

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:

BANCO DE EXTRACCIÓN
EL CHILAR PARAJE BEJUCAL



PROMOVENTE:

C. ELPIDIO DANIEL CONCHA OJEDA

PARAJE: BEJUCAL

LOCALIDAD: SAN JOSÉ DEL CHILAR

MUNICIPIO: SAN JUAN BAUTISTA CUICATLÁN

ESTADO: OAXACA



DICIEMBRE 2022

Tabla de contenido

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	10
1.1 PROYECTO	10
1.1.1 Nombre del proyecto	10
1.1.2 Ubicación del proyecto	10
1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	11
1.1.4 Presentación de la documentación legal	12
1.2 Promovente	12
1.2.1 Nombre o razón social	12
1.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente	12
1.2.3 CURP	12
1.2.4 Dirección para oír y recibir notificaciones	12
1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	13
1.3.1 Nombre o razón social	13
1.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP	13
1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	13
1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	13
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
2.1 Información general del proyecto	14
2.1.1 Naturaleza del proyecto	14
2.1.2 Selección del sitio	16
2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	16
2.1.3.1 Ubicación física del sitio de extracción	16
2.1.3.2 Ubicación física de las obras asociadas	19
2.1.4 Inversión requerida	20
2.1.5 Dimensiones del proyecto	20
2.1.5.1 Superficie total del polígono del proyecto (en m2).	20
2.1.5.2 Superficie por afectar (en m2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.	20
2.1.5.3 Superficie en (m2) para obras permanentes. Indicar su relación en porcentaje respecto a la superficie total.	22

2.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	22
2.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	23
2.2	Características particulares del proyecto	24
2.2.9.1	Emisiones a la atmósfera	33
2.2.9.2	Residuos sólidos	35
2.2.9.3	Residuos líquidos	36
2.2.9.4	Ruido	36
2.2.9.5	Generación de residuos peligrosos	37
3	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO	39
3.1	Ordenamientos jurídicos federales	39
3.1.2.1	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	40
3.1.2.2	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	40
3.1.2.3	Ley de Aguas Nacionales	41
2.1.8	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	42
3.1.3.1	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental	43
3.2	PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE TERRITORIO	44
3.3	Planes y Programas de Desarrollo	78
3.4	Normas Oficiales Mexicanas	80
3.5	Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas	87
3.6	Conclusiones del análisis de los instrumentos normativos en materia ambiental y demás aplicables al proyecto.	100
4	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	101
4.1	Delimitación del área de estudio	101
4.1.1	Sistema Ambiental	101
4.1.1.1	Área de influencia	104
4.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental	104

4.2.1 Aspectos abióticos	104
4.2.1.1 Clima	104
4.2.1.2 Geología y geomorfología	109
4.2.1.3 Suelos	115
4.2.1.4 Hidrología superficial	117
4.2.1.5 Hidrología subterránea	123
4.2.2.1 Vegetación terrestre	123
4.2.2.2 Fauna	134
4.2.2.3 Fauna acuática	145
4.2.3.1 Calidad paisajística	153
4.2.4.1 Demografía	157
4.2.4.2 Distribución de la población por rangos de edad	158
4.2.4.3 Población indígena	158
4.2.4.4 Grado de marginación	159
4.2.4.5 Vivienda	160
4.2.4.6 Conectividad	161
4.2.4.7 Vías de comunicación	161
5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	164
5.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales	164
5.1.3.1 Criterios	169
5.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	171
5.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS	172
5.2.1.1 Conclusiones	206
6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	208
6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	208
6.2 Impactos residuales	222
7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	225
7.1 Pronóstico del escenario	225
4.2.2 Escenario sin actuación	225
4.2.3 Escenario con actuación sin medidas de mitigación	226

4.2.4 Escenario con actuación y con medidas de mitigación	226
7.2 Programa de Vigilancia Ambiental	231
7.3 Conclusiones	245
8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	247
8.1 Formatos de presentación	247
8.2 Otros anexos	247
8.3 Glosario de términos	248
9 BIBLIOGRAFÍA	252

TABLAS

Tabla 1.	Coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 del polígono de extracción.	17
Tabla 2.	Programa general de Trabajo anual	25
Tabla 3.	Volúmenes de material disponibles para la extracción en las secciones del banco	27
Tabla 4.	Profundidades de extracción propuestas por sección	28
Tabla 5.	Personal requerido durante la ejecución del proyecto	31
Tabla 6.	Maquinaria que se utilizará durante la ejecución del proyecto	32
Tabla 7.	Vehículos que se utilizará durante la ejecución del proyecto	32
Tabla 8.	Cálculo de la cantidad de combustible que utilizará la maquinaria del proyecto	34
Tabla 9.	Emisiones de fuentes móviles para las actividades del proyecto	35
Tabla 10.	Generación de residuos sólidos urbanos por parte del personal	36
Tabla 11.	Vinculación del proyecto con los rectores de desarrollo de la UAB 28 en el POEGT	46
Tabla 12.	Estrategias sectoriales de las UAB 128	53
Tabla 13.	Vinculación del proyecto con las estrategias aplicables a la UGA 054 del POERTEO	55
Tabla 14.	Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de emisiones de fuentes móviles	82

Tabla 15.	Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de residuos peligrosos _____	83
Tabla 16.	Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de protección de flora y fauna _____	84
Tabla 17.	Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de contaminación por ruido _____	84
Tabla 18.	Normas Oficiales Mexicanas adicionales en materia de seguridad e higiene en el trabajo aplicables al proyecto _____	85
Tabla 19.	Normas Oficiales Mexicanas adicionales en especificaciones de remediación de suelos contaminados _____	86
Tabla 20.	Sinuosidad del tramo medido en el estudio hidráulico _____	120
Tabla 21.	Composición de la vegetación más representativa de SBC en el área de influencia del proyecto _____	127
Tabla 22.	Composición de la vegetación de galería más representativa en el área de influencia del proyecto _____	130
Tabla 23.	Vegetación en las áreas agrícolas de riego anual y permanente dentro del SA _____	132
Tabla 24.	Listado de mamíferos para el Sistema Ambiental del proyecto _____	142
Tabla 25.	Listado de aves para el Sistema Ambiental del proyecto _____	143
Tabla 26.	Listado de reptiles para el Sistema Ambiental del proyecto _____	144
Tabla 27.	Coordenadas de los sitios de muestreo para la ictiofauna _____	146
Tabla 28.	Listado de especies identificadas _____	151
Tabla 29.	Listado de peces para el Sistema Ambiental del proyecto _____	152
Tabla 30.	Criterios para la evaluación del paisaje _____	153
Tabla 31.	Rangos de valoración del paisaje _____	155
Tabla 32.	Valoración del paisaje _____	156
Tabla 33.	Descripción de las categorías de los municipios indígenas _____	159
Tabla 34.	Índice y grado de marginación en la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán (2020) ____	160
Tabla 35.	Indicadores de impacto del proyecto _____	168

FIGURAS

Figura 1	Ubicación del sitio del proyecto. _____	10
Figura 2	Croquis de macro localización _____	11
Figura 3	Polígono de extracción "El Chilar paraje Bejucal" _____	18
Figura 4	Fotografía satelital del patio de almacenamiento y procesamiento al que se trasladará el material. _____	19
Figura 5	Camino de acceso existente _____	21
Figura 6	Caminos de acceso al banco de extracción que conducen a la carretera federal 135 la cual conduce al patio de procesamiento a donde se trasladará el material. _____	23
Figura 7	Perfil topográfico del terreno natural y de la rasante de extracción propuesta _____	29
Figura 8	Proyecto ubicado dentro de la UAB 128 _____	45
Figura 9	Proyecto ubicado dentro de la UGA 054 _____	55
Figura 10	Referencia del proyecto respecto a las ANP'S del Estado de Oaxaca _____	87
Figura 11	Zonificación de la reserva de la biósfera Tehuacán Cuicatlán _____	89
Figura 12	Referencia del proyecto respecto a las AICA'S del Estado de Oaxaca _____	91
Figura 13	Referencia del proyecto respecto a las RTP'S del Estado de Oaxaca _____	94
Figura 14	Referencia del proyecto respecto a las RHP'S del Estado de Oaxaca _____	99
Figura 15	Sobreposición del trazo del proyecto (polígono morado) en el detalle del mapa del POEGT 101	
Figura 16	Sobreposición del trazo del proyecto en el detalle del mapa del POERTEO _____	102
Figura 17	Delimitación del Sistema Ambiental y área de influencia _____	103
Figura 18	Carta de Climas del sistema ambiental del Proyecto _____	105
Figura 19	Promedio diario de lluvia de la estación 20025 San Juan Bautista Cuicatlán. Fuente Servicio Meteorológico Nacional. _____	106
Figura 20	Datos climatológicos de la estación 20025 reportados por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua. _____	107
Figura 21	Riesgo de inundaciones del sistema ambiental catalogado como de riesgo alto _____	109
Figura 22	Elevaciones del sistema ambiental del Proyecto _____	110
Figura 23	Vista en primer plano el valle aluvial (en el que se encuentra el proyecto) y en segundo plano	

	las formaciones montañosas de la sierra alta compleja _____	111
Figura 24	Carta Geología para el sistema ambiental del Proyecto _____	112
Figura 25	Depósitos aluviales en el lecho del río Grande _____	113
Figura 26	Distribución de las intensidades máximas, basadas en la Escala Modificada de Mercalli, de intensidades para temblores de gran magnitud ocurridos entre 1845 y 1999. _____	114
Figura 27	Carta edafológica para el sistema ambiental del Proyecto _____	115
Figura 28	Condiciones de la cubierta superficial en un área de cultivo cercana a la margen izquierda del río Grande _____	117
Figura 29	Carta de la hidrología superficial del sistema Ambiental del Proyecto _____	118
Figura 30	Margen izquierda del río Grande _____	119
Figura 31	Detalle de plano en planta del polígono de extracción (color verde) _____	120
Figura 32	Material pétreo depositado en el lecho del río _____	121
Figura 33	Margen izquierda del río Grande _____	122
Figura 34	Mapa de vegetación y uso del suelo para el SA _____	124
Figura 35	Relictos de vegetación de selva baja caducifolia al sureste del SA _____	126
Figura 36	Registro de flora en una zona con vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia aledaña a la carretera federal número 135 Tehuacán-Telixtlahuaca _____	126
Figura 37	Registro de flora en un manchón de vegetación de selva baja caducifolia cercana a terrenos agrícolas dentro del área de influencia del proyecto _____	127
Figura 38	Vegetación de galería asociada a una corriente intermitente cercana a la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán dentro del SA del proyecto _____	128
Figura 39	Vegetación de galería en la margen izquierda del Río Grande dentro del SA del proyecto _____	129
Figura 40	Registro de flora riparia en la margen izquierda del río Grande en la sección propuesta para la extracción de materiales pétreos _____	130
Figura 41	Áreas en las que se realiza la práctica de agricultura de riego dentro del SA del proyecto _____	131
Figura 42	Vegetación de pioneras estacionales sobre el polígono de extracción _____	133
Figura 43	Aspecto del camino de acceso al polígono de extracción _____	133
Figura 44	Registros indirectos de mastofauna realizada en las márgenes del río Grande _____	135
Figura 45	Registros indirectos de mastofauna realizada en el camino de acceso _____	136
Figura 46	Avistamiento de aves en terrenos agrícolas _____	137

Figura 47	Avistamiento de aves en el entorno ripario del río Grande correspondiente al área de extracción _____	137
Figura 48	Avistamiento de aves en áreas con vegetación secundaria de selva baja caducifolia _____	138
Figura 49	Registro directo de reptiles en sobre caminos de acceso _____	139
Figura 50	Registro directo de anfibios en el entorno ripario del río Grande correspondiente al área de extracción _____	139
Figura 51	Instalación de un fototrampa en la margen derecha del río Grande aguas abajo del polígono de extracción _____	140
Figura 52	Avifauna registrada con la fototrampa instalada _____	141
Figura 53	Muestra de láminas de fauna de la región a pobladores de la localidad _____	142
Figura 54	Ecorregión 171 Papaloapan donde se ubica el sistema ambiental. _____	145
Figura 55	Ubicación de los sitios de muestreo _____	147
Figura 56	Lance de atarraya _____	148
Figura 57	Empleo de la red cuchara para la captura de individuos _____	149
Figura 58	Instalación red trampa para ictiofauna _____	150
Figura 59	Ejemplar de Poeciliopsis gracilis capturado _____	151
Figura 60	Ejemplar de Poeciliopsis fasciata capturado _____	152
Figura 61	Ejemplar de Heterandria bimacuiata capturado _____	152
Figura 62	Distribución de la población femenina y masculina en la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán _____	157
Figura 63	Pirámide de población de la localidad por grupos quinquenales _____	158
Figura 64	Gráfica de cobertura de servicios públicos básicos en la vivienda _____	161

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 EXTRACCIÓN EL CHILAR PARAJE BEJUCAL

1.1.2 Ubicación del proyecto

Río: Grande
Paraje: Bejucal
Localidad: San José del Chilar
Municipio: San Juan Bautista Cuicatlán
Estado: Oaxaca

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

El banco se encuentra a tres kilómetros al norte de la cabecera de la agencia municipal de San José del Chilar del municipio de San Juan Bautista Cuicatlán.

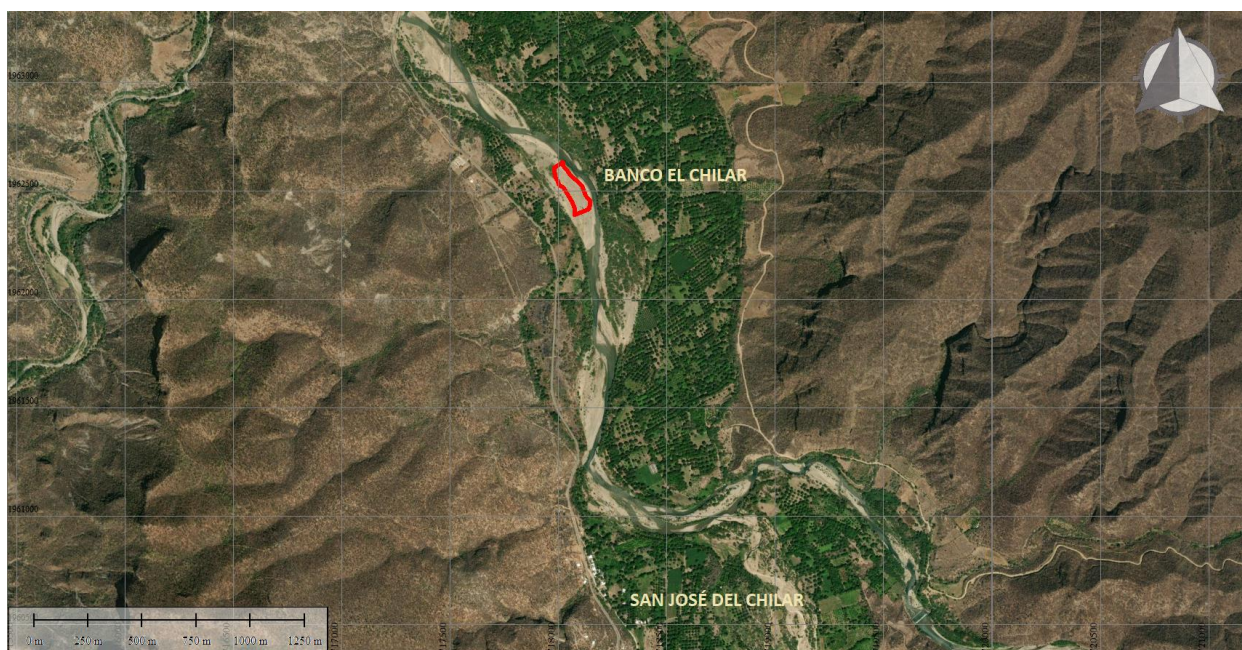


Figura 1 Ubicación del sitio del proyecto.

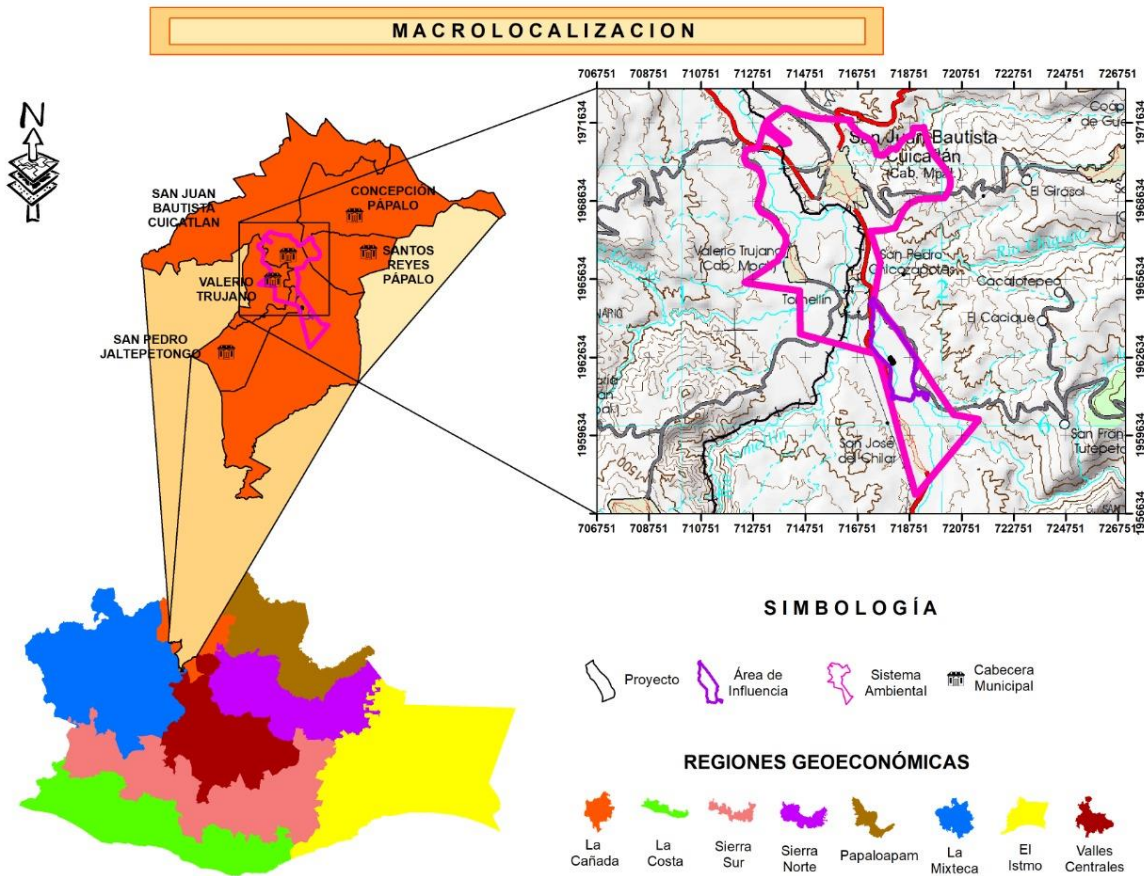


Figura 2 Croquis de macro localización

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.

De manera previa al vencimiento de este periodo se solicitará la ampliación de la vigencia ante SEMARNAT y CONAGUA, con la finalidad de continuar operando el banco, esto para que el proyecto resulte rentable.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

ACREDITACIÓN DEL PROMOVENTE

ANEXO A IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL C. ELPIDIO DANIEL CONCHA OJEDA

Copia certificada por el Lic. Miguel Ángel Modesto Concha Vilorio Notario Público número cuarenta y cinco del Estado de Oaxaca de la credencial con fotografía expedida por el Instituto Nacional Electoral del Ciudadano Elpidio Daniel Concha Ojeda con clave de elector

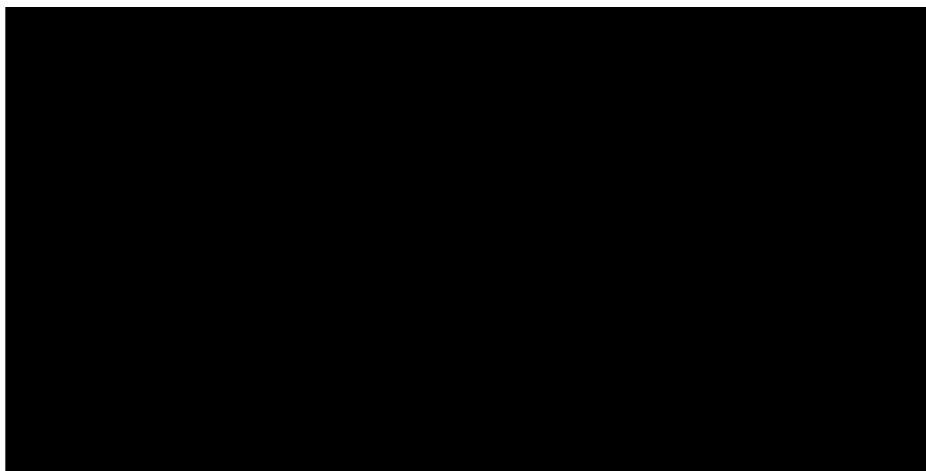
ANEXO B. CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN FISCAL

Copia certificada por el Lic. Miguel Ángel Modesto Concha Vilorio Notario Público número cuarenta y cinco del Estado de Oaxaca de la constancia de situación fiscal del ciudadano Elpidio Daniel Concha Ojeda, Expedida por el Servicio de Administración Tributaria de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público con fecha de emisión del 14 de octubre de 2021, con situación de registro Activo.

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.

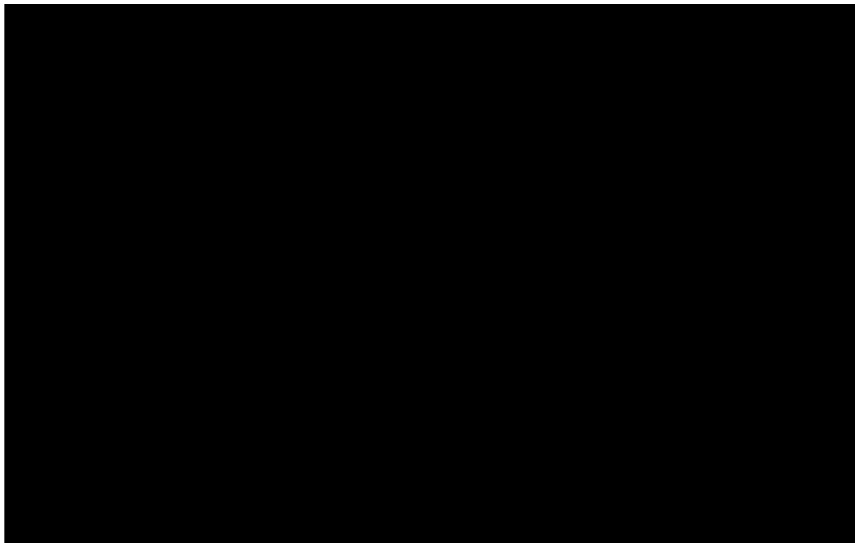
1.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

AEOM780314TJ2

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

M.C. Jesús Enrique Avendaño Orozco

CÉDULA PROFESIONAL: 4074389



/R WHVWDGR FRUUVSRQGH DO GRPLFLOR WHOPIRQR
)XQGDPHQWR HQ HO \$UWtFXOR SiUUDIR SULPHUR G
\$FFHVR D OD ,QIRUPDFLyQ 3~EOLFD /*7\$,3 \ IUDFI
7UDQVSDUHQFLD \ \$FFHVR D OD ,QIRUPDFLyQ 3~EOLFD

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto comprende la extracción por medios mecánicos de materiales pétreos del banco situado en el cauce del río Grande contiguo al paraje "Bejucal", en la localidad de San José del Chilar en el Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, Oaxaca.

El proyecto contempla el transporte del material mediante camiones tipo Torton a un patio de almacenamiento y trituración ubicado a 5 kilómetros al norte del banco de extracción. El proyecto donde se procesará el material se ubica en el ejido de San Pedro Chicozapotes del mismo municipio y actualmente se encuentra en proceso de evaluación de sus impactos ambientales por las actividades de almacenamiento y trituración ante la Secretaría de Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable en el estado de Oaxaca, por lo que las actividades de almacenamiento y trituración no se contemplan en el presente estudio ya que estas están siendo evaluadas por la autoridad ambiental estatal.

El promovente cuenta con una autorización en materia de impacto ambiental emitida por SEMARNAT, que autoriza la extracción de materiales en el río Grande en el paraje "Los Sabinos", del cual se inició operaciones en el presente año y los materiales extraídos son procesados en el patio referido, el cual fue abordado en el estudio de impacto ambiental del banco autorizado.

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 5°, 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 5°, 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 procesamiento mediante camiones tipo tortón.

Se tiene conocimiento del aprovechamiento de material por empresas constructoras en la zona de manera completamente irregular, ya que a pesar de que las autoridades locales no tienen el registro de concesiones en la zona, se ha extraído materia del banco y los predios colindantes han sido utilizados como áreas de almacenamiento sin que se cuente con la autorización local ni federal. Las empresas que realizan esta actividad, extraen sin control alguno materiales y una vez que agotan gran parte del material, se trasladan a otro banco, por lo que los pobladores han mostrado su inconformidad por este tipo de prácticas.

El proyecto se realizará en una superficie total de **16,667.864 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 "Bejucal" 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 **10,471.00 m³** de material anual, por lo que se considera en un periodo de 5 años un volumen total de extracción de **52,355.00 m³** por este periodo siempre y cuando exista la disponibilidad de material lo cual se deberá verificar con un estudio de recarga cada año una vez que se termine la temporada de lluvias.

El polígono de extracción tendrá un largo de 240 m. La extracción se realizará a una profundidad promedio de 0.628 m ajustándose a lo establecido en el estudio hidráulico en cada sección, siendo la profundidad máxima establecida de 1.27 m de altura.

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 425.80 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 al patio de procesamiento, y uno de los principales aspectos de selección fue su ubicación fuera del 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.

De acuerdo con el estudio hidráulico realizado en el Río Grande a la altura del Paraje "Bejucal" se determinó que la reducción del suministro natural de materiales; no alterará considerablemente los niveles de depósito de materiales aguas abajo, por el contrario, la extracción mejorará el comportamiento hidráulico del cauce.

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 extracción El Chilar Paraje Bejucal", 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 ejido de San José del Chilar en el Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán 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 "Bejucal", 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 kml 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.

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

VÉRTICE	X	Y
1	718020.975	1962635.720
2	718024.115	1962613.761
3	718038.284	1962599.176
4	718049.402	1962582.550
5	718061.357	1962566.485
6	718076.778	1962552.737
7	718092.598	1962539.257
8	718109.070	1962519.188
9	718117.811	1962501.186
10	718127.760	1962476.843
11	718143.009	1962461.368
12	718147.069	1962441.465
13	718141.235	1962417.650
14	718073.156	1962390.721
15	718077.806	1962414.069
16	718070.450	1962432.667

17	718063.093	1962451.264
18	718053.154	1962466.905
19	718042.892	1962484.101
20	718033.468	1962499.716
21	718021.380	1962515.692
22	718003.606	1962527.866
23	717996.201	1962546.974
24	717985.084	1962563.599
25	717982.426	1962585.820
26	717977.664	1962606.757



Figura 3 Polígono de extracción "El Chilar paraje Bejucal"

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, aunque este no es parte del proyecto ni está sujeto a evaluación ya que como se ha hecho mención, este se encuentra en proceso de evaluación por parte de la autoridad ambiental estatal, además de ser abordado en una autorización ambiental federal previa con la que cuenta el promovente.

El sitio destinado para el almacenamiento y procesamiento se encuentra a 5 kilómetros al norte de la zona de extracción en las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 14 banda Q X:717104 Y:1967358.



Figura 4 Fotografía satelital del patio de almacenamiento y procesamiento al que se trasladará el material.

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,

reiterando que este fue abordado en un estudio de impacto ambiental previo en el que se autorizó la extracción de materiales pétreos, además de que por competencia es la autoridad ambiental estatal quien se encuentra evaluando los impactos ambientales que este genera.

Por lo anterior, el presente estudio únicamente incluye las actividades hasta el traslado del material aprovechado hasta este sitio.

2.1.4 Inversión requerida

La inversión inicial estimada es de \$5,000,000.00 lo cual incluye una inversión inicial de la maquinaria y vehículos, así como el monto necesario para aplicar las medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales el cual se estima en \$ 130,000.00.

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 **16,667.864 m²**, ubicado en el cauce del Río Grande.

El proyecto contempla un volumen anual de extracción de **10,471.00 m³/año**, durante un periodo de 5 años, con un volumen total de extracción de **52,355.00 m³** por este periodo.

El polígono de extracción tendrá un largo de 240.00 metros. La extracción se realizará a una profundidad máxima de 1.27 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 "Bejucal", 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.

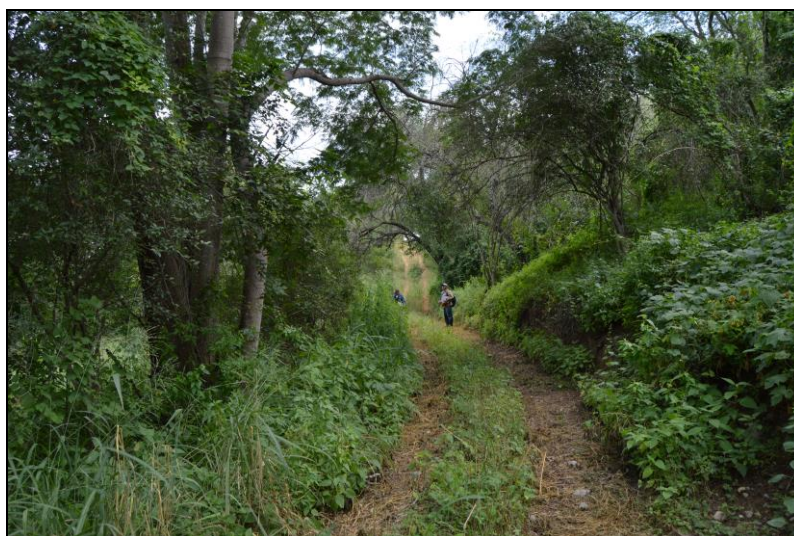


Figura 5 Camino de acceso existente

En cuanto a los accesos se refiere, no se aperturarán caminos de acceso, debido a que existe un camino de acceso que atraviesa predios donde existen árboles frutales únicamente, por lo que no se requiere la apertura de nuevos caminos y en su caso se verificará que cualquier actividad que se realice no implique la remoción de vegetación con vocación forestal.

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 16,667.864 m2 no se construirá ninguna obra civil ni se colocarán infraestructuras de cualquier tipo de manera permanente.

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 240.0 m de longitud del cauce del Río Grande.

Uso de los cuerpos de agua: En el cauce del río Grande se tienen actividades variables de pesca de autoconsumo, así mismo se observa que ha sido utilizado para la extracción de materiales pétreos de manera irregular.

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

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 sus márgenes son cultivos de árboles frutales principalmente mangales.

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.

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



Figura 6 Caminos de acceso al banco de extracción que conducen a la carretera federal 135 la cual conduce al patio de procesamiento a donde se trasladará el material.

- **Energía eléctrica**

El proyecto no contempla el uso de energía eléctrica ya que la maquinaria que será utilizada funciona a base de combustible, además de que los trabajos se realizarán en horarios diurnos por lo que no se requerirá el servicio de energía eléctrica para medios de iluminación.

- **Combustible**

El combustible necesario para el uso en los camiones tipo Torton y maquinaria de extracción, será suministrado en la estación más cercana al sitio del proyecto, la cual se encuentra a 5 kilómetros del banco de extracción sobre la carretera federal 135, a un costado del patio de procesamiento al cual será trasladado el material.

- **Servicios hidrosanitarios**

Una vez que se inicien operaciones el promovente realizará la renta de un sanitario portátil, para el servicio de los trabajadores.

2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Las actividades principales a desarrollar para el aprovechamiento de materiales constan de la extracción de material en greña desde el banco natural y su traslado a la planta de procesamiento.

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.

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, los cuales de acuerdo con el estudio hidrológico será el comprendido entre los meses de enero a junio y de octubre a diciembre. 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 lo cual hace que las vigencias de las autorizaciones se desfasen hasta por dos años.

La preparación del sitio se llevará a cabo el primer mes de operación del proyecto, posteriormente durante cinco años se realizarán las actividades de acuerdo con el siguiente cronograma.

Tabla 2. Programa general de Trabajo anual

Actividad	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
EXTRACCIÓN DE MATERIAL GREÑA												
TRASLADO DE MATERIAL												
MANTENIMIENTO												
LIMPIEZA												
NIVELACIONES												

Se extraerá material de acuerdo con el calendario autorizado por CONAGUA donde se dejará de extraer material durante los meses julio, agosto y septiembre por tratarse de los meses más lluviosos en los que se generan mayores arrastres de material que permite que el cauce se recupere. Las actividades de extracción se realizarán **durante 9 meses por cinco años**, de manera previa a la conclusión a este periodo se verificará mediante la elaboración de nuevos estudios la viabilidad de continuar con la operación del proyecto y en su caso se solicitará la ampliación de la vigencia de la autorización en materia de impacto ambiental.

2.2.2 Preparación del sitio

Se delimitará el área en la que se extraerá el material pétreo, indicándoles a los trabajadores el marcaje 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.

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 16,667.864 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 no contempla la construcción de obras asociadas o provisionales.

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 traslado al patio de 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 entre los meses de enero a junio y de octubre a diciembre, 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 K y una Excavadora Caterpillar 320 CL, 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 de material disponible establecido en el estudio hidráulico, en el cual se establecen los volúmenes de acuerdo a los cadenamientos del levantamiento topográfico.

Tabla 3. Volúmenes de material disponibles para la extracción en las secciones del banco

ESTACIÓN	AREA (m ²)	DISTANCIA (m)	VOLUMEN (m ³)
0+440	72.25		635.80
0+420	63.58	20.0	1,371.90
0+400	73.61	20.0	1,250.30
0+380	51.42	20.0	1,070.60
0+360	55.64	20.0	1,093.90
0+340	53.75	20.0	1,025.00
0+320	48.75	20.0	944.70
0+300	45.72	20.0	840.00
0+280	38.28	20.0	735.70
0+260	35.29	20.0	638.90
0+240	28.6	20.0	481.80
0+220	19.58	20.0	289.10
0+200	9.33	20.0	93.30
VOLUMEN DE EXTRACCIÓN=			10,471.00

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 cadenamiento 0+200 al 0+440 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.

A continuación, se muestra la profundidad promedio de extracciones propuestas en cada sección, siendo una profundidad promedio en todo el banco de 0.628 metros.

Tabla 4. Profundidades de extracción propuestas por sección

Estación	Profundidad (m)
0 + 200	0.09
0 + 220	0.52
0 + 240	0.67
0 + 260	0.66
0 + 280	0.65
0 + 300	0.97
0 + 320	1.06
0 + 340	1.06
0 + 360	1.12
0 + 380	1.05
0 + 400	1.04
0 + 420	1.09
0 + 440	1.27

El material se depositará en camiones tipo Torton con capacidad de 12 m³ de material, conteniendo arena, grava y en menor cantidad limo y arcilla, para su transporte al patio de almacenamiento y procesamiento de material el cual está ubicado a 5 km del banco.

La extracción se realizará en una superficie total de 16,667.864 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 de 10,471.00 m³/año, extrayéndose un total de 52,355.00 m³ por el periodo de 5 años en caso de que los estudios determinen de manera anual que existe la disponibilidad de material durante los próximos cinco 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 9 meses al año, tal y como se describe en el programa general de trabajo.

