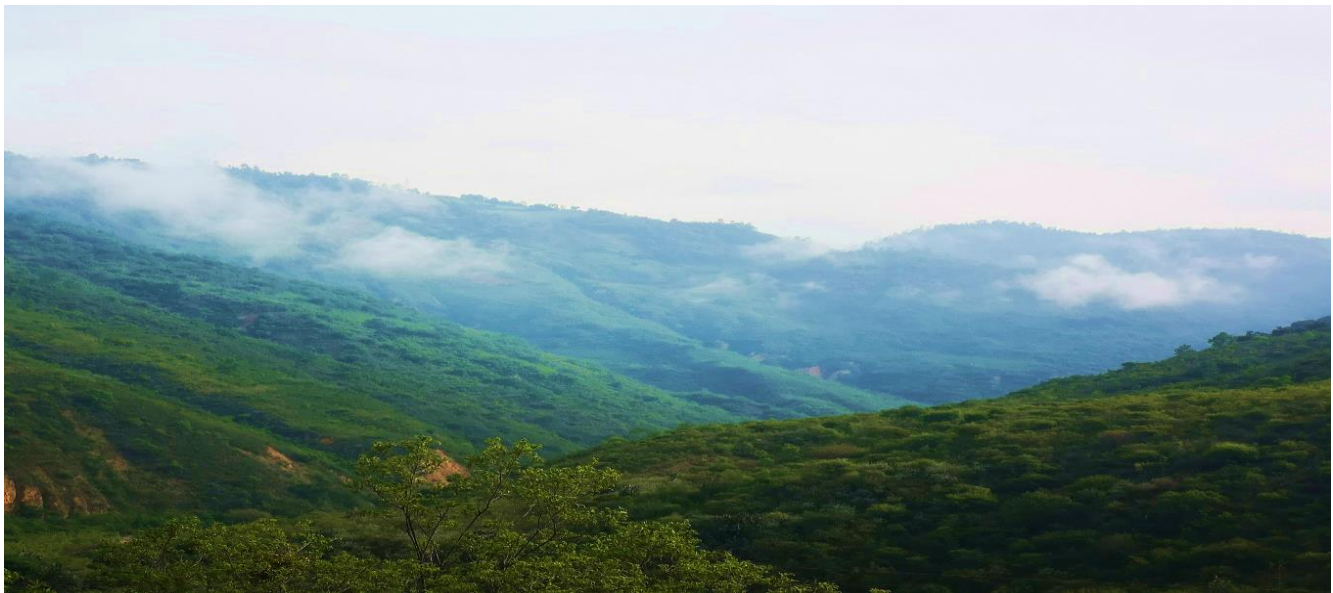




MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR SECTOR MINERO

DEL PROYECTO: “EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN
EL RÍO XÍA”



PRESENTA: COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN JUAN
CHICOMEZÚCHIL, DISTRITO DE IXTLÁN DE JUÁREZ, OAXACA.



Diciembre

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	6
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	7
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO	7
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	7
I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	8
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....	8
I.2. PROMOVENTE	9
I.2.1. NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROMOVENTE	9
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE	9
I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.....	9
I.2.4. DIRECCION DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES	9
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	9
I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	9
I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	9
I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TECNICO DEL ESTUDIO	10
I.3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	10
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	11
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO	13
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO	19
II.2. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN	21
II.2.1. DIMENSIONES DEL PROYECTO	25
II.3. INVERSIÓN REQUERIDA	26
II.3.1. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN	27
II.4. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	29
II.4.1. DIMENSIONES DEL PROYECTO	30
II.4.2. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	31
II.4.3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL	32
II.5. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS.....	33
II.5.1 URBANIZACIÓN DEL AREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.....	33
II.6. PREPARACIÓN DEL SITIO.....	35
II.6.1. OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO O PROVISIONALES	37

