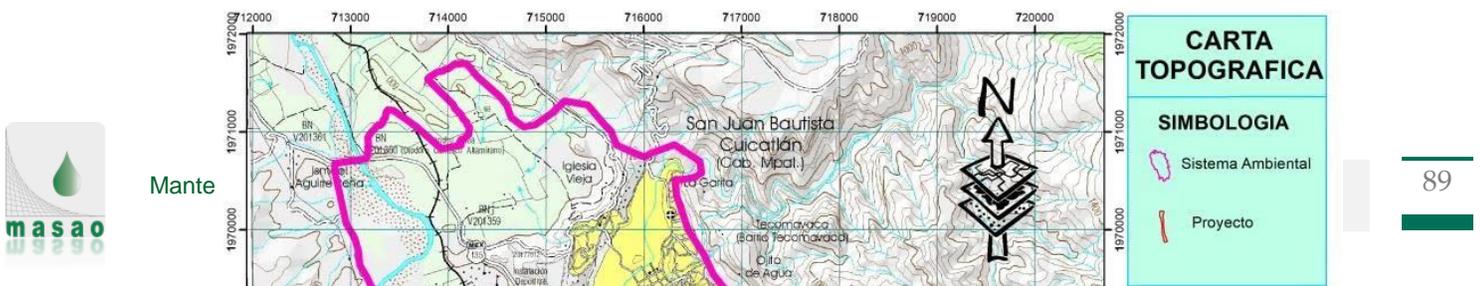


Figura 9 Área de influencia del proyecto.

4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1 Aspectos abióticos

4.2.1.1 Clima

Las clasificaciones climáticas agrupan características relacionadas con las condiciones atmosféricas más importantes para entender la distribución de los seres vivos y, por otro lado, la disponibilidad o limitación de éstos como recursos naturales para el ser humano. Los elementos climáticos más socorridos son, por lo regular, la temperatura y la precipitación pluvial. A través de las clasificaciones climáticas se describe el comportamiento de estos elementos a lo largo del año, comparando unas regiones con otras. La descripción del clima de una zona o región sintetiza en forma de letras o siglas sus características más importantes. A partir de 1964 Enriqueta García adaptó para las condiciones de México la clasificación mundial de Wilhelm Köppen. Ésta ha recibido el denominativo de sistema de Köppen modificado por García y ha sido usado oficialmente en el país, cuyos mapas a varias escalas han sido publicados por el actual INEGI y la Conabio.

El Estado de Oaxaca posee características de altitud y topografía, que propician condiciones

de clima muy diversas y en particular de la precipitación pluvial, tanto a través de todo el territorio oaxaqueño como a través de cada uno de los meses del año (Serrano et al., 2005).

De acuerdo a la Carta Temática de Climas escala 1:250,000, INEGI, en el sistema ambiental del proyecto predomina un clima **BSo(h')w** que pertenece al clima árido cálido, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitaciones en verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual.

Al noreste del sistema ambiental, predomina el clima **BS1(h')w**, que pertenece al clima semiárido cálido, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias en verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual.

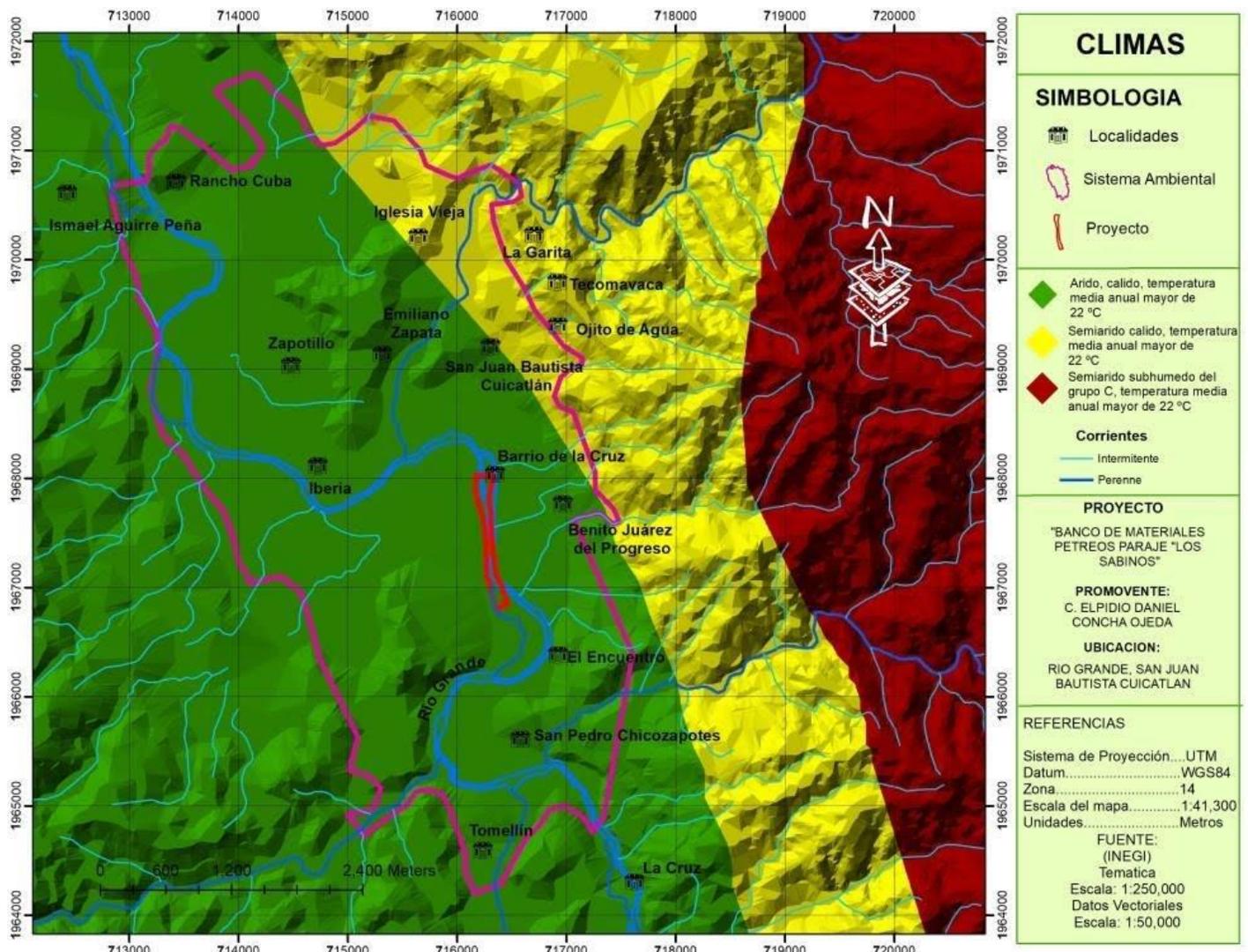


Figura 10 Carta de Climas del sistema ambiental del Proyecto

Precipitación y temperatura

La precipitación es una fase del ciclo hidrológico y su importancia radica en que es un elemento fundamental en el desarrollo de las plantas y animales, pues todo ser vivo necesita de agua para realizar sus procesos vitales. La influencia de la lluvia como suministro de agua para las plantas, suele ser benéfica, pero también puede ser perjudicial, tanto por exceso como por escasez de lluvia. (Marcos, 2001).

La precipitación presenta variación tanto en el tiempo (mensual y anual) como en el espacio, de ahí la necesidad de contar con una caracterización a nivel mensual y a través del territorio oaxaqueño. Pero la importancia de las precipitaciones no se restringe sólo al ámbito de la agricultura; muchas obras de la ingeniería civil y la población humana son también afectadas por las lluvias. (Serrano et al., 2007).

La información que se registra a diario en las estaciones climáticas representa una información puntual, que puede representarse en forma espacial (en un mapa) de acuerdo con sus coordenadas; pero las estaciones climatológicas no cubren todo el territorio o resulta muy costoso mantener un gran número de estaciones de registro de datos, por lo que para “estimar” información en sitios donde no se cuenta con registros climatológicos y generar mapas completos para toda una región de estudio, se utilizan procesos de interpolación espacial o geográfica. (Serrano et al., 2007).

Para presentar los datos climatológicos del sistema ambiental se tomaron datos de la estación climatológica 20025 San Juan Bautista Cuicatlán, ubicado en las coordenadas geográficas latitud 17.8000° y longitud -96.9500°.

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS

PROMEDIO DIARIO DE LLUVIA

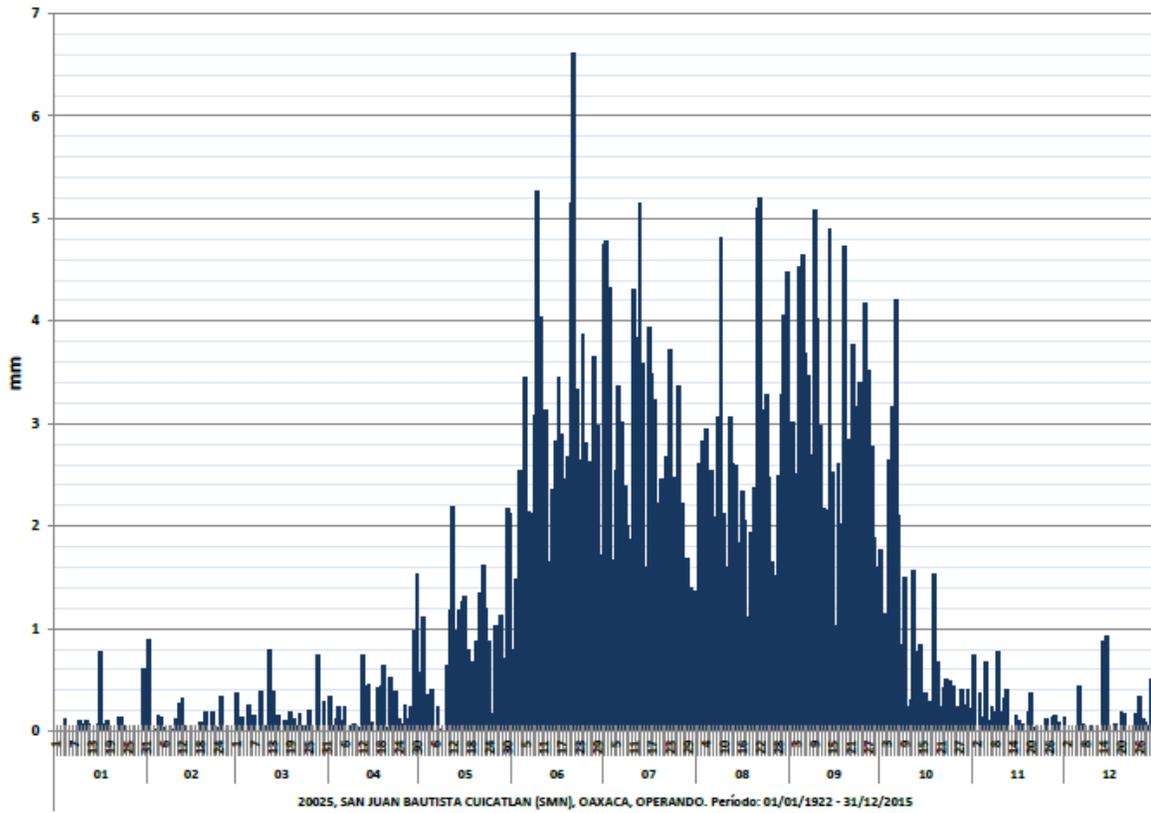


Figura 11 Promedio diario de lluvia de la estación 2025 San Juan Bautista Cuicatlán. Fuente Servicio Meteorológico Nacional.

El promedio diario de precipitación y temperatura reportada por la estación climatológica 2025 San Juan Bautista Cuicatlán se presenta mediante el siguiente gráfico.

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS

PROMEDIO DIARIO DE LLUVIA Y TEMPERATURA MEDIA, POR MES

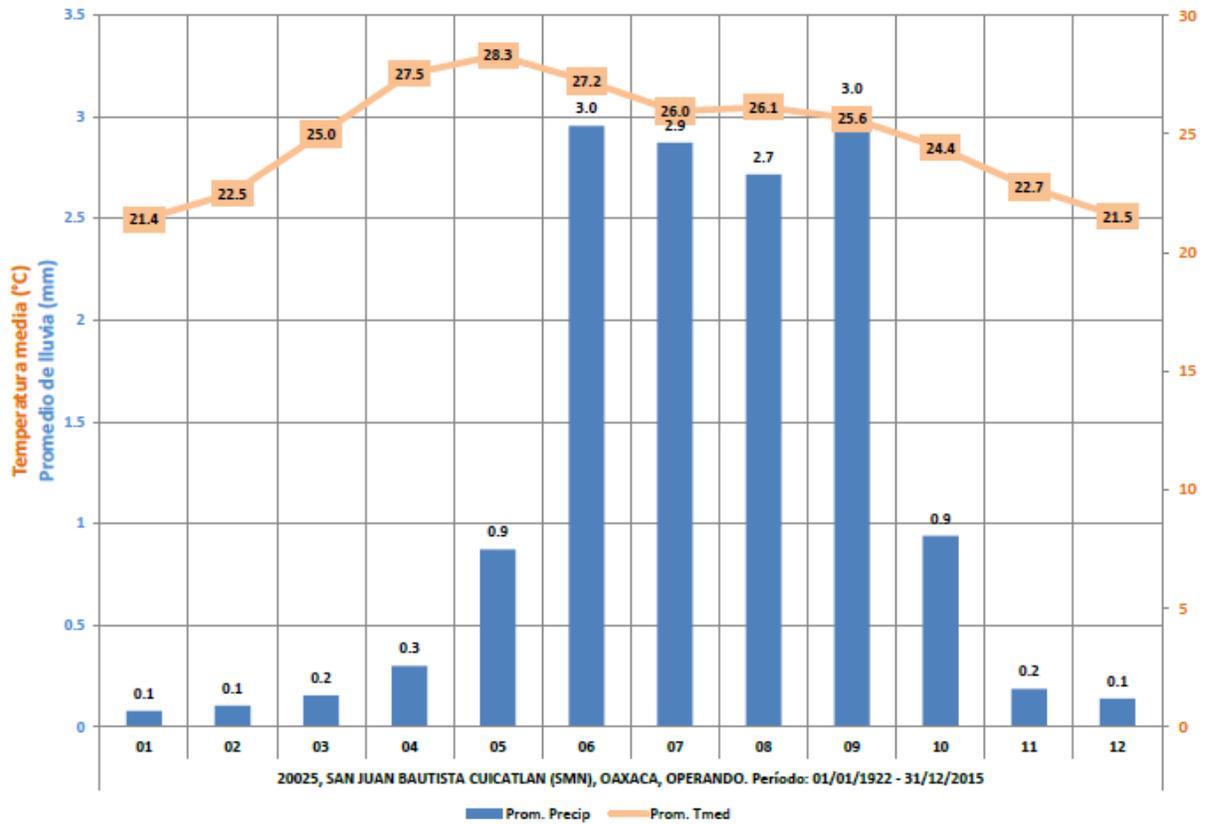


Figura 12 Datos climatológicos de la estación 20025 reportados por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua.

De acuerdo con los datos anteriores se concluye que los meses de lluvias se presentan en el periodo junio-septiembre.

Peligros hidrometeorológicos

Los peligros ambientales naturales son las condiciones o procesos del ambiente que dan origen a pérdida de vidas o daños económicos en poblaciones humanas. Los peligros

naturales se distinguen de las perturbaciones ambientales humanas por el hecho de que deben su origen al medio natural, no a las acciones humanas. (Henry, et. al., 1999).

Dentro de los peligros naturales que pudiesen afectar al proyecto, se encuentran los riesgos hidrometeorológicos, por lo que es necesario analizar sin duda, los procesos naturales, comportamiento de corrientes para mitigar sus efectos.

Inundaciones.

De acuerdo con el glosario internacional de hidrología (OMM/UNESCO, 1974), la definición oficial de inundación es: “aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce”. En este caso, “nivel normal” se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas.

Se entiende por inundación: aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura. (Atlas Nacional de Riesgos).

El Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, dentro del cual se encuentra el proyecto en estudio se cataloga como de vulnerabilidad alta.



Figura 13 Riesgo de inundaciones del sistema ambiental catalogado como de riesgo alto

En base a la información de CENAPRED y el análisis topográfico de la zona se puede apreciar que el Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, el cual tiene como límite el cauce del río Grande, presenta un nivel de vulnerabilidad alto a inundaciones por el nivel topográfico y la presencia del cauce del río Grande, así mismo se aprecia que en la margen izquierda del cauce la cual es jurisdicción del municipio de Valerio Trujano, reduce su vulnerabilidad debido a que en esta zona se comienza a levantar un lomerío.

En años anteriores se ha desbordado el cauce en avenidas extraordinarias afectando a las parcelas contiguas al río Grande, una de estas causas se considera que es la falta de desazolve del cauce.

4.2.1.2 Geología y geomorfología

Los suelos tienen su origen en los macizos rocosos preexistentes que constituyen la roca

madre, sometida a la acción ambiental disgregadora de la erosión en sus tres facetas: física debida a cambios térmicos y la acción del agua, química originada por fenómenos de hidratación, disolución, oxidación, cementación, etc., y biológica producida por actividad bacteriana, todo ello da lugar a fenómenos de disgregación y transformación de la roca creándose el perfil de meteorización (González, 2002).

De acuerdo a la cronoestratigrafía la formación del área en estudio corresponde a la era del **Cenozoico**.

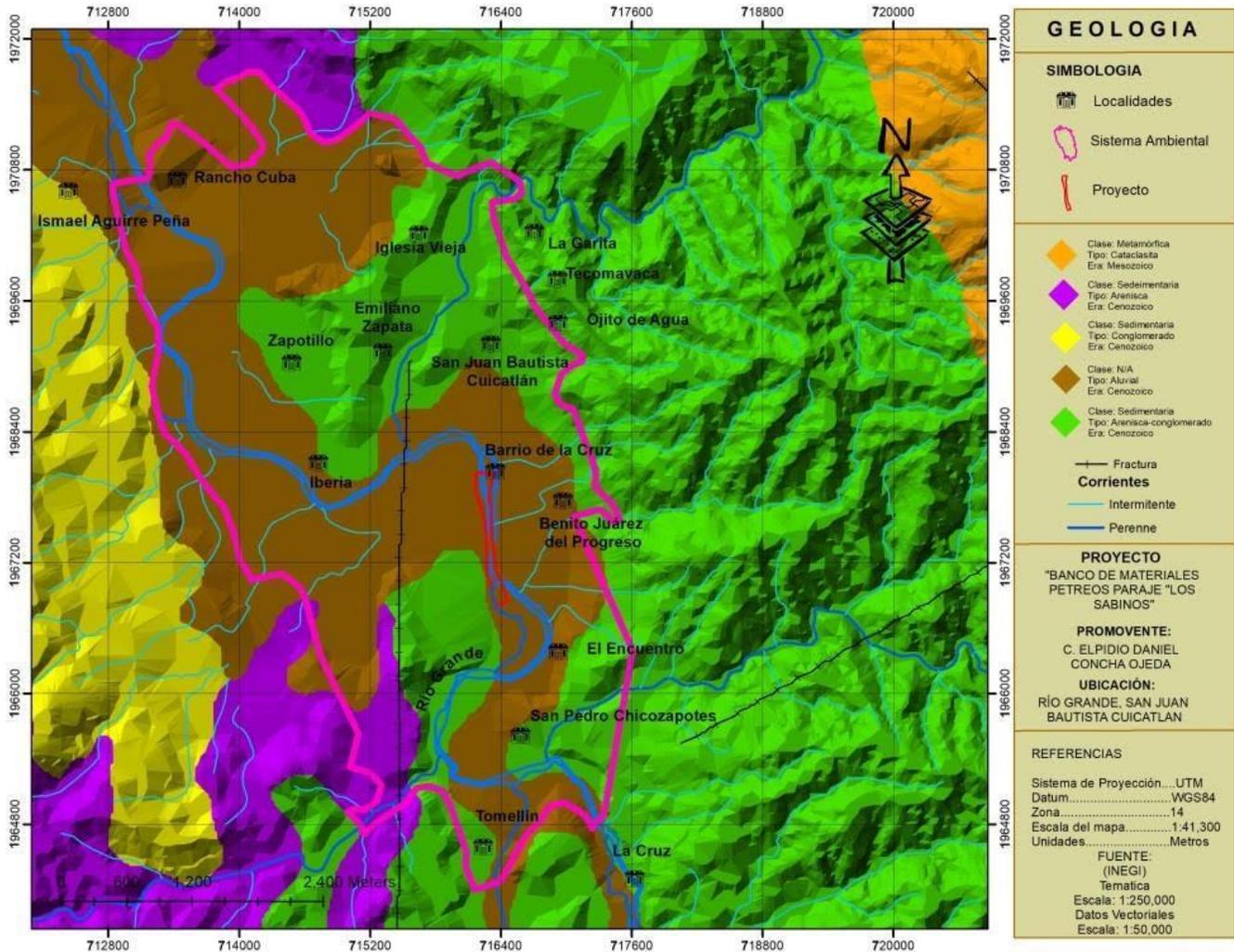


Figura 14 Carta Geología del sistema ambiental del Proyecto

La clase de roca presente en el banco de extracción de tipo Aluvial, estos suelos son de tipo fluvial y prevalece a lo largo de la zona del cauce del Río Grande y sus colindancias.