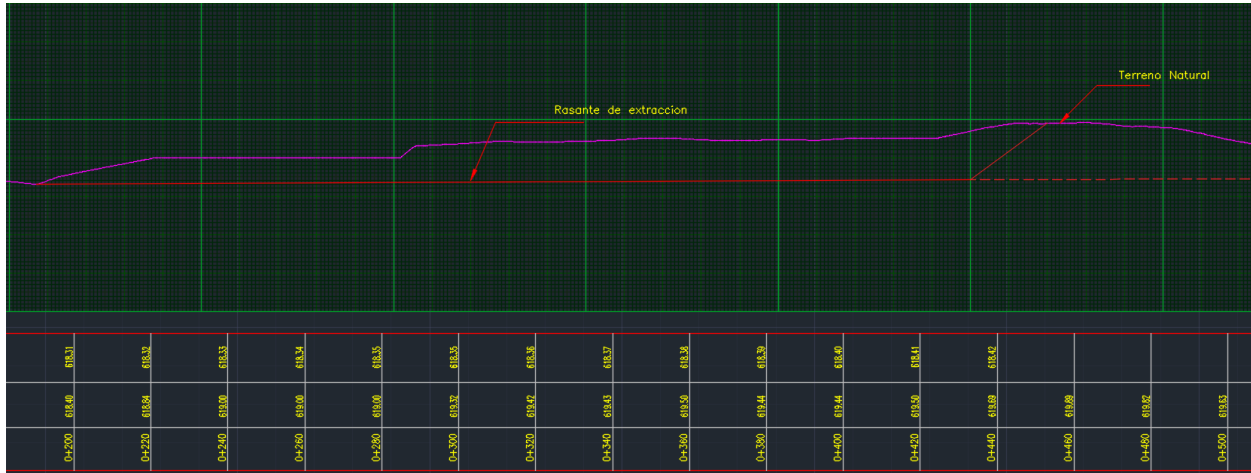


Figura 7 Perfil topográfico del terreno natural y de la rasante de extracción propuesta

Traslado de material

Posterior a la carga de material en greña, este será transportado mediante camiones tipo torton 12 m³. Se trasladará del sitio de extracción a la zona de almacenamiento y procesamiento el cual se ha detallado en apartados anteriores.

Para el traslado del material al patio de almacenamiento, se cubrirá el Torton 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.

Como se ha referido, el patio de almacenamiento y procesamiento es parte de otro proyecto, por lo que en el presente estudio se contempla únicamente la extracción de materiales y su traslado al patio en mención.

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 se solicitará que lo realice el promovente dentro del polígono del proyecto de la planta de trituración, este se realizará de manera preventiva de manera mensual y de manera correctiva cuando este se requiera.

Únicamente será permitido el mantenimiento en el patio de procesamiento referido 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 entregados en el patio de procesamiento para su almacenamiento, 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.

Tabla 5. Personal requerido durante la ejecución del proyecto

Personal Requerido	
Administrador	2
Encargado	1
Ayudantes generales	3
Chofer de vehículos	3
Operadores de maquinaria	2

Insumos

Energía y combustible

Para el desarrollo del proyecto no es necesario el servicio de energía eléctrica.

El combustible necesario para el uso en los camiones tipo torton y maquinaria, será suministrado en la estación más cercana al sitio del proyecto, la cual se encuentra a un costado del patio al que será trasladado el material sobre la carretera federal 135 a 5 km del banco.

Maquinaria y vehículos

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

Tabla 6. Maquinaria que se utilizará durante la ejecución del proyecto

MAQUINARIA	MARCA	MODELO
RETROEXCAVADORA	JOHN DEERE	310 K
EXCAVADORA	CATERPILLAR	320 CL

Tabla 7. Vehículos que se utilizará durante la ejecución del proyecto

VEHÍCULO	MARCA	CAPACIDAD
TORTON	VOLVO	12 M3
TORTON	DINA	12 M3
TORTON	KENWORTH	12 M3

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

2.2.9.1 Emisiones a la atmósfera

Los vehículos pesados y maquinaria accionados por motores de diesel son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos. La combustión 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.

Cálculo de consumo de combustibles

El cálculo de las emisiones a la atmósfera partió de la estimación de la cantidad de combustible que será empleado por los vehículos y maquinaria del proyecto en sus diferentes etapas. La estimación del combustible a utilizar se inició observando lo establecido en el artículo 201 del Reglamento de la ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, que establece:

Artículo 201.- El costo horario por combustibles es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina y diesel para el funcionamiento de los motores de combustión interna de la maquinaria o equipo de construcción y se obtiene con la siguiente expresión:

$$Co = Gh * Pc$$

Donde:

“Co” Representa el costo horario del combustible necesario por hora efectiva de trabajo.

“Gh” Representa la cantidad de combustible utilizado por hora efectiva de trabajo. Este coeficiente se obtiene en función de la potencia nominal del motor, de un factor de operación de la máquina o equipo y de un coeficiente determinado por la experiencia que se tenga en la industria de la construcción, el cual varía de acuerdo con el combustible que se use.

“Pc” Representa el precio del combustible puesto en la máquina o equipo.

El coeficiente Gh se obtiene en función de la potencia nominal del motor, un factor de

operación y un coeficiente determinado por la experiencia que varía dependiendo del combustible. Se determina con la siguiente ecuación:

$$Gh = Fc * Po$$

Donde:

Fc: Es el factor de combustible (Son los litros de combustible por unidad de potencia HP)

Po: Es la potencia de operación (es decir a que porcentaje de su potencia nominal está trabajando la maquinaria o equipo)

La potencia de operación (Po) se calcula al multiplicar la potencia nominal (PN) por el factor de operación (Fo).

Con la ecuación anterior, fue posible elaborar los cálculos correspondientes a la maquinaria a emplear en las diferentes actividades del proyecto, los resultados se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 8. Cálculo de la cantidad de combustible que utilizará la maquinaria del proyecto

Actividad	Vehículo y/o maquinaria	Modelo	Potencia nominal (hp)	Factor de operación (%)	Factor de combustible del Diesel (l/hp)	Consumo de combustible por hr efectiva de trabajo (l)	Horas de trabajo mensuales (hr)	Consumo de combustible por periodo de (l) extracción de 9 meses
Extracción de material en greña	Retroexcavadora	John Deere 310 k	80	0.6	0.1514	7.27	80	5232.38
	Excavadora	Caterpillar 320 cl	138	0.6	0.1514	12.54	100	11282.33
Traslado de material	Torton	Volvo 12 m3	310	0.5	0.1514	23.47	40	8448.12
	Torton	Dina 12 m3	280	0.6	0.1514	25.44	40	9156.67
	Torton	Kenworth 12 m3	370	0.5	0.1514	28.01	40	10083.24
Nivelaciones	Retroexcavadora	John Deere 310 k	80	0.6	0.1514	7.27	20	1308.10
	Excavadora	Caterpillar 320 cl	138	0.6	0.1514	12.54	20	2256.47

Cálculo de emisiones a la atmósfera

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se espera la generación de emisiones derivadas de fuentes móviles integradas por los vehículos y maquinaria que se emplearán. Para la estimación de las emisiones a generar, se partió del listado de maquinaria referido en apartados anteriores.

Para el cálculo de las emisiones a la atmósfera, se emplearon los criterios indicados en el *ACUERDO que establece los gases o compuestos de efecto invernadero que se agrupan para efectos de reporte de emisiones, así como sus potenciales de calentamiento y en el ACUERDO que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero. Los resultados se muestran a continuación.*

Tabla 9. Emisiones de fuentes móviles para las actividades del proyecto

Actividad	Vehículo y/o maquinaria	Consumo de combustible por período de extracción (9 meses)	Factores de emisión			Poder calorífico	Unidades	Emisiones (tCO ₂ eq)			Emisiones (tCO ₂ eq)	Emisiones directas fuentes móviles (tCO ₂ eq)
			CO ₂ (ton/MJ)	CH ₄ (kg/MJ)	N ₂ O (kg/MJ)			CO ₂	CH ₄	N ₂ O		
Extracción de material en greña	Retroexcavadora	5232.38	0.0000741	0.0000039	0.0000039	5,650	MJ/bl	13.78	0.02	0.19	13.99	13.99
	Excavadora	11282.33	0.0000741	0.0000039	0.0000039	5,650	MJ/bl	29.71	0.04	0.41	30.17	30.17
Traslado de material	Torton	8448.12	0.0000741	0.0000039	0.0000039	5,650	MJ/bl	22.25	0.03	0.31	22.59	22.59
	Torton	9156.67	0.0000741	0.0000039	0.0000039	5,650	MJ/bl	24.11	0.04	0.34	24.48	24.48
	Torton	10083.24	0.0000741	0.0000039	0.0000039	5,650	MJ/bl	26.55	0.04	0.37	26.96	26.96
Nivelaciones	Retroexcavadora	1308.10	0.0000741	0.0000039	0.0000039	5,650	MJ/bl	3.44	0.01	0.05	3.50	3.50
	Excavadora	2256.47	0.0000741	0.0000039	0.0000039	5,650	MJ/bl	5.94	0.01	0.08	6.03	6.03
TOTAL												127.73

De acuerdo a los resultados obtenidos, las acciones del proyecto no exceden los valores de emisiones para ser sujeto obligado a reportar sus emisiones directas e indirectas de gases o compuestos de efecto invernadero

2.2.9.2 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 el camino de acceso.

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.

Cálculo de la cantidad de residuos sólidos urbanos a generar

Para fines de cálculo, se consideró la información presentada en el Resumen ejecutivo del programa estatal para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de

manejo especial en el estado de Oaxaca, donde se muestra que para la región de la cañada se tiene una generación per-capita de 0.432 kg/persona*día, de tal forma que la cantidad esperada de residuos sólidos urbanos para la etapa de operación, momento en el que se tendrá el mayor volumen de residuos se muestra a continuación.

Tabla 10. Generación de residuos sólidos urbanos por parte del personal

PERSONAL	NO. TRABAJADORES	DÍAS DE TRABAJO POR MES	DÍAS DE TRABAJO POR AÑO	GENERACIÓN DE RSU PER-CÁPITA (KG/PERSONA*DÍA)	RSU TOTALES (KG)
Administrador	2	20	480	0.432	207.36
Encargado	1	20	240	0.432	103.68
Ayudantes generales	3	20	720	0.432	311.04
Chofer de vehículos	3	20	720	0.432	311.04
Operadores de maquinaria	2	20	480	0.432	207.36
Generación anual de residuos sólidos urbanos					1140.48

Con los datos de la tabla anterior se advierte que la cantidad de residuos sólidos urbanos que serán generados por los trabajadores durante la ejecución del proyecto se estima en 1140.48 kg, por lo que se encuentra en la categoría de pequeño generador. En función de estos resultados se deberán establecer las estrategias de manejo de residuos sólidos urbanos dentro del programa de medidas de mitigación.

2.2.9.3 Residuos líquidos

Para el servicio sanitario requerido por los trabajadores, se instalará un sanitario portátil para lo cual se contratará a una empresa que preste sus servicios para el desazolve de este.

2.2.9.4 Ruido

Las fuentes emisoras de ruido primario serán la 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).

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.

2.2.9.5 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 en el almacén de residuos peligrosos en el patio de procesamiento por lo cual el proyecto como se ha referido por tratarse de un proyecto independiente, se encargará de entregar dichos residuos a una empresa autorizada para su transporte y disposición final.

En su caso de que se requieran mantenimientos correctivos de la maquinaria y esta no pueda movilizarse y se realice en los caminos de acceso al proyecto, los residuos generados se trasladarán al almacén temporal de residuos peligrosos que se encuentra en el patio de procesamiento, llevando a cabo el registro de los residuos en una bitácora.

A pesar de que el mantenimiento se llevará a cabo en el patio de procesamiento el cual no es parte del proyecto sujeto a evaluación, se verificará que en este las estopas y en general materiales impregnados de aceite sean 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 de este.

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 caso de que estos se generen como se ha mencionado; estos se depositarán en el almacén temporal de residuos peligrosos ubicado en el patio de procesamiento el cual es un proyecto independiente y que actualmente se encuentra en proceso de evaluación de su impacto ambiental ante la autoridad ambiental estatal.

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.

2.1.8 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El desarrollo de las actividades del proyecto estarán sujetas a **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)**, la cual tiene como propósito garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación

Así mismo durante las actividades de mantenimiento a vehículos y maquinarias se podrán generar residuos considerados por la LGPGIR como residuos peligrosos aunque en muy pocas cantidades, que dicha ley en su artículo 5º fracción XXXII los describe como *"Aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les*

confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley”.

En las actividades subsecuentes, el proyecto se sujetará a los principios establecidos en el artículo 2º de la LGPGIR en sus siguientes fracciones.

- III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;
- IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;
- VII. El acceso a los trabajadores a la información, la educación ambiental y la capacitación, para lograr la prevención de la generación y el manejo sustentable de los residuos;

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 la **Unidad Ambiental Biofísica 128 Sierra de Oaxaca, Puebla y Veracruz** perteneciente a la región ecológica 17.32.



Figura 8

Proyecto ubicado dentro de la UAB 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 28, enlistando a continuación las estrategias sectoriales y su vinculación con el proyecto.

Tabla 11. Vinculación del proyecto con los rectores de desarrollo de la UAB 28 en el POEGT

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. • <u>Aunque el proyecto no se encuentra dentro un Área Natural Protegida, se encuentra en su área de</u>

		<u>influencia por lo que se buscará la sustentabilidad del proyecto, atendiendo a todas las medidas de mitigación que se propongan con la finalidad de no impactar el ANP.</u> • <u>Dada la extensa superficie del ANP Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán, de la cual el proyecto se encuentra en su área de influencia, se prevé que al contar con un banco de extracción que ofrezca materiales pétreos, ubicado fuera del área natural protegida, minimice la presión sobre extracciones irregulares que aprovechan material dentro del ANP debido a la gran demanda de materiales para la construcción.</u>
B) Aprovechamiento o sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las	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, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y

	superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad. • <u>A pesar de que la estrategia está dirigida a suelos agrícolas y pecuarios, se pretende un aprovechamiento sustentable de grava y arena sin exceder el volumen disponible de material el cual se determinó a través de un estudio topográfico, hidrológico e hidráulico el cual no perjudica el régimen hidráulico del río.</u>
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Propiciar la preservación de los ecosistemas del país procurando mantener el caudal ecológico. • <u>Con la ejecución del proyecto cumpliendo con la metodología y especificaciones de extracción propuestas, no se verá afectado el régimen hidráulico del cauce del río Grande ni su caudal ecológico.</u> • <u>El estudio hidráulico</u>

		<u>realizado en el banco propuesto, estableció que la extracción al realizarse con una pendiente uniforme, mejorará el comportamiento hidráulico del cauce; esto a partir de la sobreacumulación de materiales en el cauce que ha provocado en años previos el desbordamiento del río.</u>
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas. • <u>Se contempla como medida compensatoria una reforestación, para la cual se priorizarán especies nativas.</u>
E) Aprovechamiento o sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a	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

producción y servicios	las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	control en las diferentes fases de sus actividades. Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental. • <u>A pesar de que la actividad no es regulada por la Ley Minera, se pretende perseguir la sustentabilidad del proyecto.</u>
------------------------	---	--

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.	Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos. • <u>Se vincula indirectamente esta estrategia con el proyecto ya que para brindar servicios de infraestructura es necesaria la adquisición de materiales</u>

		<u>para construcción, los cuales se ofertarán a partir de las actividades de extracción.</u>
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	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 vivienda, implementación de bordos, etc. • <u>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, tal como se establece en la descripción del sistema ambiental, el sitio del proyecto se ubica en un área con una vulnerabilidad alta de inundación.</u>

C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	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. • <u>Al perseguir la estrategia el incremento de servicios, en todo momento es necesario indirectamente la oferta de materiales de construcción.</u> • <u>El estudio hidráulico realizado garantiza que si se realiza la extracción de materiales respetando la metodología y secciones de extracción propuestas, no se verá afectado el régimen hidráulico del cauce lo cual permite que este no sea desviado ni modificado por efecto del aprovechamiento de materiales.</u>
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el	• De las Acciones dirigidas al sector del Desarrollo social, no se vincularon sus estrategias con el proyecto, sin embargo, el proyecto generará mejores condiciones económicas de los empleos directos e indirectos del proyecto.

	aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
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.	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	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	

Tabla 12. Estrategias sectoriales de las UAB 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.

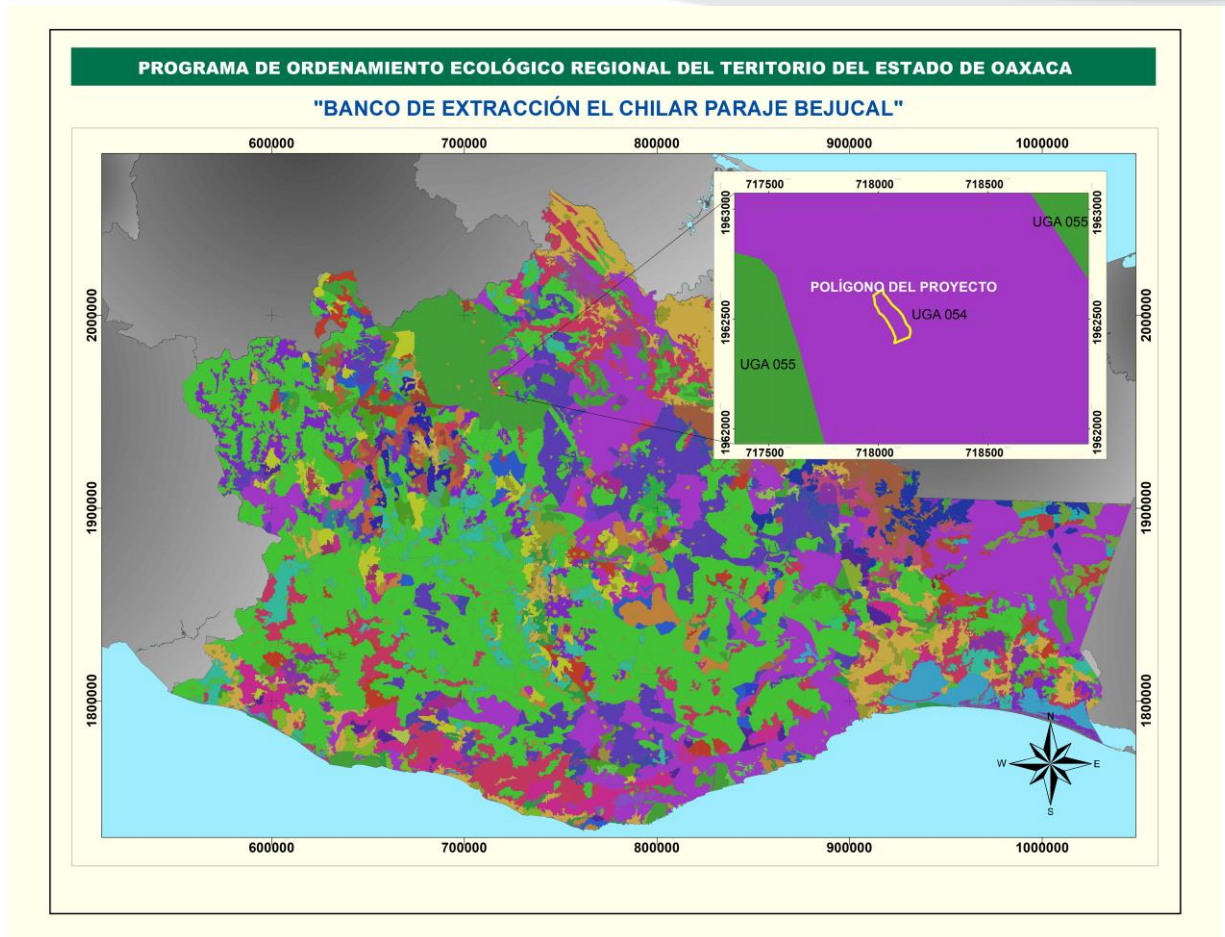


Figura 9 Proyecto ubicado dentro de la UGA 054

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.

A continuación, se enlistan las estrategias aplicables a la UGA 54 con política de protección.

Tabla 13. Vinculación del proyecto con las estrategias aplicables a la UGA 054 del POERTEO

Rubro	Objetivos específicos	Programas y acciones	Vinculación
Preservación	Garantizar	Programa Nacional de Reservas de Agua para el Medio Ambiente en	Dado que el proyecto no

<i>del agua</i>	los servicios ambientales asociados con los principales flujos hídricos	México -Regular las concesiones de agua -Identificar fuentes potenciales de financiamiento para la creación de capacidades institucionales para la determinación y establecimiento de las reservas -Diseñar un sistema de monitoreo y evaluación del desempeño del sistema de reservas de agua en su conjunto, y su impacto en materia de conservación	involucra el aprovechamiento de aguas superficiales y/o subterráneas, no se considera que se ponga en riesgo el flujo hídrico con la ejecución del proyecto.
	Preservar las corrientes y cuerpos de agua en condiciones salubres	Programa para la conservación de los humedales de la costa de Oaxaca Creación de un programa integral para la preservación, restauración, rescate y rehabilitación de cuerpos de agua -Identificación de los cuerpos de agua a nivel estatal que deben ser saneados -Integración de proyectos para los principales cuerpos de agua -Enriquecer las investigaciones en aspectos naturales y sociales de las cuencas de Oaxaca -Buscar opciones de abasto, uso y limpieza del agua Programa de cultura del agua -Concertación y promoción de acciones educativas y culturales para difundir la importancia del recurso hídrico y la preservación de la riqueza ecológica	No se vincula con el proyecto

		-Desarrollar los incentivos e instrumentos económicos que propicien la preservación de ríos, lagos, humedales, acuíferos y costas del estado Proyecto Manejo y Conservación de recursos naturales en Zonas Indígenas (MANCON) Desarrollo de un programa estatal de <i>MONITOREO DE AGUAS COSTERAS</i> -Apoyo a proyectos referentes a protección, recuperación, rescate, mantenimiento y/o manejo sustentable de micro cuencas hidrológicas y conservación de agua en comunidades indígena	
Restauración de suelos	Evitar el deterioro del suelo y rehabilitarlo con base en su capacidad de uso	Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES) -Proyectos comunitarios para cubrir superficies con plantaciones forestales, reforestación, saneamiento de ecosistemas, cultivos de cobertura y monitoreo de especies Programa de Conservación y Restauración de Suelos por Compensación Ambiental -Recuperación de áreas forestales Proyecto Manejo y Conservación de Recursos Naturales en Zonas Indígenas (MANCON) - Obras de conservación de suelo y	El proyecto contempla la reforestación con especies nativas de zonas aledañas a la planta de trituración, por lo cual se considera que se contribuye a la restauración de áreas.

		agua, reforestación y mantenimiento de áreas reforestadas -Manejo integral sustentable de las áreas naturales comunitarias. -Recuperación de especies vegetales de importancia cultural y aquellas utilizadas en ceremonias de tipo religioso en áreas comunitarias. Programa de manejo de tierras en la modalidad de proyectos ecológicos Programas y/o proyectos de protección, recuperación o remediación de suelos de CFE. -Actividades encaminadas a restaurar, recuperar o remediar las áreas en las que se desarrollan las actividades para satisfacer la demanda de energía eléctrica, o en donde se encuentra la infraestructura eléctrica y zonas aledañas. Programa Normal Estatal de Reforestación -Reforestación con especies nativas Programa de Empleo Temporal (PET)-SEMARNAT (protección, conservación y restauración) -Proyectos enfocados a conservación de suelos -Prevención de incendios forestales -Reforestación -Vigilancia de los recursos naturales Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales	
--	--	---	--

		Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua. Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria COUSSA-PESA -Adquisición de planta y reforestación con especies nativas -Adquisición de semilla y empastado de taludes de cárcavas -Plantación de barreras vivas -Cortinas rompeviento -Cabeceo de cárcavas -Suavizado de taludes de cárcavas -Presas filtrantes -Terrazas -Muros de contención -Zanjas -Bordos	
Conservación de la biodiversidad	Garantizar la conservación de los ecosistemas y recursos naturales en las ANPs	Programa de manejo de áreas naturales protegidas (PROMANP) - Elaborar Programas de manejo de áreas naturales protegidas (ANP) para aquellas que aún no cuenten con uno. -Actualizar los programas de manejo al menos cada 5 años. Programa de Apoyo para ANPs -Apoyar técnicamente a las ANPs. -Diseñar estudios técnicos para la creación de nuevas ANPs. -Diseñar programas de manejo de las ANPs ya existentes y de sitios RAMSAR. -Diseñar protocolos de evaluación de efectividad. -Promover la búsqueda y resolución de conflictos al interior de la ANP. -Diseñar los	El proyecto se encuentra dentro del área de influencia del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán, a pesar de que no se encuentra dentro del ANP; se deberá

		protocolos de atención ante contingencias ambientales. - Inspección y vigilancia en materia de flora y fauna silvestre. Programa de monitoreo biológico de ANPs (PROMOBI) -Monitoreo y estimación de poblaciones de especies. -Determinar y cuantificar la diversidad biológica en el ANP. - Identificar las tendencias de cambio de las comunidades ecológicas Otras acciones -Diseñar un reglamento para ANPS Estatales - Fortalecer el Sistema Estatal De Áreas Naturales Protegidas (Financiamiento propio) -Generación de lista prioritaria de especies protegidas para Oaxaca con especies del Estado -Uso y actualización de ordenamientos de UMAFORES	revisar continuamente su programa de manejo y atender a las restricciones que en este se establezcan.
	Promover que las áreas propuestas para protección del presente ordenamiento que cumplan con lo estipulado en la LGEEPA sean reconocidas como ANPs por la	- Realizar el proyecto de reconocimiento de las áreas propuestas como de protección, sustentado por los estudios técnicos de biodiversidad e importancia ecológica del área - Hacer un estudio específico más detallado acerca de la riqueza de especies presentes en las áreas propuestas, su importancia biológica, presencia de endemismos, número de ejemplares, etc. que resalte la necesidad de su decreto como área de protección - Seguimiento del proceso por parte de las autoridades competentes para cumplir con los	A la fecha el área donde se encuentra inmerso el proyecto no ha sido declarado como un Área Natural Protegida ya que este se trata de la zona de influencia de la ANP Reserva de la

	SEMARNAT	requisitos legales, administrativos y técnicos de la incorporación de dichas áreas a estatus de protección	Biósfera Tehuacán- Cuicatlán,
	Promover e impulsar la preservación de la biodiversidad	Programa de conservación comunitaria de la biodiversidad (COINBIO) -Fortalecimiento de comunidades indígenas y ejidos para el establecimiento de áreas de conservación comunitaria con alta diversidad biológica -Fortalecimiento de capacidades técnicas y de organización comunitaria para la conservación y manejo de áreas de uso común -Instalación y operación de viveros comunitarios para producción de especies nativas de valor ambiental relevante - Elaborar y consolidar un Programa para la conservación de bosques y ecosistemas riparios en el Estado Proyecto Manejo y Conservación de Recursos Naturales en Zonas Indígenas (MANCON) - Operación de proyectos de conservación de recursos naturales en zonas indígenas, ejecutados por dependencias federales estatales, y municipales, así como núcleos agrarios, organizaciones y grupos de trabajo. -Contribuir con recursos económicos destinados a la protección, recuperación, rescate, mantenimiento y/o manejo sustentable de los ecosistemas y la	A pesar de que no se considera que el proyecto se encuentra en un área de conservación, por tratarse de un ejido, se estará en comunicación con la comunidad con la finalidad de participar en los programas que impulsen la preservación de la biodiversidad.

		biodiversidad en las regiones indígenas. -Promover acciones de coordinación con instancias federales y de los gobiernos estatales y municipales, para la ejecución de los proyectos y el desarrollo de acciones de fortalecimiento organizativo y técnico de la población indígena, encaminadas a conservar, revalorar y manejar sustentablemente los recursos naturales a través de asesoría, asistencia técnica y capacitación. Programa de pago por Servicios Ambientales a través de Mecanismo de Fondos Concurrentes, -Apoyos por medio de pago o compensación a aquellos dueños y poseedores de terrenos forestales que realizan actividades de manejo sustentable, las cuales permiten mantener y mejorar la provisión de servicios ambientales. Instalación y operación de viveros comunitarios para producción de especies nativas de valor ambiental relevante. Elaborar un Programa para la conservación de bosques y ecosistemas riparios en el Estado Programa de Empleo Temporal (PET)-SEMARNAT -Conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre -Vigilancia de los recursos naturales. -Control de especies invasoras. -Extracción de especies invasoras. -Germoplasma	
--	--	--	--

		para la conservación de especies - Reforestación -Vigilancia de especies silvestres o prioritarias. Programa Nacional de Protección contra incendios forestales	
	Ampliar el conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Programa de Monitoreo Biológico en Regiones Prioritarias -Detección de cambios en la diversidad y abundancia de algunas especies de interés para la conservación que se encuentran en las Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias para la Conservación -Diagnósticos comunitarios sobre el estado de las invasiones de especies exóticas Programa de conservación comunitaria de la biodiversidad (COINBIO) -Inventarios regionales de recursos naturales, flora y fauna - Formación de técnicos comunitarios - Inversiones en proyectos para la adopción y transferencia de tecnologías para el uso sustentable de la biodiversidad -Cursos de capacitación a miembros de las comunidades que realicen proyectos de conservación Programas de monitoreo de la comunidad de manglar -Monitorear la calidad de manglares en el estado para detectar procesos de deterioro Incentivar la elaboración de ordenamientos territoriales comunitarios Elaborar un Programa de monitoreo de humedales del	El proyecto no se contrapone al monitoreo biológico, estudios de biodiversidad, o proyectos de conservación.

		Estado de Oaxaca Realizar muestreos de espacios con bajo conocimiento de la biodiversidad	
	Rescatar, rehabilitar y recuperar ecosistemas, comunidades, especies y recursos genéticos	Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) Programa de Acción para la Conservación de Especies (PACE) - Protección al hábitat de las especies en riesgo -Protección a las poblaciones presa -Inspección y vigilancia de las afectaciones causadas a la especie en riesgo y sus presas sobre los aspectos biológicos, ecológicos y ambientales por actividades antropogénicas -Manejo de su hábitat y ecosistemas -Identificar áreas susceptibles para reforestación - Investigación, respecto a monitoreo, salud física y genética de las especies, hábitos alimenticios, distribución actual, densidad poblacional, así como de la tasa de cambio y fragmentación en la cobertura que requiere, identificación de las áreas susceptibles de reforestación, creación estatal del sistema de vida silvestre, crear el comité estatal de reforestación, Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción Acopio de germoplasma de especies nativas, desarrollo de infraestructura para bancos de germoplasma de especies silvestres, creación del centro	Con la reforestación que se llevará a cabo a través de la siembra de especies nativas, se prevé que se contribuya a la recuperación y conservación de especies.

		de recuperación y rehabilitación de especies decomisadas, fortalecer los vínculos de cooperación entre dependencias de gobierno, instituciones académicas y sociedad civil, creación del área de observación de la vida silvestre, creación del consejo estatal de vida silvestre; Producción de plantaciones de especies nativas en viveros creación del padrón de áreas reforestadas, Elaboración de un programa de atención para las especies exóticas o introducidas -Desarrollo de un inventario de las especies exóticas terrestres y acuáticas, su dispersión, impacto, e identificación y monitoreo de las mismas en las regiones o áreas más sensibles a su presencia, evaluación independiente de programas de reforestación, evaluación y monitoreo de los recursos naturales del estado de Oaxaca por parte de instituciones académicas, sociedad civil e iniciativa privada, y creación de mecanismo financieros	
--	--	--	--

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 estas. 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 para la UGA 054.

CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
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	El proyecto no se encuentra dentro de la ANP Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán, sino en su área de influencia. Esta ANP cuenta con un Programa de Manejo, el cual fue

		permitidas que no pongan en riesgo a las especies y ecosistemas de la ANP.	analizado y no se encontraron restricciones para el desarrollo del proyecto.
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 dentro de la ANP Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán, se encuentra en su área de influencia, no se tiene conocimiento que esta zona se vaya a incorporar a alguna 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, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema.	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, recreación y turismo, también son áreas de refugio de especies endémicas y áreas de reproducción de especies con potencial económico importante	El proyecto no se encuentra en ninguna zona de humedal o manglar.
C-004	Sólo se permite para	El aprovechamiento	El proyecto no

	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.	tradicional de los recursos en las comunidades rurales generalmente considera un uso sustentable, establecido en reglamentos internos de asambleas y usos y costumbres.	contempla aprovechamiento de especies de flora y no se permitirá a los trabajadores el aprovechamiento de especies. Medida 5.1
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 pongan en riesgo a las especies y ecosistemas de la ANP.	El sitio del proyecto se encuentra a más de 400 metros de distancia de la Reserva de la Biósfera Tehuacán- Cuicatlán ubicándose dentro de su área de influencia la cual es una franja perimetral variable que fluctúa de 3.5 a 31.5 kilómetros abarcando los 51 municipios considerados en la declaratoria. El programa de manejo del ANP, si bien considera en sus subprogramas como metas el diagnóstico de los procesos ecológicos en el ANP y su zona de influencia, así como la estructuración de un

			sistema de información geográfica y acciones de educación ambiental, el programa de manejo solo determina para sus diferentes subzonas los usos y actividades que se le podrán dar, no siendo así para el caso de la zona de influencia.
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 400 metros de distancia de la Reserva de la Biósfera Tehuacán- Cuicatlán. La zona de influencia del ANP en la cual se ubica el proyecto, en el programa de manejo del ANP manifiesta que 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. Por lo que se puede

			evidenciar que la zona de influencia se trata principalmente de áreas urbanas y destinadas a actividades agrícolas, como lo son los predios colindantes al banco de extracción.
C-007	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del reestablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	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 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	Dadas las actividades del proyecto no se considera la introducción de especies en el ecosistema en el que se encuentra inmerso.
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	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. Medida 5.2

	en el entorno.		
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 ambiente y ecología del estado.	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 reintroducción y de forma controlada.	No se permitirá la colecta o extracción de flora a los trabajadores durante el desarrollo de las actividades del proyecto. Se prohibirá a los trabajadores la cacería, daño, captura y/o apropiación de especies de fauna. Medidas 5.1 y 6.1
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 los periodos de extracción en temporada de estiaje que permita la recuperación del cauce en temporada de lluvias.