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

II.7. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	40
II.8. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	40
II.8.1. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	46
II.8.2. CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE VEHICULOS PESADOS	47
II.9. ETAPA DE ABANDONO	50
II.10. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS MINERAS	51
II.11. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS	51
II.12. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.	51
II.12.1. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS	54
CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERÍA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	55
III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	56
III.2 PLANES DE ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERÍA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	57
III.2.1 PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DECRETADOS	57
III.2.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA-POERTEO	65
III.2.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO LOCAL	70
III.3. LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O EN SU CASO, DEL CENTRO DE POBLACIÓN	70
III.3.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018.....	70
III.3.2 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016 – 2022	75
III.3.3 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO MUNICIPAL	77
III.4. PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	77
III.5. ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL.....	77
III.5.1 REGIÓN TERRESTRES PRIORITARIAS.....	77
III.5.2 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES	80
III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	82
III.7 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	83
III.8 LEYES FEDERALES.....	83
III.8.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE	83
III.8.2 LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES	85
III.8.3 LEY AGUAS NACIONALES	86
III.8.4 LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL	88
III.8.5 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	88

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

III.8.6 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	89
III.9 REGLAMENTOS APLICABLES.....	90
III.9.1 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	90
III.9.2 REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.....	91
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	93
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	94
IV. 1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	94
IV. 2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	95
IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS	95
IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS	109
IV.2.3 PAISAJE	115
IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO	123
IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	130
CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	134
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	134
V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	136
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	141
V.2.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS EN EL PROYECTO.....	146
V.3. INDICADORES DE IMPACTO.....	149
V.3.I. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN	153
V.4. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA	165
V.5. CONCLUSIONES	165
CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	166
VI.1. MEDIDAS GENERALES.....	167
VI.2. MEDIDAS PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.....	167
VI.3. MEDIDAS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	171
VI.4. MEDIDAS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	171
VI.5. MEDIDAS PARA LA ETAPA DE ABANDONO	177
CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS ...	178
VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....	179
VII.1.1. ESCENARIO SIN PROYECTO.....	180
VII.1.2. ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	181
VII.1.3. ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN	182
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	183

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

VII.3. CONCLUSIÓN FINALES	195
BIBLIOGRAFÍA.....	196
ANEXO I. FIGURAS	202
ANEXO II. DOCUMENTOS LEGALES	205
ANEXO III. CARTAS TEMÁTICAS.....	206
ANEXO IV. PLANO DEL PROYECTO	207
ANEXO V. MATRICES	208

**CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO
DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL
ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL**

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

“Extracción de Material Pétreo en el Río Xía”

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Se encuentra ubicado dentro del cauce del río Xía.

Entidad federativa: Estado de Oaxaca.

Distrito: Ixtlán de Juárez.

Municipio: San Juan Chicomezúchil.