Los depósitos aluviales son materiales transportados y depositados por el agua. Estos

depósitos generalmente varían en su tamaño desde la arcilla hasta las gravas gruesas, cantos y bloques. Las facies más gruesas presentan bordes redondeados. Se distribuyen en forma estratiforme, con cierta clasificación, variando mucho su densidad. Están muy desarrollados en los climas templados, ocupando cauces y valles fluviales, llanuras y abanicos aluviales, terrazas y paleocauces. Son suelos muy anisotrópicos en su distribución, con propiedades geotécnicas altamente variables, estrechamente relacionadas con la granulometría. Su continuidad es irregular, pudiendo tener altos contenidos en materia orgánica en determinados medios. La permeabilidad depende de la granulometría. Generalmente presentan un nivel freático alto. (González, 2002)

Los aluviales constituyen una fuente de recursos de materiales para la construcción, sobre todo como áridos. (González, 2002)

Al este y oeste del sistema ambiental se encuentran zonas con rocas de clase sedimentarias, de tipo arenisca-conglomerado. Este tipo de rocas se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras.

La zona de estudio pertenece a la Provincia Fisiográfica denominada “**Sierra Madre del Sur**” en las subprovincias “**Sierras Centrales de Oaxaca**”, donde se ubica el polígono de extracción y “**Sierras Orientales**” parte este del sistema ambiental.

El Relieve del sistema ambiental del proyecto en estudio se integra por valle ramificado con lomerío, en el cual se ubica el polígono de extracción del proyecto y al este se empieza a levantar un sistema de sierra alta compleja.

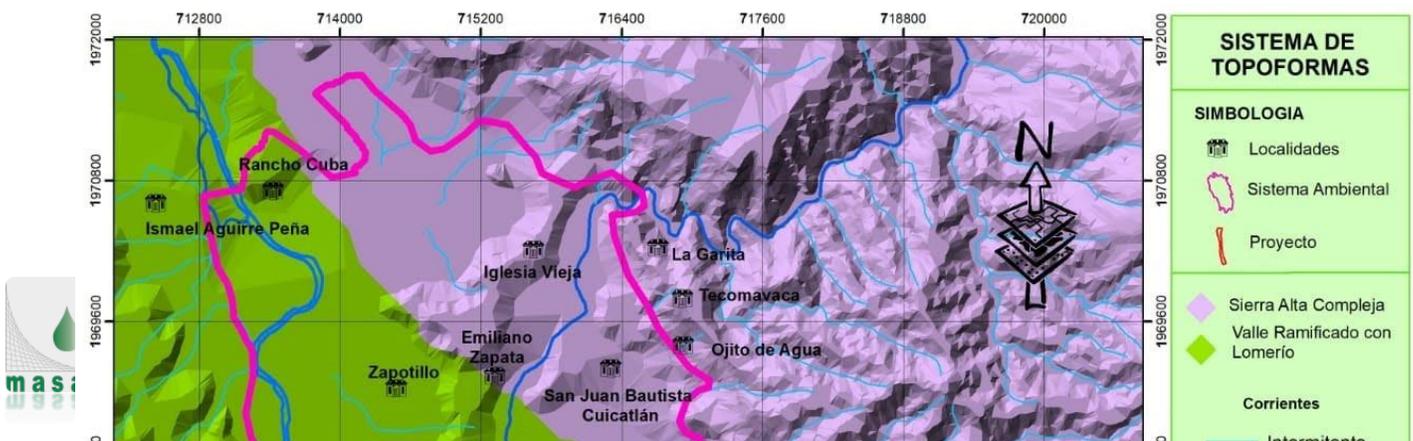


Figura 15 Sistema de Topoformas del área de influencia del Proyecto

La elevación del sistema de topoformas en donde se encuentra el área de importancia del proyecto se encuentra entre los 320 y 960 metros sobre el nivel del mar.



Figura 16 Elevaciones del sistema ambiental del Proyecto

Peligros geológicos

De acuerdo al mapa de intensidades globales de Mercalli y de acuerdo a la regionalización sísmica de México, se identificó para el sitio del proyecto un índice global de intensidades máximas de **IX**, en el cual se pudiese presenciar: Daño considerable en las estructuras de diseño bueno; las armaduras de las estructuras bien planeadas se desploman; grandes daños en los edificios sólidos, con derrumbe parcial. Los edificios salen de sus cimientos. El terreno se agrieta notablemente. Las tuberías subterráneas se rompen.

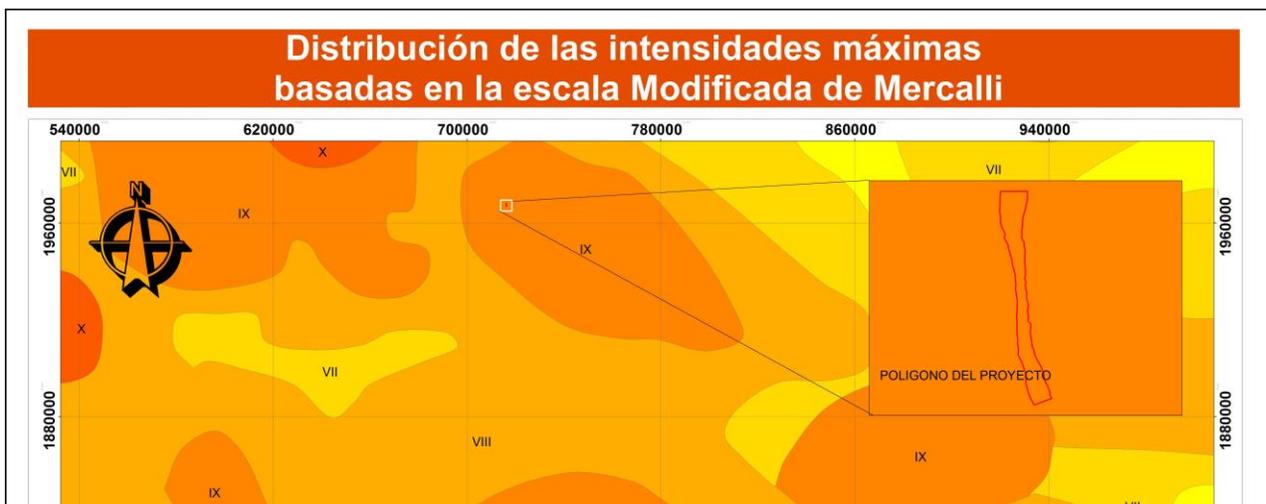


Figura 17 Distribución de las intensidades máximas, basadas en la Escala Modificada de Mercalli, de intensidades para temblores de gran magnitud ocurridos entre 1845 y 1999.

4.2.1.3 Suelos

El suelo es uno de los recursos naturales más importantes para el desarrollo sostenible de los ecosistemas naturales y antropogénicos. El suelo no es una mezcla de materiales orgánicos y minerales, sino un cuerpo natural, vivo y dinámico vital para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, compuesto por horizontes edáficos con propiedades distintas.

Para la descripción de este apartado se utilizó el sistema de los suelos la Leyenda FAO/UNESCO 1968 modificada por CETENAL 1970. De acuerdo a la carta Edafológica de INEGI esc:1:250,000 el Tipo de suelo sobre el cual se ubica la zona del proyecto se identifica con la claves **Jc+Hh/2/P**, se presenta como suelo dominante el Fluvisol Calcárico y como suelo secundario el Feozem háplico de textura media fase predregosa.

Este suelo se trata de un suelo aluvial reciente, generado por influencia de los ríos, con enriquecimiento secundario de carbonatos (cal), menor de 15 %, al menos en alguna parte entre 50 cm de profundidad. Al tener como suelo secundario el Feozem haplico tiene un contenido de materia orgánica.

En el lado oeste del polígono de extracción se presenta un suelo **Hh/2/G** Feozem háplico de textura media en su fase gravosa, en esta superficie se levanta un área cerril y se presenta

también al norte del sistema ambiental en su zona mas baja. Estos suelos contienen una capa superficial oscura, rica en materia orgánica y nutrientes

En la zona este del sistema ambiental se presenta un suelo **Rc+Re/1/L** con un suelo dominante Regosol calcárico y suelo secundario Regosol eutríco de textura gruesa en fase lítica.

El Regosol puede definirse como la capa de material suelto que cubre la roca; sustenta cualquier tipo de vegetación dependiendo del clima; sin embargo su uso es principalmente forestal y ganadero, aunque también puede ser utilizado en proyectos agrícolas y de vida silvestre. Abarca la mayoría de las sierras.

Por tratarse de material aluvial en el sitio del proyecto (cauce del río Grande) predomina el suelo fluvisol calcárico, observandose sedimento de materiales como arenas y gravas.



Imagen 8. Material aluvial en el cauce del Río Grande.

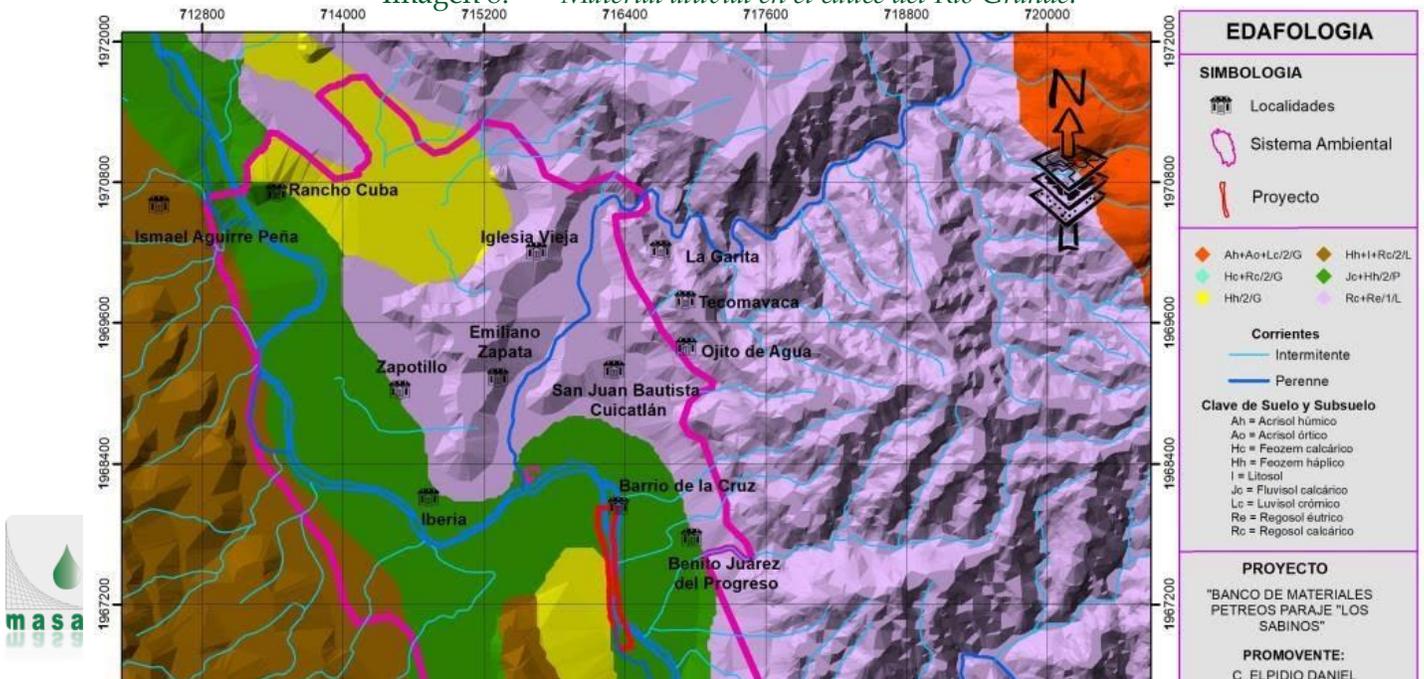


Figura 18 Carta edafológica del sistema Ambiental del Proyecto

4.2.1.4 Hidrología superficial

La zona de estudio se ubica dentro de la Región hidrológica 28 (RH-28), identificada con el nombre de Papaloapan, pertenece a la vertiente del Golfo de México, se localiza en la porción norte del estado y dentro de la entidad solamente incluye a la cuenca del río Papaloapan.

La cuenca del río Papaloapan es la de mayor superficie dentro del estado de Oaxaca, dentro de la entidad la cuenca incluye parte de las regiones Cañada, Sierra Norte, Papaloapan, Mixteca y Valles Centrales. De manera específica es la subcuenca del Río Quiotepec la que drena sobre la zona sujeta a análisis.

El principal río de la zona por su caudal es el Río Grande, corriente proveniente de las formaciones montañosas al sur del municipio de San Juan Bautista Jayacatán, después de un largo recorrido escurre por la parte sureste de la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán, en esta parte de la cuenca mantiene un cauce amplio con un patrón trenzado y meandroso, prevalece un sistema dinámico con erosiones en las márgenes exteriores y depósito en las interiores, esto se manifiesta principalmente durante las avenidas extraordinarias.

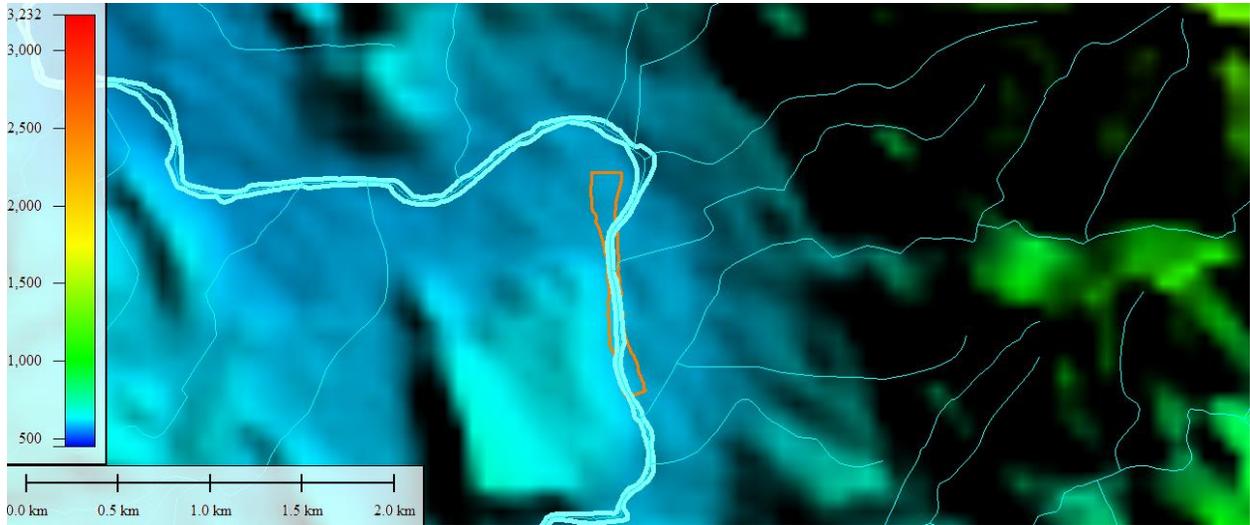


Figura 19 Corrientes cercanas al proyecto

Existen algunas corrientes intermitentes cercanas al banco de extracción, en campo se verificó que ninguna es tributaria del río Grande, ya que a pesar de que en las cartas temáticas aparenta encontrarse una corriente intermitente que desemboca en el centro del banco de extracción, la cual señala una longitud de 2.5 km, se verificó que esta no converge en el río Grande ya que la infraestructura carretera además de viviendas y parcelas de siembra, han modificado su trayecto, por lo que esta corriente que se presenta en periodo de lluvias, llega únicamente a las parcelas de siembra.

Cabe señalar que las cartas de hidrología superficial están basadas principalmente en la topografía de las cuencas y microcuencas, sin embargo, en campo las condiciones existentes difieren en cierta medida como es el caso de la unión de la corriente intermitente señalada.

Para conocer la avenida extraordinaria que podría presentarse en el cauce, se realizó el estudio hidrológico en el Río Grande, considerando un periodo de retorno de 5 años de acuerdo a la normatividad de la Comisión Nacional del Agua, utilizando el método del Hidrograma Unitario Triangular, mediante el cual se determinó un gasto máximo de 291.4 m³/seg. (Se anexa copia del estudio hidrológico e hidráulico).

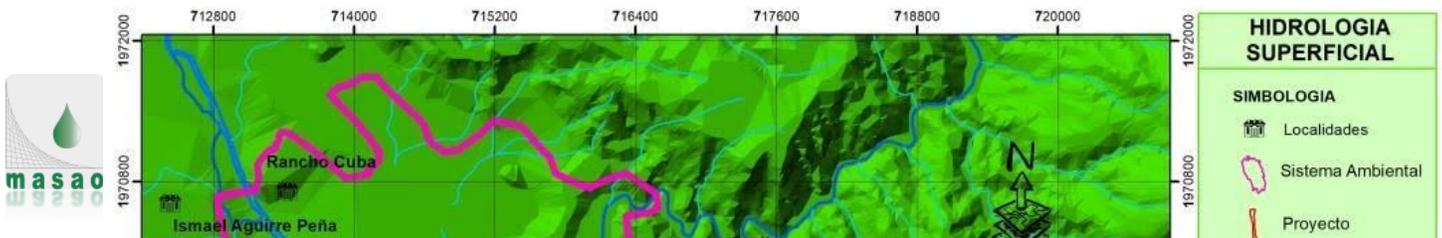


Figura 20 Carta de la hidrología superficial del sistema Ambiental del Proyecto

4.2.1.5 Hidrología subterránea

El proyecto se ubica en la unidad geohidrológica de material no consolidado con posibilidades bajas de comportarse como un acuífero.

El acuífero se aloja principalmente en el fondo de la cañada, en sedimentos aluviales y rocas de las Formaciones Tehuacán y Huajuapán. Debido a la topografía accidentada y a la alternancia de secuencias impermeables y permeables, los escurrimientos fluyen de manera

rápida sin permitir su infiltración en las primeras y se infiltran en las unidades permeables. Sólo en la porción baja es posible la acumulación de agua, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y de baja capacidad de almacenamiento, que presenta permeabilidad media a baja. El agua infiltrada en las regiones más altas recarga a las secuencias calcáreas y terrígenas que se localizan a mayor profundidad. (DOF: 19/05/2016)

La recarga del acuífero procede de los extremos noroeste de los valles (noroeste de Teotitlán de Flores Magón) y sureste (sureste de San Juan Bautista Cuicatlán). La descarga del agua subterránea se produce hacia el Río Grande. (DOF: 19/05/2016)

El acuífero Cuicatlán, clave 2012, es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior, por un medio granular conformado por sedimentos aluviales de granulometría variada, desde gravas hasta arcillas y espesor reducido del Cuaternario, que conforman el cauce y la llanura de inundación de los ríos Salado y Grande, y otros ríos y arroyos; así como conglomerados y areniscas del Terciario. En algunos sectores se comporta como un acuífero semiconfinado, debido a la heterogeneidad de los materiales en que se encuentra. El medio granular es el que actualmente se explota, principalmente mediante norias perforadas manualmente que sólo satisfacen las necesidades del uso doméstico.. (DOF: 19/05/2016)

4.2.2 Aspectos bióticos

4.2.2.1 Vegetación terrestre

De acuerdo la Carta de Vegetación y Uso de suelo del INEGI serie V, la vegetación correspondiente al sistema ambiental es Agrícola-Pecuario-Forestal.