			Medidas 3.5, 3.6, 3.7, 4.2
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. Con la finalidad de evitar el depósito de partículas en el follaje de la vegetación y esto impida que se realice de manera correcta la fotosíntesis, se utilizarán lonas para evitar la dispersión de partículas durante el traslado de materiales. Medida 2.4 Se implementarán estrategias de conservación de las unidades de vegetación. Medida 5.1
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras	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, además de las márgenes del cauce.

	hidráulicas de regulación.		Medidas 3.5, 3.6, 3.7, 4.2
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	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.	El proyecto no contempla la remoción de vegetación o extracción de fauna, además de contemplar actividades de reforestación en esta zona. Medidas 5.1, 5.2
C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	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 neomorfologías de playa-duna 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.	No es vinculable con el proyecto

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. Medida 2.3
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 donde se afecte la dinámica hidrológica.	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 humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes.	El material no utilizable producto de la actividad de extracción, no se dispondrá en áreas con vegetación o áreas que puedan ser inundables. Se colocará 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. Medida 3.5
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y	No se consideran obras de infraestructura que alteren el flujo hidrológico del cauce.

	que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	
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 desaparición de especies endémicas y del sector productivo	No es vinculable con el proyecto
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o	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

	derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.		
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 encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	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 Bosque de Encino es el más biodiverso del estado	No es vinculable con el proyecto
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una	La contaminación por residuos peligrosos de ríos y mantos freáticos es un grave problema es un grave problema de salud pública y	Los residuos generados y que puedan ser catalogados como peligrosos, se deberán entregar al encargado de

	distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	para la conservación de especies naturales.	la planta de almacenamiento y trituración que a pesar de no ser parte del presente proyecto, esta contará con un almacén temporal de residuos peligrosos y se deberá vigilar que se le dé el manejo adecuado a este tipo de residuos entregándolos a una empresa autorizada para su transporte y disposición final. Medida 3.3
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. Medida 3.2
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

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

Se concluye que la ejecución del proyecto no se contrapone a las disposiciones establecidas en el POERTEO, dado que ningún criterio prohíbe la actividad pretendida en el sitio propuesto, a pesar de que regulan su posible ejecución, por lo que se deberá dar observancia obligatoria a cada uno de los criterios aplicando las medidas de prevención y mitigación propuestas.

3.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

3.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

En el Plan Nacional de Desarrollo no se abordan líneas de acción ni estrategias dirigidas a la preservación del medio ambiente.

En el capítulo 2 Política social en materia de desarrollo sostenible, el plan establece lo siguiente:

“El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de

solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.”

El proyecto al ser sometido al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, persigue desarrollar el crecimiento económico de la región atendiendo a un desarrollo sostenible.

3.3.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022

Este plan de desarrollo no hace mención directa sobre la explotación de materiales pétreos en el cauce de los ríos, sin embargo, en el eje V Oaxaca sustentable, 5.1. Medio Ambiente y biodiversidad, se establecen estrategias para reducir los riesgos de contaminación de corrientes de agua, tal como se muestra a continuación:

Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022

Estrategias del Plan	Vinculación
Este plan de desarrollo no hace mención directa sobre la explotación de materiales pétreos en el cauce de los ríos, sin embargo, en el eje V Oaxaca sustentable, 5.1. Medio Ambiente y biodiversidad, se establecen estrategias para reducir los riesgos de contaminación de corrientes de agua, tal como se muestra a continuación: <i>Objetivo 1: Impulsar el desarrollo sustentable mediante políticas públicas para la protección y conservación de los recursos naturales, la preservación del equilibrio ecológico y la promoción de una cultura ambiental, considerando la participación social y respetando los derechos de los pueblos indígenas.</i> <i>Estrategia 1.2: Coadyuvar y gestionar acciones que permitan reducir los riesgos al equilibrio ecológico por contaminación a los cuerpos y corrientes de agua en Oaxaca.</i> <i>Líneas de acción:</i> <i>Gestionar recursos para la implementación de actividades para la restauración, conservación y mantenimiento en afluentes con problemas de contaminación.</i> <i>Fomentar el manejo sustentable de los recursos hídricos, especialmente en las actividades económicas que demandan altos volúmenes para su uso como agricultura,</i>	Dentro de las actividades del proyecto en la medida 5.2 se plantea la reforestación de una superficie de 0.5 ha, con ello se pretende generar diversos servicios ambientales como es el incremento de la infiltración de las láminas pluviales y con ello la recarga de los mantos freáticos.

<i>industria y turismo, para garantizar la continuidad del caudal mínimo ecológico para los cuerpos de agua.</i> <i>Coadyuvar a desarrollar actividades de inspección y vigilancia sobre los afluentes y sus áreas de influencia, para reducir el delito de contaminación de sustancias y/o residuos de competencia estatal y de extracción de material pétreo de competencia estatal.</i> <i>Fomentar acciones para incrementar la recarga de agua pluvial en las áreas aledañas a zonas urbanas.</i>	
--	--

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	TRASLADO DE MATERIAL	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

	circulación que usan gasolina como combustible.		de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos, por lo que se le dará el mantenimiento permanente para propiciar un óptimo funcionamiento que disminuya la generación de emisiones de gases contaminantes.
<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 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	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS, TRASLADO DE MATERIAL,	Dado que esta norma es de observancia para fabricantes e importadores de estos vehículos, no es aplicable directamente al promovente, sin embargo, en caso de compra de vehículos, 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.

	vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.		
<u>Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006</u>	Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS, TRASLADO DE MATERIAL,	Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.

Tabla 14. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de emisiones de fuentes móviles

Para dar cumplimiento a las NOM's anteriores se deberá aplicar un Programa de Mantenimiento de Vehículos y maquinaria, con revisiones y mantenimiento de carácter preventivo. Medida 2.2



NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
<u>Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005</u>	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	LIMPIEZA, MANTENIMIENTO ABANDONO DEL SITIO	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 acuerdo con la norma y darle el manejo adecuado.
<u>Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993</u>	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 15. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de residuos peligrosos

Para dar cumplimiento a las NOM's anteriores se deberá aplicar la medida 3.3 propuesta para el manejo 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
------------------------	-------------	----------------------	---------------------------

<u>Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010</u>	Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	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. Aplicación de Medidas 6.1, 6.3 y 6.4
--	--	--	---

Tabla 16. 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. Aplicación de medida 2.1

Tabla 17. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de contaminación por ruido

3.4.2 NORMAS ADICIONALES

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	
NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Durante la ejecución del proyecto dado que se utiliza excavadora, retroexcavadora, camiones tipo Torton 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.
NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	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.
NOM-004-STPS-1999 Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	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.

Tabla 18. Normas Oficiales Mexicanas adicionales en materia de seguridad e higiene en el trabajo aplicables al proyecto

Para el cumplimiento de las anteriores Normas Oficiales Mexicanas se deberán implementar las medidas propuestas 8.1, 8.2, 8.3

REMEDIACIÓN DE SUELOS	
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación	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.

Tabla 19. 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.

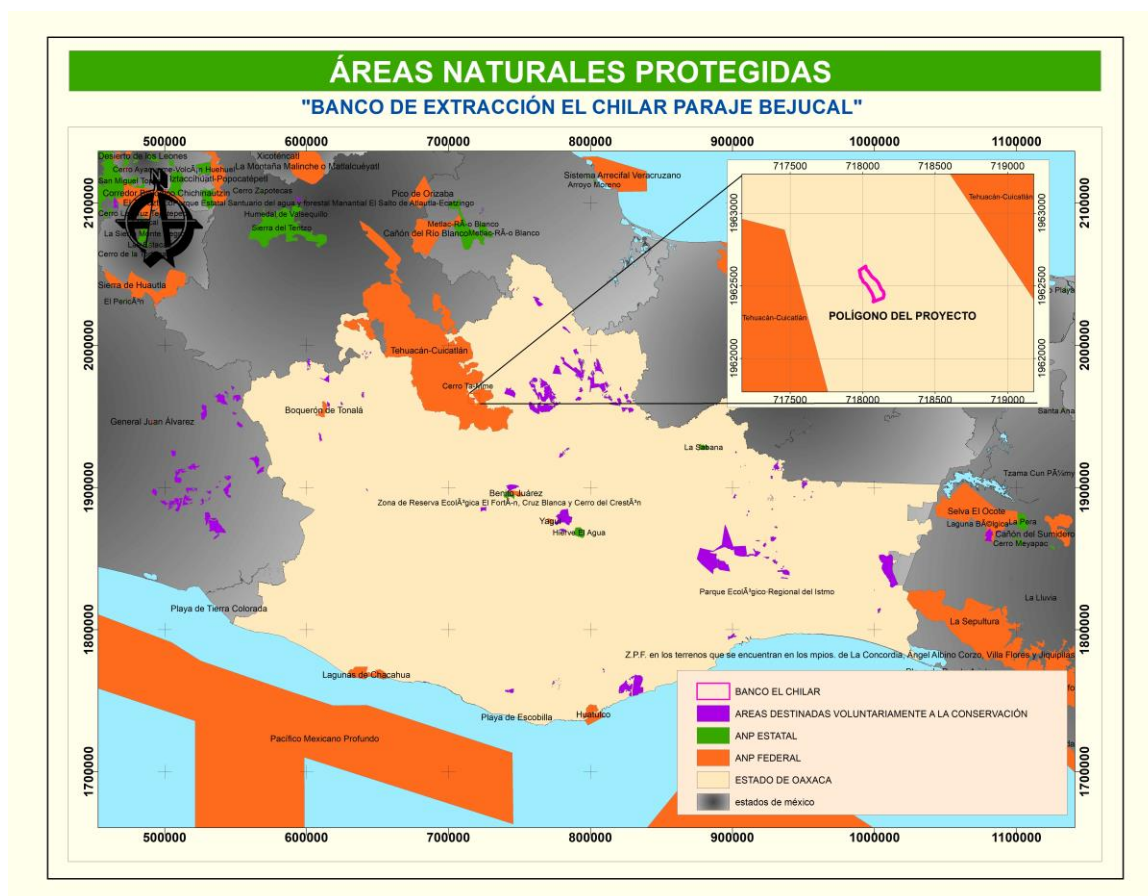


Figura 10 Referencia del proyecto respecto a las ANP'S del Estado de Oaxaca

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 extracción El Chilar Paraje Bejucal", se puede concluir que se encuentra a una distancia mayor de 400 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 práctica 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.

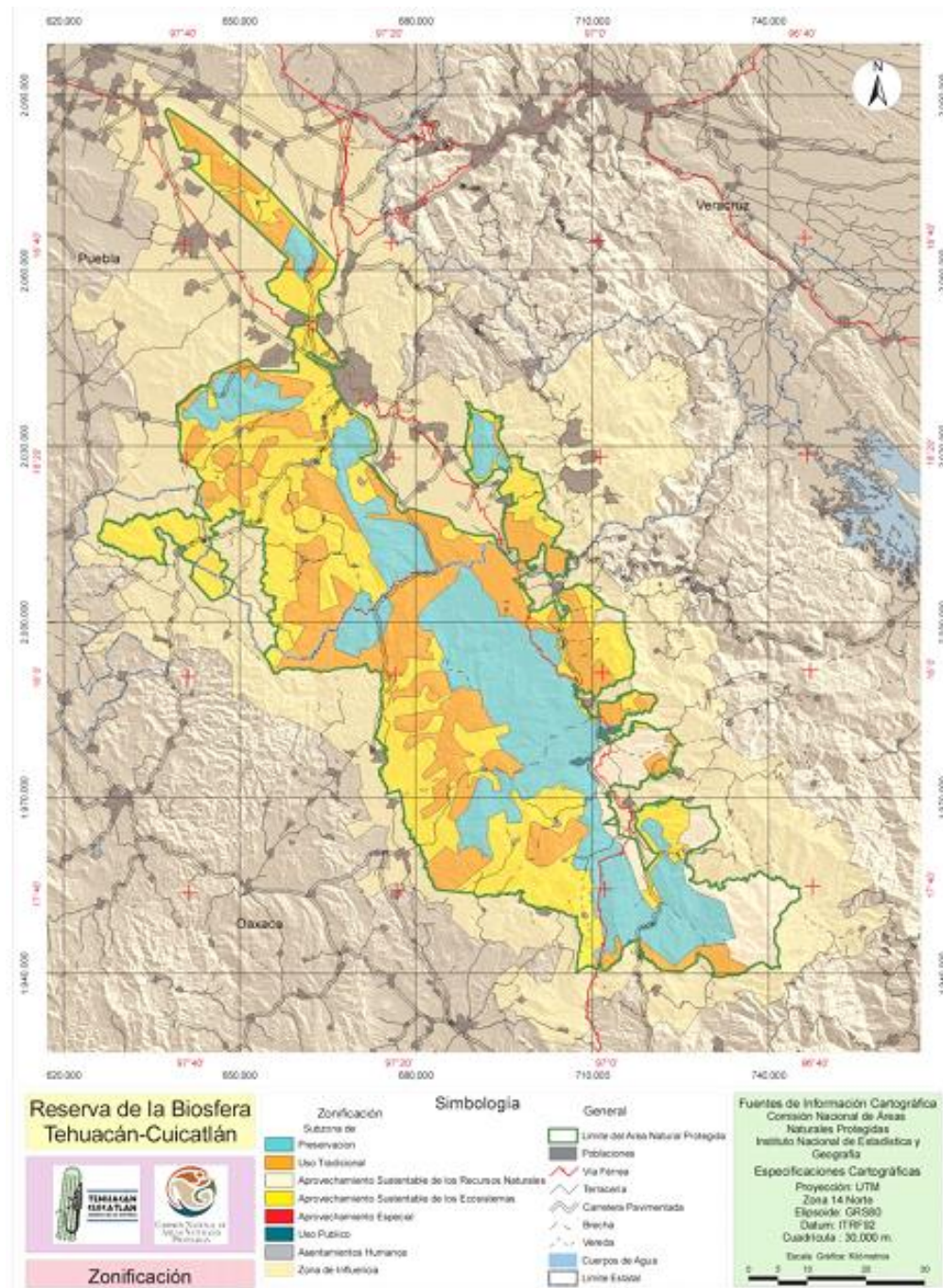


Figura 11 Zonificación de la reserva de la biósfera Tehuacán Cuicatlán

La zona de influencia del ANP se ubica entre las coordenadas geográficas extremas señaladas en la tabla siguiente. Comprende aproximadamente 324 mil 045-46-00 hectáreas, que rodea el contorno del polígono de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, de tal manera, que

forma una franja perimetral variable que fluctúa de 3.5 a 31.5 kilómetros abarcando los 51 municipios considerados en la declaratoria

Se analizó el Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera 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."

En el ANP se encuentra la zona de aprovechamiento especial referida en el párrafo anterior y a pesar de que el polígono no se encuentra en esta zona ni dentro del ANP, se pone de manifiesto para considerar que aún en áreas dentro del ANP, se autorizan actividades de extracción de materiales pétreos.

El programa de manejo de la Reserva de la Biósfera Tehuacán Cuicatlán establece dentro de sus reglas administrativas que son de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas físicas o morales que realicen obras o actividades en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, ubicada en los estados de Oaxaca y Puebla. Estas reglas son aplicables a las distintas subzonas: de preservación, de uso tradicional, de aprovechamiento sustentable de recursos naturales, de aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, de aprovechamiento especial, de uso público y de asentamientos humanos; por lo que no resultan aplicables a la zona de influencia ya que esta no se encuentra señalada ni pertenece a la poligonal que delimita el ANP.

A pesar de que no se encuentran reguladas las actividades dentro del área de influencia del ANP, el proyecto se deberá sujetar a la aplicación de todas las medidas propuestas en el presente estudio, con la finalidad de que el proyecto no impacte la biodiversidad y recursos naturales de la Reserva de la Biósfera.

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.

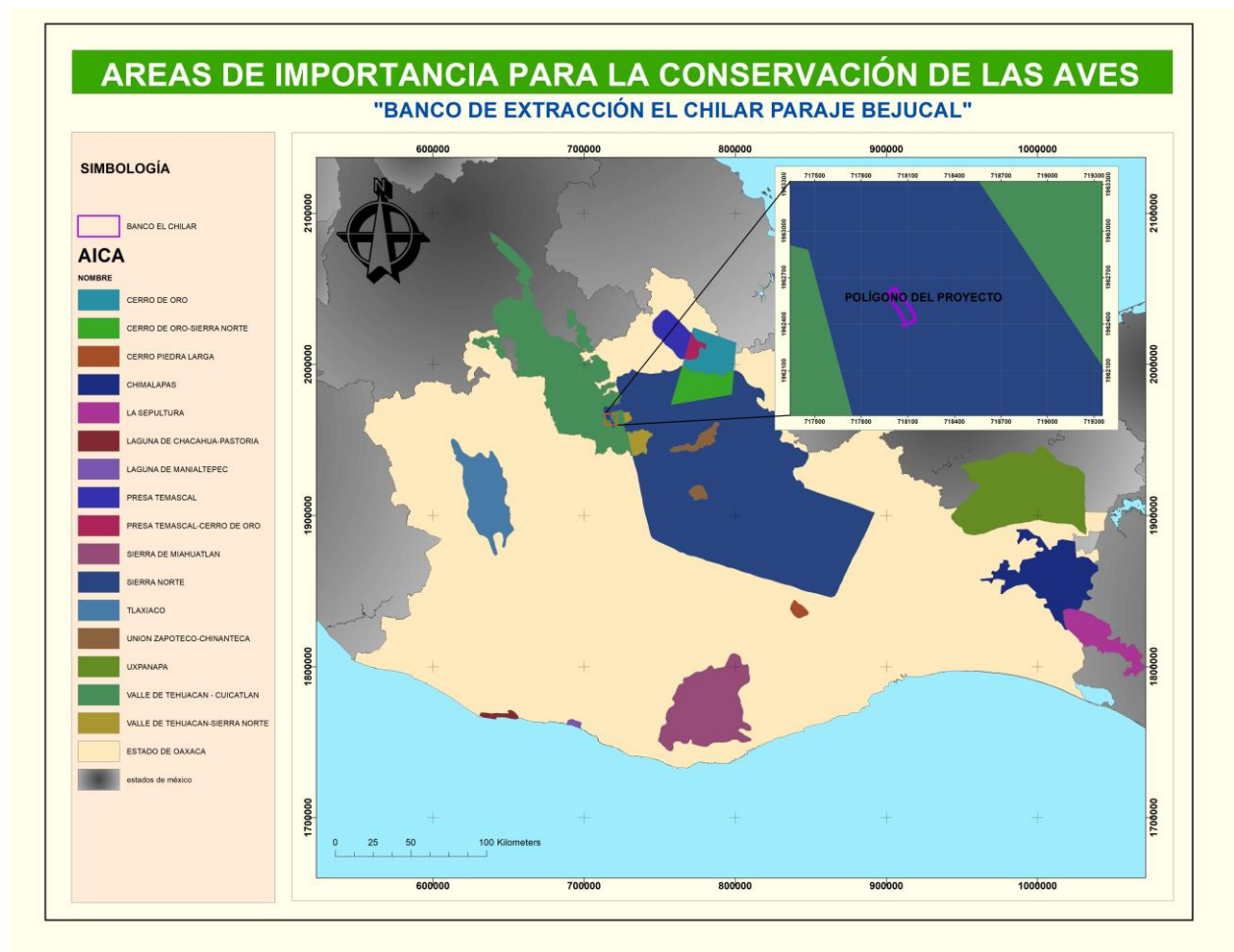


Figura 12 Referencia del proyecto respecto a las AICA'S del Estado de Oaxaca

El listado completo de este programa, incluye un total 230 áreas, y de acuerdo a la ubicación del proyecto "Banco de extracción El Chilar Paraje Bejucal", se determina que se encuentra dentro del AICA 11 Sierra Norte y a una distancia mayor de 400 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	A1 Amenazadas a nivel mundial. Se basa en las categorías de amenaza de UICN-Birdlife.

			considerada como globalmente amenazada, en peligro o vulnerable (según el libro rojo de BIRDLIFE)	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). 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.
--	--	--	---	--

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.

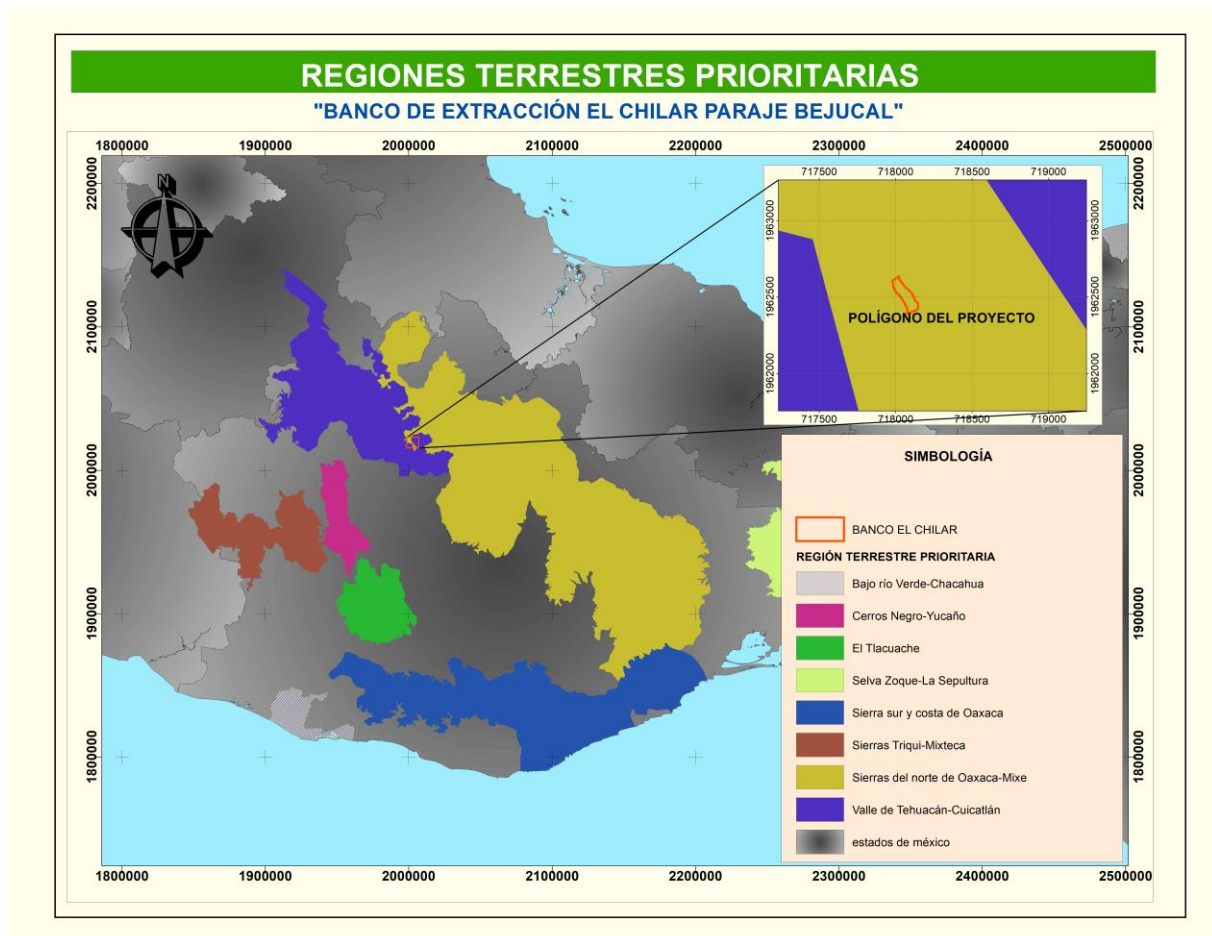


Figura 13 Referencia del proyecto respecto a las RTP'S del Estado de Oaxaca

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 xerofíticos. 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:
Integridad ecológica funcional:	4 (alto)
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.	
Función como corredor biológico:	3 (alto)
Podría considerarse como un corredor entre la Chinantla y los Chimalapas en la parte alta.	
Fenómenos naturales extraordinarios:	2 (importante)
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.	
Presencia de endemismos:	3 (alto)
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.

Riqueza específica: 3 (alto)

Región con alta riqueza de especies de plantas, mamíferos y aves.

Función como centro de origen y diversificación natural: 3 (muy importante)

Principalmente para mariposas y salamandras. Centro de diversificación de *Lepanthes* sp. (Orchidaceae).

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 mixes 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 mixe, la cual es menor en la región seca. Existe ganadería extensiva y zonas cafetaleras extensas

Durante la ejecución del proyecto “Banco de extracción El Chilar Paraje Bejucal” 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 extracción El Chilar Paraje Bejucal", se determina que este no se encuentra en ninguna Región Hidrológica Prioritaria del estado de Oaxaca.

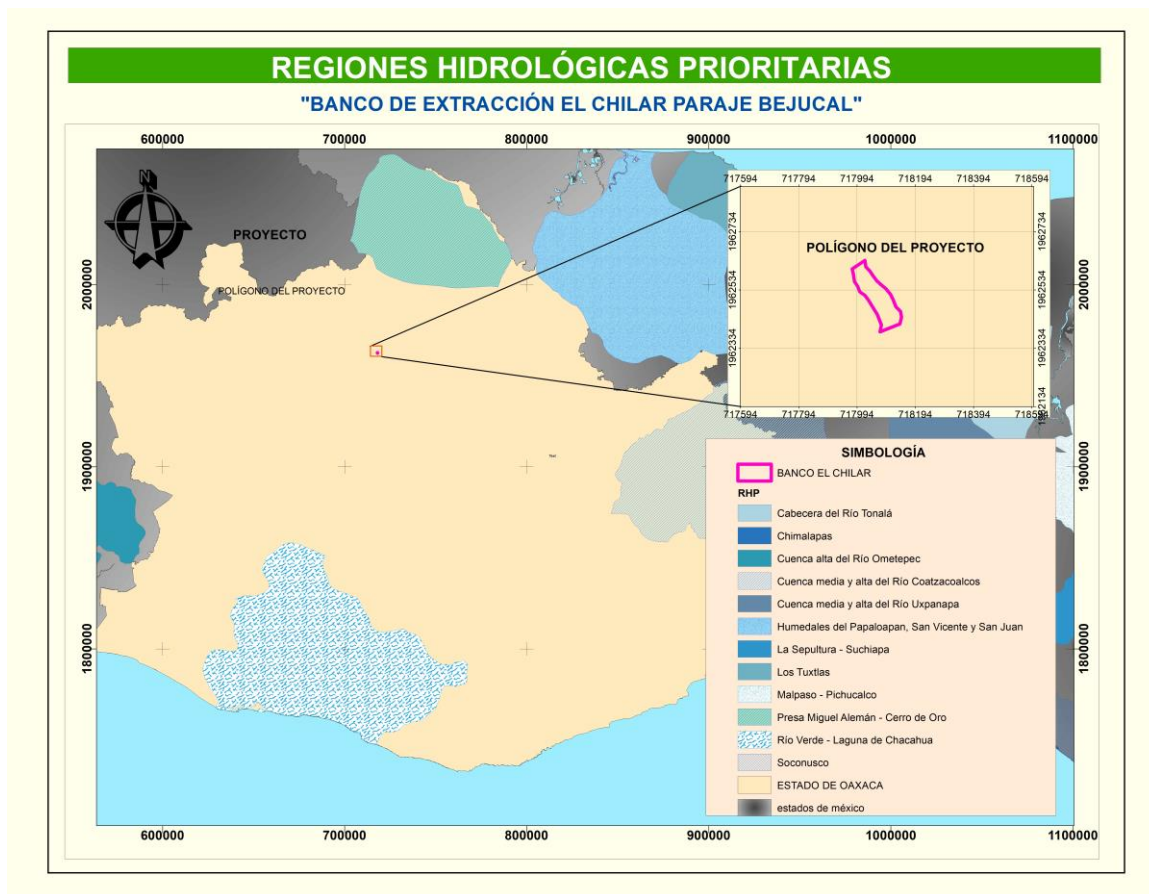


Figura 14 Referencia del proyecto respecto a las RHP'S del Estado de Oaxaca

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 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.

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, realizar la extracción de material de acuerdo al programa de trabajo y al cálculo de las profundidades de extracción establecidas en el estudio hidráulico, permitir el desplazamiento de especies en caso de que se encuentren en las secciones a aprovechar, y cada una de las medidas propuestas en el capítulo correspondiente, con la finalidad de que el desarrollo del proyecto de cumplimiento a la legislación ambiental estudiada promoviendo un proyecto sustentable, por lo que durante la ejecución del proyecto será de observancia obligatoria las normas oficiales señaladas, leyes y reglamentos.

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

4.1.1 Sistema Ambiental

La guía para la presentación de la Manifestación de del Impacto Ambiental sector hidráulico publicada por la Semarnat menciona que para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se podrán considerar las demarcaciones establecidas por ordenamientos ecológicos (en caso de existir). Tomando en cuenta lo anterior, en primera instancia se realizó la búsqueda de regionalizaciones establecidas en ordenamientos municipales o locales, no obstante estas no existen en el estos ámbitos de referencia por lo que la delimitación del área en estudio se definió a partir de un análisis de ordenamientos de mayores alcances.

Se procedió entonces a la revisión de ordenamientos de mayor escala, yendo de lo general a lo particular, de esta manera se partió del Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT), donde se establecen Unidades Ambientales Biofísicas (AUB), las cuales comprenden unidades territoriales sintéticas que se integraron a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo.

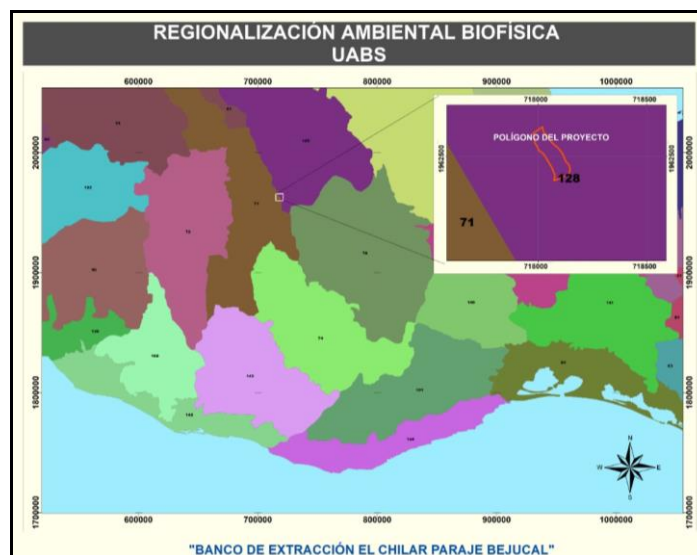


Figura 15 Sobreposición del trazo del proyecto (polígono morado) en el detalle del mapa del POEGT

El proyecto se ubica en la UAB número 128 denominada Sierras de Oaxaca, Puebla y Veracruz; esta unidad abarca una amplia superficie que supera de manera importante los alcances del proyecto así como la extensión de los posibles impactos ambientales por lo que solo se consideraron los lineamientos establecidos en dicho ordenamiento sin emplear sus límites para la demarcación del área de estudio.

Continuando con la identificación de unidades de ordenamiento territoriales, se realizó el análisis del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) en el cual se definen Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), áreas homogéneas donde se establecen lineamientos y estrategias ecológicas, se advierte que el polígono del proyecto se encuentra en la UGA número 054, mostrando un estatus de protección, no obstante, se muestran como usos condicionados las actividades Forestales, Apicultura, Industria, Industria Eólica y Minería; en el entorno del proyecto se tienen además unidades aisladas correspondientes a las UGAs 007 y 024, ambos con un estatus de aprovechamiento sustentable.

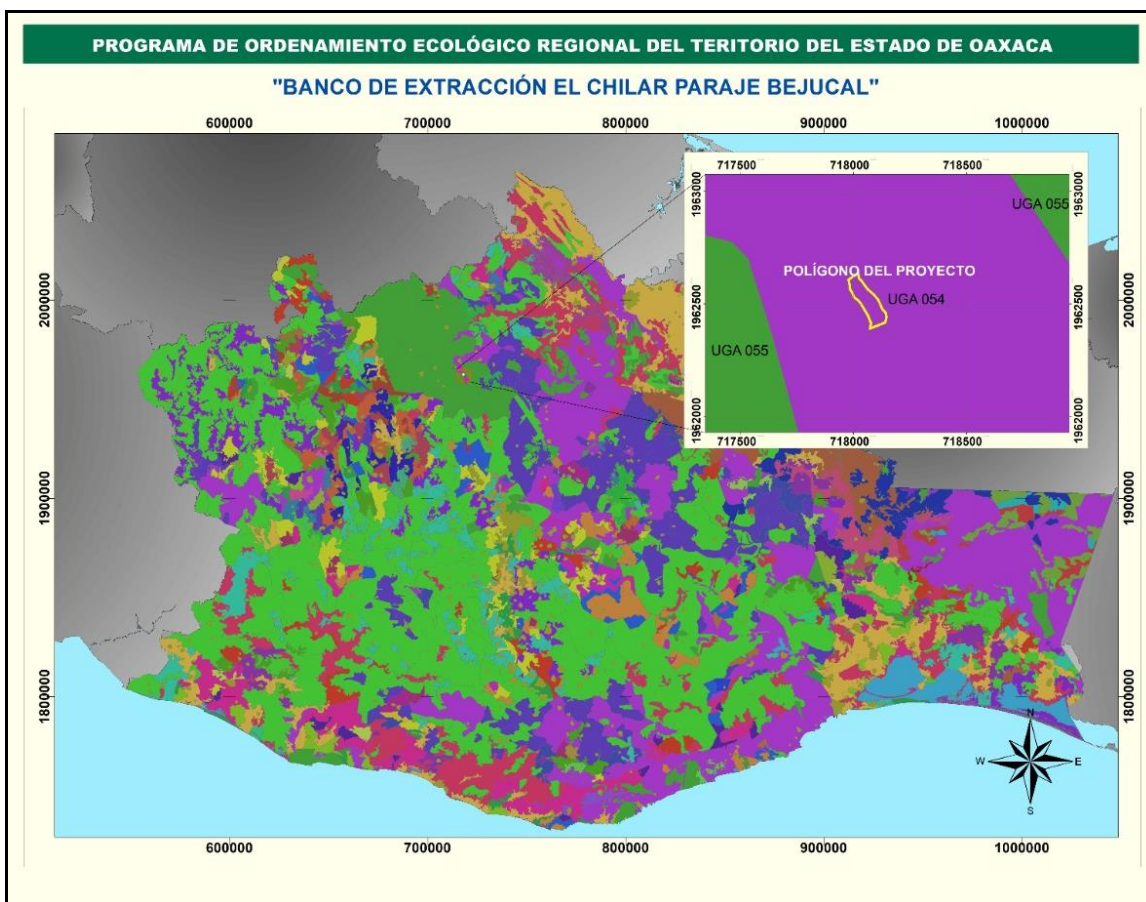


Figura 16 Sobreposición del trazo del proyecto en el detalle del mapa del POERTEO

Como se puede apreciar en la imagen superior, hacia el norte, este, sur y oeste, la UGA 054

ofrece límites acordes a la superficie de trabajo y actividades a desarrollar por lo que estos fueron los empleados para la demarcación del SA, sin embargo fue necesario delimitar dicha UGA hacia la dirección noreste ya que esta se prolonga de manera importante sobrepasando ampliamente la escala y afectaciones que pudieran generarse por la ejecución del proyecto, por lo que hacia esta zona la delimitación atendió a las unidades de vegetación. Las UGAs 007 y 024 se encuentran inmersas en la UGA 054 y se decidió incluirlas en la delimitación de área de estudio, quedando el SA como se muestra en la imagen siguiente.