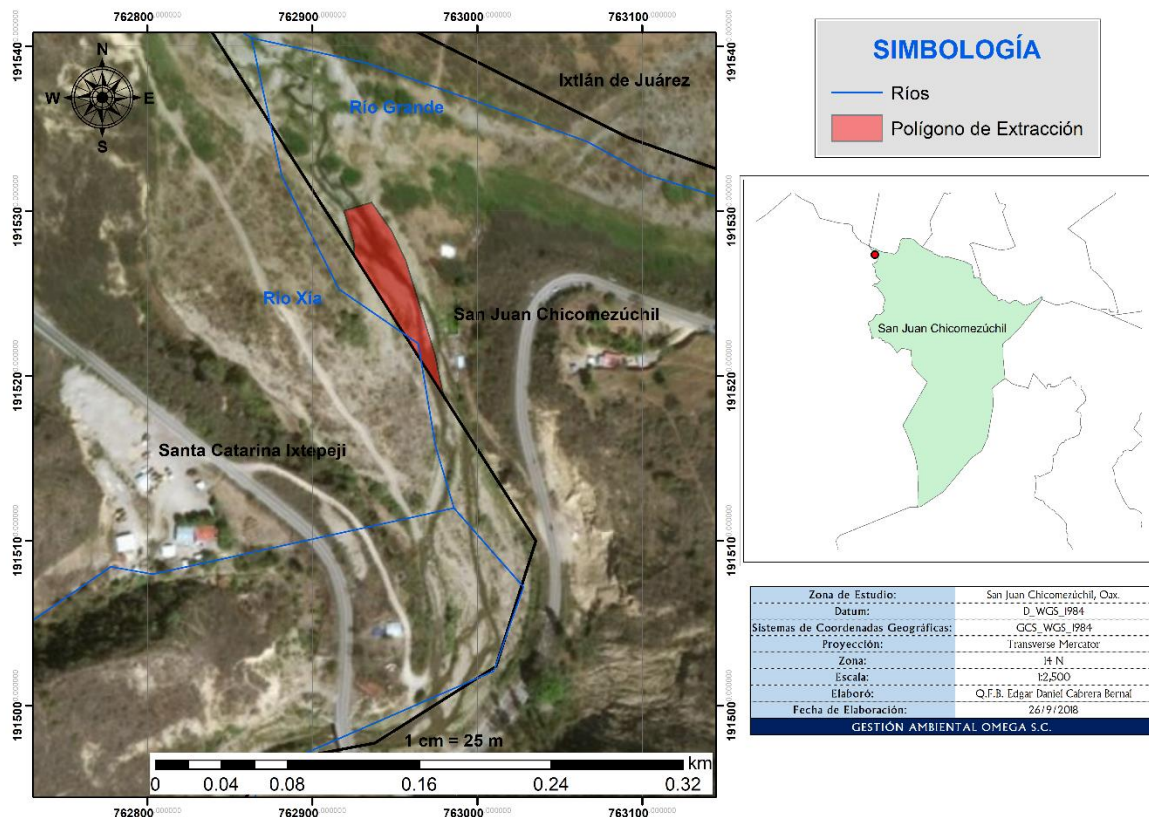


Figura I.1 - Localización del proyecto. Elaboró; Gestión Ambiental Omega S.C.



Figura I.2. Entrada al río Xía por camino rural. Elaboró; Gestión Ambiental Omega S.C.

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

La estimación de vida útil del proyecto es de 5 años contando. Es importante señalar que el periodo puede variar de acuerdo a las autorizaciones de concesión que expida la Comisión Nacional del Agua.

El proyecto constara de 3 etapas, ya que por las características del área donde se prevé realizar la extracción no necesitara de alguna preparación, ni cambio de suelo, dado que este lugar ya cuenta con caminos de acceso realizados por la población rural. Además, no se realizará ningún tipo de construcción en el área.

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

Dentro de los anexos de documentos legales se integra y presenta los siguientes documentos legales:

1. Copias certificadas de las identificaciones del RAN del presidente, secretario y tesorero del Comisariado de Bienes Comunales de San Juan Chicomezúchil.
2. Copias certificadas de las identificaciones oficiales del presidente, secretario y tesorero del Comisariado de Bienes Comunales de San Juan Chicomezúchil.

3. Copia certificada de la constancia del RFC.
4. Copias certificadas de la carpeta básica que contiene los documentos que amparan los terrenos comunales de la citada población.

I.2. PROMOVENTE

I.2.1. NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROMOVENTE

Comisariado de Bienes Comunales de San Juan Chicomezúchil, con personalidades que se acreditan mediante identificaciones expedidas por el RAN.

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

Con el siguiente Registro Federal de Contribuyentes: CSJ890407478, mismo que se anexa dentro de los documentos legales presentados.

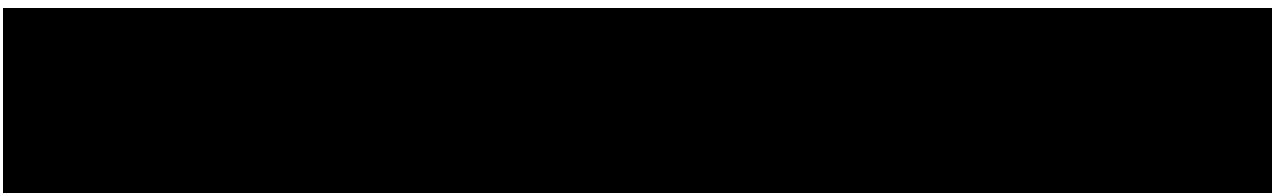
I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Comisariado de Bienes Comunales de San Juan Chicomezúchil:

Presidente: C. Honorio Lara Santiago

Secretario: Felipe Arellano Velasco

Tesorero: Aida Juárez Lara



I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Gestión Ambiental Omega S.C.