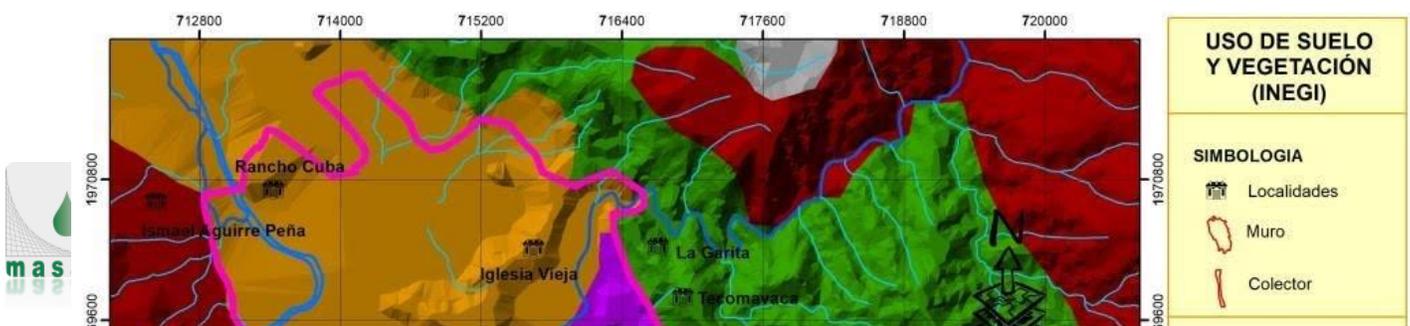


Figura 21 Carta de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI) del sistema Ambiental del Proyecto

La mayor parte de la superficie del sistema ambiental es de uso agrícola, sin embargo en la zona federal del río Grande, se encuentra una vegetación correspondiente a selva de galería.

La vegetación de galería representa un ecosistema ubicado linealmente en ambos márgenes de toda corriente, sumamente variable en su estructura, tanto espacial como temporalmente, condicionado por las Características hidrológicas y geomorfológicas, y que a su vez influye en la dinámica de esos factores. Debido al dinamismo hidrogeomorfológico impuesto por las avenidas y la divagación de las Corrientes, se presentan diferencias fisonómicas notables perpendicularmente al cauce; se tiene un ecosistema clímax cuyas especies, incluyendo las dominantes, poseen generalmente las características de pioneras.

Se realizó una identificación de las diferentes especies que se encuentran en la margen

derecha del Banco de materiales, ya que es por donde se accederá al banco dentro de la jurisdicción del Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán.



Imagen 9. Área de muestreo de vegetación

De acuerdo a los trabajos realizados en campo se identificaron las siguientes especies:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	RIESGO POR LA NOM 059-SEMARNAT-MEXICANA
Sabino	<i>Taxodium mucronatum</i>	---
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	---

Palo de agua	<i>Asthiantus viminalis</i>	---
Guaje blanco	<i>Leucaena leucocephala</i>	---
Cuaulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	---
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	---
Higo	<i>Ficus cotinifolia</i>	---
Hobo	<i>Spondias monbin</i>	---
Mantecoso	<i>Circidium praecox</i>	---
Huamucho	<i>Pithecellobium dulce</i>	---
Cucharito	<i>Acacia cochliacantha</i>	---
Palo de ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	---
Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>	Pr
Cuajinicuil	<i>Inga vera</i>	---
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	---
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	---
Coyul	<i>Acrocomia aculeata</i>	---
Malinche	<i>Erethia tinifolia</i>	---
Anona roja	<i>Rollinia membranacea</i>	---
Calandria	<i>Calliandria grandifolia</i>	---
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	---
San pablo	<i>Wigandia urens</i>	---

Carrizo	<i>Arundo donax</i>	---
Tabaquillo	<i>Nicotiana glauca</i>	---
Venenillo	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	---
Carricillo	<i>Phragmites australis</i>	---
Chamizo	<i>Baccharis salicifolia</i>	---
Borrego	<i>Vallesia glabra</i>	---
Bodoque	<i>Solanum erianthum</i>	---
higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	---
Sosa	<i>Solanum marginatum</i>	---
Malva	<i>Meclochhia tomentosa</i>	---
Ojo de gallo	<i>Sanvitalia procumbens</i>	---
Gordolobo	<i>Gnaphalium sp.</i>	---
Cola de alacrán	<i>Heliotropum curassavicum</i>	---
Zacaton	<i>Panicum maximum</i>	---
Camalote	<i>Panicum purpuraceum</i>	---
Coquito	<i>Cyperus rotundus</i>	---
Flor de muerto	<i>Tagetes erecta</i>	---
Plantago	<i>Plantago major</i>	---
Pasto del camino	<i>Cuphea aequipetala</i>	---
Pasto buffel	<i>Melinis repens</i>	---

Amor seco	<i>Pennisetum ciliare</i>	---
Cadillo	<i>Gomphrena serrata</i>	---
Moco de guajolote	<i>Cenchrus echinatus</i>	---
Aceitillo	<i>Polygonum acuminatum</i>	---
Enredadera	<i>Bidens alba</i>	---

Tabla 13. Listado de flora muestreada.

En cuanto a los accesos se refiere, no se verá afectada la cobertura vegetal, debido a que existen caminos de acceso de acceso en buenas condiciones.

Derivado de lo anterior se reporta un área de influencia del proyecto con terrenos de uso agrícola rodeado de zonas correspondientes a núcleos poblacionales y puntualmente se encuentra vegetación de galería.

A pesar de los impactos que traerán consigo la ejecución del proyecto, afectando principalmente a la vegetación por partículas en suspensión, el proyecto no contempla la remoción de vegetación arbórea en ninguna etapa del proyecto, para la apertura de brechas, patio de almacenamiento o alguna otra obra.

4.2.2.2 Fauna

Para la elaboración del listado de Vertebrados que se localizan en la zona de estudio. Se realizaron caminatas a lo largo de la zona, observando aves y buscando huellas y rastros de mamíferos. Así como pláticas y comentarios con gente de la región, además de la revisión bibliográfica consultada.

Debido a la antropogenización de la zona no se encontró fauna de mayor tamaño, en los transectos realizados se encontró una madriguera de mapache, avistamientos de iguana verde y diversas aves.

A continuación, se mencionan las especies encontradas en la zona de muestreo, siendo la

margen derecha del cauce del río Grande.

AVES

Nombre Común	Nombre Científico
Chacalaca	<i>Ortalis vetula</i>
garza blanca grande	<i>Ardea (Casmerodius) alba</i>
Zopilote	<i>Cathartes aura</i>
golondrina	<i>Hirundo rustica</i>
Calandria	<i>Icterus sp.</i>
Tecolote	<i>Glaucidium brasilianum</i>

REPTILES

Nombre Común	Nombre Científico
Iguana verde	<i>Iguana Iguana</i>
Lagartija	<i>Aspidoscelis sacki</i>
Culebra ratonera	<i>Senticolis triaspis</i>

MAMIFEROS

Nombre Común	Nombre Científico
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Murciélago	<i>Balantiopteryx plicata</i>

Tuza	<i>Orthogeomys grandis</i>
Ratones de campo	<i>liomys pictus</i>

Tabla 14. Listado de fauna en el área de influencia del proyecto.

4.2.2.3 Fauna acuática

El sistema ambiental de la corriente en estudio, se encuentra en la ecorregión neotropical de agua dulce 171 Papaloapan, de acuerdo al proyecto of Freshwater Ecoregions the World (FEOW).



Fig. 9. Ecorregión 171 Papaloapan donde se ubica el sistema ambiental.

El estudio Taxonomía y zoogeografía de la ictiofauna dulceacuícola del Estado de Oaxaca, México refiere a que la ictiofauna dulceacuícola oaxaqueña está formada por 131 especies, pertenecientes a 63 géneros y 34 familias. De estas especies 118 son nativas, 15 introducidas; de las segundas 3 son trasplantadas y 12 son exóticas.

En el estado existen 31 especies endémicas de agua dulce que es el 26.3% de las especies nativas, la diversidad de la fauna endémica es debida a la diversidad fisiográfica y el aislamiento de las cuencas hidrológicas del estado. (Martínez, 1999).

Para determinar la fauna acuática, se consultó la bibliografía “Taxonomía y Zoogeografía de la Ictiofauna Dulceacuícola del Estado de Oaxaca, México” del departamento de Ecología de la Universidad de Barcelona, en la cual se reporta para la subcuenca R. Quiotepec las siguientes especies ictiológicas:

Nombre común	Nombre científico
--------------	-------------------

Mojarra de agua dulce	<i>Cichlasoma fenestratum</i>
Chipo	<i>Rhamdia guatemalensis</i>
Guatapote Manchado	<i>Heterandria bimaculata</i>
Guatopote Jarocho	<i>Poeciliopsis gracilis</i>
Charal	<i>Astyanax aeneus</i>
Sin registrar	<i>Cichlasoma geddesi</i>
Juil de Jamapa	<i>Rhamdia laticauda</i>
Guatapote de San Jerónimo	<i>Poeciliopsis fasciata</i>
Trucha de Río	<i>Agonostomus monticola</i>

Tabla 15. Lista de ictiofauna reportada en la zona

En entrevistas con los pobladores, argumentan que hace años podían encontrar camarón de río y otros crustáceos, sin embargo, en la actualidad ya no se han avistado.

De acuerdo con el Plan de Manejo de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán, se reporta la siguiente lista de peces en la zona.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE RIESGO+
doradilla, pepesca o sardinita	<i>Astyanax aeneus</i>	
carpa	** <i>Cyprinus carpio</i>	
matalote boquín	<i>Ictiobus bubalus</i>	E
carpita o charal tepelmeme	<i>Notropis moralesi/Hybopsis moralesi</i>	Pr
charal o tincuiche	<i>Heterandria bimaculata</i>	
charal o tincuiche (topote del Pacífico)	<i>Poecilia sphenops/Poecilia butleri</i>	Pr
charal o tincuiche	<i>Poeciliopsis fasciata</i>	
charal o tincuiche	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	
escamudo oaxaqueño	<i>Profundulus punctatus</i>	
truchita de tierra caliente	<i>Agonostomus monticola</i> ²	E
truchita de tierra caliente	<i>Joturus pichardi</i> ²	E
tilapia	** <i>Oreochromis niloticus</i>	
mojarra	<i>Paraneetroplus bulleri</i>	
mojarra	<i>Paraneetroplus nebuliferus</i>	
Mantarraya	<i>Theraps irregularis</i>	
mojarra	<i>Vieja fenestrata</i>	
juile, juil	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Pr
juile, juil	<i>Rhamdia laticauda</i>	

Fuente: Plan de Manejo de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán

Se realizaron muestreos de ictiofauna en el cauce del Río Grande, colocando trampas de peces y crustaceos en remansos, encontrándose en los siguientes puntos de muestreos la presencia de *Heterandria bimacuiata* (tincuiche / guatopote manchado).



Imagen 10. Muestreos de ictiofauna en el río grande.
Especie *Heterandria bimacuiata*

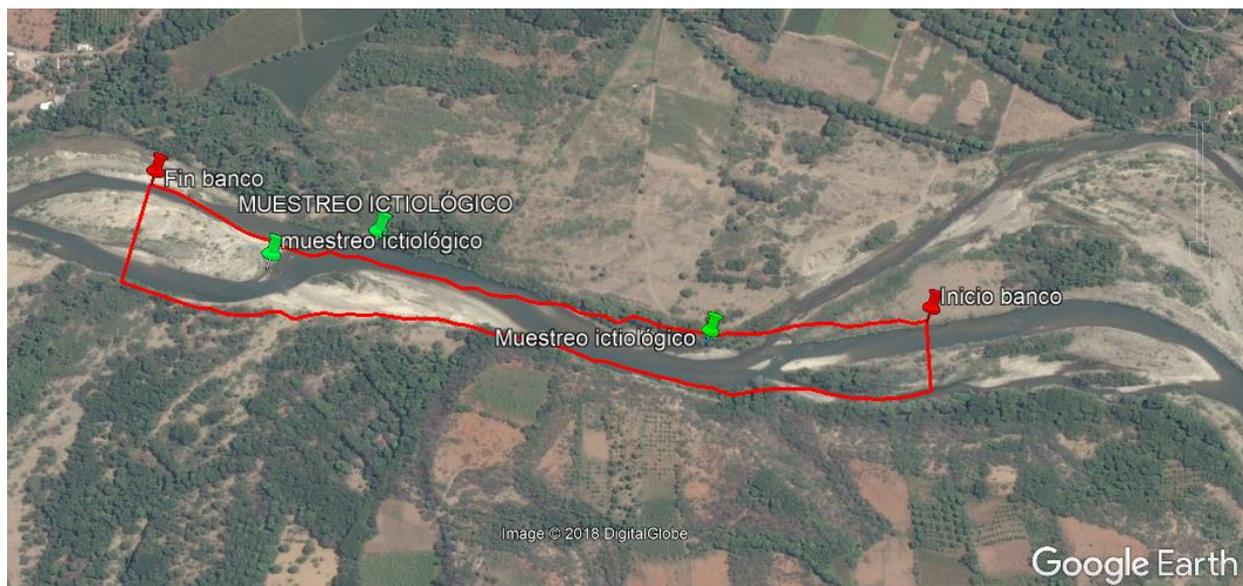


Imagen 11. *Sitios de muestreos de ictiofauna realizados*

Únicamente se capturó la especie *Heterandria bimaculata* en todos los sitios de muestreo y no se tuvo avistamiento de otras especies de peces o crustáceos. El muestreo se realizó en el mes de agosto.

4.2.3 Paisaje

4.2.3.1 Visibilidad

Dentro de la accesibilidad visual de la observación se considera que las vías de comunicaciones y los núcleos de población son los grandes focos de visualización, y es establecida la Accesibilidad Visual a partir de ellos. En este caso concreto, en el que la Fragilidad Visual Adquirida depende de la posibilidad de ser observado desde esos focos de potenciales observadores, aumenta la Fragilidad a medida que lo hace la posibilidad de visualización, o el número de posibles observadores.

Los factores de visualización dependen de la configuración topográfica del entorno de cada punto, y de si esas zonas forman parte de una Cuenca Visual.

La visibilidad desde las vías de comunicación o núcleos de población hacia la zona es importante por lo cual este fue factor predominante al momento de establecer la cuenca visual se consideraron zonas con mayor potencial visual ya que es desde aquí donde se manifiesta principalmente el impacto

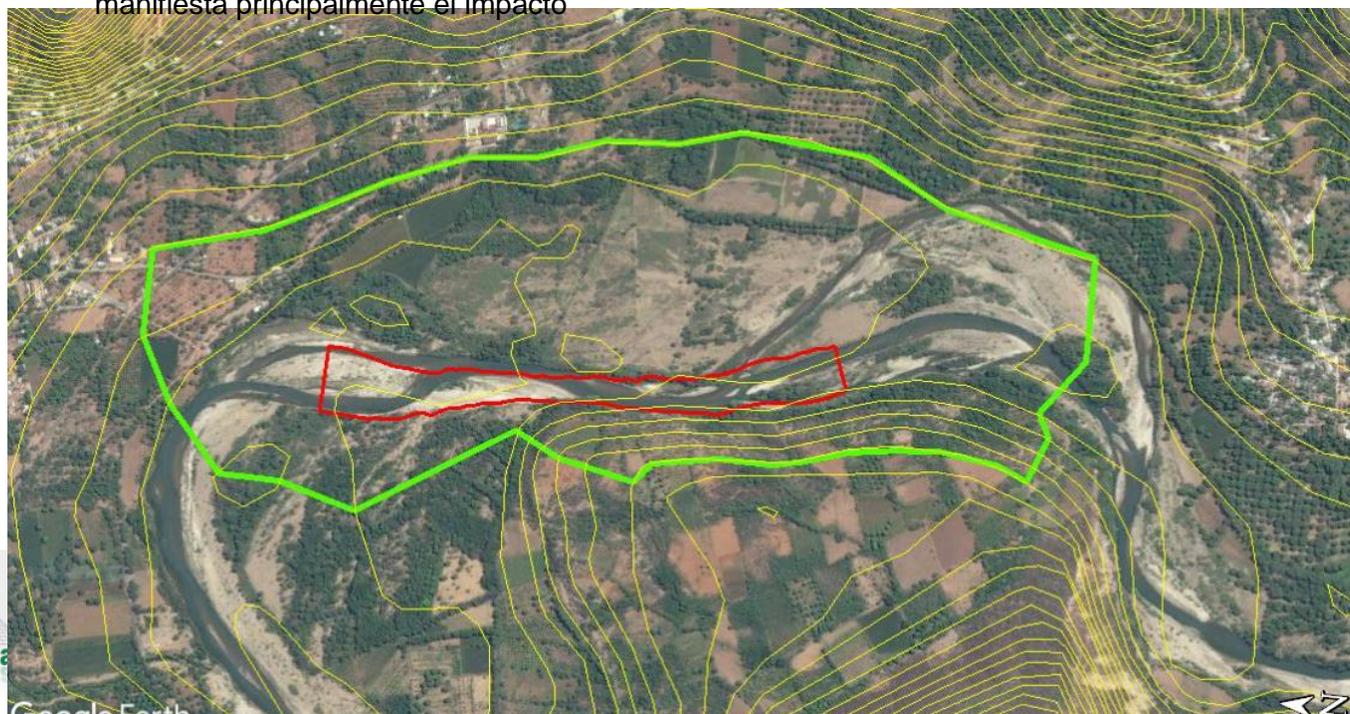


Imagen 12. *Cuenca visual del sitio de extracción*

4.2.3.2 Calidad paisajística

La calidad paisajística incluye las características intrínsecas del sitio (morfología, vegetación, etc.), calidad visual del entorno inmediato y la calidad de fondo escénico (intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfología).

Para evaluar la calidad paisajística que existen se asignarán categorías de calidad visual basadas en los siguientes elementos.

- Morfología: valora la diversidad de relieves y los contrastes existentes
- Vegetación: valora la diversidad de formaciones vegetales y los contrastes existentes
- Agua: valora la presencia y dominancia del agua en el entorno
- Color: valora la diversidad de coloraciones y los contrastes existentes
- Fondo escénico: valora la influencia de paisajes adyacentes sobre el escenario evaluado
- Rareza: valora el grado de exclusividad del paisaje
- Actuación humana: valora el grado de afectación del paisaje como consecuencia de actividades humana

Criterios de análisis

Clase	Descripción	Puntuación
A	Alta (Áreas con rasgos singulares y sobresalientes)	19 a 33 puntos

B	Media (Áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales)	12 a 18 puntos
C	Baja (Áreas con muy poca variedad en la forma, color línea y textura)	0 a 11 puntos

Tabla 16. Criterios de análisis de la calidad paisajística

Categoría	Descripción	Ponderación
Morfología	El sitio se encuentra en un lomerío con llanuras	2
Vegetación	Se ubica vegetación de galería en las márgenes del Río Grande.	2
Agua	En la cuenca visual domina el Río Grande rodeado de vegetación de Galería y terrenos de cultivo	2
Color	En la zona de estudio se mezclan colores semi-variados debido al contraste terrenos-material acumulado, se aprecia una zona levemente alterada.	2
Fondo escénico	El fondo escénico de la cuenca visual es el lomerío que se encuentra rodeando el cauce, así como árboles con alturas entre los 4.0 y 7.0 metros.	3
Rareza	Se encuentra en la zona de influencia de una ANP y se encuentran algunas especies endémicas.	3
Actuación humana	Se encuentran un grado medio de antropogenización	2
Total		16

Tabla 17. Análisis de la calidad paisajística

De acuerdo con el análisis de calidad visual realizado se tiene que para la cuenca visual se

tiene que se cuenta con un Paisaje de calidad media que la clasifica como un área cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

4.2.3.3 Fragilidad

La fragilidad visual es el conjunto de características del territorio relacionados con la capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas o a la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. (Aguiló, 1981; Ramos, et. al. 1986 y Escribano et al., 1987)

La Fragilidad del paisaje se define como la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él; los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos y morfológicos.