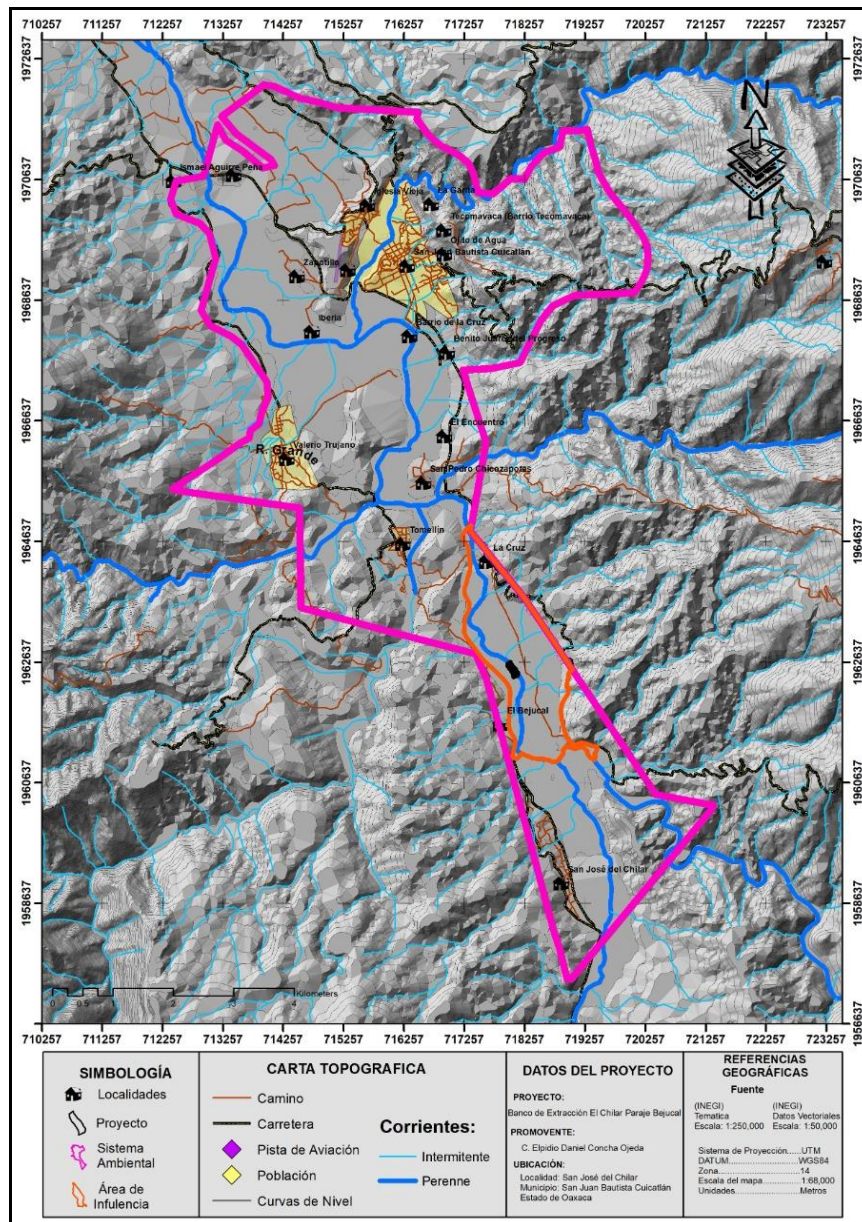


Figura 17 Delimitación del Sistema Ambiental y área de influencia

4.1.1.1 Área de influencia

Se hace la mención que el Sistema Ambiental (polígono con borde magenta) es el ámbito de referencia general sobre el que se realizará la descripción de los procesos naturales y humanos que permiten comprender la evolución del área del proyecto hacia sus condiciones actuales, en tanto que el Área de Influencia se circunscribe dentro del Sistema Ambiental y representa la porción del territorio en la que se espera la generación de la mayor parte de impactos directos e indirectos (polígono con borde naranja), entendiendo estos últimos como aquellos que no tienen una relación directa con el proyecto pero que debido a su ejecución incrementa la probabilidad de su manifestación (ver figura anterior).

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.

Finalmente en una pequeña sección en el extremo noreste, se tiene un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano **(A)C(W0)**, esta unidad coincide, como se describe más adelante, con la zona de sierras que se alcanzan después del sistema aluvial en el que se encuentra el proyecto.

Las unidades de climas descritas anteriormente se presentan a continuación.

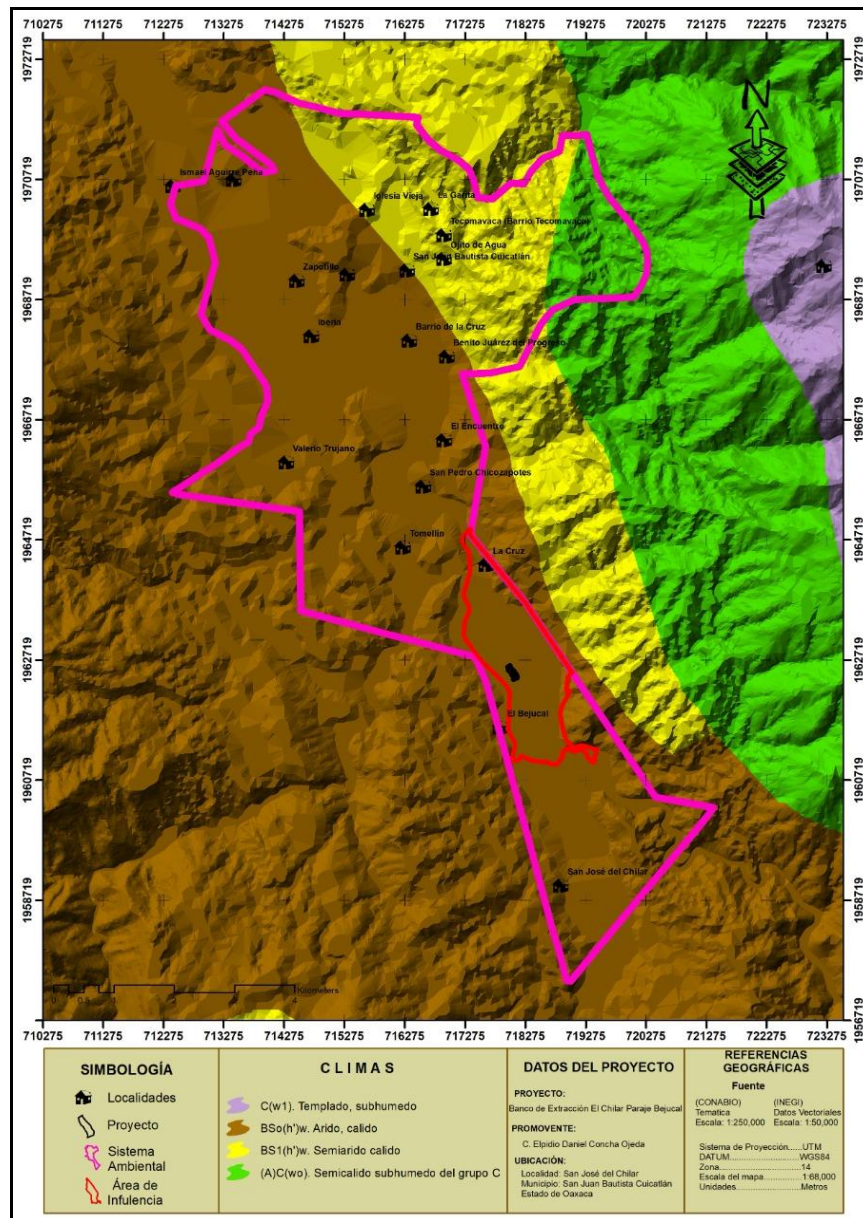


Figura 18 Carta de Climats del sistema ambiental del Proyecto

Precipitación y temperatura

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°.

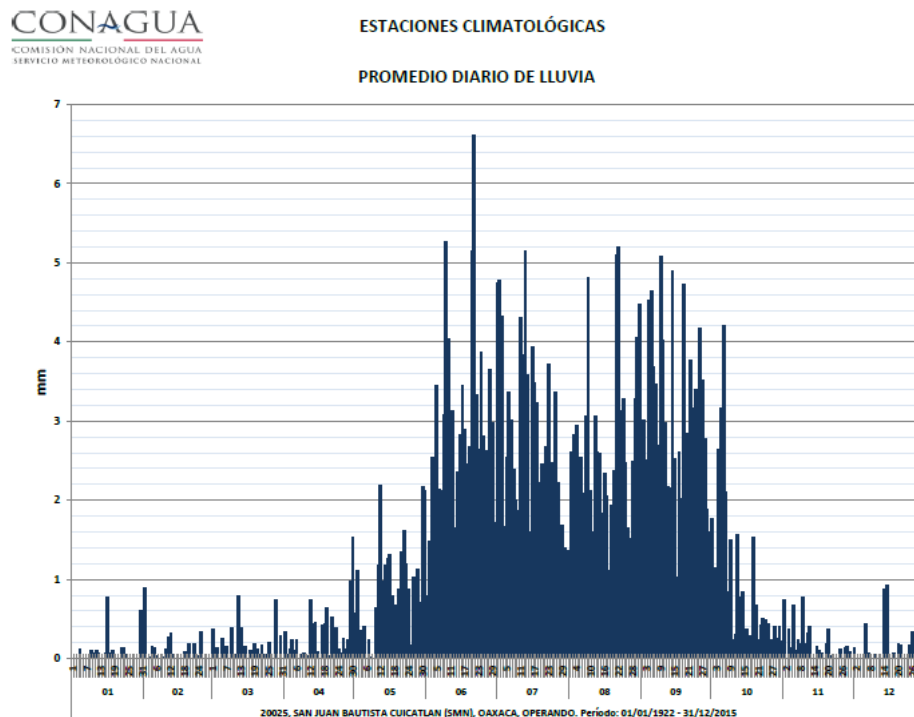


Figura 19 Promedio diario de lluvia de la estación 20025 San Juan Bautista Cuicatlán. Fuente Servicio

Meteorológico Nacional.

Por otro lado, el promedio diario de precipitación y temperatura reportada por la estación climatológica 20025 San Juan Bautista Cuicatlán se presenta mediante el siguiente gráfico.

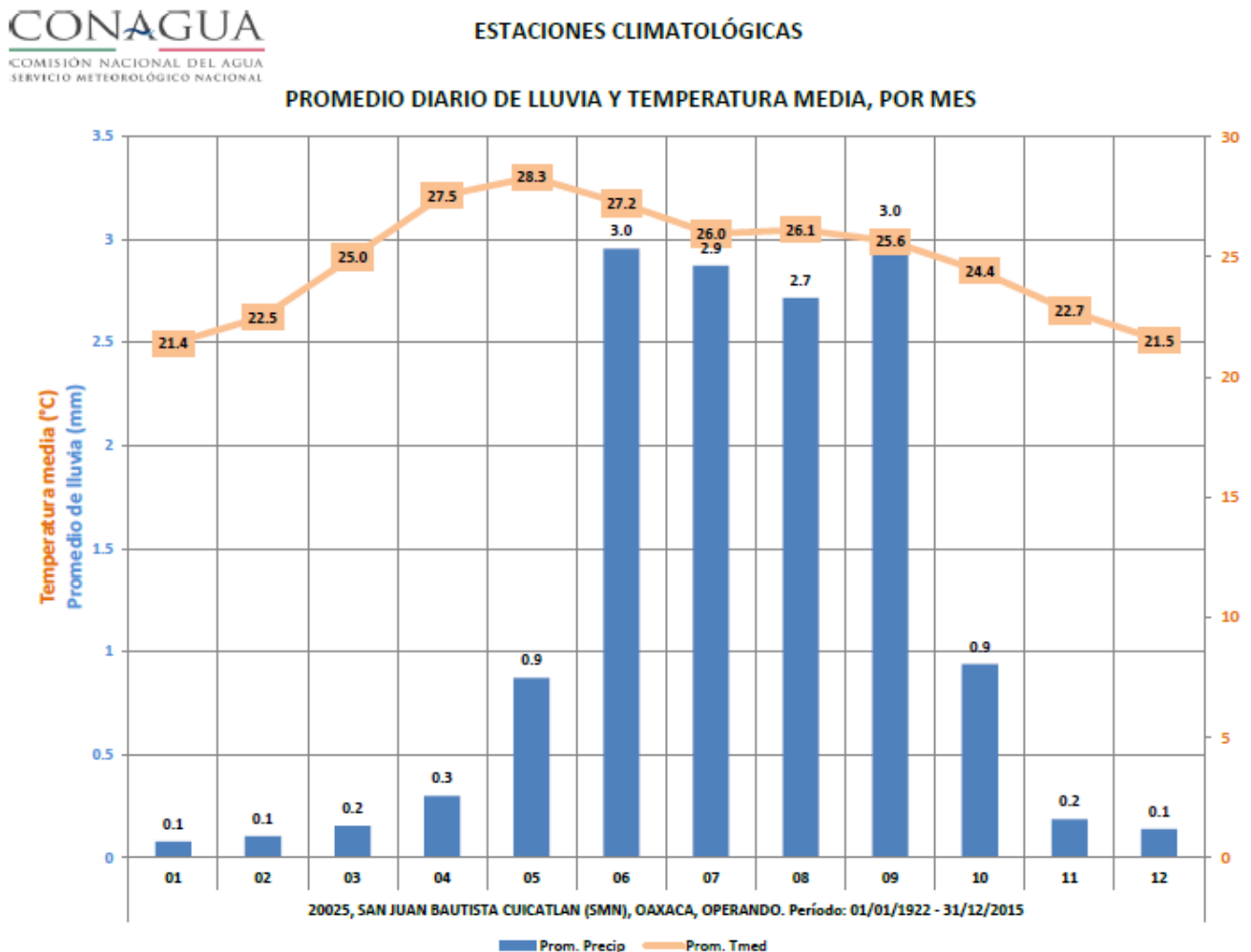


Figura 20 Datos climatológicos de la estación 20025 reportados por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua.

En la gráfica anterior se observa que los meses de mayo a agosto presentaron los valores máximos promedio de temperatura que oscilan entre los 28.3°C y los 26.1°C. Las temperaturas mínimas se presentaron en los meses de diciembre y enero, con valores de 21.5 y 21.4°C. La temperatura media promedio que se presenta en la región oscila alrededor de los 22.8°C.

Los valores referentes a la cantidad de precipitación reflejan un comportamiento estacional, observándose que el periodo de lluvias intensas en el mes de julio a septiembre, con el punto más crítico en los meses de julio y agosto conocidos como canícula, correspondiendo están con la temporada de huracanes para la región del golfo de México, los meses de menor

precipitación corresponden a los periodos de enero a junio y de octubre a diciembre.

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.

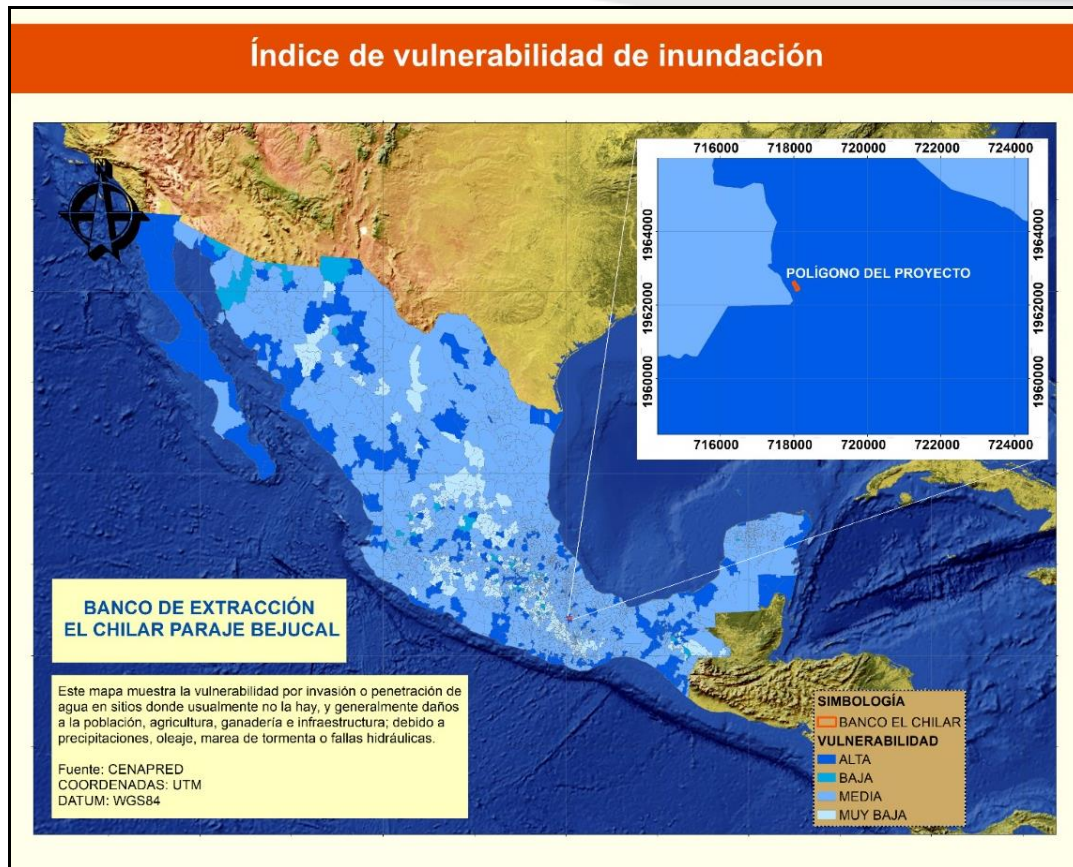


Figura 21 Riesgo de inundaciones del sistema ambiental catalogado como de riesgo alto

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

El área de estudio se encuentra insertada en la provincia fisiográfica "Sierra Madre del Sur". Subprovincia "Sierras centrales de Oaxaca". El SA se demarcó dentro de dos sistemas de topoformas que corresponden a la Sierra alta compleja y a un Valle ramificado con lomerío, las cotas más elevadas se encuentran en las formaciones montañosas de la sierra con alturas

de 1400 msnm, en tanto que las zonas más bajas corresponden a los terrenos cercanos al cauce del río, con alturas de 640 msnm.

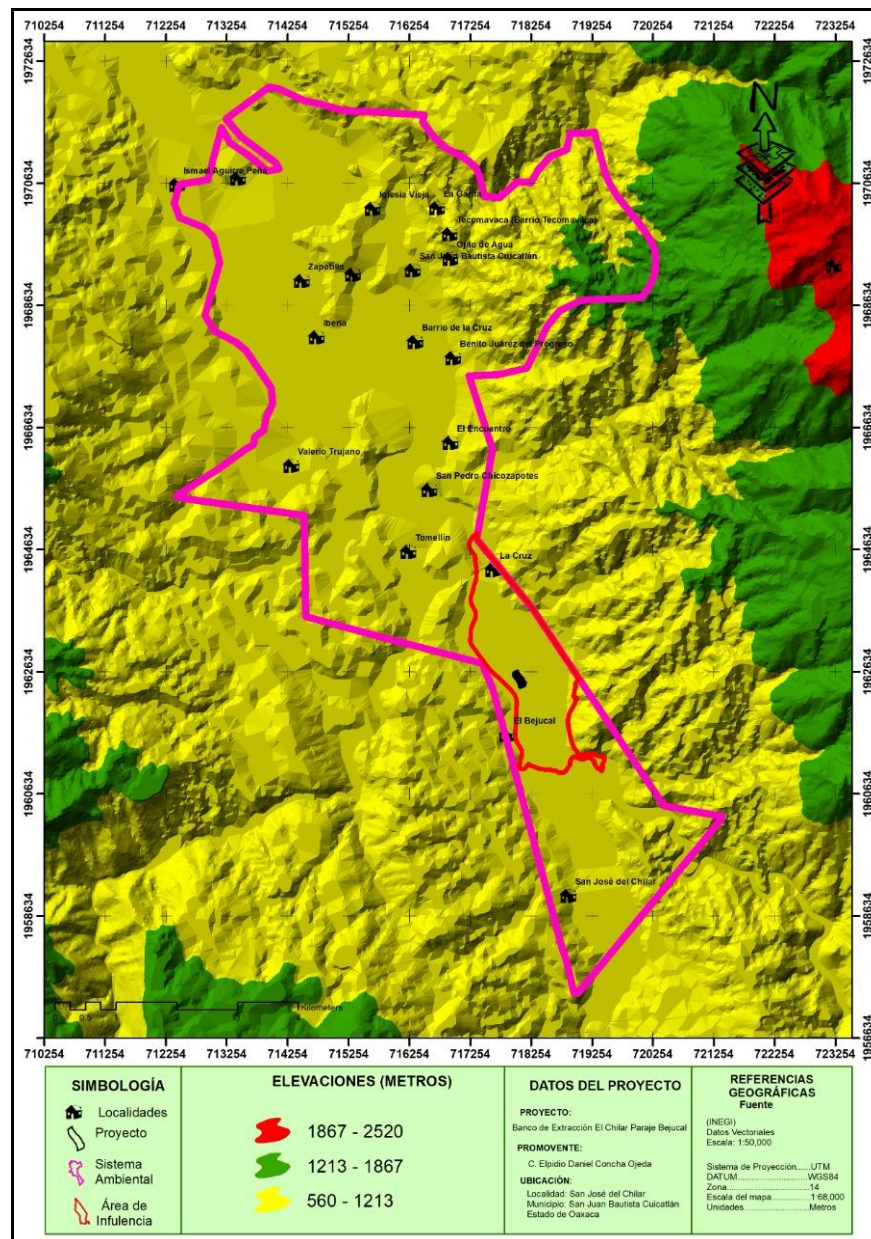


Figura 22 Elevaciones del sistema ambiental del Proyecto

La mayor parte de la superficie del SA se encuentra dentro de un valle aluvial bordeado al este y oeste por sistemas de Sierras. El área donde se pretende realizar la extracción de materiales pétreos se encuentra sobre el lecho del río grande; además de este sitio, será sobre el valle aluvial contiguo a esta corriente (ver figuras inferiores) donde se tendrá una alta interacción con el entorno ya que es aquí donde se encuentran los caminos de acceso, áreas de almacenamiento, abastecimiento de servicios, etc.



Figura 23 Vista en primer plano el valle aluvial (en el que se encuentra el proyecto) y en segundo plano las formaciones montañosas de la sierra alta compleja

Dentro del SA los sistemas de topoformas mencionados anteriormente se encuentran asentados en las unidades geológicas que se muestran en la siguiente imagen y que se describen más adelante.

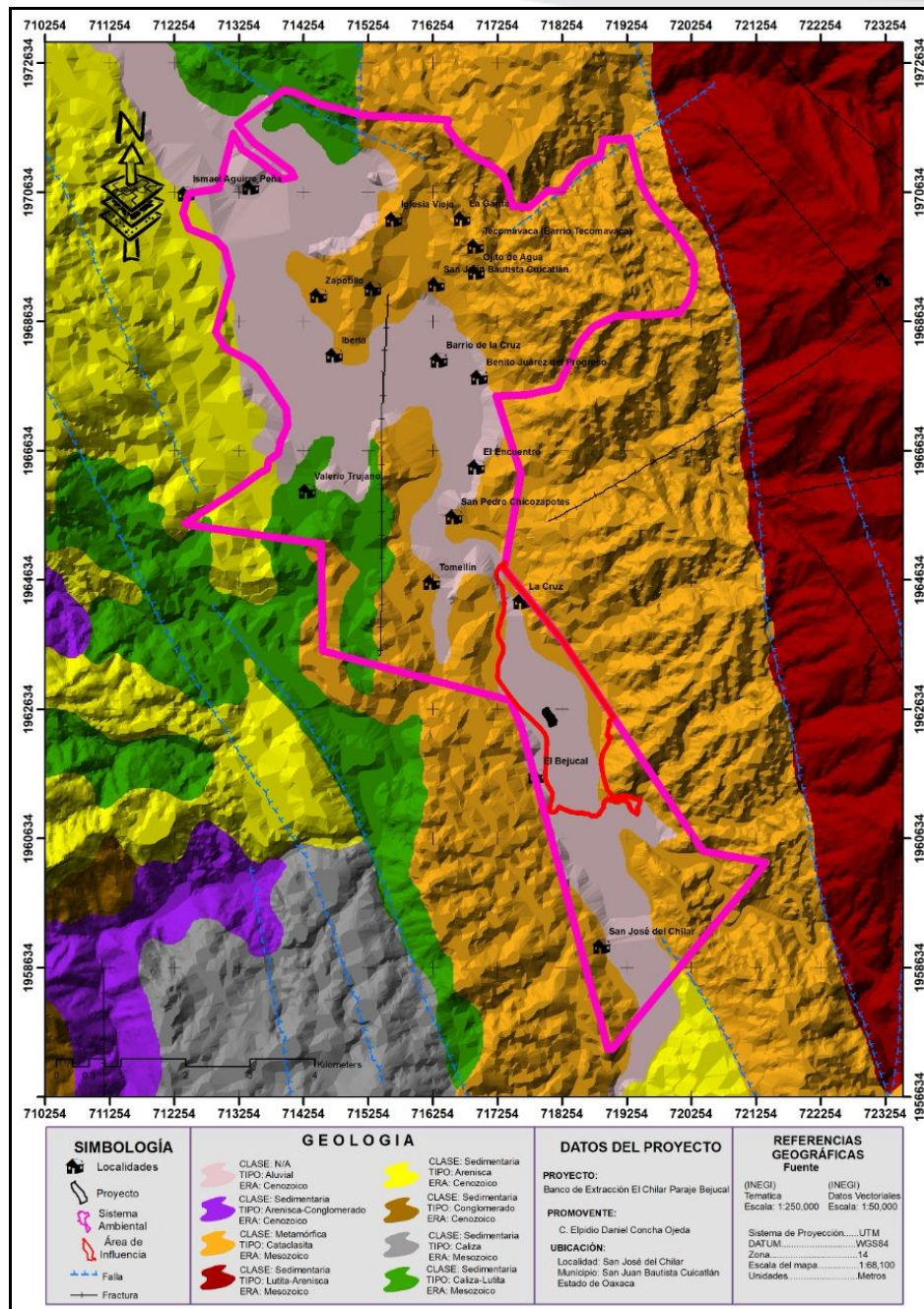


Figura 24 Carta Geología para el sistema ambiental del Proyecto

Ti(ar-cg)

Esta unidad muestra rocas sedimentarias del cenozoico, litológicamente se encuentran compuestas por arenisca-conglomerado, estas 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. Esta unidad se encuentra expresada principalmente como sierras al este y oeste del SA.

Ti(ar)

Al igual que la unidad anterior, se trata de rocas sedimentarias de cenozoico, estructurada por conglomerados que se expresan como piedemontes de sierras de cumbres tendidas en el límite oeste del SA.

Q(al)

Esta unidad se encuentra dentro del área en la que se pretende ejecutar el proyecto, se trata de suelos aluviales del cenozoico que prevalecen a lo largo de la zona del cauce del Río Grande así como su valle inundable.

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).



Figura 25 Depósitos aluviales en el lecho del río Grande

Los aluviales constituyen una fuente de recursos de materiales para la construcción, sobre todo como áridos (González, 2002). Estos materiales son muy empleados en la región como puede verse en la tipología de viviendas en la comunidad.

Peligros geológicos

Con basen en el 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.

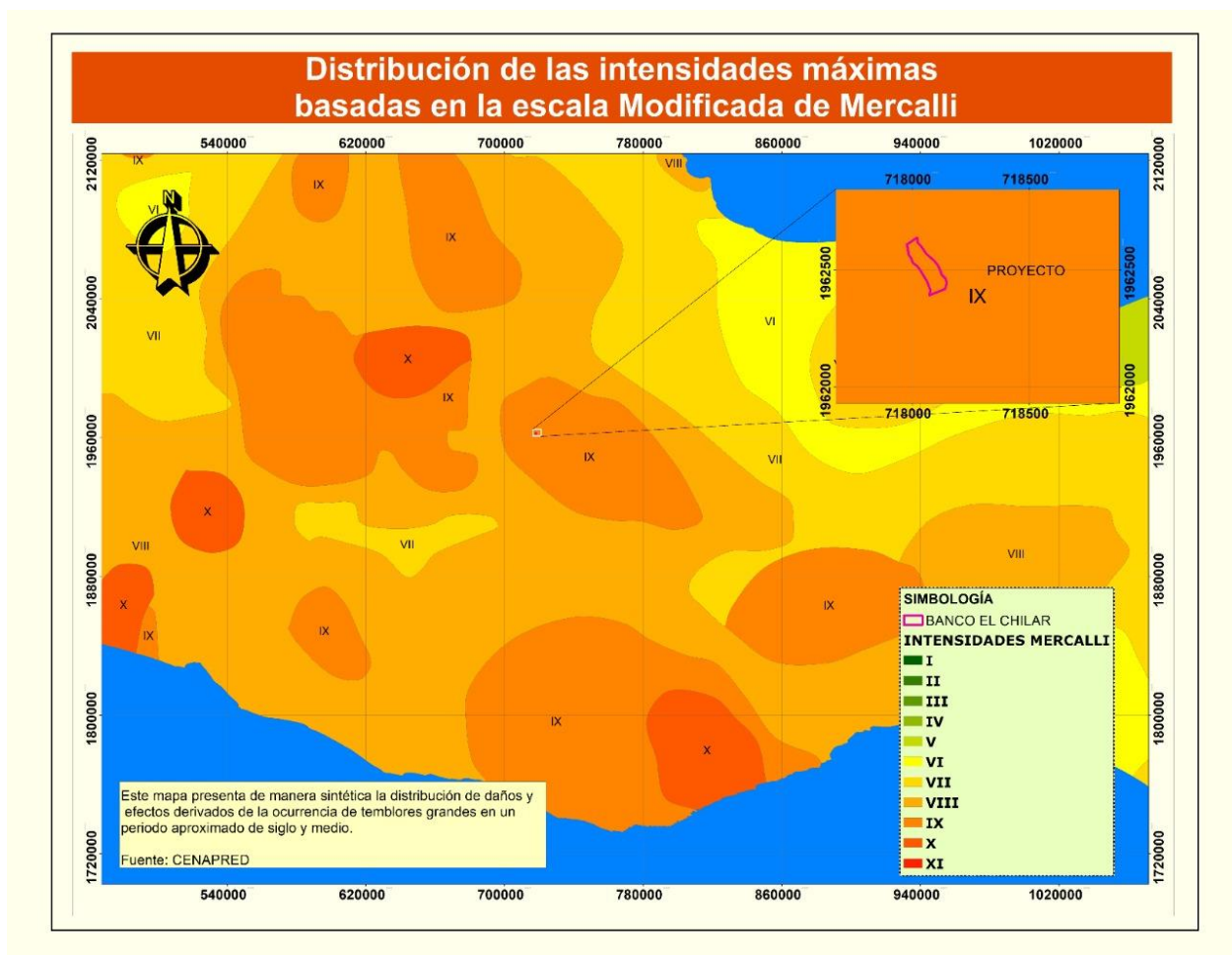


Figura 26 Distribución de las intensidades máximas, basadas en la Escala Modificada de Mercalli, de intensidades para temblores de gran magnitud ocurridos entre 1845 y 1999.

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.

Uno de los principales factores que determinan las características del suelo es el material parental por lo que su distribución atiende principalmente al de las asociaciones geológicas, de esta manera los diferentes tipos de suelo se han agrupado como se muestra en la siguiente imagen.

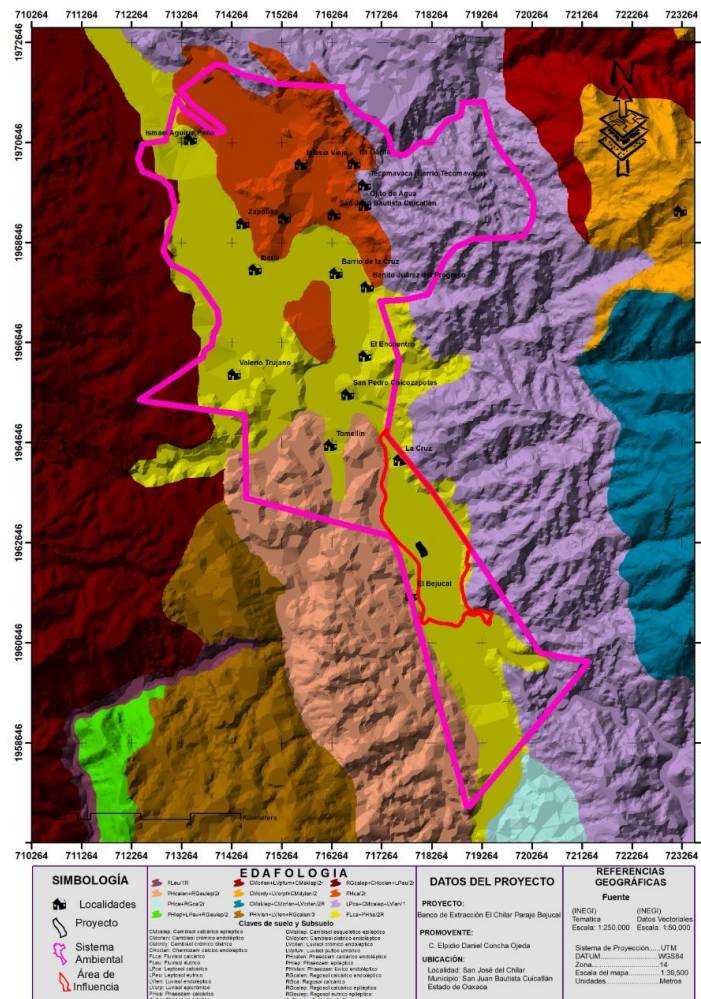


Figura 27 Carta edafológica para el sistema ambiental del Proyecto

La descripción de cada una de las unidades de la imagen superior, se indica a continuación,

LPca+CMcalep+LVlen/1

Esta asociación edáfica mantiene como suelo principal leptosol calcárico y como suelos secundarios, Cambisol calcárico y luvisol endoléptico.

Los leptosoles e representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan en las zonas montañosas, en el límite este del SA.

PHcalen+RGeulep/2r

Esta asociación edáfica mantiene como suelo principal Feozem calcárico y como suelo secundario, regosol eútrico.

Los Feozem de clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo. La unidad edáfica se desarrolla el sueroeste del SA, donde, si bien aún predominan los valles, las pendientes comienzan a incrementarse para dar paso a los sistemas montañosos de las sierras de cumbres tendidas.

PHca/2r

Esta unidad edáfica muestra Feozem háplico como suelo principal, presentando una textura media en su fase gravosa. Se desarrolla al norte del SA sobre los piedemontes del sistema de sierras, así como en un área de lomeríos al centro del SA. Estos suelos contienen una capa superficial oscura, rica en materia orgánica y nutrientes.

FLca+PHha/2R

En esta unidad el fluvisol calcárico se presenta como el tipo de suelo dominante, estando asociado a Feozem háplico que se muestra como suelo secundario. Domina la mayor parte del SA, siendo el que suelo que se encuentra asociado al valle fluvial que se desarrolla de manera contigua al río Grande.

Este suelo deriva de depósitos aluviales recientes, 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.

Al tener una buena fertilidad los suelos fluviales han sido atractivos históricamente para el desarrollo de actividades humanas. En el SA se puede apreciar que los terrenos que ocupa esta unidad edáfica se encuentran ocupados casi en su totalidad por diversos cultivos por lo

que la capa superficial del suelo ha sido modificada. Las zonas que cuentan con elementos arbóreos (principalmente cultivos frutícolas) muestran además la acumulación de hojarasca la cual no se encuentra aún integrada al suelo.



Figura 28 Condiciones de la cubierta superficial en un área de cultivo cercana a la margen izquierda del río Grande

Contaminación del suelo

No se observa una contaminación por la presencia visual de sitios de acumulación de residuos sólidos o líquidos. Se tienen elementos dispersos de residuos sólidos urbanos, en las zonas donde se realizan actividades productivas, estos están compuestos principalmente por elementos que son utilizados para las labores agrícolas como mangueras, tambos, residuos de contenedores de fertilizantes, etc. Aunado a lo anterior, el empleo de productos químicos como fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, etc. han modificado en menor o mayor grado las condiciones fisicoquímicas y biológicas del suelo.

4.2.1.4 Hidrología superficial

El SA 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 prevalece un sistema dinámico con erosiones en las márgenes exteriores y depósito en las interiores, esto se manifiesta principalmente durante las avenidas extraordinarias.