I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

GAO091021BZ1

I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TECNICO DEL ESTUDIO

Responsable técnico

Ing. Fermín Jiménez Santiago

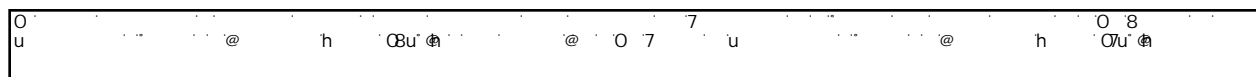
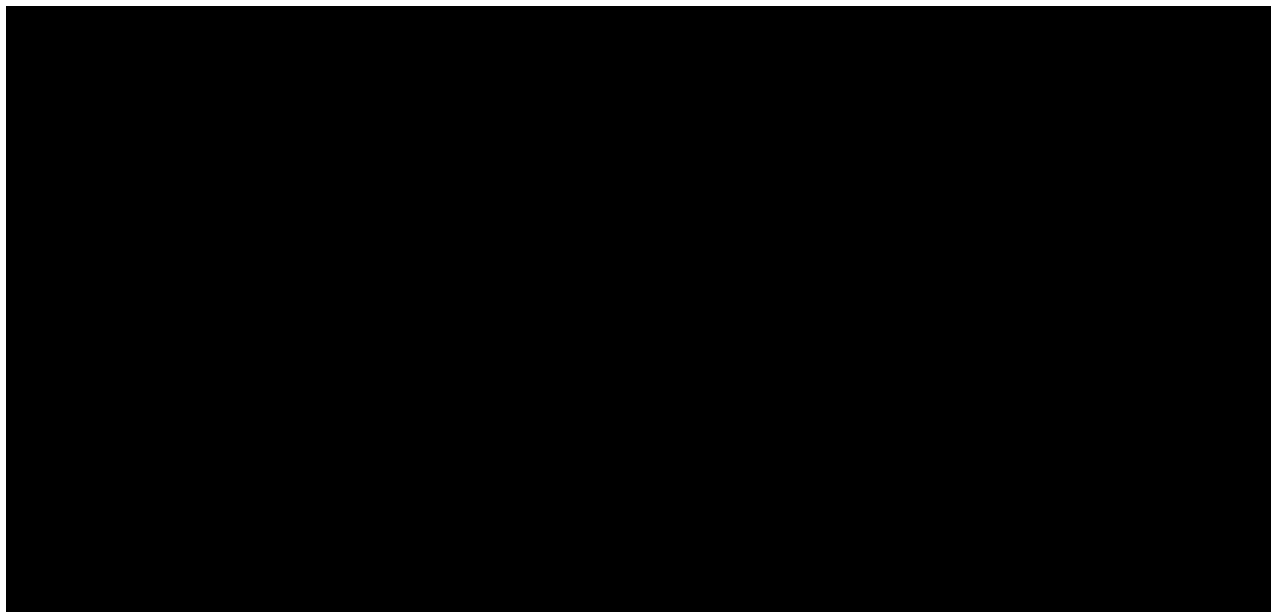
Equipo de trabajo:

Capítulo II, V y VI: Q.F.B. Edgar Daniel Cabrera Bernal.

Capítulo III: Ing. Amb. Vicente Vicente Cortázar.

Capítulo IV: Tracy Abigail Méndez Luna.

Capítulo VII: Q.B. Edith Pilar García Pacheco.



CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Pétreo (del latín Petreus;) es aquél material proveniente de la roca y se utilizan sin apenas sufrir transformaciones, regularmente se encuentran en forma de bloques, losetas (teyolote, pizarra) o fragmentos de distintos tamaños (canteras y gravas).

El proyecto **EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RIO XÍA**, en el municipio de San Juan Chicomezúchil, Oaxaca., consiste en la extracción y comercialización de materiales pétreos de una parcela que se encuentra dentro de una zona Federal.