Para determinar la fragilidad de la zona evaluada; es decir, el grado de deterioro que el paisaje experimentará con la ejecución del proyecto, se empleó la metodología para la evaluación de la Capacidad de Absorción visual. (CAV Yeomans, 1986). El resultado obtenido no expresa la fragilidad visual, sino la capacidad de absorción visual. La CAV está definida como la capacidad del paisaje para acoger actividades sin que produzcan variaciones en su carácter visual. Su valoración se realiza a través de factores biofísicos similares a los considerados para determinar la calidad de las zonas.

Criterios de análisis

Clase	Descripción	Puntuación
I	MUY FRAGIL (Áreas de elevada pendiente y difícilmente regenerables)	CAV de 30 a 45
II	FRAGILIDAD MEDIA (Áreas con capacidad de regeneración de potencial media)	CAV de 16 a 29
III	POCO FRAGIL (Áreas con perfiles de gran capacidad de regeneración)	CAV de 5 a 15

Tabla 18. Criterios de análisis de la capacidad de absorción visual

$$CAV= S*(E+R+D+C+V)$$

Donde:

Factor		Ponderación
S	Pendiente	1
E	Erosionabilidad	1
R	Capacidad de regeneración de la vegetación	2
D	Diversidad de la vegetación	2
C	Contraste de color suelo-roca	2
V	Contraste suelo-vegetación	2
CAV	Capacidad de Absorción Visual	9

Tabla 19. Simbología de criterios de análisis

El resultado de la capacidad de absorción visual indica que el área que la cuenca visual del sistema ambiental es poco frágil, con Áreas con perfiles de gran capacidad de regeneración, sin embargo, cabe destacar que se trata de una actividad donde no se removerá la vegetación de la cuenca visual, además de que se propondrán las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias en el sitio, con la finalidad de afectar lo menos posible a la cuenca visual.

4.2.4 Medio socioeconómico

4.2.4.1 Demografía

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, el Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, para ese año contaba con una población total de 9,941 habitantes, de los cuales 4,601 son hombres y 4,840 son mujeres.

4.2.4.2 Grado de Marginación y Rezago Social

Grado de marginación municipal	Medio
--------------------------------	--------------

Lugar que ocupa en el contexto estatal	402
Lugar que ocupa en el contexto nacional	997
Grado de rezago social municipal	Medio
Porcentaje de población en pobreza extrema	28.14
Población en pobreza extrema	2,555
Lugar que ocupa en el contexto nacional	945

Tabla 20. Indicadores de marginación en San Juan Bautista Cuicatlán

4.2.4.3 Servicios

De acuerdo con el censo de población y vivienda 2010, se tienen los siguientes indicadores que reflejan los servicios con los que cuentan los habitantes de San Juan Bautista Cuicatlán.

San Juan Bautista Cuicatlán	2010	
Indicadores	Valor	%
Viviendas particulares habitadas	2,483	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda		
Viviendas con piso de tierra	598	24.18
Viviendas con muros endebles	360	13.82
Viviendas con techos endebles	27	1.04
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	1,163	46.93
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas		
Viviendas sin drenaje	749	30.26
Viviendas sin luz eléctrica	53	2.14

Viviendas sin agua entubada	252	10.19
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar	1,523	58.46
Viviendas sin sanitario	85	3.42

4.2.5 Diagnóstico ambiental

4.2.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

Para describir el entorno que afectará y beneficiará el proyecto, se estableció un sistema ambiental ambiental en base la homogeneidad de los siguientes criterios: Rasgos geomorfoedafológicos, Uso de suelo, Rasgos topográficos, Rasgos hidrográficos, Factores sociales, Límites de las Unidades de Gestión Ambiental y Límites de Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo a la Carta Temática de Climas escala 1:250,000, INEGI, en el sistema ambiental del proyecto predomina un clima **BSo(h')w** que pertenece al clima árido cálido, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitaciones en verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual.

Al noreste del sistema ambiental, predomina el clima **BS1(h')w**, que pertenece al clima semiárido cálido, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias en verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual.

La temporada de lluvias se presenta en el periodo junio-septiembre.

El Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, dentro del cual se encuentra el proyecto en estudio se cataloga como de vulnerabilidad alta de sufrir inundaciones.

De acuerdo a la cronoestratigrafía la formación del área en estudio corresponde a la era del **Cenozoico** .

La clase de roca presente en el banco de extracción de tipo **Aluvial**, estos suelos son de tipo fluvial y prevalece a lo largo de la zona del cauce del Río Grande y sus colindancias. Al este y oeste del sistema ambiental se encuentran zonas con rocas de clase **sedimentarias**, de tipo arenisca-conglomerado.

La zona de estudio pertenece a la Provincia Fisiográfica denominada “**Sierra Madre del Sur**”

en las subprovincias “**Sierras Centrales de Oaxaca**”, donde se ubica el polígono de extracción y “**Sierras Orientales**” parte este del sistema ambiental.

El Relieve del sistema ambiental del proyecto en estudio se integra por **valle ramificado con lomerío**, en el cual se ubica el polígono de extracción del proyecto y al este se empieza a levantar un sistema de **sierra alta compleja**.

La elevación del sistema de topofomas en donde se encuentra el área de importancia del proyecto se encuentra entre los 320 y 960 metros sobre el nivel del mar.

De acuerdo a la carta Edafológica de INEGI esc:1:250,000 el Tipo de suelo sobre el cual se ubica la zona del proyecto se identifica con la claves **Jc+Hh/2/P**, se presenta como suelo dominante el Fluvisol Calcárico y como suelo secundario el Feozem háplico de textura media fase predregosa.

En el lado oeste del polígono de extracción se presenta un suelo **Hh/2/G** Feozem háplico de textura media en su fase gravosa, en esta superficie se levanta un área cerril y se presenta también al norte del sistema ambiental en su zona mas baja

En la zona este del sistema ambiental se presenta un suelo **Rc+Re/1/L** con un suelo dominante Regosol calcárico y suelo secundario Regosol eutrico de textura gruesa en fase lítica.

Por tratarse de material aluvial en el sitio del proyecto (cauce del río Grande) predomina el suelo fluvisol calcárico, observandose sedimento de materiales como arenas y gravas.

La zona de estudio se ubica dentro de la **Región hidrológica 28** (RH-28), identificada con el nombre de Papaloapan, pertenece a la vertiente del Golfo de México, se localiza en la porción norte del estado y dentro de la entidad solamente incluye a la cuenca del río Papaloapan. De manera específica es la subcuenca del **Río Quiotepec** la que drena sobre la zona sujeta a análisis.

Para conocer la avenida extraordinaria que podría presentarse en el cauce, se realizó el estudio hidrológico en el Rio Grande, considerando un periodo de retorno de 5 años de acuerdo a la normatividad de la Comisión Nacional del Agua, utilizando el método del Hidrograma Unitario Triangular, mediante el cual se determinó un gasto máximo de **291.4 m³/seg.**

El proyecto se ubica en la unidad geohidrológica de **material no consolidado** con **posibilidades bajas** de comportarse como un acuífero.

De acuerdo la Carta de Vegetación y Uso de suelo del INEGI serie V, la vegetación correspondiente al sistema ambiental es **Agrícola-Pecuario-Forestal**.

La mayor parte de la superficie del sistema ambiental es de uso agrícola, sin embargo, en la zona federal del río Grande, se encuentra una vegetación correspondiente a **selva de galería**.

De acuerdo con el estudio “Taxonomía y Zoogeografía de la Ictiofauna Dulceacuícola del Estado de Oaxaca, México” en la subcuenca del río Quiotepec existen especies como *Cichlasoma fenestratum*, *Rhamdia guatemalensis*, *Heterandria bimacuiata*, *Poeciliopsis gracilis*, *Astyanax aeneus*, *Cichlasoma geddesi*, *Rhamdia laticauda*, *Poeciliopsis fasciata*, *Agonostomus monticola*.

Se realizaron muestreos de ictiofauna en el cauce del Río Grande, colocando trampas de peces y crustáceos en remansos, encontrándose en los siguientes puntos de muestreos la presencia de *Heterandria bimacuiata* (*tincuiche / guatopote manchado*).

De acuerdo con el análisis de calidad visual realizado se tiene que para la cuenca visual se tiene que se cuenta con un Paisaje de calidad media que la clasifica como un área cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

El resultado de la capacidad de absorción visual indica que el área que la cuenca visual del sistema ambiental es poco frágil, con Áreas con perfiles de gran capacidad de regeneración, sin embargo, cabe destacar que se trata de una actividad donde no se removerá la vegetación de la cuenca visual, además de que se propondrán las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias en el sitio, con la finalidad de afectar lo menos posible a la cuenca visual.

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, el Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, para ese año contaba con una población total de 9,941 habitantes, de los cuales 4,601 son hombres y 4,840 son mujeres.

4.2.5.2 Síntesis del inventario

El polígono de extracción se ubicará en el Río Grande en el Municipio de San Juan Bautista

Cuicatlán en su límite con el Municipio de Valerio Trujano, en las márgenes del río se encuentra vegetación de galería, a pesar de predominar en el sistema ambiental parcelas de uso agrícola.

El proyecto deberá considerar todos los factores antes descritos para optar por las medidas necesarias, con la finalidad de que los beneficios que traerá consigo el proyecto sean sustentables considerando a las afectaciones que provocará el proyecto en el Río Grande, principalmente a la diversidad existente en el sistema ambiental, dado que el proyecto se ubica en un sitio con un buen medio de conservación, y que a pesar de que la capacidad de carga que puede soportar el sitio permite la ejecución del proyecto, es necesario cuidar todos los factores ambientales con la finalidad de no provocar mayores afectaciones al medio ambiente.

Dada su cercanía con el Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Tehuacán- Cuicatlán, se pretende extraer un volumen menor al 50% del disponible en el banco, ya que con ello se garantiza no afectar remansos donde se ubiquen zonas de desove o aletargamiento de peces.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Declaración de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la tierra) resultado de la Conferencia del Medio Ambiente y del Desarrollo de las Naciones Unidas en Río de Janeiro, Brasil llevada a cabo del 3 al 14 de junio de 1992, reafirmando la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo en junio de 1972, y tratando de basarse en ella; proclama el principio 17 que a la letra dice “Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una

autoridad nacional competente” (López 2008).

La herramienta metodológica más tradicional para la gestión de temas ambientales es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). La realización de este tipo de análisis es ya parte integral de los estudios de pre inversión y de la realización de proyectos de cierta envergadura, además que se presenta como obligación legal de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para proyectos que pueden alterar significativamente el entorno de su ubicación.

Un estudio de impacto ambiental deberá estar adecuado a las condiciones reales del lugar para que pueda ser funcional y deberá contar con la flexibilidad necesaria de acuerdo con la realidad del sitio, que permita su aplicación, seguimiento y control, con cierta capacidad de adaptabilidad, incluyendo ciertas opciones previstas. (Montané 2012)

En este capítulo se presenta la evaluación de impacto ambiental, cuyo propósito es identificar y pronosticar el impacto en el ambiente biogeofísico y social, y estimar su trascendencia.

5.1.1 Indicadores de impacto

Se dice que existe un impacto ambiental, cuando una actividad propicia una alteración favorable o desfavorable (positiva o negativa) en el medio ambiente. El impacto de un proyecto se entiende como la diferencia entre el medio ambiente futuro, que evolucionaría naturalmente sin la obstrucción de una actividad humana, y el medio ambiente futuro que se modificará por la realización de un proyecto, acción o disposición administrativa con implicaciones medioambientales (actuación).

Impacto ambiental positivo, es la acción en el medio ambiente que proporciona beneficios para la población en general y es admitido como tal por la comunidad técnica y científica.

El *impacto Ambiental negativo* representa pérdidas de valor natural, estético, productividad ecológica, o perjuicios derivados de la contaminación, erosión, azolvamiento y demás riesgos ambientales. (López 2008).

Para el desarrollo de un estudio de impacto ambiental se deberán relacionar todas las acciones del proyecto que puedan tener impacto ambiental con las características y condiciones existentes en el área y zonas adyacentes que puedan ser dañadas o modificadas. Para ello, será necesario detallar unas y otras, para realizar así una evaluación ordenada y sistemática.

De acuerdo a Montané de la Vega (2012), es necesario determinar claramente la magnitud del impacto, definiendo si podrá sobrepasar los estándares establecidos; detallar los efectos positivos y negativos, directos e indirectos, así como su temporalidad, es decir, si los impactos pueden ser permanentes, temporales o intermitentes; además si existe la posibilidad de acumulación de efectos a mediano o largo plazos, incluyendo aquí la destrucción de recursos naturales y la generación de contaminantes, considerando la presencia de eventualidades durante la construcción, el funcionamiento del proyecto y, en ocasiones, el abandono del área, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- En el desarrollo de un proyecto existe la necesidad de considerar la renovación de recursos, que tiene gran importancia para mitigar el efecto de muchas acciones y que tendrá que englobar actividades de reforestación, manejo de vida silvestre, recarga de los acuíferos y reciclado de materiales, además de incluir todos los procesos de restauración. Los cambios en el tránsito vehicular, incluyendo los aspectos de transporte aéreo, acuático y terrestre sea ligero o pesado, tendrán amplia influencia sobre la forma como se desarrollará el proyecto y sobre el área, pues hará que se manifieste una relación de la zona de la instalación con toda una región de influencia que puede ser muy amplia.
- Cualquier proyecto incluirá como parte fundamental para el momento de su operación la disposición de desechos, sean de origen industrial, comercial o doméstico, y considerará de desechos líquidos, sólidos o gaseosos, de manera que el estudio de impacto ambiental deberá detallar los diversos tratamientos que se realizarán evitando su descarga directa; se debe tener claro que en este inciso se incluyen los desechos de toda el área de influencia, no necesariamente el proyecto por separado.
- Como actividades adyacentes se presentan ciertos tipos de tratamientos químicos que pueden influir en la calidad del ambiente y que su aplicación depende en parte del desarrollo del proyecto, como es el empleo de químicos para evitar el congelamiento de caminos o para estabilizar ciertos terrenos; la aplicación de plaguicidas y hasta fertilizantes para ciertos sitios como setos, camellones y terraplenes.
- Finalmente, siempre se debe tener presente la posibilidad de accidentes que, dependiendo de la actividad central del proyecto, puede incluir determinados riesgos como derrames o escapes de conductos y tuberías, explosiones, incluso defectos de materiales o fallas operacionales, dicho de otra forma, se deberá prever dentro de un plan establecido de contingencias. Aquí se debe incluir el análisis de acciones ante alguna emergencia ambiental, que permita realizar su evaluación, la contención y el

manejo posterior de los efectos sobre la salud y el ambiente.

Genéricamente los indicadores son parámetros o valores que proporcionan información acerca de fenómenos.

Los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, con los siguientes requisitos:

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

5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los impactos ambientales que se generarán con la ejecución del proyecto, en el factor atmósfera se medirán impactos de calidad del aire principalmente debido a partículas en suspensión, niveles de ruido en decibeles (confort sonoro). Además se medirán impactos de acuerdo a los niveles de concentración de contaminantes como monóxidos de carbono, dióxidos de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, entre otros.

Los impactos sobre el componente suelo se medirán de acuerdo con la presencia de sustancias líquidas o sólidas que afecten su estado o composición, así como por la modificación de su relieve.

Los impactos sobre el componente agua se relacionarán con el aumento de la superficie inundable alterando el régimen hídrico, y su calidad físico química y bacteriológica alterando su demanda bioquímica de oxígeno y turbidez.

Los impactos del componente flora se medirá de acuerdo con la conservación de las distintas unidades de vegetación y su relación a las condiciones naturales en las que se encuentran.

Los impactos ambientales que se generarán con la ejecución del proyecto, en el factor fauna se medirán impactos de afectación al valor de conservación de especies, condiciones naturales en las que se desarrollan, posibilidades de reproducción de estas, su movilidad y protección.

Los impactos sobre el componente paisaje, se medirán impactos de la expresión externa y perceptible del medio en términos de unidades de paisaje (cuencas visuales), incidencia visual, y fragilidad de las unidades resultantes.

Dentro del componente Medio sociocultural y económico, los impactos ambientales que se generarán se medirán de acuerdo con la valoración del riesgo de accidentes, desarrollo urbano, población ocupada por ramos de actividad, adecuación de infraestructuras y desarrollo económico.

El entorno de influencia está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes subsistemas: subsistema físico-natural y subsistema socioeconómicos; estos están constituidos a su vez por medios (medio inerte, medio biótico, medio perceptual y población) como se muestran en la tabla siguiente, donde en el último nivel se presentan los indicadores de impacto para las actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto.

Estructura del entorno de estudio			
MEDIO	FACTOR	SUBFACTOR	INDICADOR
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	Atmósfera	Confort sonoro	Nivel sonoro diurno
		Calidad del aire	Calidad perceptible del aire debido a emisiones.
			Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión.
	Tierra	Calidad perceptible del suelo	Presencia de residuos líquidos y sólidos
		Relieve y carácter topográfico	Relieve natural
		Recursos minerales	Cantidad de recursos minerales alterados
		Agua	Calidad del agua

		superficial	bacteriológica	
		Régimen hidrológico	Patrón de escurrimiento e infiltración	
CONDICIONES BIOLÓGICAS	Flora	Flora terrestre	Conservación de unidades de vegetación	
	Fauna	Fauna terrestre	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	
			Fauna acuática	Densidad de la fauna acuática
				Rutas migratorias y movilidad de especies
			Ciclos de reproducción	
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Paisaje	Calidad paisajística	Paisaje intrínseco	
			Intervisibilidad	
	Medio sociocultural y económico	Salud y seguridad	Salud y seguridad de los trabajadores	
		Socioeconómicos	Empleo y actividades económicas	
		Infraestructura	Infraestructura y servicios	

Tabla 21. Indicadores de impacto del proyecto

5.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

5.1.3.1 Criterios

El concepto de impacto ambiental incluye los efectos causados por las actividades humanas en todos sentidos, es decir, los efectos primarios o sea la degradación directa, así como los efectos secundarios representados por patrones adversos de desarrollo en la comunidad que se desprenden de los primeros; pero además de las transformaciones negativas se presentarán otras que son positivas, inmediatas y en las áreas circundantes, sobre los

factores físicos, químicos y biológicos, y sobre la calidad de vida de las personas que allí viven, considerando los aspectos sociales, económicos y culturales.

Pero además la tipología de los impactos sobre el medio ambiente presenta una amplia clasificación, según la inmediatez, acumulación, sinergia, momento, periodicidad, reversibilidad, recuperabilidad, continuidad y persistencia.

A continuación se describen los criterios que serán considerados para llevar a cabo la evaluación en materia de impacto ambiental utilizando la metodología de Gómez Orea (2003), así como los valores cuantitativos que se asignan a cada impacto de acuerdo a los atributos de su incidencia.

Inmediatez: Dependencia directa de una acción o indirecta a través de un efecto.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Directo	1
Indirecto	3

Acumulación: Incremento continuo de la gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Simple	1
Acumulativo	3

Sinergia: La coexistencia de varios efectos simples produce efectos superiores a la suma de los simples.

Cualificación del atributo	Valor asignado
----------------------------	----------------

No Sinérgico	1
Sinérgico	3

Momento: Lapso de tiempo que transcurre entre la acción y la aparición del efecto.