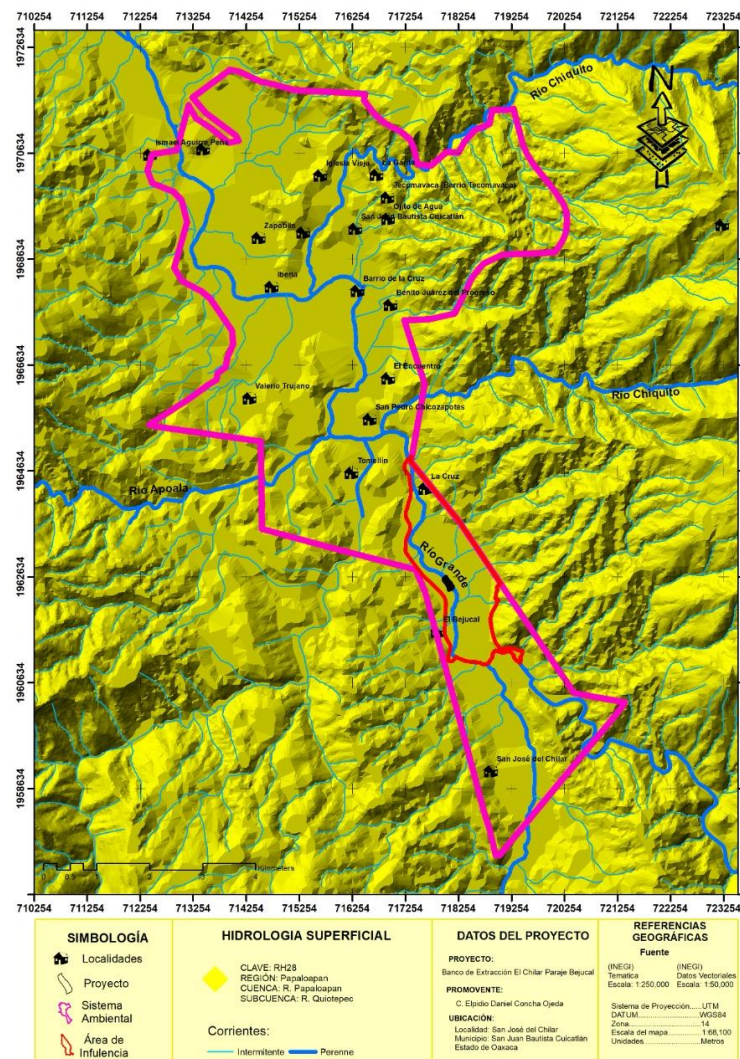


Figura 29 Carta de la hidrología superficial del sistema Ambiental del Proyecto

Para comprender el comportamiento hidráulico del río en cuanto a caudales, tirante hidráulico, velocidades de flujo, etc. se elaboró un estudio hidráulico sobre la sección del río en la que se propuso el polígono de extracción de 240 m de longitud, así como 200m aguas arriba y aguas abajo (siendo la totalidad del análisis hidráulico de 600m). El estudio hidráulico permite conocer además la avenida extraordinaria que podría presentarse en el cauce, 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 425.8 m³/seg (se anexan copia del estudio hidrológico e hidráulico).

Morfología del río Grande

El sitio propuesto para la extracción de materiales pétreos se realizará en un polígono localizado en el lecho del río Grande. Se trata de un río perenne que en su sección correspondiente al Sistema Ambiental escurre sobre un valle compuesto por depósitos aluviales integrados por materiales no consolidados, estos depósitos conforman márgenes de baja resistencia por lo que son erosionables con relativa facilidad.



Figura 30 Margen izquierda del río Grande

El río Grande en la sección del área de influencia presenta una baja pendiente, un ancho promedio de 69.45 m y un trazado que va de sinuoso a semirecto. Mientras que en la sección de 640 metros medida en el estudio hidráulico el río presenta un patrón semirecto.

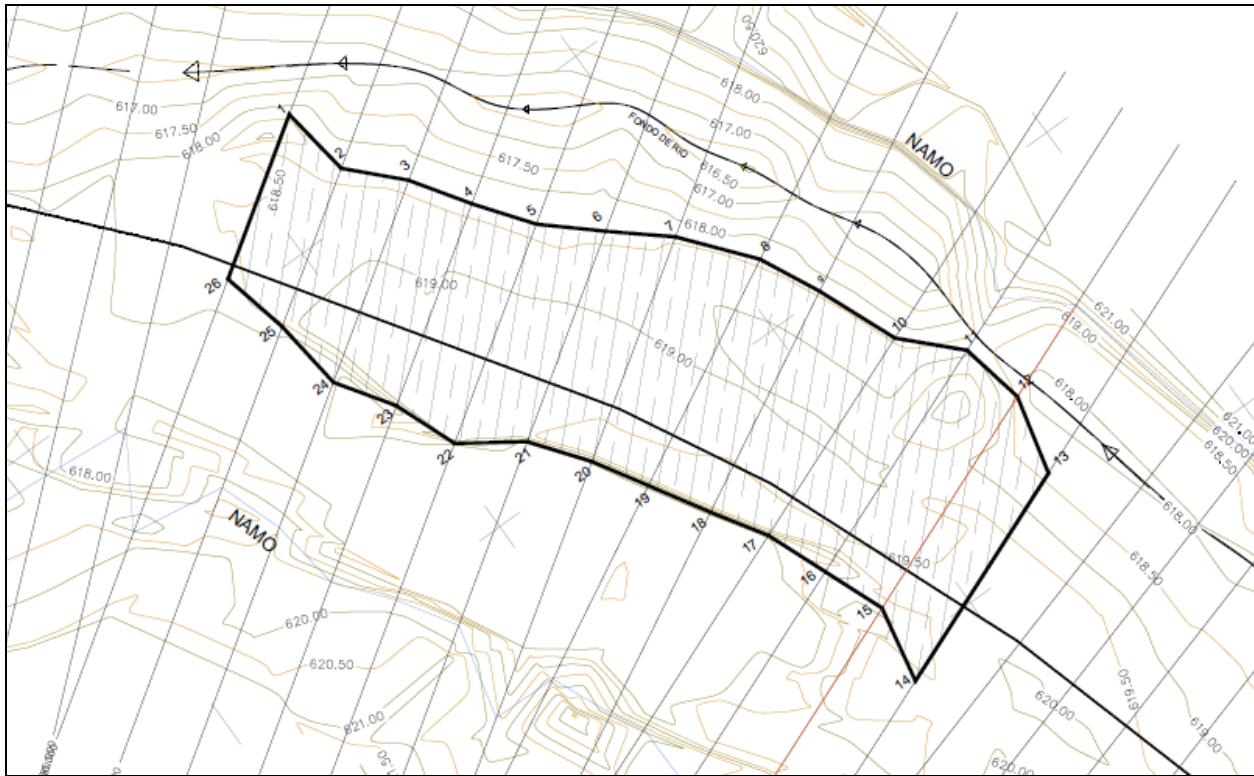


Figura 31 Detalle de plano en planta del polígono de extracción (color verde)

Con la información del levantamiento topográfico se pudo determinar la sinuosidad de las secciones propuestas para la extracción de materiales. De acuerdo a Rocha F. (1993), para describir y cuantificar la sinuosidad de un río se debe establecer una relación entre longitud de thalweg y la longitud del valle. A esa relación se le conoce como índice de sinuosidad (P), siendo la ecuación la siguiente:

$$P = \frac{\text{Long. Thalweg}}{\text{Long. valle}}$$

Los datos correspondientes a la sección medida en el estudio hidráulico se indican en la siguiente tabla.

Tabla 20. Sinuosidad del tramo medido en el estudio hidráulico

Longitud del valle	Long Thalweg	Sinuosidad
239 m	260 m	1.088

Conforme a Rocha Felices, los ríos meándricos están formados por una sucesión de curvas cuyo índice de sinuosidad es superior a 1.5, por lo que analizando el resultado anterior se observa que **el valor del índice de sinuosidad del área propuesta para la extracción es baja, de tal forma que el polígono de extracción no se ubica en una zona de meandros.**

Perfil del cauce

En la sección de extracción dominan bajas pendientes lo que origina bajas velocidades de escurrimiento y acumulación de materiales pétreos. El lecho presenta un fondo plano con pequeños rizos, se mantiene la acumulación de materiales los cuales se encuentran formando barras en la margen izquierda del río, los cuales pueden llegar a moverse lentamente hacia aguas abajo debido a las escasas velocidades de la corriente que van de 1.60 a 3.23 m/s., estos depósitos se encuentran integrados en su mayor parte por materiales de tamaño medio comúnmente llamados guijarros.

En el polígono de extracción el río presenta una reducida pendiente y una baja velocidad de escurrimiento, con la acumulación alternada de materiales pétreos que se encuentran formando bancos los cuales serán objeto de aprovechamiento.



Figura 32 Material pétreo depositado en el lecho del río

Sección transversal

La sección transversal se basa en las relaciones existentes entre el caudal y la anchura del cauce. La relación entre la anchura y la profundidad se ve influenciada por la resistencia de las orillas a la erosión, en el polígono de extracción el ancho del río presentan pequeñas variaciones en cuanto a dimensiones, siendo el ancho promedio de 69.45 m. Por las características de los materiales, se puede decir que en general se tienen depósitos jóvenes los cuales conforman márgenes de baja firmeza erosionables con relativa facilidad, encontrando una resistencia a la erosión únicamente por el sistema radical de la vegetación riparia que en su mayor parte se encuentra cubierto por un estrato herbáceo y arbustivo como resultado de alteraciones antrópicas.



Figura 33 Margen izquierda del río Grande

El río presenta en la mayor parte de tramo de extracción un canal con forma trapezoidal (ver figura inferior), el tirante crítico alcanza hasta los 5m de profundidad, mientras que el ancho promedio es de 69.45 m, por lo que la relación anchura/profundidad es elevada, lo cual cumple con la relación empírica que dice que con materiales más gruesos se tienen cauces más anchos. Las velocidades de la corriente son más lentas hacia las márgenes y el fondo incrementando lentamente hacia el centro y hacia la superficie.

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 con la cartografía oficial (Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII Escala 1:250,000 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) dentro del SA se tienen tres principales unidades vegetación y uso de suelo, estas son, en función de la superficie de cobertura: agricultura de riego anual y permanente, selva baja caducifolia en un estado primario y secundario de conservación.

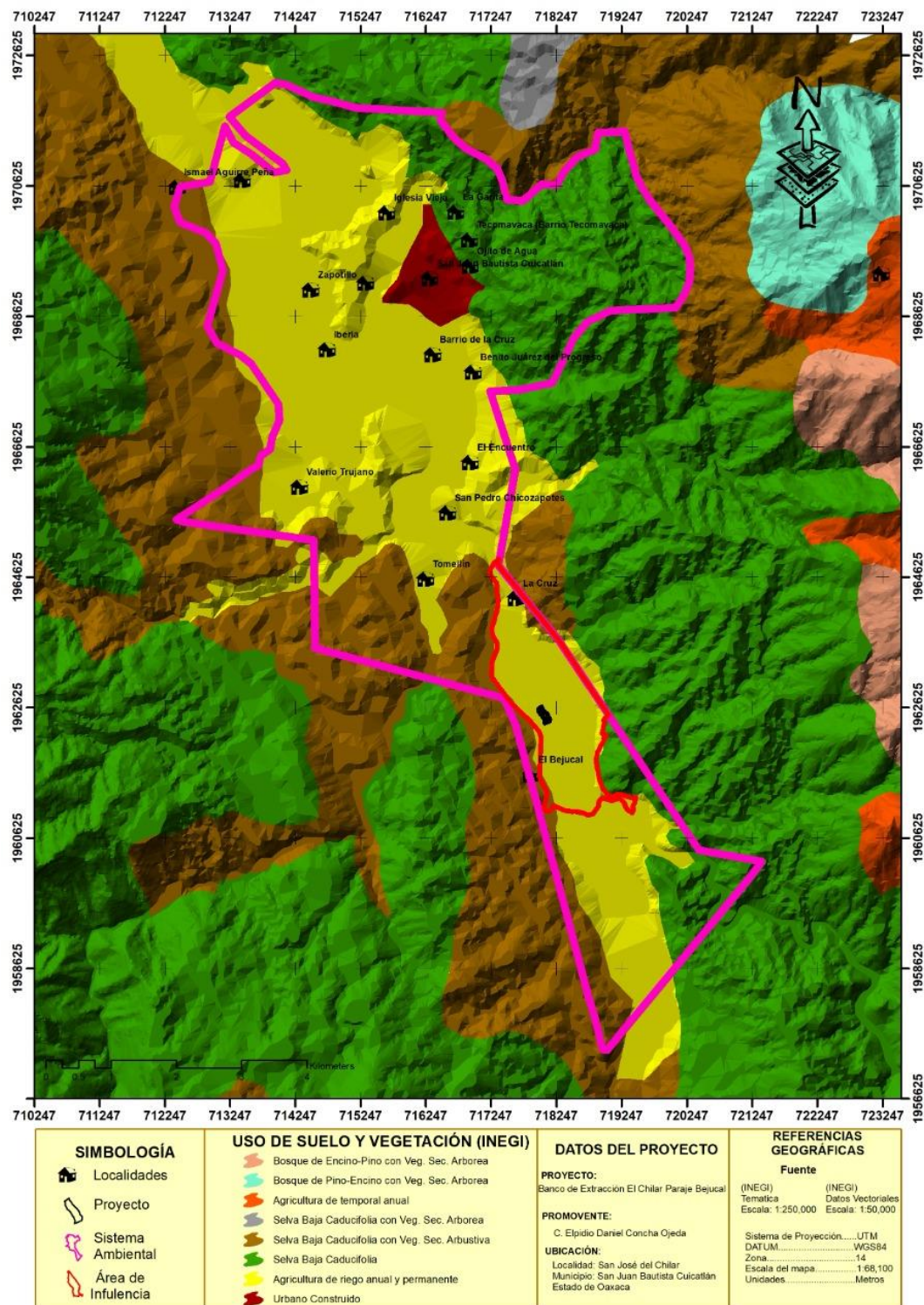


Figura 34 Mapa de vegetación y uso del suelo para el SA

Si bien la cartografía tiene registrados los tipos y usos de suelo indicados en la figura anterior, se realizaron trabajos de campo con los que se complementó la información sobre las comunidades de plantas presentes en el SA, encontrándose de manera muy localizada una vegetación de galería sobre las márgenes del río Grande, debido a su localización reviste

especial relevancia ya que será la que interactué directamente con las actividades del proyecto. Su composición y estructura, así como de cada una de las unidades de vegetación registradas por la cartografía oficial se detallan a continuación.

Selva baja caducifolia

Se caracteriza por ser un conjunto de bosques propios de regiones de climas cálidos y dominados por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año. Dando dos aspectos estacionales diferentes en el bosque: el triste, gris y desolado aspecto de la época seca que contrasta de manera extraordinaria con la espesura verde tierna del periodo lluvioso. Este tipo de vegetación se localiza sobre valles y lomeríos en un rango altitudinal que va de los 600 y 1200 metros sobre el nivel del mar.

Esta comunidad vegetal se encuentra en un mejor estado de conservación en la sección noreste del SA, donde comienzan a alzarse las unidades fisiográficas de la sierra alta compleja. La altura de sus árboles es entre los ocho metros y 12 metros. Las copas de las especies del estrato dominante son convexas o planas y su anchura a menudo iguala o aventaja la altura de la planta, lo que proporciona a los árboles un porte muy característico.

En las áreas mejor conservadas los leptosoles son los suelos predominantes. Como se indicó más arriba, se trata de suelos pobres en nutriente y con limitaciones líticas, esto aunado a las pendientes que comienzan a incrementar crea zonas altamente susceptibles a la erosión cuando se ven desprovistos de cubierta vegetal.

En pequeñas secciones planas al noreste y este del SA, donde se tienen mejores condiciones para el desarrollo de actividades productivas, se localizan pequeñas unidades vegetales de selva baja caducifolia cuya estructura se encuentra dominada por un estrato arbustivo (ver siguiente figura) ya que gran parte de esta vegetación ha sido alterada o desplazada por actividades antrópicas como la agricultura y ganadería, por lo que en muchos casos se expresan únicamente como relictos de vegetación, de tal forma que no se observaron especies de alta importancia ambiental que pudiera generar áreas de fragilidad, ya que estos escenarios se presentan principalmente dentro de las de la reserva de la biosfera Tehuacan-Cuicatlán (RBTC), localizada fuera del SA.



Figura 35 Relictos de vegetación de selva baja caducifolia al sureste del SA

Para la identificación y distribución de la vegetación forestal en las áreas más cercanas al proyecto y que son las que potencialmente pueden recibir afectaciones directas o indirectas por parte de las actividades, se realizaron registros de campo por el equipo de trabajo de esta manifestación de impacto ambiental con lo que se pudo elaborar un listado con las especies más representativas de la vegetación de selva baja caducifolia en el área de influencia del proyecto.



Figura 36 Registro de flora en una zona con vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia aledaña a la carretera federal número 135 Tehuacán-Telixtlahuaca



Figura 37 Registro de flora en un manchón de vegetación de selva baja caducifolia cercana a terrenos agrícolas dentro del área de influencia del proyecto

Tabla 21. Composición de la vegetación más representativa de SBC en el área de influencia del proyecto

Nombre común	Nombre científico	Categoría NOM-059-SEMARNAT -2010
Palo brea	<i>Parknsonia precox</i>	Sin categoría
Huajillo	<i>Acaciella angustissimo</i>	Sin categoría
Guinolo	<i>Vachellia campechiana</i>	Sin categoría
Gatuño	<i>Mimosa polyantha</i>	Sin categoría
Nopal de monte	<i>Opuntia depresa</i>	Sin categoría
Cardon grande	<i>Pochycereus grandis</i>	Sin categoría
Biznaga de muchas cerdas	<i>Mammillaria polyedea</i>	Sin categoría
Candelilla	<i>Euphorbia tithymaloides</i>	Sin categoría
Garambujo blanco	<i>Myrtillocactus schenckii</i>	Sin categoría
Mezquite blanco	<i>Prosopis laevigata</i>	Sin categoría
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	Sin categoría
Hair wedelia	<i>Wedelia acapulcensis</i>	Sin categoría
Gallito de monte	<i>Zinnia peruviana</i>	Sin categoría
Escobilla	<i>Melochia pyramidata</i>	Sin categoría
Moradilla	<i>Bouchea prismatica</i>	Sin categoría
Categorías NOM-059-SEMARNAT-2010: E: Probablemente extinta en medio silvestre, P: En peligro de extinción, A: Amenazada, Pr: Sujeta a protección especial.		

Vegetación de galería

Como se dijo antes, la mayor parte de la superficie del sistema ambiental es de uso agrícola, sin embargo, de manera específica en las riberas del río Grande, se encuentra una vegetación de galería en diversos estados de conservación. La vegetación de galería representa un ecosistema ubicado linealmente en ambas márgenes de toda corriente, sumamente variable en su estructura, tanto espacial como temporalmente.

La composición de especies se encuentra condicionada a las características hidrológicas y geomorfológicas, de esta forma, en las márgenes de las corrientes intermitentes se tienen especies características de la selva baja caducifolia con tolerancia a las inundaciones temporales, mientras que en las corrientes perennes prosperan especies que requiere un suministro constante para satisfacer sus requerimientos hídricos como se puede ver en las siguientes imágenes.



Figura 38 Vegetación de galería asociada a una corriente intermitente cercana a la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán dentro del SA del proyecto



Figura 39 Vegetación de galería en la margen izquierda del Río Grande dentro del SA del proyecto

A fin de conocer la estructura y composición de la vegetación riparia en el área de influencia del proyecto, se realizó el registro de las especies y características de la flora presente en la en la margen izquierda del río grande en la sección correspondiente al polígono de extracción propuesto ya que es por donde se accederá al banco dentro de la jurisdicción del Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán.





Figura 40 Registro de flora riparia en la margen izquierda del río Grande en la sección propuesta para la extracción de materiales pétreos

El resultado de los registros realizados en campo se sintetiza en la siguiente tabla que muestra el nombre común y científico de cada una de las especies según estrato en el que se localizan.

Tabla 22. Composición de la vegetación de galería más representativa en el área de influencia del proyecto

Estrato	Nombre común	Nombre científico	Categoría NOM-059-SEMARNAT - 2010
Arbóreo	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	Sin categoría
	Guanacastle blanco	<i>Albizia niopoides</i>	Sin categoría
	Cazahuate	<i>Ipomoeae pausiflora</i>	Sin categoría
	Cuailote	<i>Guazima ulmifolia</i>	Sin categoría
	Guaje	<i>Leucaena diversiflora</i>	Sin categoría
	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Sin categoría
	Sauce colorado	<i>Salix humboldtiana</i>	Sin categoría
Arbustivo	Achuchil / Jarilla	<i>Asticanthus viminalis</i>	Sin categoría
	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Sin categoría
	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	Sin categoría
	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Sin categoría
Herbáceo	Cuahuiltillo	<i>Croton adspersus</i>	Sin categoría
	Escobilla	<i>Melochia pyramidata</i>	Sin categoría
	Gallito de monte	<i>Zinnia peruviana</i>	Sin categoría

	Hair wedelia	<i>Wedelia acapulcensis</i>	Sin categoría
	Malva de los cerros	<i>Melochia tormentosa</i>	Sin categoría
	Manto de la virgen	<i>Ipomoea ternifolia</i>	Sin categoría
	Moradilla	<i>Bouchea prismatica</i>	Sin categoría
	Trompetilla rosa	<i>Ipomoea trifida</i>	Sin categoría

Agricultura de riego anual y permanente

La vegetación forestal sobre el valle aluvial en el que se delimitó la mayor parte del SA se ha eliminado casi en su totalidad con el fin de establecer áreas agrícolas en las que se practica una agricultura de riego anual y permanente con cultivos como: mango, limón, chicozapote, papaya, etc.



Figura 41 Áreas en las que se realiza la práctica de agricultura de riego dentro del SA del proyecto

Al igual que para las comunidades vegetales anteriores, se realizó un registro los cultivos y vegetación más representativa de las áreas agrícolas dentro del área de influencia del proyecto, estas se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 23. Vegetación en las áreas agrícolas de riego anual y permanente dentro del SA

Nombre común	Nombre científico	Categoría NOM-059-SEMARNAT -2010
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Sin categoría
Limón	<i>Citrus x limon</i>	Sin categoría
Ciruela	<i>Spodias purpurea</i>	Sin categoría
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	Sin categoría
Plátano	<i>Musa x paradisiaca</i>	Sin categoría
Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Sin categoría
Guaje	<i>Leucaena diversiflora</i>	Sin categoría
Grangeno	<i>Celtis pallida</i>	Sin categoría
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Sin categoría
Mezquite blanco	<i>Prosopis laevigata</i>	Sin categoría
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	Sin categoría
Cacalosuchil	<i>Plumeria rubra</i>	Sin categoría
Capulincillo	<i>Celtis caudata</i>	Sin categoría
Categorías NOM-059-SEMARNAT-2010: E: Probablemente extinta en medio silvestre, P: En peligro de extinción, A: Amenazada, Pr: Sujeta a protección especial.		

Vegetación en el área del proyecto

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, el polígono en el que se pretende realizar el aprovechamiento de materiales se localiza en el lecho del río Grande en el cual ocurren constantes modificaciones en su morfología, por lo que únicamente durante la temporada de estiaje se llegan a observar en pequeñas superficies, vegetación pionera integrada por ejemplares herbáceos con alta tolerancia a los suelos húmedos, destacan en su composición: *Asthiantus viminalis* (palo de agua) y *Arundo donax* y *Ricinus communis* (Higuerilla), (carrizo). Esta vegetación es de tipo estacional ya que solo se desarrolla en la temporada de estiaje debido a que durante la época de lluvias es arrastrada por el incremento de la corriente.



Figura 42 Vegetación de pioneras estacionales sobre el polígono de extracción



Figura 43 Aspecto del camino de acceso al polígono de extracción

En cuanto a los accesos se refiere, no se verán afectados los estratos arbustivo y arbóreo ya que existe un camino de acceso en condiciones adecuadas para el tránsito (ver figura superior), y en el que únicamente será necesario el retiro de plantas herbáceas que han llegado a colonizar la superficie de rodamiento del camino.

4.2.2.2 Fauna

Para la elaboración del listado de Vertebrados que se localizan en el Sistema Ambiental. Se realizaron caminamientos en áreas importantes para los animales, con especial atención sobre los hábitats críticos para las diferentes especies.

Se emplearon diversos materiales para el registro de las diferentes clases faunísticas en el área de estudio, entre las más relevantes se tienen los siguientes:

Fototrampas

Se utilizaron cámaras trampa que cuentan con sensores de movimiento que las activan cuando algo o alguien atraviesa su campo de visión; pueden detectar animales durante varias semanas, incluso meses, sin interferir en su vida diaria

GPS

Se empleó un GPS que permite determinar la posición de un objeto o una persona con una alta precisión.

Binoculares

Su función es incrementar la imagen de objetos no tan próximos que se pueden divisar por medio del dispositivo.

Gancho herpetológico

Para manejo de serpientes en campo, permite el manejo seguro de especímenes para su transporte y reubicación.

Registro de mamíferos

Con el objetivo de realizar registros directos o indirectos de mastofauna, se realizaron caminamientos en los diferentes microhábitats identificados en campo para el SA: selva baja caducifolia, vegetación de galería, agricultura de riego anual y permanente. Se observaron y anotaron todas las especies presentes. Se puso especial interés en las áreas cercanas al polígono de extracción tales como las riberas del río Grande así como terrenos contiguos a los caminos de acceso.

Se tomó evidencia fotográfica, así como anotaciones en las libretas de campo de los registros directos e indirectos de fauna encontrada.

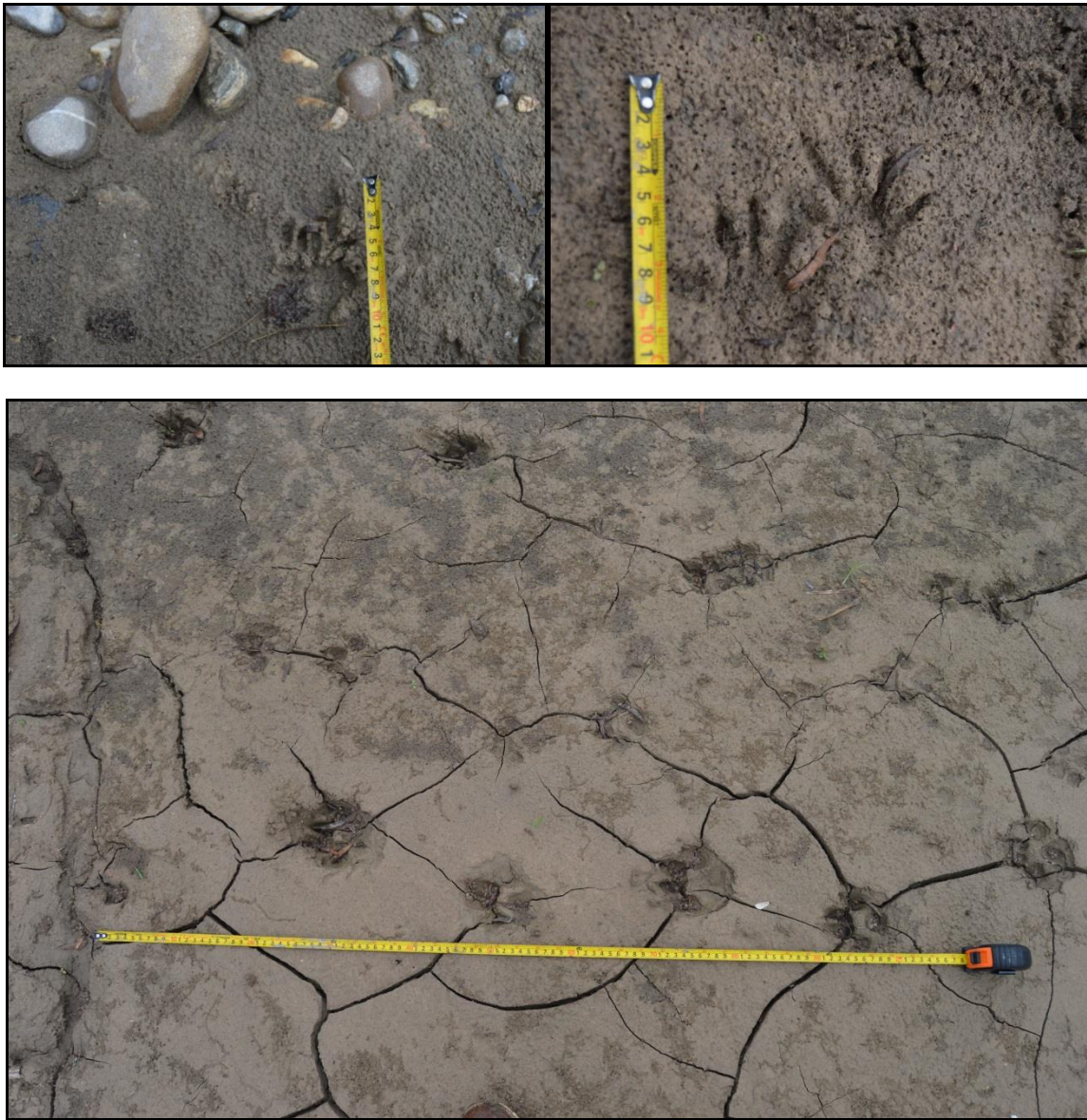


Figura 44 Registros indirectos de mastofauna realizada en las márgenes del río Grande



Figura 45 Registros indirectos de mastofauna realizada en el camino de acceso

Registro de aves

El registro directo de aves consistió en la realización de avistamientos dentro de las diferentes unidades de vegetación y uso de suelos identificadas en el SA. De forma individual y con apoyo de los binoculares, cada brigadista registró cada ave que observó y escuchó durante 10 minutos, dentro de cada punto de observación, realizándose estos principalmente en las márgenes y banco de extracción propuestos en el proyecto.

La información reunida mediante este método se registró en libretas de campo.



Figura 46 Avistamiento de aves en terrenos agrícolas



Figura 47 Avistamiento de aves en el entorno ripario del río Grande correspondiente al área de extracción



Figura 48 Avistamiento de aves en áreas con vegetación secundaria de selva baja caducifolia

Registro de anfibios y reptiles

Una forma sencilla de verificar la ocurrencia de especies en un área dada es desplazarse a través de la misma, se fueron registrando todos los anfibios y reptiles observados. Los muestreos de anfibios y reptiles se realizaron empleando la búsqueda de encuentros visuales.

El registro consistió en una búsqueda con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, cuerpos de agua, piedras, rocas y diverso material en el polígono de extracción, márgenes del río Grande y caminos de acceso. Se identificaron como sitios de interés especial para los reptiles los playones localizados en el lecho y márgenes que sirven como áreas de asoleadero.

Se tomó evidencia fotográfica, así como anotaciones en las libretas de campo de los registros directos e indirectos de fauna encontrada.



Figura 49 Registro directo de reptiles en sobre caminos de acceso



Figura 50 Registro directo de anfibios en el entorno ripario del río Grande correspondiente al área de extracción

Otras técnicas de registro de fauna

Fototrampeo

El uso de la cámara trampa es muy útil para especies escurridizas, se empleó como técnica complementaria a las técnicas de muestreo descritas anteriormente. Para ello se colocó una fototrampa en la ribera del río Grande, aguas abajo del polígono de extracción.



Figura 51 Instalación de un fototrampa en la margen derecha del río Grande aguas abajo del polígono de extracción

Con el empleo de la fototrampa se tuvo principalmente el registro de avifauna como puede apreciarse en la siguiente imagen.



Figura 52 Avifauna registrada con la fototrampa instalada

Entrevista a pobladores

Las entrevistas fueron realizadas a pobladores locales de manera informal sin estructura específica, no se involucró el uso de cuestionarios, cartillas o libretas que pudieran desorientar o confundir al entrevistado.

Primero, se pidió a los pobladores locales que describieran a las especies presentes en el área de la forma más detallada posible y luego se contrastó la información con láminas, procurando obtener detalles morfológicos y ecológicos que pudieran ayudar a la determinación taxonómica de la especie.



Figura 53 Muestra de láminas de fauna de la región a pobladores de la localidad

Resultados

Una vez realizada la identificación de las especies registradas con las metodologías descritas, se efectuaron los listados de composición específica, los cuales comprenden el listado de las especies ordenadas sistemáticamente desde el nivel Orden. Se especifica además su estatus de acuerdo a la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, estos son: E: Probablemente extinta en medio silvestre, P: En peligro de extinción, A: Amenazada, Pr: Sujeta a protección especial.