El presente proyecto a realizar consiste en la extracción de materiales pétreos “en greña” (mezcla sin definición entre piedra, arena, grava y arcilla, siendo el producto inerte y utilizable en la industria de la construcción) para su aprovechamiento, en el lecho del cauce del río Xía en un tramo el cual cumple los requisitos para que esta pueda ser utilizada para su posterior comercialización, y dado su característica, este tramo contiene los materiales mencionados, los cuales pueden ser obtenidos de una forma mecánica y de manera sutil, por lo que no abra un impacto que pueda dañar de manera permanente la hidrología del mismo, y como se menciona, al ser la obtención de manera mecánica, esta no tendrá la necesidad de utilizar químicos que puedan contaminar y dañar el medio ambiente circundante. El proyecto que se prevé se encuentra ubicado a una distancia de alrededor de 220 m aproximadamente en línea recta del puente Xía (que se encuentra entre las limitaciones de los municipios Santa Catarina Ixtepeji y San Juan Chicomezúchil).



Figura II.1. Puente Xía. Elaboró; Gestión Ambiental Omega, S.C.

El tramo será explotado bajo los términos y condiciones establecidos por la SEMARNAT y CONAGUA.

Los elementos ambientales que serán aprovechados durante las actividades de este proyecto, serán exclusivamente los materiales pétreos extraídos del cauce del río antes mencionado, por lo que queda descartado cualquier otro tipo de aprovechamiento en el sitio.

Todos los productos pétreos a obtenerse tendrán un destino comercial. Debido al tipo de actividad de extracción de materiales pétreos en el sitio del proyecto, y de acuerdo a los lineamientos establecidos en el marco legal aplicable para este proyecto, se pretenden llevar a cabo diferentes estrategias para lograr mantener la estabilidad del resto de elementos ambientales que ocurren en el sitio de obra de este proyecto, tales como conservar la integridad de la vegetación de los alrededores, fauna silvestre y aguas superficiales y subterráneas, principalmente. Algunas de estas estrategias son la utilización de los caminos ya existentes para el acceso al lugar, con el fin de provocar el menor grado posible de perturbación sobre la flora y fauna que pudiera existir en el sitio; No se dará ningún tipo de mantenimiento en el sitio a la maquinaria de extracción, ni tampoco al vehículo de transporte de material, asimismo se pretende explotar el banco de materiales únicamente en temporada secas, para evitar que se afecte la hidrología del río.

Estas y otras estrategias a implementar son descritas en el capítulo de medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Se manifiesta que, si bien es cierto que dentro del polígono del proyecto se observa un camino de acceso, se declara bajo protesta de decir verdad que los mismos datan en su construcción antes de los cuales fueron construidos por los mismos pobladores, los cuales son utilizados por los mismos los cuales sirven como veredas, por lo cual en ningún momento se violará la ley de realizar obras o actividades sin que se cuenten con las respectivas autorizaciones.

El Proyecto se conformará y consistirá en lo siguiente:

1. Delimitación del polígono por medio de estacas
2. Polígono donde se efectuarán obras y actividades.
3. Abandono del área del proyecto

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

La naturaleza del proyecto surge de la necesidad de su población para poder obtener recursos para el beneficio de los habitantes del municipio, ya que al encontrarse en un estado donde existe un gran rezago económico por el cual los habitantes no tienen los suficientes recursos económicos para poder tener una vida digna y elevar su calidad de vida, estos tienden a emigrar de su localidad a otras ciudades, comunidades o, incluso, al extranjero para que puedan cumplir con sus expectativas. Por lo cual, surgió este proyecto, para que los habitantes puedan obtener recursos económicos, reactivando su propia economía, la de las zonas de alrededor y de la misma región, para que así, puedan vivir una vida digna y la comunidad desarrolle su propia fuente de

ingresos, como es el aprovechar los recursos naturales que tienen a su disposición sin afectar al Medio Ambiente.