- Corto plazo: menos de un año
- Medio plazo: antes de 5 años
- Largo plazo: > 5 años

Cualificación del atributo	Valor asignado
Largo plazo	1
Medio plazo	2
Corto plazo	3

Periodicidad: Manifestación de forma cíclica o recurrente en el tiempo.

Cualificación del atributo	Valor asignado
No periódico	1
Periódico	3

Reversibilidad: Capacidad del medio para recuperar, por sí sólo, las condiciones previas al efecto del impacto.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Reversible	1
Irreversible	3

Recuperabilidad: Posibilidad de recuperación mediante intervención humana.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Recuperable	1
Irrecuperable	3

Persistencia: Tiempo de permanencia del efecto.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Temporal	1
Persistente	3

Continuidad: El impacto se manifiesta de forma constante en el tiempo o es intermitente.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Continuo	1
No continuo	3

5.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la evaluación del presente proyecto se utilizará la metodología de Gómez Orea (2003), la cual permite identificar las interacciones entre actividades e indicadores ambientales mediante matrices causa-efecto y permitirá evaluar cuantitativamente los impactos identificados, y que a pesar de ser una evaluación cuantitativa un tanto subjetiva, se procede a evaluar el valor de cada impacto a partir de la magnitud e incidencia con la finalidad de valorizar el impacto total del proyecto de una manera estandarizada y homogénea.

5.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

En este apartado se describen los impactos que se pudiesen generar con la ejecución del proyecto de los cuales destacan los siguientes:

ATMÓSFERA

- Se producirán durante diferentes etapas del proyecto partículas atmosféricas provenientes de la voladura y movimiento de materiales durante la limpieza de caminos, extracción de materiales, traslado de materiales y durante el procesamiento de estos.
- La extracción de material se ejecutará empleando una retroexcavadora y excavadora, por lo que se tendrá la generación de ruido en el rango de 80 a 90 dB en un radio de 15 metros de distancia, esto estará en función de las condiciones de operación en las que se encuentre la maquinaria, así mismo para los trabajos de nivelación se utilizará maquinaria pesada, lo que generará impactos en el confort sonoro en la zona de trabajos.
- Durante el traslado de material al patio de almacenamiento y el traslado que se lleve a cabo durante su comercialización, se generará ruido provocado por el paso de los camiones volteo, estimado en 80 dB a 2.5 m de distancia (Montané 2012).
- Los vehículos y maquinaria que se emplearán durante la extracción y transporte de material, accionados por motores de gasolina y diésel son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos, no sólo por los productos de la combustión de sus motores, sino que también por el material particulado que levantan al rodar. La combustión de la gasolina y diésel produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como hidrocarburos no quemados y aldehídos, hollín, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.
- Durante el procesamiento del material se generará ruido por la planta de trituración, a lo que se deberá tener el cuidado de acatar a la NOM-081-SEMARNAT-1994, en no rebasar los dB establecidos fuera del predio.
- Durante el tamizado y trituración se generarán partículas en suspensión afectando a la calidad del aire.

TIERRA

- Durante casi todas las etapas que comprende el proyecto, existe la posibilidad de

contaminación del suelo debido a residuos provenientes de la actividad humana incluyendo los generados por alimentación como restos de alimentos, diversos tipos de materiales como vidrio, papel y plásticos, y fecalismo, entre otros, generados por los trabajadores. A pesar de que algunos de ellos pueden ser degradados de modo natural unos de fácil degradación constituidos por materia orgánica putrescible y otros de lenta degradación como el papel y cartón, las actividades de los trabajadores generarán desechos no degradables como vidrio, algunos plásticos y metales, los cuales llevan el proceso de pulverización durante décadas y se constituyen como partículas altamente contaminantes en el suelo.

- El tránsito de vehículos de carga y maquinaria pesada, así como durante su mantenimiento, puede ocasionar derrames de combustibles y lubricantes en el suelo en el sitio del proyecto, así como la disposición inadecuada de residuos con combustibles y lubricantes, pueden provocar la modificación la tensión superficial de las partículas de suelo alterando su capacidad de retención de agua y la permeabilidad, inhibiendo los fenómenos de oxidación, además de deteriorar a los seres edáficos.
- Durante los trabajos de extracción de materiales pétreos, se verá afectada la estructura de la capa superficial y subsuperficial del suelo, afectando directamente a su estructura y espacio entre partículas.
- La extracción de grava puede destruir las características fluviales del cauce, importantes para mejorar los hábitats y la diversidad.
- Durante los trabajos de nivelación que se realizarán al término de cada periodo de extracción, se conformarán los relieves en el cauce con la finalidad de no dejar oquedades.
- De las actividades en el área de extracción, resultan materiales inertes que permite nivelar el terreno previendo su recuperación, o en su defecto son utilizados para rehabilitación de caminos.
- La extracción de arena y grava puede destruir las características fluviales del cauce, importantes para mejorar los hábitats y la diversidad.

AGUA

- Debido a la generación de residuos sólidos y líquidos provenientes de las actividades humanas de los trabajadores, los residuos sólidos pueden ser arrastrados dependiendo de la densidad de estos, llevando aguas abajo los de menor densidad y los de mayor densidad se depositan en depresiones del terreno debajo del cauce. La materia

orgánica que se introduzca al agua superficial representada por heces, orina, restos de alimentos, grasas, aceites, incrementa directamente la carga contaminante del agua, desequilibrando sus parámetros físicos, químicos y biológicos.

- En todas las actividades que impliquen la presencia de maquinaria y equipo que funcionan a base de combustibles fósiles dentro del cauce, se pueden presentar derrames de hidrocarburos y aceites, los cuales incrementan la DBO del agua, y provocan efectos negativos sobre la salud humana, flora y fauna. Además de los derrames que puedan presentar los vehículos principalmente en sus llantas, traen consigo partículas que al entrar en contacto con el agua estas son arrastradas hacia el recurso hídrico contaminándolo.
- Debido a las actividades de extracción, en el horizonte que quedará expuesto se provocará una modificación en la escorrentía y en la infiltración debido a la compactación por el rodamiento de la maquinaria.
- Durante los trabajos de extracción se contribuirá al desazolve del río, reencauzando al mismo, ya que, debido a la sobreacumulación de materiales pétreos, ha modificado el patrón de escurrimiento aumentando el ancho natural del cauce, por lo que se favorecerá a restablecer a las condiciones naturales del mismo.

FLORA

- Se verá afectada la flora terrestre de los predios contiguos al sitio de extracción, del sitio de almacenamiento y trituración, así como de los caminos de acceso; debido a la generación de partículas en suspensión por la extracción, tamizado, procesamiento y traslado de materiales, mismas que quedan depositadas en el follaje de la vegetación comprometiendo el crecimiento y las funciones vitales de la planta, que a pesar de que con el viento y la lluvia se lleva a cabo una limpieza de la misma, durante la época de estiaje y días con poco viento puede resultar perjudicial para la vegetación.
- Durante las actividades de limpieza se verá afectada la vegetación que crezca sobre el camino de acceso durante el periodo de lluvias.

FAUNA

- Debido a la presencia de maquinaria se ahuyentará a la fauna, especialmente aves, debido al ruido y emisiones, que se encuentren en sitios contiguos al sitio de extracción,

no se considera que se afecte a la fauna terrestre durante el traslado de material y comercialización, ya que en el camino de acceso no se tienen datos de presencia de paso de fauna constante debido a la fragmentación que ya existe.

- La extracción de materiales puede aumentar el transporte de sedimentos en suspensión aguas abajo, afectando a vertebrados bentónicos y poblaciones de peces.
- A pesar de que se realizan actividades en el río Grande, se puede considerar que no se trata de una zona severamente alterada, por lo que la fauna no se encuentra habituada a la presencia humana, por lo que se verá afectada.
- La presencia de maquinaria en el cauce provocará que las especies de fauna acuática que habitan en la zona desarrollen adaptaciones para soportar tales condiciones; que en ocasiones entrarán en aletargamientos que hacen que ciertos peces o anfibios se entierren en el fango como forma de resistencia, recuperando su actividad cuando las condiciones aceptables se restauran. Dado que la densidad de especies depende directamente de la posición en la cadena alimentaria, esta se verá afectada por el número de individuos que migren dadas las nuevas características del cauce, por unidad de superficie.
- Por la presencia de la maquinaria durante la extracción se disminuye la posibilidad de desplazamientos recurrentes, periódicos o arbitrarios de fauna acuática, entre lugares de alimentación, cría y reposo por el efecto barrera que representa la actividad, así sea de manera temporal mientras se encuentre la maquinaria en el cauce realizando los trabajos de extracción.
- La extracción de materiales puede aumentar el transporte de sedimentos en suspensión aguas abajo, afectando a vertebrados bentónicos y poblaciones de peces.
- Durante los trabajos de extracción, se disminuirá el nivel de la cama de material en el sitio del proyecto, provocando el aumento de la intensidad de la corriente en el bioma, aumentando la turbulencia de la corriente favoreciendo el contenido de oxígeno disuelto por una parte, sin embargo por la misma presencia de la maquinaria al ser arrastrado el material sedimentable, se verán afectadas las larvas de insectos y necton que con frecuencia colocan sus huevos en lugares resguardados, como piedras del fondo y que debido a esta actividad se harán más susceptibles estos organismos debido a los problemas de calidad de agua, así como por el propio movimiento de material y el régimen de flujo.

- Algunos depósitos de huevos en piedras del río serán afectados, obligando a la ictiofauna y anfibios de la zona a migrar sus zonas de desove ya que con la actividad disminuyen las posibilidades de reproducción de la fauna.

PAISAJE

- Debido al tránsito y presencia de mayor afluencia humana, se generará una menor calidad paisajística en la zona.
- Durante los trabajos de limpieza continuos, se traerá consigo el mejoramiento de la calidad paisajística, ya que estos trabajos se ejecutarán realizando limpiezas continuas en el sitio de extracción y sus alrededores a pesar de que la contaminación de caminos, entre otros sitios, no sea producto de las actividades correspondientes a este proyecto.
- La presencia de la maquinaria en la etapa operativa disminuirá la calidad visual, el fondo escénico, así como afectará directamente a la fragilidad del paisaje, aunque el ecosistema se considera de baja fragilidad. La presencia de la maquinaria y montículos de material reducirán la calidad del paisaje debido a la presencia de maquinaria y personal que representan un elemento ajeno al paisaje, principalmente el equipo de trituración.
- La presencia de la maquinaria en la etapa operativa disminuirá la calidad visual, el fondo escénico, así como afectará directamente a la fragilidad del paisaje. La presencia de la maquinaria y montículos de material reducirán la calidad del paisaje debido a la presencia de maquinaria y personal, que representan un elemento ajeno al paisaje y sus componentes singulares naturales.
- Durante la etapa de extracción de materiales se disminuirá el porcentaje de superficie de la cuenca visual libre de impacto.

MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO

- Se generarán empleos integrados por ayudantes, operadores y choferes.
- Al ofrecer materiales para la construcción se proporcionará trabajo indirectamente a gran cantidad de personas que se incorporan en todas y cada una de las fases de este sector, representando una actividad de alta utilidad, así como su contribución al desarrollo urbano.

- En las etapas del proyecto que implican el empleo de ayudantes y operadores, existe el riesgo de accidentes hacia los trabajadores al no seguir las medidas de seguridad, así como se ven afectados directamente por la inhalación de partículas en suspensión, o incremento del riesgo de trabajo.

A continuación, se realizará la identificación de los impactos positivos y negativos que se pudiesen generar en las diferentes etapas que contempla el proyecto analizando cada una de las actividades así como la descripción de sus atributos de cada impacto

ETAPA: PREPARACION DEL SITIO	FACTORES					
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS			CONDICIONES BIOLÓGICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS
	ATMÓSFERA	TIERRA	AGUA	FLORA	FAUNA	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO
	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: LIMPIEZA Y DELIMITACION DEL POLIGONO DE EXTRACCION	Calidad del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Calidad fisico-química y bacteriológica	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Empleo y actividades económicas
IMPACTO	Se producirán partículas atmosféricas provenientes de la voladura y movimiento de materiales durante la limpieza de camino	Existe la posibilidad de contaminación del suelo debido a residuos provenientes de la actividad humana incluyendo los generados por alimentación como restos de alimentos, diversos tipos de materiales como vidrio, papel y plásticos, y fecalismo, entre otros, generados por los trabajadores.	Debido a la generación de residuos sólidos y líquidos provenientes de las actividades humanas de los trabajadores, los residuos sólidos pueden ser arrastrados dependiendo de la densidad de los mismos, llevando aguas abajo los de menor densidad y los de mayor densidad se depositan en depresiones del terreno debajo del cauce.	Durante las actividades de limpieza se verá afectada la vegetación herbácea que actualmente se encuentra en parte del camino de acceso.	Debido a la presencia de personal se ahuyentará a la fauna ya que la fauna no se encuentra habituada a la presencia humana	Se generarán empleos integrados por ayudantes siendo estos habitantes de la zona.
INMEDIATEZ	DIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES				
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS				
	ATMÓSFERA		TIERRA		
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS NATURALES

Continuación de la hoja anterior

FACTORES				
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS		CONDICIONES BIOLÓGICAS		
AGUA		FLORA	FAUNA	
CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA

Continuación de la hoja anterior

FACTORES				
CONDICIONES BIOLÓGICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS		
FAUNA		PAISAJE	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
		CALIDAD PAISAJÍSTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES						
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS			CONDICIONES BIOLÓGICAS	FACTORES SOCIOECONOMICOS		
	ATMÓSFERA			TIERRA	FLORA	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	FLORA TERRESTRE	PAISAJE	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: TRASLADO DE MATERIAL	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Conservación de unidades de vegetación	Paisaje intrínseco	Empleo y actividades económicas

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES								
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS			CONDICIONES BIOLÓGICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS			
	ATMÓSFERA		TIERRA	FLORA	FAUNA	PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: PROCESAMIENTO DE MATERIAL (TRITURACIÓN)	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
				Se verá afectada la flora terrestre					

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES								
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS				CONDICIONES BIOLÓGICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS		
	ATMÓSFERA			TIERRA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: ACOMODO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
		La maquinaria empleada para el acomodo de material es activada por motor de diesel y es fuente		Existe la posibilidad de contaminación del suelo debido a residuos provenientes de la actividad humana incluyendo los generados por alimentación como restos de alimentos, diversos tipos de materiales como vidrio, papel y plásticos, y fecalismo, entre otros, generados por los	Se verá afectada la flora terrestre de los predios contiguos al sitio de almacenamiento, debido a la generación de partículas en	Debido a la presencia de la maquinaria se ahuyentará a la fauna, especialmente		En las etapas del proyecto que implican el empleo de ayudantes y operadores.	

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES						
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS				CONDICIONES BIOLÓGICAS	FACTORES SOCIOECONOMICOS	
	ATMÓSFERA			TIERRA	FLORA	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	FLORA TERRESTRE	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA
ACTIVIDAD: COMERCIALIZACION	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Conservación de unidades de vegetación	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
	Durante el traslado de material desde el	Los vehículos que se empleará durante el transporte de material para su venta, accionados por motores de diésel son fuentes	Se producirán partículas	El tránsito de vehículos de carga puede ocasionar derrames de combustibles y lubricantes en el suelo en	Se verá afectada la flora terrestre de los predios contiguos a los caminos que dirijan a los puntos de venta; debido a la generación de		

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES				
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS		
	TIERRA	AGUA	PAISAJE	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	CALIDAD PAISAJÍSTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: MANTEIMIENTO	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Calidad fisico-química y bacteriológica	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
	Durante el mantenimiento de vehículos y maquinaria se puede ocasionar derrames de combustibles y lubricantes en el suelo en el sitio	En caso de dar mantenimiento a maquinaria y equipo cerca del cauce o de desecho inadecuado de residuos peligrosos, se pueden presentar	La presencia de maquinaria cercana al sitio del proyecto en caso	En las etapa de mantenimiento	Se generarán empleos integrados por mecánicos y

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES		
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS
	TIERRA	AGUA	PAISAJE
	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	CALIDAD PAISAJÍSTICA
ACTIVIDAD: LIMPIEZA	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Calidad fisico-química y bacteriológica	Paisaje intrínseco
	Durante los trabajos de limpieza continuos, se ejecutarán realizando limpiezas continuas en el sitio de extracción y sus alrededores a	Durante esta actividad es llevará a cabo la limpieza del cauce del río y	Durante los trabajos de limpieza continuos, se traerá consigo el mejoramiento de la calidad paisajística, ya que estos trabajos se ejecutarán realizando limpiezas continuas en el sitio de extracción

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES					
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS					
	ATMÓSFERA			TIERRA	AGUA	
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO
ACTIVIDAD: NIVELACIONES	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Relieve natural	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración
IMPACTO	La nivelación del cauce se ejecutará empleando una retroexcavadora, por lo que se tendrá la generación de ruido en un rango de 80 a 90 dB en un radio de 15 metros de distancia, esto estará en función de la función de las	La maquinaria que se empleará durante los trabajos de nivelación serán accionada por motores de diésel que son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos. La combustión de la gasolina y diésel produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles	Se producirán durante las nivelaciones, partículas atmosféricas provenientes de la voladura y movimiento	Durante los trabajos de nivelaciones, se conformará el relieve del cauce.	Debido a la generación de residuos sólidos y líquidos provenientes de las actividades humanas de los trabajadores, los residuos sólidos pueden ser arrastrados dependiendo de la densidad de los mismos, llevando aguas abajo los de menor densidad y los de mayor densidad se depositan en depresiones del terreno debajo del cauce. La materia orgánica que se introduzca al agua superficial representada por heces, orina, restos de alimentos, grasas, aceites, incrementa directamente la carga contaminante del agua, desequilibrando sus parámetros físicos, químicos y biológicos. En todas las actividades que impliquen la presencia de maquinaria y equipo que funcionan a base de combustibles fáciles dentro del cauce, se pueden presentar derrames de	Durante los trabajos de nivelación se contribuirá al encauzamiento natural del cauce, ya que debido a la sobreacumulación de materiales pétreos aguas abajo del sitio de extracción, se ha modificado el patrón de escurrimiento

Continuación de la hoja anterior

FACTORES				
CONDICIONES BIOLÓGICAS			FACTORES SOCIOECONOMICOS	
FAUNA			MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
FAUNA ACUÁTICA			SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
<p>La presencia de maquinaria en el cauce provocará que las especies de fauna acuática que habitan en la zona desarrollen adaptaciones para soportar tales condiciones; que en ocasiones entrarán en aletargamientos que hacen que ciertos peces o anfibios se entierren en el fango como forma de resistencia, recuperando su actividad cuando las condiciones aceptables se restauran. Dado que la densidad de especies depende directamente de la posición en la cadena alimentaria, esta se verá</p>	<p>Por la presencia de la maquinaria disminuye la posibilidad de desplazamientos recurrentes, periódicos o arbitrarios de fauna acuática, entre lugares de alimentación, cría y reposo por el efecto barrera que representa la actividad, así sea de manera temporal mientras se encuentre la maquinaria en el cauce realizando los trabajos de nivelación.</p> <p>El movimiento de materiales puede aumentar el transporte de</p>	<p>Durante los trabajos de nivelación, se realizará el movimiento cama de material en el sitio del proyecto, aumentando la turbulencia de la corriente favoreciendo el contenido de oxígeno disuelto por una parte, sin embargo por la misma presencia de la maquinaria al ser arrastrado el material sedimentable, se verán afectadas las larvas de insectos y necton que con frecuencia colocan sus huevos en lugares resguardados, como piedras del fondo y que debido a esta actividad se harán más susceptibles estos organismos debido a los problemas de calidad de agua, así como por el propio movimiento de material y el régimen de flujo.</p> <p>Algunos depósitos de huevos en piedras del río serán afectados, obligando a la ictiofauna y anfibios de la zona a migrar sus zonas</p>	<p>En las etapas del proyecto que implican el empleo de ayudantes y operadores, existe el riesgo de accidentes hacia los trabajadores al no seguir las medidas de seguridad, así como se ven afectados directamente por</p>	<p>Se generarán empleos integrados por ayudantes y operadores, siendo estos habitantes de la zona.</p>