Tabla 24. Listado de mamíferos para el Sistema Ambiental del proyecto

Nombre común	Nombre científico	Categoría NOM-059-SEMARNAT -2010
Zorra Gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Sin categoría
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Sin categoría
Venado de Cola Blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	Sin categoría
Ardillón de Rocas	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Sin categoría
Cacomixtle Norteño	<i>Bassariscus astutus</i>	A
Conejo de Monte	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Sin categoría
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Sin categoría
Lince Americano	<i>Lynx rufus</i>	Sin categoría
Zorrillo	<i>Mephitis Spp.</i>	Sin categoría
Tlacuache Norteño	<i>Didelphis virginiana</i>	Sin categoría

Zorrillo de Espalda Blanca Norteño	<i>Conepatus leuconotus</i>	Sin categoría
Conejo Serrano	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Sin categoría
Armadillo de Nueve Bandas	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Sin categoría
Nutria de Río	<i>Lontra longicaudis</i>	Sin categoría
Puma	<i>Puma concolor</i>	Sin categoría
Comadreja Cola Larga	<i>Neogale frenata</i>	Sin categoría

Tabla 25. Listado de aves para el Sistema Ambiental del proyecto

Nombre común	Nombre científico	Categoría NOM-059-SEMARNAT -2010
Papamoscas Cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Sin categoría
Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	Sin categoría
Paloma Alas Blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Sin categoría
Cuicacoche Pico Curvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Sin categoría
Capulinero Negro	<i>Phainopepla nitens</i>	Sin categoría
Aguililla Rojinegra	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Pr
Tortolita Cola Larga	<i>Columbina inca</i>	Sin categoría
Momoto Corona Canela	<i>Momotus mexicanus</i>	Sin categoría
Jilguerito Dominicó	<i>Spinus psaltria</i>	Sin categoría
Caracara Quebrantahuesos	<i>Caracara plancus</i>	E
Zopilote Común	<i>Coragyps atratus</i>	Sin categoría
Carpintero Bellotero	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Sin categoría
Cuervo Común	<i>Corvus corax</i>	Sin categoría
Tordo Ojos Rojos	<i>Molothrus aeneus</i>	Sin categoría
Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Sin categoría
Luisito Común	<i>Myiozetetes similis</i>	Sin categoría
Carpintero Mexicano	<i>Dryobates scalaris</i>	Sin categoría
Correcaminos Tropical	<i>Geococcyx velox</i>	Sin categoría
Tortolita Pico Rojo	<i>Columbina passerina</i>	Sin categoría
Calandria	<i>Icterus spp.</i>	Sin categoría
Piranga Encinera	<i>Piranga flava</i>	Sin categoría
Playero Alzocolita	<i>Actitis macularius</i>	Sin categoría
Aguililla Aura	<i>Buteo albonotatus</i>	Pr
Garza Ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Sin categoría
Martín Pescador Verde	<i>Chloroceryle americana</i>	Sin categoría
Tecolote Ojos Oscuros	<i>Psiloscops flammeolus</i>	Sin categoría
Tapacaminos Tucuchillo	<i>Antrostomus ridgwayi</i>	Sin categoría
Búho Cornudo	<i>Bubo virginianus</i>	Sin categoría
Gorrión Cejas Blancas	<i>Spizella passerina</i>	Sin categoría
Garcita Verde	<i>Butorides virescens</i>	Sin categoría
Cuclillo Canelo	<i>Piaya cayana</i>	Sin categoría
Zambullidor Menor	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Pr

Chachalaca Pálida	<i>Ortalis poliocephala</i>	Sin categoría
Carpintero Velloso	<i>Dryobates villosus</i>	Sin categoría
Zumbador Cola Ancha	<i>Selasphorus platycercus</i>	Sin categoría
Codorniz de Moctezuma	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Pr

Tabla 26. Listado de reptiles para el Sistema Ambiental del proyecto

Nombre común	Nombre científico	Categoría NOM-059-SEMARNAT - 2010
Camaleón Toro	<i>Phrynosoma taurus</i>	A
Lagartija Espinosa del Alto Balsa	<i>Sceloporus gadoviae</i>	Sin categoría
Lagartija Espinosa Sureña de Hendiduras	<i>Sceloporus aureolus</i>	Sin categoría
Cascabel de Cola Negra	<i>Crotalus molossus</i>	Pr
Tortuga Pecho Quebrado Mexicana	<i>Kinosternon integrum</i>	Pr
Huico Manchado	<i>Aspiloscelis sackii</i>	Sin categoría
Camaleón de Cola Corta	<i>Phrynosoma braconnieri</i>	Pr
Iguana de Cola Espinosa del Noreste	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Pr
Lagartija de Árbol del Pacífico	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Sin categoría
Lagartija Espinosa Esmeralda Norteña	<i>Sceloporus formosus</i>	Sin categoría
Salamanquesa del Alto Balsas	<i>Phyllodactylus bordai</i>	Pr
Lagartija Espinosa del Valle de Tehuacán	<i>Sceloporus jalapae</i>	Sin categoría
Iguana Mexicana de Cola Espinosa	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A
Lagartija Espinosa Mexicana	<i>Sceloporus spinosus</i>	Sin categoría
Culebra Chirriadora Neotropical	<i>Masticophis mentovarius</i>	Sin categoría
Lagartija Espinosa del Pacífico	<i>Sceloporus horridus</i>	Sin categoría
Culebra Lineada de Bosque	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	A
Cincuate Sureño	<i>Pituophis lineaticollis</i>	Sin categoría
Víbora Torito Mexicano	<i>Mixcoatlus melanurus</i>	Sin categoría
Iguana Verde	<i>Iguana iguana</i>	Pr
Lagartija Espinosa del Mezquite	<i>Sceloporus grammicus</i>	Pr
Dragoncito de la Sierra Mixteca	<i>Abronia mixteca</i>	A
Culebra Chata Oaxaqueña	<i>Salvadora intermedia</i>	Pr
Geco Casero del Mediterráneo	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Sin categoría
Víbora Negra	<i>Drymarchon melanurus</i>	Sin categoría
Falsa Coralillo Real Occidental	<i>Lampropeltis polyzona</i>	Sin categoría
Lagarto Alicante Oaxaqueño	<i>Barisia planifrons</i>	Sin categoría
Camaleón de Montaña	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	A
Lagartija Caimán Sureña	<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Pr
Abaniquillo	<i>Anolis carlliebi</i>	Sin categoría
Culebra Perico del Pacífico	<i>Leptophis diplotropis</i>	A
Lagartija Espinosa de Escamas	<i>Sceloporus megalepidurus</i>	Pr

Grandes		
Culebra Ratonera	<i>Senticolis triaspis</i>	Sin categoría
Mazacuata	<i>Boa imperator</i>	Sin categoría
Huico Llanero	<i>Aspidoscelis costatus</i>	Sin categoría
Salamanquesa Vientre Amarillo	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Sin categoría
Culebra Terrestre Dos Líneas	<i>Conopsis biserialis</i>	A
Eslizón Chato	<i>Plestiodon brevirostris</i>	Sin categoría
Cascabel Enana	<i>Crotalus intermedius</i>	A
Dragoncito Oaxaqueño	<i>Abronia oaxacae</i>	A
Abaniquillo Pardo del Caribe	<i>Anolis sagrei</i>	Sin categoría
Besucona Asiática	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Sin categoría
Cascabel del Altiplano	<i>Crotalus scutulatus</i>	Pr
Alicante	<i>Pituophis deppei</i>	A
Culebra Terrestre del Centro	<i>Conopsis lineata</i>	Sin categoría
Lagartija Espinosa de Cola Larga	<i>Sceloporus siniferus</i>	Sin categoría
Dragoncito del Sur de la Sierra Madre Oriental	<i>Abronia graminea</i>	A
Culebra Naricilla Manchada	<i>Ficimia publia</i>	Sin categoría
Iguana Negra de Cola Espinosa	<i>Ctenosaura similis</i>	A
Culebra Café de Pino Encino	<i>Rhadinaea taeniata</i>	Sin categoría
Coralillo del Balsas	<i>Micrurus laticollaris</i>	Pr
Celesto Huasteco	<i>Siderolamprus enneagrammus</i>	Sin categoría
Huico Mexicano	<i>Aspidoscelis mexicanus</i>	Pr
Culebra Terrestre Oaxaqueña	<i>Conopsis megalodon</i>	Sin categoría
Culebra Terrestre Guardacaminos	<i>Conopsis acuta</i>	Sin categoría
Culebrilla Ciega Gigante	<i>Rena maxima</i>	Sin categoría

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).



Figura 54 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).

Registro ictiológico en el área del proyecto

Como se ha indicado anteriormente, la extracción de materiales pétreos se pretende realizar sobre el cauce del río Grande por lo que es en este sitio donde se percibirán de forma directa las posibles perturbaciones sobre los factores ambientales. En el caso de la fauna, el principal grupo que será afectado es la acuática teniéndose posibles afectaciones sobre la morfología, por ello se realizaron muestreos ictiológicos en el sitio propuesto para el aprovechamiento de materiales con el objetivo de caracterizar la ictiofauna en el área en donde se realizará el proyecto de extracción en previo a la operación del mismo.

Metodología

Momento del muestreo

Los muestreos reportados en el presente documento se realizaron durante la temporada de estiaje, específicamente los días 15 y 16 de octubre de 2022.

Sitios de muestreo

Para el registro se propusieron tres sitios de muestreo: 1) al inicio del área de muestreo, 2) en el sitio del proyecto y, 3) al final del proyecto. Dado lo anterior los sitios de muestreo se establecieron en las siguientes coordenadas.

Tabla 27. Coordenadas de los sitios de muestreo para la ictiofauna

Sitio	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	718154.00	1962196.00
2	718060.00	1962604.00
3	717748.00	1962766.00
Datum: WGS84. Zona y banda: 14P		

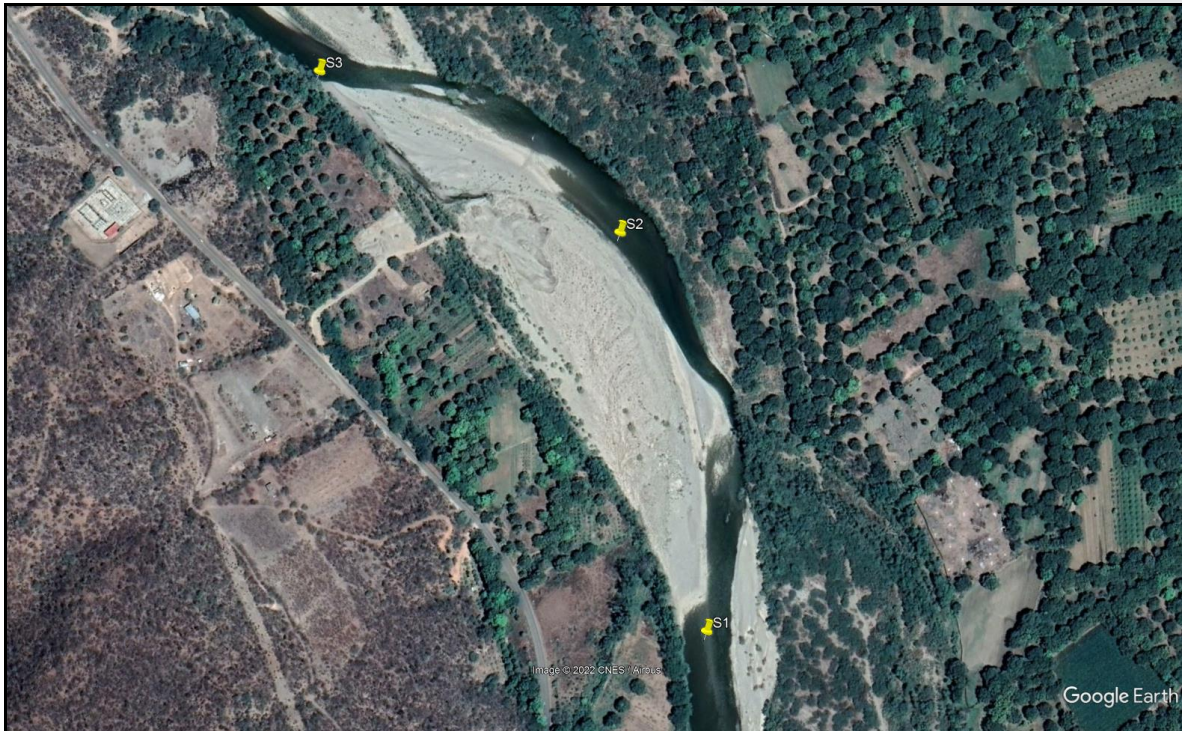


Figura 55 Ubicación de los sitios de muestreo

Unidades de muestreo

Se ubicó el punto central del sitio o estación de muestreo con ayuda de un GPS, una vez realizado esto se delimitaron los 50m aguas arriba y abajo, para posteriormente hacer un reconocimiento de sus condiciones físicas y biológicas: velocidad del agua, el tipo de sustrato, profundidad, condiciones de iluminación y tipo de vegetación de ribera. Los sitios con características homogéneas se definieron como unidades de muestreo.

Colecta de ejemplares

La colecta de ejemplares se realizó mediante diferentes artes de pesca que fueron seleccionados en función del hábitat y características de las especies a coleccionar. En este sentido las principales artes y métodos de pesca empleados fueron los siguientes:

Atarraya

Consiste en una red circular cargada con plomos en la orilla. Al ser la mayor parte del río de baja profundidad y buena visibilidad, fue el arte de pesca más empleado durante los trabajos de captura



Figura 56 Lance de atarraya

La atarraya fue lanzada por una sola persona con suficiente técnica para su manejo, para ello, la persona se posicionó y arrojó la red en una zona dentro del cauce donde se tenía mayor probabilidad de captura. Una vez arrojada y mientras iba descendiendo por la columna de agua, la red iba atrapando a los peces por encierro. Una vez cerrados los plomos, se recuperó la red y se vertió la captura en un recipiente.

Red de cuchara

Se trata de una red pequeña compuesta por un aro. Esta red fue empleada en las orillas de baja profundidad, durante su utilización se deslizó rápidamente cerca del fondo sacándola con la misma velocidad y depositando la captura dentro de una cubeta fuera del agua. Con este método también fue posible procesar rápidamente a los ejemplares y devolverlos a su hábitat.



Figura 57 Empleo de la red cuchara para la captura de individuos

Redes trampa

Esta trampa se extiende como si fuese una sombrilla y en su interior hay una gran cantidad de agujeros. Tienen forma de cilindro y poco a poco se van estrechando formando un embudo invertido. De esta forma cuando los peces entran a la red atraídos por el cebo, acaban en un depósito del que no pueden escapar.



Figura 58 Instalación red trampa para ictiofauna

Resultados

La parte del muestreo concluye en el apartado anterior. Las etapas posteriores corresponden al análisis de la información generada durante el muestreo y a la presentación de los resultados.

Riqueza específica

Los resultados obtenidos durante los trabajos de campo fueron sintetizados y presentados con el fin de conocer la riqueza específica. La riqueza específica (S) es la forma más sencilla y más comparable de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes en un lugar o en un área determinada, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

Una vez realizado el registro e identificación de las especies registradas en los sitios de muestreo, se realizó el cálculo de la composición específica capturada, especificada además su estatus de acuerdo a la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 28. Listado de especies identificadas

Nombre común	Nombre científico
Guatapote Jarocho	<i>Poeciliopsis gracilis</i>
Guatapote de San Jerónimo	<i>Poeciliopsis fasciata</i>
Guatapote Manchado	<i>Heterandria bimaculata</i>



Figura 59 Ejemplar de Poeciliopsis gracilis capturado



Figura 60 Ejemplar de Poeciliopsis fasciata capturado



Figura 61 Ejemplar de Heterandria bimaculata capturado

El listado de la composición ictiológica se complementó con la revisión bibliográfica, siendo las principales fuentes consultadas "Taxonomía y Zoogeografía de la Ictiofauna Dulceacuícola del Estado de Oaxaca, México" del departamento de Ecología de la Universidad de Barcelona, especies reportadas para la subcuenca *R. Quiotepec*, así como el Programa de manejo de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán. Finalmente, se efectuó una consulta a los pobladores para poder discriminar aquellas especies que no se han sido observados dentro del SA, de esta manera se configuro el siguiente listado de ictiofauna en el que se especifica además su estatus de acuerdo a la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 29. Listado de peces para el Sistema Ambiental del proyecto

Nombre común	Nombre científico	Categoría NOM-059-SEMARNAT -2010
Mojarra de agua dulce	<i>Cichlasoma fenestratum</i>	Sin categoría
Chipo	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Sin categoría
Guatapote Manchado	<i>Heterandria bimaculata</i>	Sin categoría
Guatapote Jarocho	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Sin categoría
Charal	<i>Astyanax aeneus</i>	Sin categoría
Sin registrar	<i>Cichlasoma geddesi</i>	Sin categoría
Juil de Jamapa	<i>Rhamdia laticauda</i>	Sin categoría
Guatapote de San Jerónimo	<i>Poeciliopsis fasciata</i>	Sin categoría
Trucha de Río	<i>Agonostomus monticola</i>	Sin categoría

4.2.3 Paisaje

De acuerdo con Dunn (1974) y MOPT (1993) el paisaje se define como “el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas”, cuya calidad ambiental puede analizarse una vez que se conocen todos los elementos que lo integran, a través del estudio de las percepciones visual, sonora y en ocasiones, olfativas.

De esta forma, el conjunto de elementos naturales y la interacción humana definen a la calidad paisajística, misma que en la mayoría de las ocasiones es dinámica, dados los cambios y presiones naturales y antrópicas a los que está sujeto el sistema ambiental.

4.2.3.1 Calidad paisajística

En vista de lo antes mencionado, para la evaluación del paisaje, se usó la metodología establecida por Muñoz (1998) cuya premisa es el análisis cualitativo de los siguientes criterios:

Tabla 30. Criterios para la evaluación del paisaje

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Interés para su conservación	Se tendrá en cuenta la presencia de recursos paisajísticos que merezcan una especial atención por la necesidad de su preservación.
Representatividad	Uno de los objetivos de la planificación del paisaje es la preservación de la diversidad paisajística del territorio, como expresión del carácter de un lugar.

	De este modo es necesario evaluar la representatividad de un paisaje como la capacidad de ser el tipo de paisaje característico del territorio que se estudia, aquel que lo identifica y diferencia de otras zonas.
Singularidad	Se precisa evaluar la excepcionalidad dentro de la diversidad paisajística de un territorio. Aquellos paisajes que sean únicos dentro del ámbito de estudio, o que se encuentren en peligro de desaparecer, son singularidades que merecen una atención especial.
Integridad	Dentro de los paisajes representativos y singulares, señalaremos aquellos lugares que guardan un alto nivel de integridad, como patrones nítidos de paisaje.
Función de un paisaje integral	Dentro del mosaico territorial existen piezas que por su ubicación, por su organización interna o por su evolución cobran una especial relevancia dentro del contexto geográfico. Se precisa en este apartado identificar aquellos paisajes que merecen una consideración especial por razones que tienen que ver más con el contexto, que con valores intrínsecos.
Calidad de la escena	Este criterio ha de estar justificado de manera muy rigurosa. Se deben destacar aquellos paisajes que muestren una calidad visual alta, que presenten una expresión estética singular o que posean recursos visuales relevantes. La reiterada utilización de un escenario en actividades como el arte o el turismo, puede estar indicando un interés estético por un lugar determinado.

Con base en estos criterios, se procede a establecer rangos de valoración justificada por diversos argumentos, para ser la base de la siguiente tabla:

Tabla 31. Rangos de valoración del paisaje

VALOR	ARGUMENTOS
Valor muy alto	Estructura del paisaje nítida; sustrato paisajístico con una organización apropiada de usos en el territorio. Recursos paisajísticos/rasgos distintivos, merecedores de protección. Una muy alta valoración social del paisaje. Enclave identitario para la población del lugar. Paisaje que conforma un referente visual en el territorio o que está muy expuesto visualmente. Paisaje muy singular o representativo del territorio, o con presencia de escenarios de alta calidad visual. Tiene una importancia clave en el mosaico territorial.
Valor alto	Estructura de paisaje reconocible; el patrón característico todavía es evidente. Cierta aspecto de integridad y coherencia en la organización de los componentes principales. Algunos recursos paisajísticos son merecedores de protección. Paisaje que presenta zonas de alta exposición visual. Paisaje de cierta singularidad o representatividad. Tiene importancia dentro del mosaico territorial.
Medio	Estructura del paisaje distinguible; el sustrato paisajístico está con frecuencia enmascarado por los usos que se desarrollan. Pueden aparecer recursos paisajísticos merecedores de protección. No tiene una valoración social destacada.
Bajo	Estructura del paisaje degradado; el paisaje muestra una organización del paisaje confusa y poco legible. Raramente existen recursos paisajísticos de interés especial. En la valoración social las personas implicadas muestran una apreciación baja.
Valor muy bajo	Estructura del paisaje dañado; el sustrato paisajístico está distorsionado por los usos que se desarrollan en él. No existen aspectos que presenten interés por la conservación. En las preferencias de la población se manifiesta una fuerte preocupación sobre la evolución del paisaje.

Tabla 32. Valoración del paisaje

CRITERIO	OBSERVACIONES	VALORACIÓN
Interés para su conservación	El proyecto se encuentra fuera del ANP denominada Tehuacán-Cuicatlán, se ubica en una zona donde el territorio está destinado principalmente al uso agrícola.	Bajo
Representatividad	La condición ambiental del SA no es representativa de las condiciones de conservación o como muestra de los ecosistemas naturales de la región, los cuales se encuentran representados de mejor manera dentro del ANP Tehuacán-Cuicatlán, estando el proyecto fuera de ella.	Bajo
Singularidad	Como se ha mencionado, las condiciones ambientales no cuentan con atributos especiales o únicos que requieran de manejo especial para conservar sus atributos.	Bajo
Integridad	El paisaje en este sistema ambiental, muestran un mosaico de usos de suelo, con la predominancia de los usos agrícolas y urbanos. Al ser heterogéneo, carece de integridad y conectividad.	Bajo
Función de un paisaje integral	Se carece de elementos para definir a los distintos componentes o fragmentos del paisaje del presente SA como una unidad integral (se puede observar la irrupción de espacios distintos en la cuenca visual)	Bajo
Calidad de la escena	La presencia de zonas agrícolas y urbanas promueve la reducción considerable de la calidad de la escena, asignándole un valor medio.	Medio

Como puede observarse, debido a la intervención humana en esta zona y a otros fenómenos naturales, han derivado en una calidad del paisaje en el SA va de media a baja.

4.2.4 Medio socioeconómico

Dentro del SA se tienen diversas unidades administrativas, sin embargo, es sobre la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán donde se esperan los principales impactos sobre el medio socioeconómico, es por ello que la descripción de los factores demográficos, sociales y ambientales se realizó en esta unidad administrativa como se puede observar a continuación.

4.2.4.1 Demografía

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda 2020, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la población en San Juan Bautista Cuicatlán para ese año era de 5403 habitantes, población femenina 2723 (50.40 %) y población masculina 2680 (49.60 %).

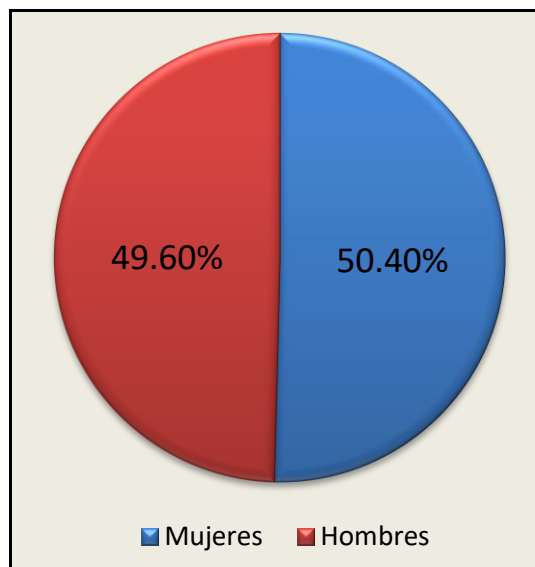


Figura 62 Distribución de la población femenina y masculina en la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán

Del análisis de la información anterior, se puede advertir que la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán muestra un índice de masculinidad de 0.98, lo que quiere decir que por cada 98 hombres hay 100 mujeres, lo que denota una paridad en la distribución de la población por sexos.

El equilibrio entre la distribución de la población masculina y femenina de la localidad, por una parte obedece al hecho de que se trate de una localidad urbana, los cuales en general presenta un grado de intensidad migratoria bajo.

4.2.4.2 Distribución de la población por rangos de edad

Ahora atendiendo a las diversas edades de la población se puede apreciar su distribución en la siguiente gráfica:

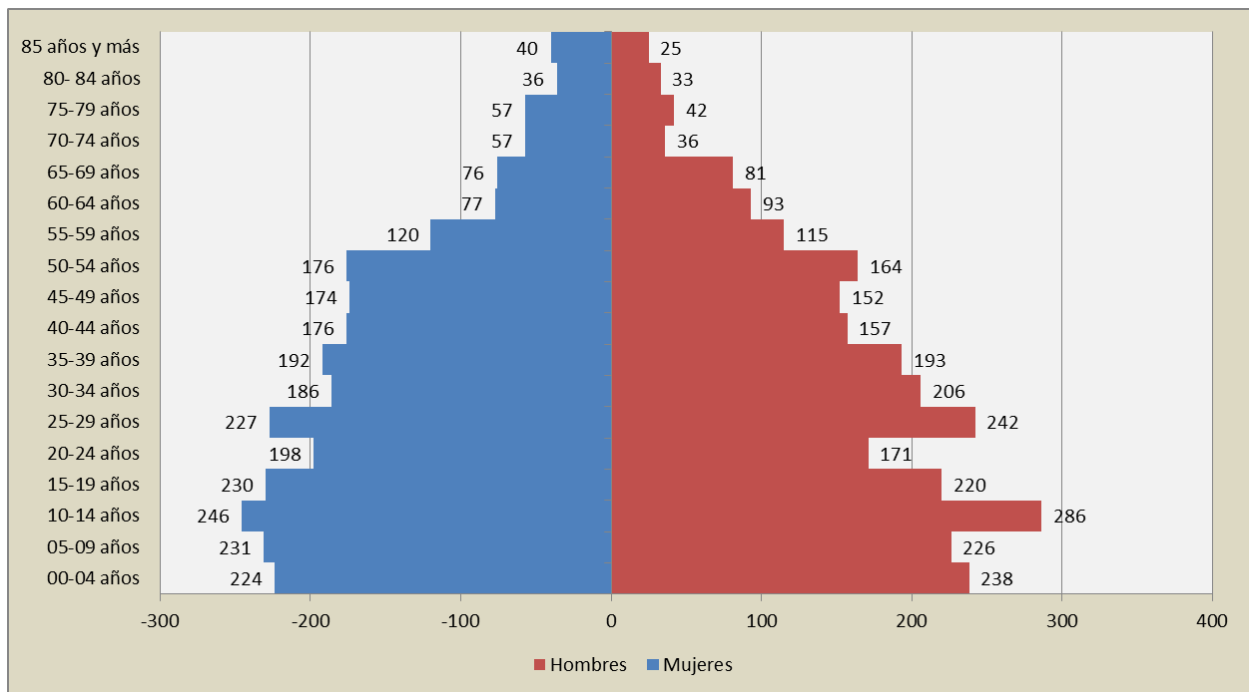


Figura 63 Pirámide de población de la localidad por grupos quinquenales

De la gráfica anterior se observa que en el año 2020 la distribución de la población por edades mantenía una forma cuasi piramidal, con un grueso poblacional ubicado en el rango de los 10 a 14 años, por debajo de este, se tiene una reducción de la población por lo que la base es más pequeña, esperándose para los próximos años una transición a una forma de bulbo o campana, ya que se empieza con la reducción de las tasas de natalidad por lo que la base que corresponde a los rangos de población infantil se va haciendo cada vez más estrecha siendo la población dominante la población joven producto altas tasas de natalidad de épocas anteriores, siendo el segundo rango con mayor población el de 25 a 29 años.

Los datos anteriores muestran que la población de la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán es predominantemente joven-adulta, datos que coinciden con la tendencia nacional a tener una mayor concentración de la población en edad económicamente activa. A partir del rango de 55 a 59, se observa un estrechamiento de la pirámide conforme se avanza hacia mayores rangos de edad.

4.2.4.3 Población indígena

Para determinar si la localidad en la que se encuentra el proyecto detenta una población

indígena, se revisaron los datos del catálogo de localidades A y B de acuerdo a la clasificación del INPI, este listado muestra a las localidades consideradas como indígenas por la Dirección General de Atención a Grupos Prioritarios, sin contemplar aquellas localidades que forman parte de un municipio indígena. Las categorías A y B corresponden a la siguiente descripción.

Tabla 33. Descripción de las categorías de los municipios indígenas

TIPOLOGÍA	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN MUNICIPIOS INDÍGENAS
Municipios indígenas	A	Son los municipios en los que su Población Indígena es equivalente o superior al 70% de la población total.
	B	Son los municipios en los que su Población Indígena es entre el 40% y 69.9% de la población total.

De acuerdo a la clasificación anterior y la consulta del listado antes referido, se observa que la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán no mantiene a una población indígena. Por otro lado, la información del Censo Nacional de Población y Vivienda 2020 sobre etnicidad, indica que la población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena es de 924 habitantes, siendo la población total de este rango de edad de 5159 habitantes, estos datos muestran que únicamente el 17.91% de la población habla una lengua indígena de tal manera que no se puede considerar como una localidad indígena.

4.2.4.4 Grado de marginación

Para cuantificar las carencias que tienen las localidades del municipio, como son la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas y no equipadas, además de la percepción de ingresos monetarios insuficientes, se utiliza el índice de marginación, ya que es una medida-resumen que cuantifica estas carencias.

El índice de marginación es una herramienta que contribuye en la formulación de diagnósticos exhaustivos, para identificar las inequidades socio-espaciales que persisten en las localidades del municipio con respecto al país, y con ello apoyar el diseño e instrumentación de programas y acciones dirigidos a fortalecer una justicia distributiva en el ámbito regional y atender de forma prioritaria a las comunidades con más desventaja

El Consejo Nacional de Población (CONAPO) proporciona la información sobre los indicadores que conforman el índice de marginación 2020, se elaboró utilizando dos fuentes de información, el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI (2021), cabe mencionar que este tipo de información influye en el cálculo del índice, ya que solo se pudieron calcular ocho

de los nueve indicadores relacionados con la educación, vivienda y distribución de la población.

Tabla 34. Índice y grado de marginación en la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán (2020)

INDICADOR	VALOR
% Población de 15 años o más analfabeta	8.05
% Población de 15 años o más sin primaria completa	37.77
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	0.35
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	0.29
% Viviendas particulares habitadas sin disponibilidad de agua entubada	0.76
Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	12.6
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	40.28
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	15.81
Índice de marginación	22.53
Grado de marginación	Bajo

Como se puede observar en la situación particular de esta localidad se encuentra, en un bajo grado de marginación, lo cual implica bajos niveles de exclusión que implica la marginación en las dimensiones: educación, vivienda y disponibilidad de bienes.

4.2.4.5 Vivienda

La vivienda constituye un espacio determinante para el desarrollo de las capacidades de las familias y de cada uno de sus integrantes. Las personas que habitan en viviendas con carencias están expuestas a mayores impedimentos para gozar de una vida de calidad.

Los datos de los servicios con los que se cuenta en las viviendas en la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI (2021). El total de viviendas particulares habitadas que se registraron es de 1551, estas presentaron los siguientes datos en cuanto a la cobertura de los servicios públicos básicos.

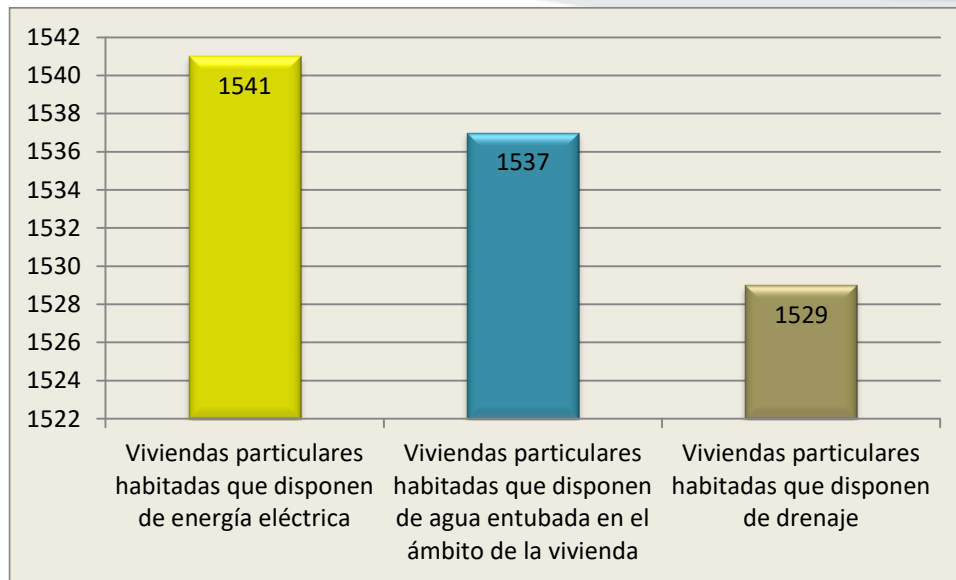


Figura 64 Gráfica de cobertura de servicios públicos básicos en la vivienda

De la gráfica anterior se observa que el servicio de mayor cobertura tanto a nivel local como municipal es el de energía eléctrica (99.36%) ya que casi la totalidad de las viviendas de la localidad cuenta con este servicio. Mientras que el drenaje sanitario es el servicio del que más se adolece (98.58%).

4.2.4.6 Conectividad

La cabecera municipal de San Juan Bautista Cuicatlán es el polo comercial más importante, esto ha generado una relación de dependencia de las diversas localidades que se encuentran en su entorno, generando con ello, flujo de personas provenientes de localidades circunvecinas que llegan para cubrir sus necesidades de abasto y servicios.

A nivel municipal existen, según los Censos Económicos INEGI 2020, un total de 94 unidades económicas. En la cabecera municipal hay servicio de restaurantes y comedores familiares, hospedaje, reparación de aparatos electrónicos, se encuentra también una oficina de correos que cuenta con un volumen de correspondencia nacional e internacional.

4.2.4.7 Vías de comunicación

Como se ha mencionado más arriba, se cuenta con un camino de terracería que entronca con la carretera federal número 135 Tehuacán-Telixtlahuaca, y sirve de acceso al área del proyecto.

Para determinar las condiciones de las vías de comunicación en el área de estudio, se identificó el grado de accesibilidad a carretera pavimentada.

La accesibilidad es un concepto multidimensional y complejo que integra dos dimensiones de

naturaleza distinta: la dimensión geográfica que refiere a la distancia física (accesibilidad física) a la que se encuentran los objetos o los servicios a los cuales se quiere acceder, y la dimensión social (accesibilidad útil) que incluye las características de las personas o de los servicios a los que se quiere acceder (Coneval, 2012).

El grado de accesibilidad a carretera pavimentada se genera a nivel de localidad, clasificándolo en cinco grupos (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto). Con base en este grado, se considera el porcentaje de población con grado de accesibilidad bajo o muy bajo a nivel estatal, y de manera análoga el porcentaje a nivel municipal (Coneval, 2012).

Con el empleo de la información consultada en la página del Coneval, se determina que la mayoría de las localidades del Sistema Ambiental muestran una accesibilidad muy alta a carreteras pavimentadas gracias a ello, los tiempos de traslados son reducidos convirtiéndose en una infraestructura que mejora la accesibilidad hacia el área del proyecto.

4.2.5 Diagnóstico ambiental

Una vez realizada la descripción y análisis de los factores bióticos y abióticos que integran al Sistema Ambiental del proyecto, se cuenta con elementos para realizar el diagnóstico del estado cero de este espacio del territorio con lo que se tendrá un acercamiento al conocimiento de la calidad ambiental de forma previa a la ejecución del proyecto.

Durante la demarcación del SA, esta se configuró de tal manera que se tuvieran condiciones físicas y biológicas homogéneas sobre el área sujeta a estudio, de esta manera quedó delimitada en una superficie en la que los usos y destinos predominantes del territorio son la agricultura y los asentamientos humanos, siendo la más importante la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán; si bien, la mayor parte de esta porción del territorio muestra diversos grados de intervención antrópica, se encuentra enmarcada dentro de la zona de influencia de la RBTC, teniendo una injerencia sobre la biodiversidad y recursos naturales de la Reserva de la Biosfera.

Para una mejor percepción de las características actuales del SA, se realizó un análisis sobre las condiciones del paisaje. Durante este ejercicio se pudo observar que las formas, textura y estructura no crean una composición paisajística que tenga la capacidad de ser el tipo de paisaje característico del territorio ya que estas se encuentran representadas de mejor manera en las áreas más conservadas dentro de la RBTC.

En cuanto a las condiciones de la sección del territorio que interactuará directamente con el

proyecto en términos de recursos endógenos (naturales, contruidos y humanos) se observa que se tienen caminos de acceso en buenas condiciones así como una accesibilidad muy alta a carreteras pavimentada; siendo estas la principal infraestructura que será requerida para la operación del proyecto. El entorno, como también se ha dicho, se encuentra perturbado por diversas actividades humanas por lo que no se tienen sitios de importancia ambiental de interés para su conservación.

Visto lo antes mencionado, se puede decir que el entorno cumple con los requisitos locacionales para el desarrollo de la actividad, por lo que de manera preliminar se puede decir que no serán necesarias actividades de intensa transformación para acondicionar el entorno a las actividades previstas en el proyecto.

En cuanto a las condiciones físicas de los diversos factores ambientales del SA, puede decirse que si bien, existe una localidad urbana dentro del área de estudio, no se tienen actividades antrópicas que demanden un intenso uso de recursos o que generen emisiones importantes al suelo, agua o aire, tal como sucede en las zonas industriales.

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.