ETAPA: ABANDONO DEL SITIO	FACTORES						
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS	
	ATMÓSFERA			TIERRA	AGUA		PAISAJE
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	CALIDAD PAISAJÍSTICA
ACTIVIDAD: ABANDONO DEL SITIO Y RESTAURACION	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Relieve natural	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Paisaje intrínseco
IMPACTO	La restauración del cauce se ejecutará empleando una retroexcavadora, por lo que se tendrá la generación de ruido en el rango de 80 a 90 dB en un radio de 15 metros de distancia, esto estará en función de las condiciones de operación en las que se encuentre la maquinaria	La maquinaria que se empleará durante los trabajos de nivelación serán accionada por motores de diésel que son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos. La combustión de diésel produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como hidrocarburos no quemados y aldehídos, hollín, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.	Se producirán durante la nivelación y restauración final del cauce partículas atmosféricas provenientes de la voladura y movimiento de materiales.	Durante esta actividad, se conformarán los relieves en el cauce con la finalidad de no dejar oquedades.	Debido a la generación de residuos sólidos y líquidos provenientes de las actividades humanas de los trabajadores, los residuos sólidos pueden ser arrastrados dependiendo de la densidad de los mismos, llevando aguas abajo los de menor densidad y los de mayor densidad se depositan en depresiones del terreno debajo del cauce. La materia orgánica que se introduzca al agua superficial representada por heces, orina, restos de alimentos, grasas, aceites, incrementa directamente la carga contaminante del agua, desequilibrando sus parámetros físicos, químicos y biológicos. En todas las actividades que impliquen la presencia de maquinaria y equipo que funcionan a base de combustibles fósiles dentro del cauce, se pueden presentar derrames de hidrocarburos y aceites, los cuales incrementan la DBO del agua, y provocan efectos negativos sobre la salud humana, flora y fauna. Además de los derrames que puedan presentar los vehículos principalmente en sus llantas, traen consigo partículas que al entrar en contacto con el agua estas son arrastradas hacia el recurso hídrico contaminándolo.	Durante esta actividad se contribuirá al encauzamiento natural del cauce, ya que debido a la sobreacumulación de materiales pétreos aguas abajo del sitio de extracción, se ha modificado el patrón de escurrimiento aumentando el ancho natural del cauce, por lo que se favorecerá a restablecer a las condiciones naturales del mismo.	Durante esta actividad, se traerá consigo el mejoramiento de la calidad paisajística, al momento del retiro de maquinaria se incrementará la calidad visual además de las actividades que pretenden dejar el sitio en la medida de lo posible como se encontraba inicialmente.
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO



5.2.1 Valoración de los impactos

Una vez analizado cada impacto se calculará su incidencia la cual determina el grado y forma de alteración del medio indicando la severidad de dicho impacto, calculándose su índice como sigue:

$$\text{Incidencia} = I+2A+2S+M+2P+2R+2Rc+Pr+C$$

Donde:

I= Inmediatez

A= Acumulación

S= Sinergia

M= Momento

P= Periodicidad

R= Reversibilidad

Rc= Recuperabilidad

Pr= Persistencia

C= Continuidad

Posteriormente se calculará la Incidencia estandarizada de la siguiente manera.

$$\text{Incidencia Estandarizada} = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$$

I= El valor de incidencia del impacto

I_{min}= El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor.

I_{max}= El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el mayor valor.

Se calculará la magnitud del impacto a partir de una valoración del proyecto con y sin proyecto, asignándole un valor de calidad de acuerdo a la siguiente tabla

Valor	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
Calidad	Pésimo	Muy Bajo		Bajo		Medio		Alto		Muy alto	óptimo

Finalmente se calculará el valor del impacto mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Valor de Impacto} = \text{Índice de incidencia estandarizada} \times \text{valor de la magnitud.}$$

El impacto total del proyecto se dará mediante la suma del producto del valor de cada impacto.

MATRIZ DE CARÁCTER		FACTORES																		
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS						CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS								
 POSITIVO  NEGATIVO	0 NEUTRO	ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO					
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA		
		Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción																			
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña																			
	Traslado de material																			
	Procesamiento de material																			
	Acomodo y almacenamiento de material																			
	Comercialización																			
	Mantenimiento																			
	Limpieza																			
	Nivelaciones																			
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración																			

MATRIZ DE INMEDIATEZ		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS								CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA		TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO				
1	DIRECTO	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA
3	INDIRECTO	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	1			3		1	3							1	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	3	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	1	
	Traslado de material	1	3	1	3					3					1			1	
	Procesamiento de material	1		1	3					3	3				1	1	3	1	
	Acomodo y almacenamiento de material	1	3	1	3					3	3					1	3	1	
	Comercialización	1	3	1	3					3								1	3
	Mantenimiento				3				3							1	3	1	
	Limpieza				1				3						1				
	Nivelaciones	1	3	1		1			3	1			3	3	3			3	1
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	3	1		1		3	1						1				

MATRIZ DE ACUMULACION		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS					
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
1	SIMPLE	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
3	ACUMULATIVO	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	3			3		3	3							1	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1	1	1	1	
	Traslado de material	1	3	1	3					3					1			1	
	Procesamiento de material	1		1	3					3	3				1	1	1	1	
	Acomodo y almacenamiento de material	1	3	1	3					3	3					1	1	1	
	Comercialización	1	3	1	3					3								1	3
	Mantenimiento				3				3							1	1	1	
	Limpieza				3				3						1				
	Nivelaciones	1	3	1		1			3	1			1	1	1			1	1
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	3	1		1		1	3						1				

MATRIZ DE SINERGIA		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS								CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
1	NO SINÉRGICO	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA
3	SINÉRGICO	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	1			3		1	1							1	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	3	1	3	3	1	3	3	1	1	3	3	3	1	1	1	1	
	Traslado de material	1	3	1	1					1					1			1	
	Procesamiento de material	3		3	1					3	3				1	3	1	1	
	Acomodo y almacenamiento de material	1	3	1	1					1	1					1	1	1	
	Comercialización	1	3	1	1					1								1	3
	Mantenimiento				3			3								1	1	1	
	Limpieza				1			1							1				
	Nivelaciones	1	3	1		3		1	3			1	1	1			1	1	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	1	1		3		1	3					3					

MATRIZ DE MOMENTO		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS						FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA				AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO		
1	LARGO PLAZO	CONFORT SONORO		CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
2	MEDIO PLAZO	CONFORMIDAD		CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
3	CORTO PLAZO	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			3	3			3		3	2							3	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	
	Traslado de material	3	2	3	3					3					3			3	
	Procesamiento de material	3		3	3					3	3				3	3	3	3	
	Acomodo y almacenamiento de material	3	2	3	3					3	3					3	3	3	
	Comercialización	3	2	3	3					3								3	2
	Mantenimiento				3				3							3	3	3	
	Limpieza				3				3						3				
	Nivelaciones	3	2	3		3			3	2			3	3	3			3	3
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	3	2	3		3		3	2						3				

MATRIZ DE PERIODICIDAD		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS						FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA				AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO		
1	NO PERIODICO	CONFORT SONORO		CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
3	PERIODICO	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	1			1		1	1							1	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	3	1	1	1	3	3	1	3	1	1	3	3	3	3	3	1	3	
	Traslado de material	1	1	1	1					1					1			3	
	Procesamiento de material	3		3	1					3	3				3	3	3	3	
	Acomodo y almacenamiento de material	1	1	1	1					1	1					3	1	3	
	Comercialización	1	1	1	1					1								3	3
	Mantenimiento				1				1							1	1	1	
	Limpieza				1				1						1				
	Nivelaciones	1	1	1		1			1	3			1	1	1			1	1
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	1	1		1		1	1						1				

MATRIZ DE REVERSIBILIDAD		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS								CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
1	REVERSIBLE	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA
3	IRREVERSIBLE	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	3			1		1	1							1	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Traslado de material	1	1	1	3					1					1			1	
	Procesamiento de material	1		1	3					1	1				3	3	1	1	
	Acomodo y almacenamiento de material	1	1	1	3					1	1					1	1	1	
	Comercialización	1	1	1	3					1								1	3
	Mantenimiento				3				3							1	1	1	
	Limpieza				1				1						1				
	Nivelaciones	1	1	1			1		1	1			1	1	1	1		1	1
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	1	1		1		1	1						1				

MATRIZ DE RECUPERABILIDAD		FACTORES																		
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS						FACTORES SOCIOECONOMICOS					
1	RECUPERABLE	ATMÓSFERA		TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO					
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA			
3	IRRECUPERABLE	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			3	1			3		1	1							3		
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	3	3	3	1	1	3	3	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1		
	Traslado de material	3	3	3	1					1					1			1		
	Procesamiento de material	3		3	1					1	1				1	1	1	1		
	Acomodo y almacenamiento de material	3	3	3	1					1	1					1	1	1		
	Comercialización	3	3	3	1					1								1	1	
	Mantenimiento				1				3								1	1	1	
	Limpieza				1				1						1					
	Nivelaciones	3	3	3		1		3	3			3	3	3				1	1	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	3	3	3		1		3	3						1					

MATRIZ DE PERSISTENCIA		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS								CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
1	TEMPORAL	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
3	PERSISTENTE	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	1			1		1	1							1	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Traslado de material	1	1	1	3					1					1			1	
	Procesamiento de material	1		1	3					1	1				1	3	1	1	
	Acomodo y almacenamiento de material	1	1	1	3					1	1					1	1	1	
	Comercialización	1	1	1	1					1								1	3
	Mantenimiento				3			1								1	1	1	
	Limpieza				1			1							1				
	Nivelaciones	1	1	1		1		1	1			1	1	1			1	1	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	1	1		1		1	1					1					

MATRIZ DE CONTINUIDAD		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS								CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
1	CONTINUO	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
3	NO CONTINUO	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			3	3			3		3	3							3	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Traslado de material	3	3	3	3					3					3			3	
	Procesamiento de material	1		1	3					3	1				1	1	1	1	
	Acomodo y almacenamiento de material	3	3	3	3					3	3					3	3	3	
	Comercialización	3	3	3	3					3								3	1
	Mantenimiento				3				3							3	3	3	
	Limpieza				3				3						3				
	Nivelaciones	3	3	3		3			3	3			3	3	3			3	3
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	3	3	3		3		3	3						3				

MATRIZ DE INCIDENCIA		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS								CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA		
		Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			22	26			32		22	23							22	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	24	31	20	30	28	30	30	29	22	21	33	29	33	20	20	18	20	
	Traslado de material	22	31	22	30					24					18			22	
	Procesamiento de material	28		28	30					32	30				24	30	22	20	
	Acomodo y almacenamiento de material	22	31	22	30					24	24					22	20	22	
	Comercialización	22	31	22	28					24								22	35
	Mantenimiento				34			36								18	20	18	
	Limpieza				22			24							18				
	Nivelaciones	22	31	22		22		28	29			24	24	24			20	18	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	22	27	22		22		24	29					22					

MATRIZ DE INCIDENCIA ESTANDARIZADA		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS					
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO				
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA		
		Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.2105	0.3158			0.4737		0.2105	0.2368							0.2105	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.2632	0.4474	0.1579	0.4211	0.3684	0.4211	0.4211	0.3947	0.2105	0.1842	0.5	0.3947	0.5	0.1579	0.1579	0.1053	0.1579	
	Traslado de material	0.2105	0.4474	0.2105	0.4211					0.2632					0.1053			0.2105	
	Procesamiento de material	0.3684		0.3684	0.4211					0.4737	0.4211				0.2632	0.4211	0.2105	0.1579	
	Acomodo y almacenamiento de material	0.2105	0.4474	0.2105	0.4211					0.2632	0.2632					0.2105	0.1579	0.2105	
	Comercialización	0.2105	0.4474	0.2105	0.3684					0.2632								0.2105	0.5526
	Mantenimiento				0.5263			0.5789								0.1053	0.1579	0.1053	
	Limpieza				0.2105			0.2632							0.1053				
	Nivelaciones	0.2105	0.4474	0.2105		0.2105		0.3684	0.3947			0.2632	0.2632	0.2632			0.1579	0.1053	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.2105	0.3421	0.2105		0.2105		0.2632	0.3947					0.2105					

MATRIZ DE MAGNITUD SIN PROYECTO		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS						FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA				AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO		
0- PÉSIMO	CONFORT SONORO			CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD			SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA
0.1- MUY BAJO																			
0.2																			
0.3-BAJO																			
0.4																			
0.5-MEDIO																			
0.6																			
0.7-ALTO	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios	
0.8																			
0.9-MUY ALTO																			
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.9	0.6			0.6		0.5	0.6						0.5		
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.7	0.7	0.9	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.8	0.9	0.7	0.5	
	Traslado de material	0.7	0.7	0.7	0.6					0.7					0.6			0.5	
	Procesamiento de material	0.4		0.6	0.6					0.7	0.7				0.7	0.6	0.7	0.5	
	Acomodo y almacenamiento de material	0.6	0.7	0.7	0.6					0.7	0.7					0.6	0.7	0.5	
	Comercialización	0.6	0.6	0.7	0.6					0.6								0.5	0.6
	Mantenimiento				0.6											0.7	0.7	0.5	
	Limpieza				0.6										0.7				
	Nivelaciones	0.8	0.7	0.9		0.6		0.6	0.6			0.5	0.5	0.5			0.7	0.5	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.8	0.7	0.8		0.6		0.6	0.6					0.7					

MATRIZ DE MAGNITUD CON PROYECTO		FACTORES																				
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS									CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS						
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA			FLORA	FAUNA				PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO				
0- PÉSIMO	CONFORT SONORO		CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARACTER TOPOGRÁFICO		RECURSOS MINERALES		CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL		RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE		FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA
0.1- MUY BAJO	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios				
0.2																						
0.3-BAJO																						
0.4																						
0.5-MEDIO																						
0.6																						
0.7-ALTO																						
0.8																						
0.9-MUY ALTO																						
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.8	0.5			0.5		0.4	0.5									0.6		
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.6	0.6	0.8	0.5	0.4	0.3	0.5	0.7	0.6	0.6	0.3	0.4	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6				
	Traslado de material	0.5	0.6	0.5	0.5					0.6					0.5					0.6		
	Procesamiento de material	0.3		0.3	0.5					0.6	0.6				0.5	0.3	0.6	0.6				
	Acomodo y almacenamiento de material	0.5	0.6	0.5	0.5					0.6	0.6					0.4	0.6	0.6				
	Comercialización	0.6	0.5	0.6	0.5					0.5										0.6	0.7	
	Mantenimiento				0.5				0.5							0.5	0.6	0.6				
	Limpieza				0.7				0.7						0.8							
	Nivelaciones	0.7	0.6	0.8		0.7		0.5	0.8			0.4	0.4	0.4			0.6	0.6				
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.8	0.6	0.7		0.7		0.5	0.8						0.9							

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTO CONSIDERANDO EL PESO DE CADA INDICADOR		FACTORES																			
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS						CONDICIONES BIOLÓGICAS						FACTORES SOCIOECONOMICOS							
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> IXM<0.15 COMPATIBLE</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> 0.15 < IXM <0.36 MODERADO</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> 0.36< IXM < 0.65 SEVERO</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> 0.65 < IXM CRÍTICO</div> </div>		ATMÓSFERA		TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO						
		Se calcula el valor total del impacto de acuerdo a los pesos asignados para cada indicador		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
		Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios		
PESO DE CADA INDICADOR (DEBE SUMAR 1000)		25	30	40	60	40	75	75	50	40	65	90	80	80	70	45	45	45	45		
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.0468	0.1053			0.1974		0.0468	0.0855							-0.0526		0.429094	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.0365	0.0746	0.0351	0.1404	0.1637	0.5263	0.1754	-0.1096	0.0468	0.0665	0.5	0.1754	0.4444	0.1228	0.1184	0.0263	-0.0395		2.503655	
	Traslado de material	0.0585	0.0746	0.0936	0.1404					0.0585					0.0409			-0.0526		0.413743	
	Procesamiento de material	0.0512		0.2456	0.1404					0.1053	0.152				0.2047	0.3158	0.0526	-0.0395		1.22807	
	Acomodo y almacenamiento de material	0.0292	0.0746	0.0936	0.1404					0.0585	0.095					0.1053	0.0395	-0.0526		0.583333	
	Comercialización	0	0.0746	0.0468	0.1228					0.0585								-0.0526	-0.1382		0.111842
	Mantenimiento				0.1754				0.2412							0.0526	0.0395	-0.0263			0.482456
	Limpieza				-0.0702				-0.1096						-0.0409						-0.22076
	Nivelaciones	0.0292	0.0746	0.0468		-0.0468			0.1535	-0.2193			0.1316	0.117	0.117			0.0395	-0.0263		0.416667
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0	0.057	0.0468		-0.0468		0.1096	-0.2193						-0.1637					-0.21637	
		0.2047	0.4298	0.655	0.8947	0.0702	0.5263	0.7675	-0.5482	0.3743	0.3991	0.6316	0.2924	0.5614	0.1637	0.5921	0.1974	-0.3421	-0.1382		



En la matriz general de valoración de impactos, tomando en cuenta su incidencia estandarizada y la diferencia de la ponderación de cada indicador con y sin proyecto, se obtuvo que cada impacto sería compatible, sin embargo, el peso de un indicador no debe ser el mismo a otro, dado que no tienen el mismo peso sobre el medio ambiente, variando este de acuerdo al ecosistema existente dentro de un sistema ambiental determinado; por lo que para cada indicador le fue asignado un peso tomando en cuenta los factores que determinan en este momento el sistema ambiental, su estado de conservación y relevancia de cada uno de ellos.

Con estos valores fue recalculada la valoración de impactos.

5.2.1.1 Conclusiones

Se prevé que con la ejecución del proyecto se presenten 68 impactos compatibles, 11 moderados y 2 impactos severos.

Se considera que la mayoría de impactos presentados se consideran compatibles dado que en el sitio del proyecto o sus colindancias cuentan con una señal de antropogenización como actividades de extracción de pétreos, además de que la calidad del hábitat en este sitio, no depende del todo de las actividades que se realizan en él, más bien de todas las actividades humanas en la cuenca, la cual se ve afectada por los contaminantes que viene arrastrando el cauce, signos de deforestación en la cuenca que implican un mayor arrastre de materiales e inclusive la fauna acuática depende de las actividades en toda la subcuenca y cuenca.

Si bien la zona en la que se encuentra inmerso el proyecto presenta señales de perturbación antrópica debido a la cercanía de la zona urbana, cabe señalar que por estar en la zona de influencia de la ANP Reserva de la Biósfera Tehuacán Cuicatlán, los pobladores y el promovente tienen presente que cualquier proyecto en la zona debe buscar la sustentabilidad con la finalidad de no alterar el equilibrio ecológico de la ANP.

Los impactos compatibles tendrán que adoptar una medida de mitigación a pesar de que se considere compatible con el estado del sistema ambiental y se propondrán medidas mitigatorias o compensatorias para los impactos analizados para las siguientes actividades e indicadores, con la finalidad de buscar la sustentabilidad del proyecto.

Indicador	Actividad	Valoración de
-----------	-----------	---------------

		impacto
Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Procesamiento de material	Moderado
Presencia de residuos líquidos y sólidos	Mantenimiento	Moderado
Cantidad de recursos minerales alterados	Extracción de material en greña	Severo
Calidad físico-química y bacteriológica (agua)	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Moderado
	Extracción de material en greña	Moderado
	Mantenimiento	Moderado
	Nivelaciones	Moderado
Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Procesamiento de material	Moderado
Densidad de la fauna acuática	Extracción de material en greña	Severo
Rutas migratorias y movilidad de especies (fauna acuática)	Extracción de material en greña	Moderado
Ciclos de reproducción (fauna acuática)	Extracción de material en greña	Moderado
Paisaje intrínseco	Procesamiento de material	Moderado
Intervisibilidad	Procesamiento de material	Moderado

Considerando la ejecución de todas las actividades de la matriz, se puede apreciar que los factores más alterados en este caso serían la calidad perceptible del suelo, la calidad del agua superficial y la densidad de la fauna acuática y que las actividades que generan una mayor suma de valoración de impactos son la extracción de material en greña y el procesamiento de material, aunque esto no indique que sean los impactos de mayor importancia, ya que estos fueron presentados en la tabla anterior.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

En este apartado se establece la ejecución de medidas preventivas y de mitigación para disminuir los impactos ambientales generados por obras o actividades. Las primeras, consideradas como las acciones a ejecutarse para evitar o prevenir los efectos previsibles de deterioro al ambiente durante las distintas fases del proyecto. Las de mitigación se llevan a cabo para minimizar los impactos causados derivados de la puesta en marcha y operación del proyecto.