Tabla 35. Indicadores de impacto del proyecto

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 pétreos	Cantidad de recursos pétreos alterados
	Agua	Calidad del agua superficial	Calidad físico-química y bacteriológica
		Régimen hidráulico	Patrón de escurrimiento e infiltración
CONDICIONES BIOLÓGICAS	Flora	Flora terrestre	Conservación de unidades de vegetación
	Fauna	Fauna terrestre	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres
			Densidad de la fauna acuática
		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

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:

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

ATMÓSFERA

Nivel sonoro diurno

- 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. El impacto estará en función de las condiciones de operación en las que se encuentre la maquinaria así como por los aspectos locacionales, de esta forma, en el sitio del proyecto no se tiene una perturbación importante del confort sonoro ya que la zona de extracción se encuentra fuera del área urbana, por lo que la afectación será percibida principalmente por los trabajadores durante la jornada de trabajo después de la cual cesará la perturbación que se considera reversible y de corta duración.
- Durante el traslado de material al patio de almacenamiento, se generará ruido provocado por el paso de los camiones volteo, estimado en 80 dB a 2.5 m de distancia (Montané 2012).

Calidad perceptible del aire debido a emisiones

- 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.

Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión

- Se producirán durante diferentes etapas del proyecto partículas atmosféricas provenientes del movimiento de materiales durante la limpieza de caminos, extracción de materiales y su traslado.
- Los vehículos transportarán los materiales sobre caminos de acceso que mantienen una superficie de rodamiento de terracería por lo que se tendrá el riesgo del levantamiento de partículas polvo así como de la suspensión del material transportado.

TIERRA

Presencia de residuos líquidos y sólidos

- 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, esto reviste importancia por la granulometría de los materiales presentes que permiten la pronta infiltración de líquidos, lo que puede originar 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.

Relieve natural

- 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, las cuales son importantes para mejorar los hábitats y la diversidad.
- Durante la extracción de materiales existe el riesgo de que se realice un corte más allá de los niveles sugeridos en el estudio hidráulico con lo que se pueden crear cárcavas generando puntos de erosión sobre el lecho y con ello la degradación del perfil del cauce.
- De realizarse la extracción muy cerca de las márgenes del río se tiene el riesgo del debilitamiento de la base del talud y con ello su erosión con lo que se tendría el ensanchamiento del cauce y el daño de terrenos colindantes.
- 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.

AGUA

Calidad físico-química y bacteriológica

- 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.
- 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.

Patrón de escurrimiento e infiltración

- Durante los trabajos de extracción se contribuirá al desazolve del río, reencauzando al mismo, 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.

FLORA

Conservación de unidades de vegetación

- Se verá afectada la flora terrestre de los predios contiguos al sitio de extracción y del sitio de almacenamiento, así como de los caminos de acceso; debido a la generación de partículas en suspensión por la extracción 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.
- Los vehículos transportarán los materiales sobre caminos de acceso que mantienen una superficie de rodamiento de terracería por lo que se tendrá el riesgo del levantamiento de partículas polvo así como de la suspensión del material transportado, que puede depositarse sobre las hojas de la vegetación ubicada en las orilla del camino de acceso, reduciendo su capacidad fotosintética.
- Durante las actividades de limpieza se verá afectada la vegetación que crezca sobre el camino de acceso durante el periodo de lluvias.

FAUNA

Calidad de los hábitats faunísticos terrestres

- 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 por la misma existencia del camino.

- A pesar de que el sitio se ha visto impactado por extracciones de material de diversos concesionarios y de población en general, 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.

Densidad de la fauna acuática

- La extracción de materiales puede aumentar el transporte de sedimentos en suspensión aguas abajo, afectando a vertebrados bentónicos y poblaciones de peces.

Rutas migratorias y movilidad de especies

- 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.

Ciclos de reproducción

- 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.

CALIDAD PAISAJÍSTICA

Paisaje intrínseco

- 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.

Intervisibilidad

- 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 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

Salud y seguridad de los trabajadores

- 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.

Empleo y actividades económicas

- 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.

- Durante la venta de materiales, se tendrá la oferta de materiales pétreos con lo que se cubrirá la demanda insatisfecha dentro de la comunidad y en los poblados vecinos. Aunado a ello la autoridad tendrá el conocimiento de la forma y cantidades de materiales que se estarán explotando, así como de las medidas de mitigación y compensación aplicadas con el objetivo de conservar un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de la población.
- Se generarán empleos integrados por mecánicos y técnicos especializados en maquinaria, además de la generación indirecta , por la adquisición de insumos.

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 SOCIOECONÓMICOS
	ATMÓSFERA	TIERRA	FLORA	FAUNA	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO
	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	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	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. 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.	Durante las actividades de limpieza se verá afectada la vegetación que crezca sobre el camino de acceso durante el periodo de lluvias.	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. A pesar de que el sitio se ha visto impactado por extracciones de material de diversos concesionarios y de población en general, 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.	Se generarán empleos integrados por ayudantes siendo estos habitantes de la zona.
INMEDIATEZ	DIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	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
ACTIVIDAD: EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN GREÑA	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
IMPACTO	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. El impacto estará en función de las condiciones de operación en las que se encuentre la maquinaria así como por los aspectos locacionales.	La maquinaria que se empleará durante la extracción es accionada por motores de diésel que 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.	Se producirán durante la etapa de extracción del proyecto partículas atmosféricas provenientes de la voladura y movimiento de materiales.	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. Durante este proceso pueden existir 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.	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. De realizarse la extracción muy cerca de las márgenes del río se tiene el riesgo del debilitamiento de la base del talud y con ello su erosión con lo que se tendría el ensanchamiento del cauce y el daño de terrenos colindantes. La extracción de grava puede destruir las características fluviales del cauce, las cuales son importantes para mejorar los hábitats y la diversidad. Durante la extracción de materiales existe el riesgo de que se realice un corte más allá de los niveles sugeridos en el estudio hidráulico con lo que se pueden crear cárcavas generando puntos de erosión sobre el lecho y con ello la degradación del perfil del cauce.
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO
SINERGIA	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	PERSISTENTE	TEMPORAL
CONTINUIDAD	CONTINUO	NO CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO

Continuación de la hoja anterior

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES				
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS		CONDICIONES BIOLÓGICAS		
	AGUA		FLORA	FAUNA	
	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA
ACTIVIDAD: EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN GREÑA	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
IMPACTO	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 curso 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 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 la dinámica hidráulica del cauce.	Se verá afectada la flora terrestre de los predios contiguos al sitio de extracción y del sitio de almacenamiento, así como de los caminos de acceso; debido a la generación de partículas en suspensión por la extracción 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.	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. A pesar de que el sitio se ha visto impactado por extracciones de material de diversos concesionarios y de población en general, 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 extracción de materiales puede aumentar el transporte de sedimentos en suspensión aguas abajo, afectando a vertebrados bentónicos y poblaciones de peces.
INMEDIATEZ	INDIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO
ACUMULACIÓN	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO
SINERGIA	SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	MEDIO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO

Continuación de la hoja anterior

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES					
	CONDICIONES BIOLÓGICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS			
	FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
	FAUNA ACUÁTICA		CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN GREÑA	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
IMPACTO	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.	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.	Debido al tránsito y presencia de mayor afluencia humana, se generará una menor calidad paisajística en la zona.	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 naturales. Durante la etapa de extracción de materiales se disminuirá el porcentaje de superficie de la cuenca visual libre de impacto.	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.	Se generarán empleos integrados por ayudantes y operadores, siendo estos habitantes de la zona. 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.
INMEDIATEZ	INDIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE
SINERGIA	SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	MEDIO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	PERIÓDICO	PERIÓDICO	PERIÓDICO	PERIÓDICO	PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES						
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS				CONDICIONES BIOLÓGICAS	FACTORES SOCIOECONOMICOS	
	ATMÓSFERA			TIERRA	FLORA	PAISAJE	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	FLORA TERRESTRE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	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
IMPACTO	Durante el traslado de material al patio de almacenamiento, se generará ruido provocado por el paso de los camiones volteo, estimado en 80 dB a 2.5 m de distancia	Los vehículos que se emplearán durante el transporte de material, accionados por motores de 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.	Los vehículos transportarán los materiales sobre caminos de acceso que mantienen una superficie de rodamiento de terracería por lo que se tendrá el riesgo de levantamiento de partículas de polvo así como de la suspensión del material transportado	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, esto reviste importancia por la granulometría de los materiales presentes que permiten la pronta infiltración de líquidos, lo que puede originar 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.	Los vehículos transportarán los materiales sobre caminos de acceso que mantienen una superficie de rodamiento de terracería por lo que se tendrá el riesgo del levantamiento de partículas polvo así como de la suspensión del material transportado, que puede depositarse sobre las hojas de la vegetación ubicada en las orilla del camino de acceso, reduciendo su capacidad fotosintética.	Debido al tránsito y presencia de mayor afluencia humana, se generará una menor calidad paisajística en la zona.	Se generarán empleos integrados por conductores de volteo, siendo estos habitantes de la zona. Durante la venta de materiales, se tendrá la oferta de materiales pétreos con lo que se cubrirá la demanda insatisfecha dentro de la comunidad y en los poblados vecinos. Aunado a ello la autoridad tendrá el conocimiento de la forma y cantidades de materiales que se estarán explotando, así como de las medidas de mitigación y compensación aplicadas con el objetivo de conservar un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de la población
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	PERSISTENTE	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

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: MANTEMIENTO	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Calidad físico-química y bacteriológica	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
IMPACTO	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, esto reviste importancia por la granulometría de los materiales presentes que permiten la pronta infiltración de líquidos, lo que puede originar 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.	En caso de dar mantenimiento a maquinaria y equipo cerca del cauce o de desecho inadecuado de residuos peligrosos, 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.	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 naturales.	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.	Se generarán empleos integrados por mecánicos y técnicos especializados en maquinaria, además de la generación indirecta, por la adquisición de insumos.
INMEDIATEZ	INDIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE
SINERGIA	SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	IRREVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	PERSISTENTE	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

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
IMPACTO	Durante los trabajos de limpieza continuos, 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.	Durante esta actividad es llevará a cabo la limpieza del cauce del río y zona federal del cauce del Río beneficiando que se evite el arrastre de residuos al cauce.	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.
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

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 HIDRÁULICO
ACTIVIDAD: NIVELACIONES	Niveles sonoro diurno	Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Relieve natural	Calidad físico-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 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 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.	Se producirán durante las nivelaciones, partículas atmosféricas provenientes de la voladura y movimiento de materiales.	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 caminos.	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 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 aumentando el ancho natural del cauce, por lo que se favorecerá a restablecer a las condiciones naturales del mismo.
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

Continuación de la hoja anterior

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES				
	CONDICIONES BIOLÓGICAS			FACTORES SOCIOECONÓMICOS	
	FAUNA			MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
	FAUNA ACUÁTICA			SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: NIVELACIONES	Densidad de la fauna acuática	Rutas migratorias y movilidad de especies	Ciclos de reproducción	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
IMPACTO	La extracción de materiales puede aumentar el transporte de sedimentos en suspensión aguas abajo, afectando a vertebrados bentónicos y poblaciones de peces.	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.	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. 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.	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.	Se generarán empleos integrados por ayudantes y operadores, siendo estos habitantes de la zona.
INMEDIATEZ	INDIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

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 durante los trabajos de 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 maquinaria	La maquinaria que se empleará durante los trabajos de nivelación será 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
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

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	ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA	FAUNA				PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
	NEGATIVO	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
0	NEUTRO	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	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
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción																
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña																
	Traslado de material																
	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	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
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	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
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	1				1	3							1
Operación y mantenimiento	Extracción de material en grúa	1	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	1
	Traslado de material	1	3	1	3				3					1			1
	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	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
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	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
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	3				3	3							1
Operación y mantenimiento	Extracción de material en grúa	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1	1	1	1
	Traslado de material	1	3	1	3				3					1			1
	Mantenimiento				3		3								1	1	1
	Limpieza				3		3							1			
	Nivelaciones	1	3	1			1	3	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	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
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	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
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	1				1	1							1
Operación y mantenimiento	Extracción de material en grúa	1	3	1	3	3	3	3	1	1	3	3	3	1	1	1	1
	Traslado de material	1	3	1	1				1					1			1
	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					
1	LARGO PLAZO	ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA	FAUNA				PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO		
2	MEDIO PLAZO	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE			CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
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	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	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			3	3				3	2							3	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en grúa	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	
	Traslado de material	3	2	3	3				3					3			3	
	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			
1	NO PERIODICO	ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA	FAUNA				PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONOMICO	
3	PERIODICO	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
		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	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
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	1				1	1							1
Operación y mantenimiento	Extracción de material en grúa	3	1	1	1	3	1	3	1	1	3	3	3	3	3	1	3
	Traslado de material	1	1	1	1				1					1			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	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
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	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
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	3				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
	Traslado de material	1	1	1	3				1					1			1
	Mantenimiento				3		3								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 RECUPERABILIDAD		FACTORES															
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS								CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS		
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA	FAUNA				PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
1	RECUPERABLE	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
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	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
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			3	1				1	1							3
Operación y mantenimiento	Extracción de material en grúa	3	3	3	1	1	3	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1
	Traslado de material	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 SOCIOECONÓMICOS			
		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	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA				CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
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	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
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	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
	Traslado de material	1	1	1	3				1					1			1
	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	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA				CALIDAD PAISAJÍSTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	
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	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	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			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	
	Traslado de material	3	3	3	3				3					3			3	
	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	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
		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	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
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			22	26				22	23							22
Operación y mantenimiento	Extracción de material en grúa	24	31	20	30	28	30	29	22	21	33	29	33	20	20	18	20
	Traslado de material	22	31	22	30				24					18			22
	Mantenimiento				34		36								18	20	18
	Limpieza				22		24							18			
	Nivelaciones	22	31	22		22	28	29				24	24	24			20
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	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
		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	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
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.2105	0.3158				0.2105	0.2368							0.2105
Operación y mantenimiento	Extracción de material en grúa	0.2632	0.4474	0.1579	0.4211	0.3684	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
	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			
0- PÉSIMO		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA	FAUNA				PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONOMICO	
0.1- MUY BAJO		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	
0.2																	
0.3-BAJO																	
0.4																	
0.5-MEDIO		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	
0.6																	
0.7-ALTO																	
0.8																	
0.9-MUY 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	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
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.9	0.8				0.7	0.7							0.5
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.8	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.4	0.4	0.4	0.7	0.9	0.7	0.5
	Traslado de material	0.8	0.8	0.8	0.8				0.7					0.5			0.5
	Mantenimiento				0.8		0.6								0.7	0.7	0.5
	Limpieza				0.7		0.6							0.7			
	Nivelaciones	0.8	0.8	0.9		0.6	0.6	0.6				0.4	0.4	0.4			0.7
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.8	0.8	0.8		0.6	0.6	0.6						0.7			

MATRIZ DE MAGNITUD CON PROYECTO		FACTORES																
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS						FACTORES SOCIOECONOMICOS			
0- PÉSIMO		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA	FAUNA					PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONOMICO	
0.1- MUY BAJO		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA					CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
0.2																		
0.3-BAJO																		
0.4																		
0.5-MEDIO																		
0.6		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	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 intrinseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	
0.7-ALTO																		
0.8																		
0.9-MUY ALTO																		
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.8	0.6				0.4	0.5							0.6	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.6	0.6	0.8	0.6	0.3	0.5	0.8	0.6	0.5	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6	
	Traslado de material	0.6	0.6	0.3	0.6				0.6					0.4			0.6	
	Mantenimiento				0.6		0.5								0.5	0.6	0.6	
	Limpieza				0.8		0.7							0.8				
	Nivelaciones	0.7	0.6	0.8		0.7	0.5	0.8			0.3	0.3	0.3				0.6	0.6
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.7	0.7	0.7		0.7	0.5	0.8						0.9				

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTO		FACTORES															
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS			
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONOMICO		
IXM<0.15 COMPATIBLE																	
0.15 < IXM <0.36 MODERADO																	
0.36< IXM < 0.65 SEVERO																	
0.65 < IXM CRÍTICO																	
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
		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	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
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.0211	0.0632				0.0632	0.0474							-0.0211
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.0526	0.0895	0.0158	0.0842	0.1474	0.0421	-0.0789	0.0211	0.0368	0.05	0.0395	0.05	0.0158	0.0474	0.0105	-0.0158
	Traslado de material	0.0421	0.0895	0.1053	0.0842				0.0263					0.0105			-0.0211
	Mantenimiento				0.1053		0.0579								0.0211	0.0158	-0.0105
	Limpieza				-0.0211		-0.0263							-0.0105			
	Nivelaciones	0.0211	0.0895	0.0211		-0.0211	0.0368	-0.0789			0.0263	0.0263	0.0263			0.0158	-0.0105
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.0211	0.0342	0.0211		-0.0211	0.0263	-0.0789						-0.0421			

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTO CONSIDERANDO EL PESO DE CADA INDICADOR		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS								CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONOMICOS				
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO				
	IXM<0.15 COMPATIBLE	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS						
	0.15 < IXM <0.36 MODERADO																		
	0.36< IXM < 0.65 SEVERO																		
	0.65 < IXM CRÍTICO																		
Se calcula el valor total del impacto de acuerdo a los pesos asignados para cada indicador		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	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		
PESO DE CADA INDICADOR (DEBE SUMAR 1000)		30	40	50	70	55	80	60	45	70	95	90	90	75	50	50	50		
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.0585	0.2456				0.1579	0.1842							-0.0585	0.587719	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en gruña	0.0877	0.1988	0.0439	0.3275	0.4503	0.1871	-0.2632	0.0526	0.1433	0.2639	0.1974	0.25	0.0658	0.1316	0.0292	-0.0439	2.122076	
	Traslado de material	0.0702	0.1988	0.2924	0.3275				0.0658					0.0439			-0.0585	0.940058	
	Mantenimiento				0.4094		0.2573								0.0585	0.0439	-0.0292	0.739766	
	Limpieza				-0.0702		-0.117							-0.0439				-0.23099	
	Nivelaciones	0.0351	0.1988	0.0585		-0.0643	0.1637	-0.2632			0.1389	0.1316	0.1316			0.0439	-0.0292	0.545322	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.0351	0.076	0.0585		-0.0643	0.117	-0.2632						-0.1754				-0.21637	
		0.2281	0.6725	0.5117	1.2398	0.3216	0.6082	-0.7895	0.2763	0.3275	0.4028	0.3289	0.3816	-0.1096	0.1901	0.117	-0.2193		

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 37 impactos compatibles, 15 moderados y 2 impactos severos.

Se considera que la mayoría de impactos presentados se consideran compatibles dado que en el sitio del proyecto se presentan señales de extracciones de materiales previas estas de manera irregular ante las autoridades locales y federales.

Debido a la velocidad de la corriente en el río no se localizaron remansos donde se pudiesen concentrar sitios de desove de ictiofauna, por lo que el sitio aún sin la ejecución del proyecto no se considera que tenga una densidad de fauna acuática elevada.

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 emisiones	Extracción de material en greña	Moderado
	Traslado de material	Moderado
	Nivelaciones	Moderado
Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Traslado de material	Moderado
Presencia de residuos líquidos y sólidos	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Moderado
	Extracción de material en greña	Moderado
	Traslado de material	Moderado
	Mantenimiento	Severo
Relieve natural	Extracción de material en greña	Severo
Presencia de residuos líquidos y sólidos	Extracción de material en greña	Moderado
	Mantenimiento	Moderado
	Nivelaciones	Moderado
Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Conservación de unidades de vegetación	Moderado
Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Moderado
Densidad de la fauna acuática	Extracción de material en greña	Moderado
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

Considerando la ejecución de todas las actividades de la matriz, se puede apreciar que los factores más alterados en este caso serían la calidad del aire, calidad perceptible del suelo, relieve y carácter topográfico, flora terrestre, fauna acuática y que las actividades que generan una mayor suma de valoración de impactos son la extracción de material en greña seguido del traslado de material y mantenimiento, 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.

LÍNEA ESTRATÉGICA 1. MEDIDAS GENERALES

1.1. Programa calendarizado de cumplimiento de términos y condicionantes

- Se ingresará a SEMARNAT y PROFEPA para su validación el Programa de cumplimiento de términos y condicionantes.

1.2. Informes anuales

- Se ingresará a SEMARNAT y PROFEPA anualmente, un expediente en el que obre el reporte de resultados de la aplicación de términos y condicionantes acompañado de la documentación que evidencie el cumplimiento de los mismos.

1.3. Capacitación ambiental

- Antes de iniciar con la ejecución del proyecto, se capacitará a los trabajadores sobre los criterios ambientales que se deben considerar durante la realización de las actividades del proyecto. Se dará a conocer el presente documento con el objetivo de dar cumplimiento a las medidas de mitigación.

1.4. Informe del proyecto a autoridades locales

- Realizar un programa de notificación de la ejecución del proyecto a las autoridades y representantes locales, este programa incluirá la instalación en el camino de acceso al polígono de extracción de un letrero donde se identifique el nombre del banco nombre del

concesionario y número de concesión expedida por la Comisión Nacional del Agua y autorización en materia de Impacto Ambiental por la Secretaría del medio Ambiente y Recursos Naturales.

LÍNEA ESTRATÉGICA 2. ATMÓSFERA

2.1. Conservación del nivel sonoro diurno

- 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.
- 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. Esta medida reviste importancia también para la fauna, ya que esta tiene la capacidad de adaptarse a situaciones cambiantes de su entorno, por lo que al mantener un horario fijo se permitirá a la fauna el desarrollo de actividades en el área de trabajo fuera del horario laboral establecido.

2.2. Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria

- Se deberá elaborar y ejecutar un **programa de mantenimiento** de los vehículos y maquinaria a emplear a fin de que estos se encuentren en condiciones adecuadas de operación, evitando también así que se rebasen los límites establecidos por las siguientes normas:
 - NOM-080-SEMARNAT-1994. 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.
 - NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
 - NOM-045-SEMARNAT-2017. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

2.3. Calidad perceptible del aire debido a quemas

- No se realizara la quema de residuos sólidos o de manejo especial, para evitar la emisión de gases contaminantes y cenizas al ambiente.

2.4. Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión

- 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.
- 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.

LÍNEA ESTRATÉGICA 3. TIERRA

3.1. Plan de manejo de residuos sólidos urbanos

Para el manejo de residuos sólidos urbanos se deberá elaborar y ejecutar un Plan de manejo de residuos sólidos urbanos. Uno de los principales objetivos deberá ser el promover al menos el 60% del reaprovechamiento económico del peso total de residuos. El Manejo integral de los residuos. El manejo integral de los residuos sólidos urbanos contenidos en el Plan deberá contener al menos las siguientes acciones:

1. Separación desde el origen. Durante la operación del proyecto se producirán residuos sólidos derivados de la estancia de los trabajadores (envases plásticos, papel, cartón, diversos metales, vidrio y restos de alimentos). La recolección de estos residuos se realizará mediante la instalación de tres contenedores los cuales contarán con los siguientes letreros indicativos: residuos orgánicos, material reciclable y otros (se muestra ejemplo ilustrativo en la figura inferior). Estos contenedores tendrán una tapa que impida la dispersión de los residuos.

De forma diaria al finalizar la jornada laboral se deberá realizar un recorrido sobre el área de trabajo con el objetivo de recolectar los residuos sólidos que se encuentren dispuestos directamente sobre el suelo.

Cada uno de los trabajadores vigilará que no se disponga residuos sólidos en las áreas circundantes a la zona del proyecto, con la finalidad de evitar daños a elementos hídricos y edáficos, por ello, las zonas para el almacenamiento estarán bien definidas e identificables por

cualquier trabajador.

2. Valorización. Los residuos colectados serán manejados de acuerdo a sus características de la siguiente forma:

Residuos orgánicos: Serán dispuestos dentro de fosas de compostaje para la elaboración de abono orgánico.

Material reciclable: Se transportarán hacia los centros de reciclaje de la localidad de Santa Juan Bautista Cuicatlán.

Otros. Los residuos inorgánicos que no se puedan reciclar (identificados como otros) se enviarán al sitio de disposición final de residuos de la localidad.

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.

3.2. Prevención en la generación de residuos líquidos

- 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.
- 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.
- 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.

3.3. Manejo de residuos peligrosos

- Los residuos generados y que puedan ser catalogados como peligrosos, se deberán entregar al encargado de la planta de almacenamiento y trituración ya que esta contará con un almacén temporal de residuos peligrosos, así como un **programa de manejo de residuos peligrosos** y se deberá vigilar que se le dé el manejo adecuado a este tipo de residuos

entregándolos a una empresa autorizada para su transporte y disposición final.

- Los 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 en el almacén de residuos peligrosos en el patio de almacenamiento por lo cual el proyecto como se ha referido por tratarse de un proyecto independiente, se encargará de entregar dichos residuos a una empresa autorizada para su transporte y disposición final.
- En su caso de que se requieran mantenimientos correctivos de la maquinaria y esta no pueda movilizarse y se realice en los caminos de acceso al proyecto, los residuos generados se trasladarán al almacén temporal de residuos peligrosos que se encuentra en el patio de almacenamiento, llevando a cabo el registro de los residuos en una bitácora.
- A pesar de que el mantenimiento se llevará a cabo en el patio de almacenamiento el cual no es parte del proyecto sujeto a evaluación, se verificará que en este las estopas y en general materiales impregnados de aceite sean 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.

3.4. Conservación de la morfología natural

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

3.5. Aprovechamiento sustentable de materiales pétreos

- 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.

3.6. Monitoreo de 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.

LÍNEA ESTRATÉGICA 4. AGUA

4.1. Conservación de la calidad físico-química y bacteriológica del agua

- Los trabajos únicamente se realizarán en temporada de estiaje, momento en el que el río presenta su menor cauce, esto para evitar la contaminación del agua y la reducción de la afectación de hábitat de la fauna acuática, respetando siempre el programa de trabajo autorizado.
- Prohibir que se realice mantenimiento a la maquinaria y vehículos en el cauce del río.
- 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.
- 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.

4.2. Morfología del cauce

- 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.
- No se deberá desviar el cauce del escurrimiento natural.

- Previo al inicio de actividades, se delimitará el área exacta del polígono de extracción con el propósito de evitar afectar más de lo autorizado. Será necesario delimitar los tramos del polígono de acuerdo a la profundidad máxima de extracción propuesta en el estudio hidráulico, para ello se colocarán estacas, fácilmente visibles, a cada 20m por la margen de acceso al polígono de extracción donde se indique la profundidad de extracción establecida en el estudio hidráulico a fin de que el operador de la maquinaria evite realizar una extracción más allá de esta profundidad.

LÍNEA ESTRATÉGICA 5. FLORA

5.1. Estrategias de conservación de unidades de vegetación

- 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, durante su ejecución se deberán respetar las siguientes medidas de protección:
 - Las actividades deben realizarse con medios manuales (machetes, picos, palas, etc.) y evitar la utilización de herbicidas o sustancias con efectos agresivos al ambiente.
 - Queda estrictamente prohibida la quema de material vegetativo así como de los residuos sólidos generados.
 - Para su pronta reintegración al suelo, el material vegetativo producto la limpieza deberá trozarse o triturarse y disponerse dentro de una zona definida cuidando que no formen apilamientos y que no modifiquen los patrones de escurrimiento superficial.
- 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.
- Las actividades de limpieza se restringirán al trazo del proyecto, evitando también la extracción o colecta de la vegetación nativa ubicada en el entorno.

5.2. Reforestación

- Se realizarán trabajos de reforestación sobre una superficie de 0.5 hectáreas con especies nativas de alto valor ambiental (prioritarias para la reforestación) en terrenos que establezca la autoridad de la localidad y que de acuerdo a los usos de suelo en la localidad, se encuentren destinados a áreas de conservación. Esta actividad se realizará mediante

convenio con la autoridad de la localidad en las áreas que esta determine, la actividad permitirá el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Incrementar las áreas verdes a fin de mejorar la calidad del aire, captura de CO₂ y la recarga de los mantos acuíferos, reducir los problemas de erosión.
- Apoyar en la retención del suelo, refugio de fauna silvestre y mitigación de los efectos del cambio climático.
- Restaurar los ecosistemas forestales y conservar la biodiversidad de los recursos naturales y bellezas escénicas.

LÍNEA ESTRATÉGICA 6. FAUNA

6.1. Integridad de la fauna silvestre

- La extracción únicamente se realizará preferentemente en la temporada seca del año.
- Las medidas dirigidas a la conservación de la Calidad físico-química y bacteriológica del agua impactarán de manera positiva sobre la fauna acuática, especialmente las siguientes:
 - 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.
- Realizar el ahuyentamiento necesario de fauna incluyendo la acuática durante los trabajos, con la finalidad de no afectarlos.

6.2. Protección de zonas de abrevadero

- 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.

6.3. Conservación de la movilidad de especies

- 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.

6.4. Conservación de hábitats críticos

- Previo a las actividades de extracción, el personal deberá identificar hábitats críticos para la ictiofauna y fauna acuática: áreas de refugio (troncos y ramas), anidamiento y alimentación, en caso de que estas sean identificadas, se deberán respetar las zonas 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.

LÍNEA ESTRATÉGICA 7. PAISAJE

7.1. Programa de señalización

- Se ejecutará un programa de señalización permanente que consiste en la instalación de señalizaciones informativas y restrictivas, a fin de promover entre los trabajadores y la población la conservación de los recursos naturales. Por ello se instalará la siguiente señalética restrictiva:
 - Prohibición para tirar basura.
 - Prohibición para extraer plantas.
 - Prohibición para el encendido de fogatas.
 - Letrero de no cazar.

7.2. Minimización de elementos ajenos al paisaje

- 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.

7.3. Reducción del tráfico vehicular

- Para no causar congestionamientos vehiculares y malestares a los pobladores vecinos, se prohibirá el estacionar vehículos de carga o maquinaria sobre carreteras de tránsito

constante o calles aledañas.

LÍNEA ESTRATÉGICA 8. MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO

8.1. Capacitación del personal

- Se deberá dar capacitación al personal antes del inicio de las actividades, a fin de que observen la normatividad respecto a seguridad e higiene en el trabajo.

8.2. Equipo de protección personal

- Se proporcionará el siguiente Equipo de Protección Personal:
 - Chalecos de trabajo de colores vivos a los trabajadores con el objeto de que puedan ser ubicados con facilidad.
 - Mascarilla sencilla de protección contra polvos (cubrebocas industrial).
 - Guantes de carnaza.
 - Tapones auditivos para evitar daños por la exposición al ruido.
 - Se proporcionarán cascos a los trabajadores para protección de la cabeza.

El promovente deberá cumplir además con las obligaciones especificadas en la norma NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

8.3. Señalización y demarcación en áreas de trabajo

- Se colocará una señalización rigurosa de todas aquellas áreas dentro de los bancos y en el camino de acceso, en las que exista riesgo de accidentes.

MATRIZ DE APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS		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	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
		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	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
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			2.4	3.1/3.2 3.3/3.4				5.1/ 5.2	5.2/6.1 6.2							
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	2.1	2.2	2.4	3.1/3.2 3.3/3.5	3.5	4.1		5.1/ 5.3	5.2/6.1 6.3	6.2/6.3 6.4	6.2/6.3 6.5	6.2/6.3 6.6	7.1	7.2	8.1/8.2 8.3	
	Traslado de material	2.1	2.2	2.4	3.1/3.2 3.3/3.6				5.1/ 5.4					7.1/7.3			
	Mantenimiento				3.1/3.2 3.3/3.7		4.1								7.2	8.1/8.2 8.3	
	Limpieza																
	Nivelaciones	2.1	2.2	2.4			3.5/4.2					6.2/6.3 6.4	6.2/6.3 6.5	6.2/6.3 6.6			8.1/8.2 8.3
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	2.1	2.2	2.4			3.5/4.2										

MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS CON LAS MEDIDAS PROPUESTAS (VALOR DEL IMPACTO RESIDUAL)		FACTORES															
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS					FACTORES SOCIOECONÓMICOS			
		ATMÓSFERA		TIERRA		AGUA			FLORA	FAUNA				PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO		FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
		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	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
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.4	0.2				0.3	0.3							1
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.5	0.5	0.4	0.2	0.5	0.2	1	0.3	0.3	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.2	1
	Traslado de material	0.5	0.5	0.4	0.2				0.2					0.4			1
	Mantenimiento				0.2		0.2								0.3	0.2	1
	Limpieza				1		1							1			
	Nivelaciones	0.5	0.2	0.3		1	0.2	1			0.4	0.4	0.4			0.2	1
Abandono del sitio	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			
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA	FAUNA			PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
IXM<0.15 COMPATIBLE		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA			CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS		
0.15 < IXM <0.36 MODERADO																		
0.36< IXM < 0.65 SEVERO																		
0.65 < IXM CRÍTICO																		
Se calcula el valor total del impacto de acuerdo a los pesos asignados para cada indicador		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	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	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del poligono de extracción			0.0234	0.0491				0.0474	0.0553							-0.0585	0.116667
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.0439	0.0994	0.0175	0.0655	0.2251	0.0374	-0.2632	0.0158	0.043	0.1583	0.0987	0.125	0.0329	0.0526	0.0058	-0.0439	0.714035
	Traslado de material	0.0351	0.0994	0.117	0.0655				0.0132					0.0175			-0.0585	0.289181
	Mantenimiento				0.0819		0.0515								0.0175	0.0088	-0.0292	0.130409
	Limpieza				-0.0702		-0.117							-0.0439				-0.23099
	Nivelaciones	0.0175	0.0398	0.0175		-0.0643	0.0327	-0.2632			0.0556	0.0526	0.0526			0.0088	-0.0292	-0.07953
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.0175	0.0152	0.0175		-0.0643	0.0234	-0.2632						-0.1754				-0.42924
		0.114	0.2538	0.193	0.1918	0.0965	0.0281	-0.7895	0.0763	0.0982	0.2139	0.1513	0.1776	-0.1689	0.0702	0.0234	-0.2193	

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 los impactos severos uno sea moderado y otro compatible, así como dos más que a pesar de aplicarles medidas de prevención y mitigación se seguirán considerando como moderados.

Indicador	Actividad	Valoración de impacto sin aplicación de medidas preventivas o de mitigación	Valoración de impacto con la aplicación de medidas preventivas o de mitigación
Calidad perceptible del aire debido a emisiones	Extracción de material en greña	Moderado	Compatible
	Traslado de material	Moderado	Compatible
	Nivelaciones	Moderado	Compatible
Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Traslado de material	Moderado	Compatible
Presencia de residuos líquidos y sólidos	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Moderado	Compatible

	Extracción de material en greña	Moderado	Compatible
	Traslado de material	Moderado	Compatible
	Mantenimiento	Severo	Compatible
Relieve natural	Extracción de material en greña	Severo	Moderado
Presencia de residuos líquidos y sólidos	Extracción de material en greña	Moderado	Compatible
	Mantenimiento	Moderado	Compatible
	Nivelaciones	Moderado	Compatible
Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Conservación de unidades de vegetación	Moderado	Compatible
Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Moderado	Compatible
Densidad de la fauna acuática	Extracción de material en greña	Moderado	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

A pesar de que el sistema ambiental se considera es capaz de acoger los dos 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 0.5 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 al estado sin actuación, con actuación sin medidas de mitigación y con actuación con medidas de mitigación. Para ello se consideran los factores y subfactores definidos en el capítulo 5 de la presente manifestación de impacto ambiental mediante los cuales se determinaron las expectativas de su evolución en un mediano plazo.

4.2.2 Escenario sin actuación

Para la predicción del escenario esperado por el desarrollo de las actividades del proyecto es necesario determinar la evolución que tendría el medio actual sin actuación, es decir el escenario esperado sin proyecto. Se elaboró un escenario que describe la forma en la que evolucionaría el entorno considerando las tendencias observadas durante el análisis del

sistema ambiental en capítulos anteriores.

4.2.3 Escenario con actuación sin medidas de mitigación

El escenario con actuación sin la aplicación de las medidas de mitigación se plantea a mediano plazo, momento en el que el proyecto estará en ejecución.

4.2.4 Escenario con actuación y con medidas de mitigación

Con la elaboración del escenario con actuación y medidas de mitigación es posible apreciar de mejor manera los efectos de los impactos sobre el entorno, lo cual se pueden definir como la diferencia entre el escenario con y sin actuación. Asimismo, se podrán percibir los resultados de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.

A fin de realizar una mejor comparación de los escenarios, estos se sintetizaron en una tabla que muestra la evolución esperada de casa uno de los subfactores ambientales de los cuales derivaron los indicadores empleados en la evaluación de los impactos.

FACTOR	Escenario sin actuación	Escenario con actuación sin medidas de mitigación	Escenario con actuación y con medidas de mitigación
ATMÓSFERA	Los vehículos son los principales generadores de ruido en el área de influencia del proyecto. La carretera que entronca con el camino de acceso mantiene un bajo flujo vehicular, por lo que los ruidos no llegan a perturbar el confort sonoro. Dentro del área de influencia se tiene una buena calidad del aire, se mantiene un flujo vehicular regular sobre las calles de las localidades, que representa la principal fuente de emisiones móviles, no obstante, sin la concentración de gases contaminantes los cuales son dispersados de forma rápida hacia el entorno, por lo anterior la calidad del aire debido a emisiones se mantiene a niveles similares al escenario actual. En las rutas de acceso no se tiene la generación de partículas suspendidas ya que no se tiene el paso de vehículos que puedan generar la concentración de polvo.	Se tiene la generación de ruido debido a las malas condiciones de operatividad de los vehículos, lo cual perturba en el área de trabajo a los trabajadores y fauna circundante, y en las zonas urbanas a la población que se encuentre de forma contigua a la ruta de circulación de los vehículos. La calidad del aire no mantiene modificaciones significativas dentro del sistema ambiental, dentro del área de influencia se observan condiciones similares a las del escenario sin proyecto. De manera puntual, en el trazo del proyecto no se realiza la minimización de las emisiones provenientes de los vehículos y maquinaria, se espera en algunos casos la inmisión de gases que afectan de manera puntual en el entorno próximo de la fuente de generación. Los vehículos transportarán los materiales sobre caminos de acceso que mantienen una superficie de rodamiento de terracería por lo que se tendrá el levantamiento de polvo que generará partículas en suspensión. Esto se manifestará de forma temporal ya que las partículas se sedimentarán en un corto plazo.	Con el cumplimiento de criterios ambientales propuestos se tiene la reducción de la emisión de ruidos con respecto al escenario sin la aplicación de las medidas de mitigación, minimizando así sus efectos sobre la salud de los trabajadores ya que se trata principalmente de ruido laboral siendo escaso el ruido perimetral. En general se mantiene una buena calidad del aire. En zonas puntuales se tienen fuentes de generación de emisiones (vehículos y maquinaria), no obstante, estas son mínimas ya que el equipo se mantiene en buenas condiciones de operación por lo que se reducen las emisiones, las cuales son dispersadas rápidamente hacia la atmósfera sin generar zonas críticas o elevados niveles de inmisión. Los vehículos que forman parte de las actividades del proyecto no superan los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera que establece la normatividad en materia. Una vez que concluye la jornada de trabajo se suspende la emisión de gases retornando el aire a sus condiciones originales. Las actividades propias del proyecto no generan emisión de partículas suspendidas (polvos) debido al paso de los vehículos durante el transporte de los materiales extraídos sobre el camino de acceso de terracería.
TIERRA	El entorno del proyecto se ubica cerca de áreas agrícolas por lo que se observan elementos de residuos sólidos urbanos depositados por los habitantes que acuden a sus terrenos a realizar labores agrícolas y pecuarias. No se observa la contaminación por hidrocarburos debido al paso de vehículos y maquinaria.	Además de los residuos sólidos depositados por los pobladores. Se tiene la generación de residuos sólidos de características domésticas, derivadas del consumo de víveres durante la estancia de los trabajadores en las distintas áreas de que integran el proyecto, y que son dispuestas de forma inadecuada ya que no se tiene una sensibilización ambiental así como tampoco contenedores de residuos para su adecuada segregación y manejo. Los vehículos y maquinaria empleados en el proyecto no se encuentran en condiciones adecuadas de operación por lo que existe un alto riesgo de fugas de hidrocarburos empleados en los diferentes componentes de estos.	No se observan elementos de residuos sólidos urbanos dispuestos sobre el suelo el área de extracción, sitio de almacenamiento y camino de acceso, así como en las zonas inmediatamente colindantes. El suelo no se ve alterado en sus características fisicoquímicas ya que se tienen medidas que reducen la probabilidad de derrames de hidrocarburos.

FACTOR	Escenario sin actuación	Escenario con actuación sin medidas de mitigación	Escenario con actuación y con medidas de mitigación
AGUA	Se tiene una corriente con baja turbidez ya que no se tienen actividades que generen el arrastre o suspensión de partículas. Se tienen procesos de erosión y deposición de sedimentos que mantienen un equilibrio dinámico sobre el lecho del río. No se tiene una modificación significativa del perfil del cauce, el cual es alterado en menor medida con las avenidas generadas durante la temporada de lluvias.	Las actividades de extracción y de paso de vehículos sobre algunas zonas del lecho del río generan la suspensión de partículas originándose la turbidez del agua. No se aplican medidas de mitigación adecuadas para el aprovechamiento de un volumen de materiales de acuerdo a los resultados de la disponibilidad de materiales, por lo que se realiza una extracción excesiva sobre el lecho del río lo que genera un desequilibrio entre la capacidad de transporte de la corriente y el suministro de carga sólida, provocando que las aguas tomen sedimentos del lecho para aumentar su carga sólida provocando una erosión de fondo que hace el río más profundo. Debido a que la extracción de materiales se realiza de manera inadecuada, se realizan e más allá de los niveles sugeridos en el estudio creando cárcavas y puntos de erosión sobre el lecho.	Las actividades de extracción se efectúan solamente durante la temporada de estiaje momento en el que el cauce presenta un caudal mínimo y únicamente sobre los sitios en los que existe un depósito de materiales por lo que la turbidez generada por el paso de vehículos y maquinaria es mínima. El aprovechamiento de materiales se realiza de acuerdo a lo establecido en estudio hidráulico por lo que se mejoran, las condiciones del funcionamiento hidráulico de la corriente superficial, lo cual permite una reducción de la pendiente dentro del polígono de extracción, con lo que se espera una disminución del gradiente de energía. La extracción de materiales se efectúa de acuerdo a las profundidades propuestas en el estudio hidráulico de tal forma que no se tiene la modificación de la morfología del cauce tanto en el polígono de extracción como hacia aguas abajo ya que se conforma un perfil del lecho que reduce el gradiente de energía por lo que no se tienen procesos de erosión debido al aumento de la capacidad de carga de sedimento.
FLORA	En las áreas próximas al polígono de extracción se tiene la dominancia de terrenos agrícolas, estas zonas mantienen las mismas condiciones de uso de suelo ya que no se observan tendencias de recuperación.	Durante las actividades de limpieza se tiene la afectación de vegetación fuera del trazo del proyecto.	Se realiza la remoción de vegetación herbácea estacional que se desarrolla sobre los bordes del camino de acceso, esta es reintegrada de manera natural hacia el suelo evitando la acumulación de materiales. Con los trabajos de reforestación con especies nativas se tiene el incremento de vegetación forestal que permite la generación de servicios ambientales como son: refugio de fauna silvestre, recarga de los mantos acuíferos, reducción de la erosión, etc.

FACTOR	Escenario sin actuación	Escenario con actuación sin medidas de mitigación	Escenario con actuación y con medidas de mitigación
FAUNA	La fauna se encuentra inherentemente asociada a la vegetación por lo que de acuerdo a la descripción anterior, prevalece una fauna habituada a los entornos perturbados y áreas abiertas. No existe un daño a la fauna debido a las actividades del proyecto, no obstante, la población que desarrolla sus actividades agrícolas y pecuarias en el entorno puede llegar a dañar a individuos que son avistados.	Se tiene una ocupación de los sitios que la fauna emplea para el desarrollo de sus actividades como áreas de refugio y abrevadero. Restringiendo los usos de estas zonas a los horarios en los que no se desarrollan actividades relacionadas con el proyecto. Se tiene el daño de algunos individuos que son avistados por los trabajadores ya que no cuentan con una sensibilización ambiental adecuada.	Se tiene una reducción de actividades de la fauna con hábitos diurnos debido a la maquinaria y personal que se encuentra trabajando en el polígono de extracción. No se altera de forma significativa el hábitat de la fauna acuática ya que se realiza una mínima intervención sobre estos sitios. Los trabajadores muestran una educación ambiental fomentada durante la capacitación realizada antes de la ejecución del proyecto, por lo que no se tiene la perturbación de la fauna del entorno y se permite su libre tránsito durante horarios nocturnos.
PAISAJE	Analizando el estado de los factores ambientales descritos, se observa que al igual que el escenario actual, se continúa manteniendo una calidad media del paisaje dentro del área de influencia del proyecto.	La calidad paisajística se verá alterada por la presencia continua de maquinaria, material extraído y de personal del proyecto ya que representan elementos ajenos al entorno. Con la descripción de los componentes ambientales se observa que se mantiene una calidad ambiental que va de regular a baja.	Se tienen la modificación del paisaje en el cauce del río con la extracción de materiales y la presencia de equipo y personal para esta actividad, las medidas de mitigación están enfocadas a la sensibilización ambiental de los trabajadores con lo que se reducen las perturbaciones hacia los factores ambientales que integran el paisaje así como la reducción de los impactos inducidos. Aunado a lo anterior se realizaron trabajos de reforestación que permiten incrementar la calidad paisajística de los sitios donde se llevaron a cabo dichas actividades.

FACTOR	Escenario sin actuación	Escenario con actuación sin medidas de mitigación	Escenario con actuación y con medidas de mitigación
MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	Al no ejecutarse el proyecto no se tiene la modificación de los niveles de riesgo debido a accidentes y enfermedades laborales.	No se toman las medidas de seguridad adecuadas durante la ejecución del proyecto por lo que existe un riesgo alto de la ocurrencia de accidentes debido al empleo de maquinaria pesada y por caída de materiales.	Se tiene un bajo índice de accidentes laborales ya que se realizó una capacitación a los trabajadores en materia de seguridad e higiene en el trabajo, estos además emplean el equipo de seguridad adecuado a las actividades que realizan.
	Ya que no se tienen actividades relacionadas con el proyecto no existe controversia dentro de la población.	Existe inconformidad por parte de un pequeño sector de la población por la ejecución del proyecto	Se tiene una comunicación a las autoridades locales sobre la ejecución del proyecto, donde se indican las áreas que serán aprovechadas, los posibles impactos y medidas de mitigación.
	No se tiene una alteración del tráfico debido a las actividades del proyecto.	No se tienen una adecuada sensibilización vial de los operadores de vehículos por lo que existe un incremento del tráfico debido a la obstrucción de caminos de tránsito constante por parte de los vehículos del proyecto.	No se tiene el incremento del tránsito en la localidad debido a la operación de los vehículos del proyecto ya que se tiene una adecuada sensibilización vial.
	Se tiene una demanda insatisfecha de materiales pétreos, los materiales que se venden en la población provienen en su mayor parte de sitios que no cuentan con las autorizaciones debidas por lo que no se atienden criterios ambientales durante la extracción de los materiales, generando impactos al ambiente.	Se tiene el incremento de la oferta de materiales pétreos dentro de la comunidad y comunidades aledañas, no obstante estas se realzan sin la aplicación de medidas de mitigación reduciendo la calidad ambiental del entorno.	Se tiene el incremento de la oferta de materiales pétreos dentro de la comunidad y comunidades aledañas, las actividades se realizan con la ejecución de medidas de mitigación por lo que no se reducen de manera significativa los niveles de calidad ambiental.
	No se tiene la generación de empleos debido a actividades del proyecto.	Se tiene la generación de empleos que se contratará personal para la operación de vehículos, maquinaria y personal de apoyo, generando empleos que se consideran permanentes ya que los trabajadores se encontrarán laborando durante toda la vida útil del proyecto.	Se tiene la generación de empleos que se contratará personal para la operación de vehículos, maquinaria y personal de apoyo, generando empleos que se consideran permanentes ya que los trabajadores se encontrarán laborando durante toda la vida útil del proyecto.

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 es 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 aspecto 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.

LÍNEA ESTRATÉGICA	1. MEDIDAS GENERALES	LUGAR DE LA ACCIÓN													Concepto a ejecutar	COSTO (\$)	DOCUMENTO PROBATORIO
			INICIO DE OPERACIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5									
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN																
1.1.PROGRAMA CALENDARIZADO DE CUMPLIMIENTO DE TÉRMINOS Y CONDICIONANTES	Se ingresará a SEMARNAT y PROFEPA para su validación el Programa de cumplimiento de términos y condicionantes.	DEPENDENCIAS (SEMARNAT Y PROFEPA)													Elaboración de programa calendarizado	1000	ACUSE DE RECIBO DE LAS DEPENDENCIAS SEMARNAT Y PROFEPA DE LOS OFICIOS DE INGRESO DEL PROGRAMA Y ANEXOS
1.2. INFORMES ANUALES	Se ingresará a SEMARNAT y PROFEPA anualmente, un expediente en el que obre el reporte de resultados de la aplicación de terminos y condicionantes acompañado de la documentación que evidencie el cumplimiento de los mismos.	DEPENDENCIAS (SEMARNAT Y PROFEPA)													Elaboración de 5 informes anuales	30000	ACUSE DE RECIBO DE LAS DEPENDENCIAS SEMARNAT Y PROFEPA DE INFORMES
1.3. CAPACITACIÓN AMBIENTAL	Antes de iniciar con la ejecución del proyecto, se capacitará a los trabajadores sobre los criterios ambientales que se deben considerar durante la realización de las actividades del proyecto. Se dará a conocer el presente documento con el objetivo de dar cumplimiento a las medidas de mitigación.	SITIO DEL PROYECTO													Capacitación del personal	3000	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO
1.4. INFORME DEL PROYECTO A AUTORIDADES LOCALES	Realizar un programa de notificación de la ejecución del proyecto a las autoridades y representantes locales, este programa incluirá la instalación en el camino de acceso al polígono de extracción de un letrero donde se identifique el nombre del banco nombre del concesionario y número de concesión expedida por la Comisión Nacional del Agua y autorización en materia de Impacto Ambiental por la Secretaría del medio Ambiente y Recursos Naturales.	LOCALIDAD DE EL CHILAR Y SAN JUAN BAUTISTA CUICATLÁN													Informe	no aplica	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO
COSTO POR LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE ESTA LÍNEA ESTRATÉGICA																34000	

LÍNEA ESTRATÉGICA	2. ATMÓSFERA	LUGAR DE LA ACCIÓN											Concepto a ejecutar	COSTO (\$)	DOCUMENTO PROBATORIO		
			INICIO DE OPERACIONES	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5					
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN			SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	ABANDONO DEL SITIO			
2.1. CONSERVACIÓN DEL NIVEL SONORO DIURNO	- 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. - 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. Esta medida reviste importancia también para la fauna, ya que esta tiene la capacidad de adaptarse a situaciones cambiantes de su entorno, por lo que al mantener un horario fijo se permitirá a la fauna el desarrollo de actividades en el área de trabajo fuera del horario laboral establecido.	SITIO DEL PROYECTO													Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	NO APLICA	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO
2.2. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA	Se deberá elaborar y ejecutar un programa de mantenimiento de los vehículos y maquinaria a emplear a fin de que estos se encuentren en condiciones adecuadas de operación, evitando también así que se rebasen los límites establecidos por las siguientes normas: o NOM-080-SEMARNAT-1994. 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. o NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. o NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.	DEPENDENCIAS (SEMARNAT Y PROFEPA)													Elaboración del programa de mantenimiento para vehículos y maquinaria.	5000	PROGRAMA D EMANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO
2.3. CALIDAD PERCEPTIBLE DEL AIRE DEBIDO A QUEMAS	No se realizara la quema de residuos sólidos o de manejo especial, para evitar la emisión de gases contaminantes y cenizas al ambiente.	SITIO DEL PROYECTO													Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	NO APLICA	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO
2.4. CALIDAD PERCEPTIBLE DEL AIRE DEBIDO A PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN	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.	SITIO DEL PROYECTO													Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	no aplica	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO
	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.																
COSTO POR LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE ESTA LÍNEA ESTRATÉGICA																5000	

LÍNEA ESTRATÉGICA	3. TIERRA	LUGAR DE LA ACCIÓN											Concepto a ejecutar	COSTO	DOCUMENTO PROBATORIO
			INICIO DE OPERACIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5							
				SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1		SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2			
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN														
3.1. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	Para el manejo de residuos sólidos urbanos se deberá elaborar y ejecutar un Plan de manejo de residuos sólidos urbanos. Uno de los principales objetivos deberá ser el promover al menos el 60% del reaprovechamiento económico del peso total de residuos. El Manejo integral de los residuos. El manejo integral de los residuos sólidos urbanos contenidos en el Plan deberá contener al menos las siguientes acciones: 1. Separación desde el origen. Durante la operación del proyecto se producirán residuos sólidos derivados de la estancia de los trabajadores (envases plásticos, papel, cartón, diversos metales, vidrio y restos de alimentos). La recolección de estos residuos se realizará mediante la instalación de tres contenedores los cuales contarán con los siguientes letreros indicativos: residuos orgánicos, material reciclable y otros (se muestra ejemplo ilustrativo en la figura inferior). Estos contenedores tendrán una tapa que impida la dispersión de los residuos. De forma diaria al finalizar la jornada laboral se deberá realizar un recorrido sobre el área de trabajo con el objetivo de recolectar los residuos sólidos que se encuentren dispuestos directamente sobre el suelo. Cada uno de los trabajadores vigilará que no se disponga residuos sólidos en las áreas circundantes a la zona del proyecto, con la finalidad de evitar daños a elementos hídricos y edáficos, por ello, las zonas para el almacenamiento estarán bien definidas e identificables por cualquier trabajador. 2. Valorización. Los residuos colectados serán manejados de acuerdo a sus características de la siguiente forma: Residuos orgánicos: Serán dispuestos dentro de fosas de compostaje para la elaboración de abono orgánico. Material reciclable: Se transportarán hacia los centros de reciclaje de la localidad de Santa Juan Bautista Cuicatlán. Otros. Los residuos inorgánicos que no se puedan reciclar (identificados como otros) se enviarán al sitio de disposición final de residuos de la localidad. 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.	SITIO DEL PROYECTO										Elaboración del Plan de manejo de residuos sólidos urbanos con las especificaciones de gestión integral propuestas en la medida de mitigación.	3000	PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO	
3.2. PREVENCIÓN EN LA GENERACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS	• 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. • 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. • 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.	SITIO DEL PROYECTO										Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	5000	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO	

LÍNEA ESTRATÉGICA	3. TIERRA	LUGAR DE LA ACCIÓN											Concepto a ejecutar	COSTO	DOCUMENTO PROBATORIO
			INICIO DE OPERACIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	ABANDONO DEL SITIO						
				SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1		SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2			
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN														
3.3. MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	• Los residuos generados y que puedan ser catalogados como peligrosos, se deberán entregar al encargado de la planta de almacenamiento y trituración ya que esta contará con un almacén temporal de residuos peligrosos, así como un programa de manejo de residuos peligrosos y se deberá vigilar que se le dé el manejo adecuado a este tipo de residuos entregándolos a una empresa autorizada para su transporte y disposición final. 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 en el almacén de residuos peligrosos en el patio de procesamiento por lo cual el proyecto como se ha referido por tratarse de un proyecto independiente, se encargará de entregar dichos residuos a una empresa autorizada para su transporte y disposición final. En su caso de que se requieran mantenimientos correctivos de la maquinaria y esta no pueda movilizarse y se realice en los caminos de acceso al proyecto, los residuos generados se trasladarán al almacén temporal de residuos peligrosos que se encuentra en el patio de procesamiento, llevando a cabo el registro de los residuos en una bitácora. A pesar de que el mantenimiento se llevará a cabo en el patio de procesamiento el cual no es parte del proyecto sujeto a evaluación, se verificará que en este las estopas y en general materiales impregnados de aceite sean 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 movilizad	SITIO DEL PROYECTO											Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	NO APLICA	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO

LÍNEA ESTRATÉGICA	3. TIERRA	LUGAR DE LA ACCIÓN											Concepto a ejecutar	COSTO	DOCUMENTO PROBATORIO
			INICIO DE OPERACIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	ABANDONO DEL SITIO						
				SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1		SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2			
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN														
3.4. CONSERVACIÓN DE LA MORFOLOGÍA NATURAL	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 cadenamiento 0+200 al 0+440 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 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. • 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. • 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. • 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. • 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.	SITIO DEL PROYECTO											Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	NO APLICA	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO
3.5.APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE MATERIALES PÉTREOS	• 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.	SITIO DEL PROYECTO											Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	NO APLICA	REPORTE DOCUMENTAL FOTOGRÁFICO
3.6. MONITOREO DE 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.	SITIO DEL PROYECTO											MONITOREO TOPOGRÁFICO	15000	REPORTE TOPOGRÁFICO REPORTE DOCUMENTAL FOTOGRÁFICO
COSTO POR LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE ESTA LÍNEA ESTRATÉGICA													23000		

LÍNEA ESTRATÉGICA	4. AGUA	LUGAR DE LA ACCIÓN												Concepto a ejecutar	COSTO	DOCUMENTO PROBATORIO
			INICIO DE OPERACIONES	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2			
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN															
4.1. Conservación de la calidad físico-química y bacteriológica del agua	- Los trabajos únicamente se realizarán en temporada de estiaje, momento en el que el río presenta su menor cauce, esto para evitar la contaminación del agua y la reducción de la afectación de hábitat de la fauna acuática, respetando siempre el programa de trabajo autorizado. - Prohibir que se realice mantenimiento a la maquinaria y vehículos en el cauce del río. - 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. - 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.	SITIO DEL PROYECTO												Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	NO APLICA	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO
4.2. Morfología del cauce	- 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. - No se deberá desviar el cauce del escurrimiento natural. - Previo al inicio de actividades, se delimitará el área exacta del polígono de extracción con el propósito de evitar afectar más de lo autorizado. Será necesario delimitar los tramos del polígono de acuerdo a la profundidad máxima de extracción propuesta en el estudio hidráulico, para ello se colocarán estacas, fácilmente visibles, a cada 20m por la margen de acceso al polígono de extracción donde se indique la profundidad de extracción establecida en el estudio hidráulico a fin de que el operador de la maquinaria evite realizar una extracción más allá de esta profundidad.	SITIO DEL PROYECTO												Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	NO APLICA	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO
COSTO POR LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE ESTA LÍNEA ESTRATÉGICA															0	

LÍNEA ESTRATÉGICA	5. FLORA	LUGAR DE LA ACCIÓN												Concepto a ejecutar	COSTO	DOCUMENTO PROBATORIO
			INICIO DE OPERACIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	ABANDONO DEL SITIO							
				SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1		SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2				
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN															
5.1. Estrategias de conservación de unidades de vegetación	• 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 desarrollados por efecto de las lluvias, durante su ejecución se deberán respetar las siguientes medidas de protección: - o Las actividades deben realizarse con medios manuales (machetes, picos, palas, etc.) y evitar la utilización de herbicidas o sustancias con efectos agresivos al ambiente. - o Queda estrictamente prohibida la quema de material vegetativo así como de los residuos sólidos generados. - o Para su pronta reintegración al suelo, el material vegetativo producto la limpieza deberá trozarse o triturarse y disponerse dentro de una zona definida cuidando que no formen apilamientos y que no modifiquen los patrones de escurrimiento superficial. • 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. Las actividades de limpieza se restringirán al trazo del proyecto, evitando también la extracción o colecta de la vegetación nativa ubicada en el entorno.	SITIO DEL PROYECTO												Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	NO APLICA	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO
5.2. Reforestación	• Se realizarán trabajos de reforestación sobre una superficie de 0.5 hectáreas con especies nativas de alto valor ambiental (prioritarias para la reforestación) en terrenos que establezca la autoridad de la localidad y que de acuerdo a los usos de suelo en la localidad, se encuentren destinados a áreas de conservación. Esta actividad se realizará mediante convenio con la autoridad de la localidad en las áreas que esta determine, la actividad permitirá el cumplimiento de los siguientes objetivos: - o Incrementar las áreas verdes a fin de mejorar la calidad del aire, captura de CO2 y la recarga de los mantos acuíferos, reducir los problemas de erosión. - o Apoyar en la retención del suelo, refugio de fauna silvestre y mitigación de los efectos del cambio climático. - o Restaurar los ecosistemas forestales y conservar la biodiversidad de los recursos naturales y bellezas escénicas.	SITIO POR DEFINIR												PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	15000	PROGRAMA DE REFORESTACIÓN
														EJECUCIÓN DE LA REFORESTACIÓN EN UNA SUPERFICIE DE 0.5 HA	35000	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO
COSTO POR LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE ESTA LÍNEA ESTRATÉGICA															50000	

LÍNEA ESTRATÉGICA	6. FAUNA	LUGAR DE LA ACCIÓN											concepto a ejecutar	COSTO	DOCUMENTO PROBATORIO		
			INICIO DE OPERACIONES	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5				ABANDONO DEL SITIO	
				SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1					SEMESTRE 2
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN																
6.1. Integridad de la fauna silvestre	• La extracción únicamente se realizará preferentemente en la temporada seca del año. • Las medidas dirigidas a la conservación de la Calidad físico-química y bacteriológica del agua impactarán de manera positiva sobre la fauna acuática, especialmente las siguientes: - o Se prohíbe al promovente y a sus trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el cauce del río. - o 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. • Realizar el ahuyentamiento necesario de fauna incluyendo la acuática durante los trabajos, con la finalidad de no afectarlos.	SITIO DEL PROYECTO											Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	NO APLICA	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO		
6.2. Protección de zonas de abrevadero	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.	SITIO DEL PROYECTO											Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	NO APLICA	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO		

LÍNEA ESTRATÉGICA	6. FAUNA	LUGAR DE LA ACCIÓN													Concepto a ejecutar	COSTO	DOCUMENTO PROBATORIO
			INICIO DE OPERACIONES	AÑO 1 SEMESTRE 1	AÑO 1 SEMESTRE 2	AÑO 2 SEMESTRE 1	AÑO 2 SEMESTRE 2	AÑO 3 SEMESTRE 1	AÑO 3 SEMESTRE 2	AÑO 4 SEMESTRE 1	AÑO 4 SEMESTRE 2	AÑO 5 SEMESTRE 1	AÑO 5 SEMESTRE 2	ABANDONO DEL SITIO			
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN																
6.3. Conservación de la movilidad de especies	- 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.	SITIO DEL PROYECTO													Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	NO APLICA	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO
6.4. Conservación de hábitats críticos	Previo a las actividades de extracción, el personal deberá identificar hábitats críticos para la ictiofauna y fauna acuática: áreas de refugio (troncos y ramas), anidamiento y alimentación, en caso de que estas sean identificadas, se deberán respetar las zonas 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.	SITIO DEL PROYECTO													Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	NO APLICA	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO
COSTO POR LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE ESTA LÍNEA ESTRATÉGICA																0	

LÍNEA ESTRATÉGICA	7. PAISAJE	LUGAR DE LA ACCIÓN													Concepto a ejecutar	COSTO	DOCUMENTO PROBATORIO
				AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5					
			INICIO DE OPERACIONES	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	ABANDONO DEL SITIO			
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN																
7.1 Programa de señalización	• Se ejecutará un programa de señalización permanente que consiste en la instalación de señalizaciones informativas y restrictivas, a fin de promover entre los trabajadores y la población la conservación de los recursos naturales. Por ello se instalará la siguiente señalética restrictiva: o Prohibición para tirar basura. o Prohibición para extraer plantas. o Prohibición para el encendido de fogatas. o Letrero de no cazar	SITIO DEL PROYECTO												Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	NO APLICA	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO	
7.2. Minimización de elementos ajenos al paisaje	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.	SITIO DEL PROYECTO												Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	NO APLICA	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO	
7.3. Reducción del tráfico vehicular	para no causar congestionamientos vehiculares y malestares a los pobladores vecinos, se prohibirá el estacionar vehículos de carga o maquinaria sobre carreteras de tránsito constante o calles aledañas.	ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO												Criterios ambientales que serán ejecutados por el personal	NO APLICA	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO	
COSTO POR LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE ESTA LÍNEA ESTRATÉGICA															0		

LÍNEA ESTRATÉGICA	8. MEDIO SOCIOECONÓMICO	LUGAR DE LA ACCIÓN											Concepto a ejecutar	COSTO	DOCUMENTO PROBATORIO		
				AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5					
			INICIO DE OPERACIONES	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 1				SEMESTRE 2	ABANDONO DEL SITIO
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN																
8.1 Capacitación del personal	Se deberá dar capacitación al personal antes del inicio de las actividades, a fin de que observen la normatividad respecto a seguridad e higiene en el trabajo.	SITIO DEL PROYECTO												Capacitación del personal	3000	REPORTE DOCUMENTAL FOTOGRÁFICO	
8.2. Equipo de protección personal	• Se proporcionará el siguiente Equipo de Protección Personal: - o Chalecos de trabajo de colores vivos a los trabajadores con el objeto de que puedan ser ubicados con facilidad. - o Mascarilla sencilla de protección contra polvos (cubrebocas industrial). - o Guantes de carmaza. - o Tapones auditivos para evitar daños por la exposición al ruido. - o Se proporcionarán cascos a los trabajadores para protección de la cabeza. - El promovente deberá cumplir además con las obligaciones especificadas en la norma NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	SITIO DEL PROYECTO												EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LOS TRABAJADORES	10000	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO	
8.3. Señalización y demarcación en áreas de trabajo	Se colocará una señalización rigurosa de todas aquellas áreas dentro de los bancos y en el camino de acceso, en las que exista riesgo de accidentes.	SITIO DEL PROYECTO												Diseño, elaboración e instalación de señalizaciones	5000	REPORTE DOCUMENTAL Y FOTOGRÁFICO	
COSTO POR LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE ESTA LÍNEA ESTRATÉGICA														18000			

7.3 CONCLUSIONES

La integración, síntesis y análisis de la información contenidas en los capítulos anteriores del presente proyecto, nos brindan la posibilidad de contar con elementos para informar sobre la pertinencia o viabilidad del presente proyecto, sometido a evaluación, de acuerdo con lo siguiente

El paisaje como integrador de los diversos factores ambientales del SA y como representación física y perceptual de las relaciones históricas de los pobladores con el medio, se expresa como un mosaico de usos de suelo en el que destacan las áreas agrícolas y los asentamientos humanos, siendo la más importante la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán, de tal manera que las formas, textura y estructura no crean una composición paisajística que tenga la capacidad de ser el tipo de paisaje característico del territorio ya que estas se encuentran representadas de mejor manera en las áreas más conservadas dentro de la RBTC.

Una vez determinadas las actividades del proyecto así como las características actuales del entorno (escenario cero) se realizó la Evaluación del Impacto Ambiental partiendo de la consideración del impacto como la diferencia que tendría el entorno en ausencia de la actividad causante y la que tendrá en presencia de este. Se observó una importante aptitud para el desarrollo del proyecto con lo que se reducen de forma importante los posibles impactos a generar. En la sección del territorio que interactuará directamente con el proyecto en términos de recursos endógenos (naturales, construidos y humanos) se tienen caminos de acceso en buenas condiciones así como una accesibilidad muy alta a carreteras pavimentada y caminos de acceso fundamentales para el desarrollo de las actividades de extracción, carga y traslado de materiales. De acuerdo a los resultados del estudio hidráulico existe también la disponibilidad de materiales que pueden ser aprovechados siempre y cuando se realice a las profundidades indicadas y manteniendo una adecuada pendiente del perfil del lecho.

El sitio propuesto para el banco de extracción se encuentra en una zona sensiblemente recta como se pudo observar en el análisis de la sinuosidad, por lo que las actividades de extracción en las condiciones de aprovechamiento y con las medidas de mitigación planteadas no afectará la morfología natural del cauce.

No se prevé que el proyecto sea un elemento determinante 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.

No obstante lo anterior, es innegable que se tendrán afectaciones sobre la calidad ambiental del entorno, principalmente dentro del área de influencia. De acuerdo a los resultados del Estudio de Impacto Ambiental, se prevé que con la ejecución del proyecto se presenten 37 impactos compatibles, 15 moderados y 2 impactos severos. Se considera que la mayoría de impactos presentados se consideran compatibles dado que en el sitio del proyecto se presentan señales de extracciones de materiales previas estas de manera irregular ante las autoridades locales y federales. Si bien, se tienen diferentes niveles de presión antrópicas, 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.

Analizando la capacidad de carga de materiales, se determinó en el estudio hidráulico 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. Aunado a lo anterior, el proyecto contribuirá al desazolve del río Grande, ya que, a falta de ello, se han presentado desbordamientos del cauce.

De acuerdo a las tendencias de desarrollo observadas en el SA, el escenario sin proyecto muestra el incremento de servicios y actividades productivas lo que 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. Con la realización del proyecto se tendrá la oferta de materiales pétreos cubriendo parte de la demanda. Aunado a ello la autoridad tendrá el conocimiento de la forma y cantidades de materiales que se estarán explotando, así como de las medidas de mitigación y compensación aplicadas con el objetivo de conservar la calidad ambiental del SA.

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.

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.

- Planta topográfica general
- Perfiles de terreno y secciones transversales

8.1.2 Fotografías

Se anexa reporte fotográfico del sitio del proyecto.

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

ANEXO 1. Identificación oficial del promovente

ANEXO 2. Cedula de Identificación Fiscal

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

ANEXO 3. MAPAS

1. Croquis de Macrolocalización
2. Regionalización Ambiental Biofísica
3. POERTEO
4. Áreas Naturales Protegidas

5. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves
6. Regiones Terrestres Prioritarias
7. Regiones Hidrológicas prioritarias
8. Carta Topográfica
9. Climas
10. Índice de Vulnerabilidad de inundación
11. Geología
12. MERCALLI
13. Elevaciones
14. Sistemas de Topoformas
15. Edafología
16. Hidrología Superficial
17. Uso de Suelo y Vegetación

ANEXO 4. ESTUDIO HIDROLÓGICO

ANEXO 5. ESTUDIO HIDRÁULICO

ANEXO 6. PLANOS

1. Planta topográfica general
2. Perfiles de terreno y 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 aquellas 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 BIBLIOGRAFÍA

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

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2012. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán.

CONDESA FDEZ.-VÍTORA, Vicente. 1998. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid, España: Ed. Mundi Prensa.

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

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

FELICES R. ARTURO. 1998. Introducción a la hidráulica fluvial. Facultad de Ingeniería Civil

Universidad Nacional de Ingeniería. Perú.

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.

MUÑOZ CRIADO, ARANCHA. Guía metodológica. Estudios del paisaje. Ed. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente.

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.

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.

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>



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0088/12/22.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al Registro Federal de Contribuyentes, CURP, domicilio, teléfono y correo electrónico en las páginas 12 y 13.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente 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.



V. Firma del titular del área.

L.C.P. María del Socorro Adriana Pérez García

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69, en la sesión concertada el 20 de enero del 2023.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69.pdf