ATMÓSFERA

- Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las normas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081- SEMARNAT -1994.
- Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establece la NOM-041-SEMARNAT-1996, que establece los parámetros máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de escapes de vehículos en circulación a gasolina.
- Por otro lado se mantendrá el suelo del patio de almacenamiento y trituración, así como los caminos de acceso ligeramente húmedos para que en aquellas actividades que generen mayor cantidad de partículas suspendidas y polvos, disminuya los efectos por contaminación de polvos y partículas suspendidas.
- No se realizara la quema de residuos sólidos o de manejo especial, para evitar la emisión de gases contaminantes y cenizas al ambiente.
- Se recomienda evitar el uso del claxon dentro de las áreas de trabajo, salvo estricta necesidad justificada. Esta medida tiene la finalidad de evitar la perturbación de la fauna silvestre o de la población que se encuentre en áreas cercanas a las zonas de trabajo,

para tal efecto el promovente impartirá una plática en materia de protección del ambiente al personal que labora en la obra.

- Para disminuir la emisión de polvos y/o partículas sólidas suspendidas en el aire que afecten a la atmósfera durante el transporte del material pétreo, se cubrirán con lonas los camiones volteo.
- Los trabajos que se llevaran a cabo durante todo el proyecto se realizaran únicamente en horarios diurnos para evitar la generación de ruidos en la noche y la perturbación a los pobladores cercanos al banco de extracción y patio de almacenamiento y tamizado.

TIERRA

- Se extraerá un volumen menor al 50% del disponible en el banco de material.
- Quedará prohibido realizar el mantenimiento a la maquinaria y vehículos en el cauce o su zona federal, y cuando se realice este en un sitio destinado para este fin, se deberán tomar las medidas de seguridad ambiental necesarias.
- En caso de desperfecto de la maquinaria en campo, y de requerirse intervención mecánica, se deberá colocar bajo la maquinaria una cubierta impermeable, cuya función sea retener todo derrame, accidental de aceite, diésel o grasa.
- Se instruirá a los trabajadores, para que realicen la correcta separación y disposición temporal de los residuos generados.
- El material no empleado producto de la extracción y los residuos del material se colocarán en lugares que no afecten las corrientes de agua superficiales, obstruya o altere el cauce del río, ni a zonas dedicadas a la agricultura y ganadería. Deberá ser dispersado, no amontonado.
- Respetar la profundidad de corte, superficie de aprovechamiento establecida y el volumen establecido, así como la reincorporación de materiales de diferente granulometría en los sitios de extracción y la nivelación, evitando desniveles significativos y pozas conforme se avance en la extracción de materiales.
- Con el objeto de reducir el daño a parcelas contiguas del río, solo se realizará la extracción de los materiales ubicados en el cauce del río evitando extraer material en los linderos con las parcelas y que por efecto de las corrientes pueda socavar los predios colindantes y/o modificar la trayectoria natural del escurrimiento del río.
- Se realizará la nivelación en las zonas donde se realizaron los cortes y extracción de materiales.
- Por ningún motivo quedarán desniveles, pozas o encharcamientos en las zonas ocupadas por los bancos de aprovechamiento posterior al abandono del sitio.

- En ningún caso se deberán dejar áreas con desniveles menores o mayores a las colindantes en dirección aguas abajo, lo cual evitará retener el recurso hídrico y las afectaciones aguas abajo del aprovechamiento.
- No extraer material en todo el cauce señalado, ya que es necesario proteger las márgenes, para esto deberá dejar una franja de terreno de al menos 2.5 m en cada margen, a fin de proteger la zona federal y evitar que se socaven los hombros marginales
- La extracción únicamente se realizará preferentemente en la temporada seca del año, dejando de extraer material en la temporada de lluvias con la finalidad de permitir la recarga de material.
- Realizar anualmente un monitoreo de la recarga de material en el banco ya que cuando la extracción se realiza en volúmenes significativos de grava y arena en el cauce a una tasa superior a la tasa natural de alimentación, o donde los volúmenes más pequeños se extraen bajo circunstancias inapropiadas existe un riesgo potencial para la degradación del medio ambiente.
- Las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo de maquinaria se realizará en un sitio especial destinado para ello sobre una plancha de concreto, y nunca en la zona de trabajo del banco o sobre el suelo desnudo.
- Establecer el almacén temporal de residuos peligrosos, el cual deberá estar techado, cercado y con piso de concreto pobre e impermeable, con pendiente hacia una canaleta de contención de derrames, contar con extintor y deberá estar debidamente señalizado.
- En caso de requerir almacenamiento de combustible en el predio de almacenamiento, el promovente deberá instalar un depósito con la capacidad que vaya acorde al consumo mensual y adaptando las medidas de seguridad necesaria para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios que puedan afectar la calidad del suelo, aire o agua.
- Si hay generación de RP's deberán instalarse recipientes rotulados para su disposición temporal y se deberá contratar los servicios de una empresa autorizada para su adecuado manejo y control. En caso de que llegase a presentarse un derrame de magnitud considerable; de aceites o combustibles en la zona de proyecto, se deberá localizar a la empresa encargada del manejo de los RP's, la cuales se encargará del retiro de la capa de suelo contaminada y de su posterior tratamiento.
- Se dará revisión de manera periódica a la maquinaria y equipos con el objeto de detectar a tiempo posibles fugas de combustible y grasas; y en caso de emergencia por fugas derrames o explosiones, se deberá contratar a una empresa especialista en el manejo, control y limpieza de derrames, así como la remediación de suelos.

- Se deberá llevar a cabo actividades de retiro de elementos de apoyo como letreros temporales, contenedores de basura, etc. Y limpieza en general previa al abandono del sitio.

AGUA

- Prohibir que se realice mantenimiento a la maquinaria y vehículos en el cauce del río.
- La extracción deberá apegarse a las profundidades máximas establecidas, lo cual asegurará una mejora en el funcionamiento hidráulico del río. Por ningún motivo se dejarán pozas en el cauce.
- Queda prohibido el vertimiento de materiales de cualquier tipo en el cauce del río o sus zonas federales y predios aledaños.
- Se prohíbe al promovente y a sus trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el cauce del río.
- No se deberá desviar el cauce del escurrimiento natural.
- Los camiones deberán ser cargados en la orilla del cauce y solo la maquina ingresará temporalmente al cauce.
- Al inicio de operaciones de cada día la maquinaria encargada de la extracción deberá entrar al cauce perfectamente limpia.

FLORA

- Durante la temporada de lluvias y posterior a la misma se realizará la limpieza de caminos de acceso de manera periódica, retirando la vegetación secundaria y matorrales desarrollados por efecto de las lluvias; éstas actividades deben realizarse con medios manuales (machetes, picos, palas, etc.) y evitar la utilización de herbicidas o sustancias con efectos agresivos al ambiente.
- Delimitar debidamente las poligonales para no afectar los márgenes del río y la flora más allá del área del trazo. Se recomienda colocar letreros de no traspaso.

FAUNA

- Previo a las actividades de extracción, el personal determinará si existen zonas con concentración de peces, para lo cual se deberá respetar la zona y realizar los trabajos en otra sección, por lo tanto, es importante que el banco cuente con un volumen disponible mayor al volumen de material que será aprovechado.
- La extracción únicamente se realizará preferentemente en la temporada seca del año.

- Se prohíbe al promovente y a sus trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el cauce del río.
- Los camiones deberán ser cargados en la orilla del cauce y solo la maquina ingresará temporalmente al cauce, preferentemente se utilizará excavadora con la finalidad de que no sea necesario el ingreso de la maquinaria al cauce, situándose esta sobre el camino existente en la zona federal del río Grande.
- Se prohibirá a los trabajadores la cacería, daño, captura y/o apropiación de especies.
- En virtud de que la explotación será intermitente, y dada la proximidad de las áreas agrícolas, y que el río Grande es utilizado como abrevadero de ganado, cada vez que el promovente suspenda los trabajos de explotación, deberá conformar el relieve en los bordes de la oquedad para evitar accidentes a la fauna silvestre y doméstica que puedan incrementar el deterioro ambiental.
- Realizar el ahuyentamiento necesario de fauna incluyendo la acuática durante los trabajos, con la finalidad de no afectarlos.
- Se realizará la extracción por secciones con la finalidad de evitar el efecto barrera en todo el ancho del cauce y afectar la movilidad de fauna que transita el cauce restringiendo su paso.
- Dado que la fauna acuática como peces son de fácil movilidad se deberá agitar ligera y superficialmente el agua, generando un pequeño aumento de ruido dentro del cauce previo a la excavación diaria, para permitir su desplazamiento de la sección sujeta a aprovechamiento del día.

PAISAJE

- Instalar recipientes debidamente rotulados para la disposición de los RSU que se puedan generar, realizando un manejo adecuado hasta su disposición final.
- Para no causar congestionamientos vehiculares y malestares a los pobladores vecinos, se prohibirá el estacionar vehículos de carga o maquinaria sobre carreteras de transito constante o calles aledañas.
- No se deberá permitir que permanezca la maquinaria en el cauce o zona federal fuera de los horarios de extracción, además de que se mantendrá ordenada toda área de trabajo.

MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO

- Se colocará una señalización rigurosa de todas aquéllas áreas dentro de los bancos y en el camino de acceso, en las que exista riesgo de accidentes.
- Proporcionar a los trabajadores tapones auditivos, para evitar daños por la exposición al ruido.

- Proporcionar a los trabajadores cubre bocas para su protección, disminuyendo así la exposición a gases y polvos.
- Se deberá dar capacitación al personal antes del inicio de la obra, a fin de que observen la normatividad respecto a seguridad e higiene en el trabajo.
- Se proporcionarán chalecos de colores vivos a los trabajadores con el objeto de que sean localizados con facilidad.
- Se proporcionarán cascos a los trabajadores para protección de la cabeza.

MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS CON LAS MEDIDAS PROPUESTAS (VALOR DEL IMPACTO RESIDUAL)		FACTORES																			
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS								CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS						
		ATMÓSFERA			TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO					
CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA				
Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios				
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción				0.4	0.1			0.2				0.3	0.3					1		
Operación y mantenimiento	Extracción de material en grúa		0.5	0.3	0.4	0.1	0.3	0.6	0.2	1	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.5	0.4	0.2	1		
	Traslado de material		0.5	0.3	0.4	0.1					0.2					0.4				1	
	Procesamiento de material		0.7		0.5	0.1					0.4	0.3				0.5	0.6	0.2	1		
	Acomodo y almacenamiento de material		0.2	0.2	0.6	0.1					0.7	0.2					0.2	0.2	1		
	Comercialización		0.4	0.2	0.2	0.1					0.2									1	1
	Mantenimiento					0.1			0.2								0.3	0.2	1		
	Limpieza					1			1							1					
Abandono del sitio	Nivelaciones		0.5	0.2	0.3		1		0.2	1			0.4	0.4	0.4			0.2	1		
	Abandono del sitio y restauración		0.5	0.2	0.3		1		0.2	1						1					

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTO CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN		FACTORES																		
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS						
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #28a745; margin-bottom: 5px;"></div> IXM<0.15 COMPATIBLE <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ffc107; margin-bottom: 5px; margin-left: 10px;"></div> 0.15 < IXM <0.36 MODERADO <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ffc107; margin-bottom: 5px; margin-left: 10px;"></div> 0.36< IXM < 0.65 SEVERO <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #dc3545; margin-bottom: 5px; margin-left: 10px;"></div> 0.65 < IXM CRÍTICO </div>		ATMÓSFERA		TIERRA			AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO					
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARACTER TOPOGRÁFICO	RECURSOS MINERALES	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA					
Se calcula el valor total del impacto de acuerdo a los pesos		Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Cantidad de recursos minerales alterados	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e infiltración	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Infraestructura y servicios	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.0187	0.0105			0.0395		0.014	0.0257							-0.0526		0.055775
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.0183	0.0224	0.014	0.014	0.0491	0.3158	0.0351	-0.1096	0.014	0.02	0.2	0.0702	0.1333	0.0614	0.0474	0.0053	-0.0395		0.871126
	Traslado de material	0.0292	0.0224	0.0374	0.014					0.0117					0.0164			-0.0526		0.078509
	Procesamiento de material	0.0358		0.1228	0.014					0.0421	0.0456				0.1023	0.1895	0.0105	-0.0395		0.523246
	Acomodo y almacenamiento de material	0.0058	0.0149	0.0561	0.014					0.0409	0.019					0.0211	0.0079	-0.0526		0.127193
	Comercialización	0	0.0149	0.0094	0.0123					0.0117								-0.0526	-0.1382	-0.14254
	Mantenimiento				0.0175			0.0482								0.0158	0.0079	-0.0263		0.063158
	Limpieza				-0.0702			-0.1096							-0.0409					-0.22076
	Nivelaciones	0.0146	0.0149	0.014		-0.0468		0.0307	-0.2193			0.0526	0.0468	0.0468			0.0079	-0.0263		-0.06404
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0	0.0114	0.014		-0.0468		0.0219	-0.2193					-0.1637						-0.38246
		0.1038	0.1009	0.2865	0.0263	-0.0444	0.3158	0.0658	-0.5482	0.1345	0.1102	0.2526	0.117	0.1801	-0.0246	0.2737	0.0395	-0.3421	-0.1382	

6.2 IMPACTOS RESIDUALES

Posterior a la aplicación de las medidas de mitigación se prevé que se mitigue en cierto porcentaje a cada uno de los efectos de las acciones que producen los impactos, los cuales se describieron en las matrices anteriores.

Posteriormente se calculó que los impactos del proyecto serán mitigados y compensados y analizar si es necesario adicionar medidas compensatorias para que el proyecto resulte ambientalmente viable.

Las medidas de prevención y mitigación fueron aplicadas a las matrices de manera independiente a cada impacto, de acuerdo al porcentaje de mitigación que se pudiese tener al aplicarlas.

Una vez aplicadas las medidas de prevención y mitigación se prevé que la mayoría de las actividades que eran consideradas como de impacto moderado sean compatibles y el impacto considerado como severo sea moderado, así como dos más que a pesar de aplicarles medidas de prevención y mitigación se seguirán considerando como moderados.

Indicador	Actividad	Valoración de impacto aplicación medidas preventivas o de mitigación	de sin de de	Valoración de impacto con la aplicación de medidas preventivas o de mitigación
Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Procesamiento de material	Moderado		Compatible
Presencia de residuos líquidos y sólidos	Mantenimiento	Moderado		Compatible
Cantidad de recursos minerales alterados	Extracción de material en greña	Severo		Moderado
Calidad físico-química y bacteriológica (agua)	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Moderado		Compatible
	Extracción de material en greña	Moderado		Compatible
	Mantenimiento	Moderado		Compatible
	Nivelaciones	Moderado		Compatible

Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Procesamiento de material	Moderado	Compatible
Densidad de la fauna acuática	Extracción de material en greña	Severo	Moderado
Rutas migratorias y movilidad de especies (fauna acuática)	Extracción de material en greña	Moderado	Compatible
Ciclos de reproducción (fauna acuática)	Extracción de material en greña	Moderado	Compatible
Paisaje intrínseco	Procesamiento de material	Moderado	Compatible
Intervisibilidad	Procesamiento de material	Moderado	Moderado

A pesar de que el sistema ambiental se considera es capaz de acoger los tres impactos moderados residuales posterior a la aplicación de las medidas, se considera que dada la naturaleza del proyecto y la importancia ecológica que se considera en la región aun considerando que no se realizará el aprovechamiento de especies, pero que de alguna manera se afecta el hábitat de las mismas como todo proyecto de extracción de materiales pétreos, y contemplando el compromiso del promovente; se sugiere compensar al ambiente mediante una reforestación superior a una superficie de 1.0 hectáreas de vegetación con especies nativas.

Aunado a lo anterior el promovente llevará a cabo limpiezas del cauce y sus márgenes no sólo en el sitio del proyecto, si no aguas arriba y abajo del mismo en los tramos accesibles y que cuenten con caminos de acceso, a fin de compensar los efectos que provocarán las actividades de extracción.

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Para efectos metodológicos se considera como escenario al "Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura" a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

De manera invariable, el desarrollo de proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades, suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente; sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio, operación y aún una vez concluida ésta.

De acuerdo a la evaluación realizada, el proyecto al encontrar un equilibrio entre impactos, medidas de mitigación y beneficios que traerá consigo, se puede determinar que el proyecto es ambientalmente sustentable, sin embargo se presentan los posibles escenarios del sistema ambiental sin la ejecución del proyecto así como el escenario con la ejecución del proyecto.

El proyecto no se lleva a cabo

- Con respecto a las parcelas colindantes al río y al camino de acceso; éstas mantendrán la vegetación existente y se seguirá desarrollando la vegetación secundaria, o desarrollando actividades antropogénicas, sin que esto signifique la restauración del ecosistema.
- Aún sin el desarrollo del proyecto continuará existiendo una demanda sobre los

materiales pétreos, debido al crecimiento urbano, por lo que se continuará ejerciendo presión a los bancos de materiales sin concesión, dada la demanda de materiales para la industria de la construcción continuándose la extracción de materiales de manera clandestina de otros sitios y/o del mismo sin control ambiental alguno.

- La flora y fauna del sitio se seguirán viendo impactadas por las actividades antropogénicas en el sitio del proyecto.
- Las migraciones y movilizaciones de la fauna acuática se seguirán modificando en función de las actividades de la cuenca y del propio cambio climático.
- La calidad del agua superficial seguirá siendo afectada por el grado de actividad humana en la cuenca.
- Los fenómenos naturales como los ya ocurridos provocarán modificaciones en el ecosistema, impactando a la flora y fauna además del arrastre de sedimentos cuenca abajo.
- Se seguirán presentando desbordamientos del cauce a la altura del paraje “Los Sabinos”, dada la sobreacumulación de material.

El proyecto se lleva cabo con las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación de impacto ambiental:

- Con la puesta en marcha del proyecto, se espera el aprovechamiento de depósito natural de materiales pétreos en el cauce del Río Grande, que se han acumulado por gravedad y efecto de las lluvias además de la deforestación actual de la cuenca.
- Existirá un documento de autorización y un responsable directo ante la autoridad competente respecto a las actividades en dicha zona.
- Se generarán fuentes de empleos temporales y permanentes, en beneficio de los habitantes de la comunidad, aun cuando el número sea reducido por el tamaño del banco y los volúmenes que se pretenden extraer.
- Se generará residuos sólidos aunque volumen mínimo por los objetivos del proyecto y el tamaño, los cuales serán recolectados y depositados en los sitios donde la autoridad municipal indique.
- Por su tamaño el proyecto, no representa un foco de desarrollo que de origen a procesos migratorios o la aparición de nuevos asentamientos.
- Se podrán realizar obras de mejora a los caminos vecinales y/o apoyo con material de construcción para el desarrollo de obras de beneficio común a las localidades cercanas al proyecto.

- Con las medidas establecidas y los compromisos del promovente podrán implementarse medidas, de vigilancia, protección y conservación de dicho ecosistema con lo que podrá lograr mejorarse su calidad y su continuidad.
- Los impactos ambientales residuales no definirán el estado de conservación del ecosistema en la zona.
- Se podrá nivelar y recuperar la morfología del cauce del río Grande.

7.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para la ejecución del proyecto se hace indispensable el establecimiento de un programa de vigilancia ambiental.

El proyecto propone medidas de mitigación, compensación, restauración y algunas preventivas, por lo que la correcta y oportuna ejecución de estas medidas pudiera disminuir los impactos que el proyecto genere a los diferentes ecosistemas presentes en la región, sin embargo es necesario una supervisión constante, primero para la ejecución correcta y posteriormente para corregir oportunamente cualquier eventualidad o contingencia que llegará a presentarse durante o después de la ejecución física del proyecto.

Un factor importante es la evaluación de resultados y el análisis de estos, ya que ellos nos mostrarán la efectividad de las medidas realizadas. El seguimiento y evaluación del presente programa será a mediano plazo cuando la región pueda mostrar resultados visibles, por lo que será necesaria la inversión de tiempo y recurso económico.

En el capítulo V de la Manifestación de Impacto Ambiental dentro de lo que es la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, en el análisis realizado señala que los factores más impactados con la realización del presente proyecto serán: el suelo, la flora y fauna acuática y la incidencia visual, debido a la naturaleza del proyecto, se han propuesto realizar actividades de mitigación y compensación.

El presente apartado hace hincapié en los factores ambientales que de alguna manera serán más alterados que otros, sin embargo no debemos de ignorar los demás, incluso aquellos de carácter positivo.

7.2.1 Objetivos.

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son los siguientes:

- Medidas protectoras y correctoras y compensatorias, para controlar su aplicación efectiva y los resultados que consiguen.
- Señalar los tipos de situaciones que puede darse y su nivel de intensidad.

7.2.2 Identificación de los sistemas ambientales.

De acuerdo con el análisis y evaluación de los impactos ambientales se afectará al sistema ambiental, siendo los subsistemas afectados los siguientes:

- a).- Físico.- En este subsistema el factor suelo es el que se pronostica con mayor afectación.
- b).- Biótico.- El factor vegetación será principalmente afectado por las partículas en suspensión, la vegetación acuática y la fauna se verá afectada por la presencia de la maquinaria en el cauce.
- d).- Socioeconómico.- Este subsistema presenta valores positivos, en los rubros de empleo y desarrollo social y a una perspectiva de una mejor calidad de vida.

7.2.3 Tipos de impactos.

El termino impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su "entorno"; este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella. Por tanto el impacto ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.

La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.

La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y bienestar humano. Esta tercera faceta está íntimamente relacionada con la anterior ya que el significado ambiental de la modificación del valor no puede desligarse del significado ambiental de que se parte.

7.2.4 Actividades que comprende el programa de vigilancia

- Contratación de los servicios técnicos ambientales o designación de un responsable en materia ambiental, para que realice las siguientes actividades:
 - a) Responsabilizarse con el desarrollador en dar cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en el presente manifiesto, así como a las condicionantes emitidas por la autoridad competente.
 - b) Supervisión para el cumplimiento efectivo de las medidas.
 - c) Tomar decisiones sobre aspectos ambientales inherentes al desarrollo del proyecto que pudieran presentarse.
 - d) Elaboración y entrega de informes a la autoridad competente.
 - e) Acompañamiento y aclaración sobre aspectos ambientales del proyecto a las supervisiones que realice la autoridad competente.

- Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada una de las actividades previstas y las sugeridas por la autoridad competente y registro de las fechas de revisión.

- Rondas para la vigilancia de la protección de la flora y fauna, desde la etapa de preparación del sitio hasta la operación del proyecto, cualquier anomalía deberá ser notificada y se aplicarán las medidas o sanciones necesarias para controlar cualquier desviación respecto a lo planteado para la operatividad y sustentabilidad ambiental del proyecto.

A continuación se muestra el Programa de Vigilancia ambiental de manera general.

ACTIVIDAD		LUGAR DE LA ACCIÓN
SUJETARSE A VOLÚMENES DE EXTRACCIÓN	En todo momento que se realice la extracción se deberá respetar la profundidad autorizada del polígono de extracción autorizado dirigiendo la extracción de aguas abajo hacia aguas arriba, debiendo verificarse durante la extracción la profundidad de cortes y volúmenes autorizados.	ZONA DE EXTRACCIÓN
SUJETARSE A PERIODOS DE EXTRACCIÓN	El programa de extracción se ajustará al cronograma de trabajo y periodos de ejecución establecidos en el título de Concesión de Aprovechamiento de Materiales Pétreos con la finalidad de permitir la recarga de material.	ZONA DE EXTRACCIÓN
SUJETARSE A CUADRO DE CONSTRUCCIÓN	Se deberá supervisar que se delimite correctamente la zona concesionada de acuerdo al cuadro de construcción en coordenadas UTM establecido en la autorización y durante la ejecución del proyecto se respetará la delimitación, realizando únicamente la explotación en el polígono concesionado; ya que para su autorización se valoraron todas las medidas técnicas necesarias. Se realizará la señalización correspondiente a los límites del polígono y se colocarán letreros de no traspaso. En caso de eventos naturales que afecten o modifiquen el	ZONA DE EXTRACCIÓN

	cauce y que alteren la zona concesionada y sus colindancias, se deberá dar aviso inmediato a CONAGUA y SEMARNAT, para que estas autoridades determinen lo conducente.	
CONFORMACIÓN DE RELIEVES	Deberá llevar a cabo de conformación de relieves continuamente con la finalidad de que no se presenten oquedades y desniveles significativos y cuando termine la temporada de estiaje necesariamente se realizará y verificará la conformación.	ZONA DE EXTRACCIÓN
MONITOREO DE RECARGA	Deberá presentar al término de la temporada de lluvias levantamiento topográfico del banco concesionado con planta y secciones topográficas donde se presente un monitoreo con la finalidad de determinar si es suficiente la tasa de recarga de material pétreo y se pueda obtener el volumen de material previsto al año.	SITIO DE EXTRACCIÓN
CAMINOS DE ACCESO	Se vigilará que sólo se utilicen los caminos existentes descritos en la MIA-P, y se les dará mantenimiento a estos, realizando brigadas de limpieza continuamente y posterior a la temporada de lluvias se retirará la vegetación secundaria y matorrales desarrollados sobre los caminos por efecto de las lluvias; éstas actividades deben realizarse con medios	CAMINOS DE ACCESO

	manuales (machetes, picos, palas, etc.) y únicamente en la superficie del camino.	
USO DE LONAS	Se vigilará que durante el acarreo de materiales, el transporte utilice lonas sobre el material para evitar la voladura de partículas (polvo).	CAMINOS DE ACCESO
RIEGO	Se realizarán riegos periódicos en los caminos de acceso y área de maniobras y trituración, con la finalidad de evitar la dispersión de partículas que afecte la salud de trabajadores, a la fauna y flora local.	CAMINOS DE ACCESO
CONFORMACIÓN DE RELIEVES	Durante la etapa de abandono del sitio se llevarán a cabo los trabajos de nivelación, por lo que se conformará el material que no fuese aprovechado del polígono de extracción, nivelando las zonas de cortes con la finalidad de no dejar oquedades, así mismo se limpiará la zona del proyecto y área de maniobras, para lo cual se retirará el equipo y maquinaria de la zona.	SITIO DE EXTRACCIÓN
TÍTULO CONAGUA	Se presentará a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el título de Concesión otorgado por CONAGUA previo al inicio de actividades.	DEPENDENCIAS (SEMARNAT Y PROFEPA)
EXPEDIENTE	Mantener el expediente completo en	DOMICILIO DEL

	<p>el domicilio propuesto en la MIA-P que contenga acuses de ingreso de documentación, Manifestación de Impacto Ambiental, Autorización y todos los documentos probatorios de las medidas y condicionantes de la autorización.</p>	PROMOVENTE
<p>MANTENIMIENTO A MAQUINARIA Y EQUIPO</p>	<p>Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo de extracción y trituración asegurando que se encuentre en óptimas condiciones con la finalidad de evitar emisiones a la atmósfera, fugas de lubricantes y emisión de ruido fuera de los límites establecidos. Para efectos de las condiciones de mantenimiento, el cambio de filtros y aceites se realizará en sitios destinados para ello y nunca en la zona de trabajo del banco, el mantenimiento correctivo de maquinaria en caso de descomposturas en la zona de trabajo del banco deberá ser bajo supervisión de especialistas y cubriendo el suelo con material impermeable, en casos extraordinarios se deberá contratar una empresa especialista en manejo, control y limpieza de derrames. Los materiales utilizados durante el mantenimiento que contengan rastros de hidrocarburos y sus derivados serán manejados como residuos peligrosos.</p>	<p>ÁREA DE MANTENIMIENTO</p>

LIMPIEZA DE MAQUINARIA	DE	Se llevará a cabo la vigilancia del acceso de la maquinaria y equipo al cauce del río en buenas condiciones, limpios y sin fugas, así mismo se programarán las actividades de tal manera que se acorten los tiempo de trabajo en el cauce, realizando el menor número de maniobras posibles dentro del cauce, con la finalidad de minimizar las afectaciones al agua y fauna acuática.	CAUCE DEL RÍO GRANDE
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	DE	Se le dará un correcto manejo a los residuos sólidos generados por el personal, los cuales serán separados adecuadamente y colocados en tambos rotulados de 200 litros y en caso de que se generen residuos derivados de hidrocarburos serán manejados como peligrosos.	ZONA DE EXTRACCIÓN, CAMINOS DE ACCESO, AREA DE MANIOBRAS, PATIO DE ALMACENAMIENTO,
MANEJO DE HIDROCARBUROS	DE	Se dará un correcto manejo de hidrocarburos utilizados para la maquinaria y vehículos, de tal manera que se atienda la NOM-011-SCT2/2012 para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos envasadas y/o embaladas en cantidades limitadas, transportando el diesel en cantidades permitidas, en contenedores apropiados y almacenandolo de manera adecuada.	CAMINOS DE ACCESO, AREA DE MANIOBRAS, PATIO DE ALMACENAMIENTO,
MANEJO DE	DE	Cualquier compuesto lubricante, sea	CAMINOS DE ACCESO,

<p>RESIDUOS PELIGROSOS</p>	<p>aceite o grasa que haya sido removido del motor, transmisión, etc., o los embalajes, estopas y tierra impregnadas de estos; se le manejarán como residuos peligrosos, y se dispondrán temporalmente en un almacén de residuos peligrosos adecuado y una empresa autorizada se encargará de transportarlos y tratarlos. En caso de derrames que no sean posible retirar mediante medios manuales, será necesaria la contratación de una empresa especialista.</p>	<p>AREA DE MANIOBRAS, PATIO DE ALMACENAMIENTO, ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS</p>
<p>SEÑALIZACIÓN</p>	<p>Se deberán colocar letreros alusivos a la seguridad industrial de acuerdo al programa de Señalización. Se vigilará el acceso restringido al sitio del proyecto debido al peligro que representa la presencia de personas ajenas al proyecto.</p>	<p>ZONA DE EXTRACCIÓN, CAMINOS DE ACCESO, AREA DE MANIOBRAS, PATIO DE ALMACENAMIENTO,</p>
<p>PROTECCIÓN DE FAUNA</p>	<p>Se les proporcionará un taller de capacitación al personal para indicarles las medidas para la protección y preservación de la fauna dándoles a conocer al personal todas las medidas descritas en la MIA-P, con la finalidad de establecer la preservación y protección de fauna y será de observancia obligatoria por parte del promovente la conservación de habitats faunísticos en el sitio del proyecto y colindancias.</p>	<p>ZONA DE EXTRACCIÓN, CAMINOS DE ACCESO, AREA DE MANIOBRAS, PATIO DE ALMACENAMIENTO Y COLINDANCIAS</p>

<p>SEGURIDAD EN EL TRABAJO</p>	<p>Personal técnico inspeccionará que se cumpla con todas las medidas de seguridad en el trabajo, proporcionando a los trabajadores el equipo de protección personal necesario como chalecos de colores vivos, tapones auditivos, cascos y cubrebocas industriales. Se conformará una comisión de seguridad e higiene en el trabajo. Se llevarán a cabo acciones de prevención de accidentes, fomentando la seguridad e higiene en el trabajo.</p>	<p>ZONA DE EXTRACCIÓN, CAMINOS DE ACCESO, AREA DE MANIOBRAS, PATIO DE ALMACENAMIENTO,</p>
<p>CONTROL DE RUIDO</p>	<p>Se evitará la contaminación por ruido realizando los trabajos durante horarios diurnos y evitando el uso de claxon, así mismo se evitará estacionar maquinaria y vehiculos fuera del patio de almacenamiento.</p>	<p>ZONA DE EXTRACCIÓN, CAMINOS DE ACCESO, AREA DE MANIOBRAS, PATIO DE ALMACENAMIENTO Y COLINDANCIAS</p>
<p>REFORESTACIÓN</p>	<p>Se llevará a cabo un programa de reforestación cercano al sitio del proyecto con especies nativas en una superficie de 1.0 hectáreas.</p>	<p>SUPERFICIES CON UN ÁREA TOTAL SUPERIOR A 1.0 HA.</p>

7.3 CONCLUSIONES

Una vez analizados los impactos ambientales identificados en esta evaluación, y considerando las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, las cuales al ser estricta y correctamente aplicadas por el promovente se determina que el proyecto es ambientalmente viable.

El proyecto se prevé no determine las condiciones ecológicas del sistema ambiental, ya que en el sitio del proyecto así como su área de influencia existen marcas de antropogenización y de presión sobre los recursos minerales como grava y arena debido al crecimiento urbano.

La extracción puede tener un impacto sobre la calidad del agua en el río Grande, por lo que se tendrá especial cuidado en el funcionamiento adecuado de la maquinaria y equipo, tanto en su operatividad como en la supervisión del estado en que se encuentren, ya que de ello dependerá también la cantidad de gases de efecto invernadero que sean emitidos por la maquinaria y equipo, así como de su operación que pudiese afectar a la fauna acuática.

Analizando la capacidad de carga de materiales, se determinó que es viable la extracción de materiales, ya que con la tasa de recarga de material, se puede determinar que no afectará el flujo del agua, el grado del cauce, ni reducirá significativamente el suministro natural de materiales aguas abajo del proyecto, sin embargo por tratarse de una zona de influencia de la ANP Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán, se considera que la extracción se debe realizar en un volumen menor al disponible en el banco.

El proyecto contribuirá al desazolve del río Grande, ya que a falta de ello, se han presentado desbordamientos del cauce.

El sitio propuesto para el banco de extracción es una zona que tiene necesidades de ser desazolvada y que es un tramo sensiblemente recto y el cual se considera no afectará a las curvas naturales del cauce.

Aún sin el desarrollo del proyecto el crecimiento urbano, el incremento de servicios y actividades productivas, implican que se siga ejerciendo presión a los bancos de materiales sin concesión, dada la demanda de materiales para la industria de la construcción continuándose la extracción de materiales de manera irregular de otros sitios y/o del mismo sin control ambiental alguno por parte de los pobladores y empresas.

8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

8.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

8.1.1 Planos definitivos

Se anexan planos del banco de material correspondientes a la planta topográfica general, perfiles de terreno y secciones transversales.

- A. PLANTA TOPOGRÁFICA GENERAL
- B. PERFILES DE TERRENO Y SECCIONES TRANSVERSALES
- C. SECCIONES TRANSVERSALES

8.1.2 Fotografías

Se anexa reporte fotográfico del sitio del proyecto y de la flora muestreada

8.1.3 Videos

No se anexan videos

8.1.4 Listas de flora y fauna

Lista anexa en el capítulo IV

8.2 OTROS ANEXOS

DOCUMENTACIÓN LEGAL

ACREDITACIÓN JURÍDICA DEL PROMOVENTE

Anexo 1. IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL

Anexo 2. CURP

Anexo 3. CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN FISCAL E INSCRIPCIÓN EN EL R.F.C.

Anexo 4 Contrato de comodato

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

ANEXO 5

MAPAS

- A. CROQUIS DE MACROLOCALIZACIÓN
- B. REGIONALIZACIÓN AMBIENTAL BIÓFISICA
- C. POERTEO
- D. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
- E. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES
- F. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS
- G. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS
- H. CARTA TOPOGRÁFICA
- I. CLIMAS
- J. ÍNDICE DE VULNERABILIDAD DE INUNDACIÓN
- K. GEOLOGÍA
- L. DISTRIBUCIÓN DE LAS INTENSIDADES MÁXIMAS BASADAS EN LA ESCALA MODIFICADA DE MERCALLI
- M. ELEVACIONES
- N. SISTEMAS DE TOPOFORMAS
- O. EDAFOLOGÍA
- P. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
- Q. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

ANEXO 6

CÁLCULO DEL VOLUMEN DE EXTRACCIÓN

ANEXO 7

ESTUDIO HIDROLÓGICO

ANEXO 8

ESTUDIO HIDRÁULICO

ANEXO 9

PLANOS

- A. PLANTA TOPOGRÁFICA GENERAL
- B. PERFILES DE TERRENO Y SECCIONES TRANSVERSALES
- C. SECCIONES TRANSVERSALES

8.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que

hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo y tiempo determinados.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente LGEEPA.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Biodiversidad: La variabilidad genética entre los organismos vivos que forman parte de los ecosistemas, incluyendo la diversidad y la integridad biológica dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas.

Cambio climático: Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempos comparables.

Capacidad de Carga: Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperación en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

Concesión: Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

Contaminación: La presencia de contaminantes en el ambiente o cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico,

protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia, entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Fauna silvestre: Las especies animales terrestres, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio del Estado y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación

Flora silvestre: Las especies vegetales terrestres, así como hongos que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente en el territorio del Estado, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Georreferenciación: Actividades de medición que se realizan en el campo con el objeto de obtener las coordenadas geográficas de un punto (latitud y longitud).

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

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico- infecciosas.

Medidas de prevención y mitigación: Conjunto de disposiciones y acciones que tienen, por objeto prevenir y mitigar los impactos ambientales, que ocasionan las acciones y actividades de proyectos.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del Hombre.

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Región hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Restauración: Conjunto de actividades durante la etapa de abandono productivo tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos,

9 ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se anexan en los capítulos V, VI

10 BIBLIOGRAFÍA

CUSTODIO E. 1983. Hidrología subterránea. Editorial Omega. Segunda edición. España.

INEGI, Cartografía topográfica y temática del sitio.

GONZALEZ, LUIS. 2002. Ingeniería Geológica. Editorial Pearson. España.

GÓMEZ, O. DOMINGO, 2002, Evaluación de Impacto Ambiental, un Instrumento preventivo para la Gestión Ambiental, Editorial Mundi-Prensa, España.

HENRY, J. GLYNN. 1999. Ingeniería Ambiental. Editorial Prentice Hall. México.

PRICE, MICHAEL. 2010 Agua Subterránea. Editorial Limusa. México.

VILLASEÑOR R., J. L. Y F. J. ESPINOSA G., 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México.

APARICIO, FRANCISCO 2012. Fundamentos de hidrología Subterránea. Editorial Limusa. México.

DONÉNECH, XAVIER, et al. 2006 Química Ambiental de sistemas terrestres, Editorial Reverte.

DECLARACIÓN DE RÍO DE JANEIRO SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO (Cumbre de la tierra) 1992

AGENDA 21

Publicaciones

M. RINALDI,a. SEDIMENT MINING IN ALLUVIAL CHANNELS: PHYSICAL EFFECTS AND MANAGEMENT PERSPECTIVES. RIVER RESEARCH AND APPLICATIONS 2005

XIX AKÉ, GILBERTO, Estado actual y futuro de la cartografía de suelos en México, 2010.

Espinoza, et. Al. El río Verde, Oaxaca: Estudios de sus cambios de morfología, 2011

Páginas web consultadas

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales:

<http://www.semarnat.gob.mx>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

<http://www.conabio.gob.mx/>

Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas

http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/

Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable

<http://www.ecologiaysustentabilidad.oaxaca.gob.mx>

Comisión Nacional del Agua
<http://www.conagua.gob.mx>

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0121/09/18.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 10, 11 y 12.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

Firma del titular del Área:



Lic. José Ernesto Ruiz López.
Delegado Federal.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 103/2018/SIPOT, de fecha 05 de octubre de 2018.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