Dado que la comunidad se encuentra en una zona que no es apta para la agricultura, por la característica del suelo, altura, y clima, se ha optado por el aprovechamiento del material pétreo que tienen a su alcance, en este caso el del banco de material pétreo en el río Xía, lo cual, por sus características, es una buena fuente de materiales sin que cause un impacto ambiental perceptible.

El proyecto se pretende desarrollar de manera simple y sustentable, aprovechando un recurso natural producto del meteorismo de las rocas, el cual es formado y arrastrado en grandes volúmenes, dependiendo de las avenidas (escorrentía) hidráulica anual generada en la cuenca de captación del río Xía y río Grande.

De acuerdo al análisis realizado el proyecto queda justificado debido a que, en la zona de establecimiento del mismo, el material pétreo disponible que se encuentra en dicha ubicación, es abundante, lo cual contribuye de manera importante al desarrollo comercial y como detonante de manera secundaria al desarrollo de la industria de la construcción como fuentes detonadoras de empleos en el área del municipio y poblaciones aledañas.

De acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su Artículo 10 existen dos modalidades para presentar la manifestación de impacto ambiental, tratándose este proyecto de **“Extracción de Material Pétreo en el Río Xía”** en su modalidad **Particular**.

Materia Prima

De acuerdo a lo que se manifiesta en este documento, el proyecto de Extracción de Material Pétreo en el Río Xía, del municipio de San Juan Chicomezúchil se basa en la obtención de tres tipos de materiales que los cuales son utilizados principalmente como materiales para la construcción y estos se encuentran en el polígono de extracción, dichos materiales los definiremos a continuación.



Figura II.2. Materias primas encontrados en el banco de extracción. Elaboró; Gestión Ambiental Omega S.C.

- **Piedra Ornamental.** - Bajo el nombre de Piedra Natural cabría toda roca que pueda obtenerse en bloques o piezas de cierto tamaño que permitan su utilización o comercialización, y por tanto sus propiedades constitutivas permanecen constantes en sus etapas de transformación. Cuando la piedra se usa, mediante simple corte, en la edificación, se denomina roca de construcción. Si las rocas son trabajadas buscando un fin estético se suele hablar de **roca ornamental**.
- Así, la Roca Ornamental se define como la piedra natural que ha sido seleccionada, desbastada o cortada en determinada forma o tamaño con o sin una o más superficies elaboradas mecánicamente. Uno de los usos de esta piedra es el de fines estéticos, como lo es en la decoración de hogares, oficinas, obras, y objetos artesanales, lo cual ayuda a darle un valor agregado más alto a las rocas dado que por sus formas irregulares, colores, composición y belleza los hacen artículos únicos que por su formación natural son casi irreproducibles por lo que dichos materiales son apreciados por las personas.



Figura II.3. Piedra Naturales (ornamental) encontradas en el cauce del río Xía. Elaboró; Gestión Ambiental Omega S.C.

- **Grava de río.** - En geología y en construcción, se denomina grava a las rocas formadas por clastos de tamaño comprendido entre 2 y 64 milímetros. Pueden ser producidas por el ser humano, en cuyo caso suele denominarse «piedra partida», o resultado de procesos naturales. En este caso, además, suele suceder que el desgaste natural producido por el movimiento en los lechos de ríos haya generado formas redondeadas, en cuyo caso se conoce como canto rodado. Existen también casos de gravas naturales que no son cantos rodados.

Estos áridos son partículas granulares de material pétreo (es decir, piedras) de tamaño variable. Este material se origina por fragmentación de las distintas rocas de la corteza terrestre, ya sea en forma natural o artificial. En este último caso actúan los procesos de chancado o triturado utilizados en las respectivas plantas de áridos. El material que se procesa corresponde principalmente a rocas de caliza, granito, dolomita, basalto, arenisca, cuarzo y cuarcita.

Este tipo de grava corresponde a la extracción desde el lecho del río, en donde se encuentra material arrastrado por el escurrimiento de las aguas. La grava de río son piedras que pueden tener un uso funcional para el uso constructivo como el hormigón, drenaje de plantas mezclándola con tierra o un uso meramente ornamental y decorativo para diferentes espacios en el jardín.

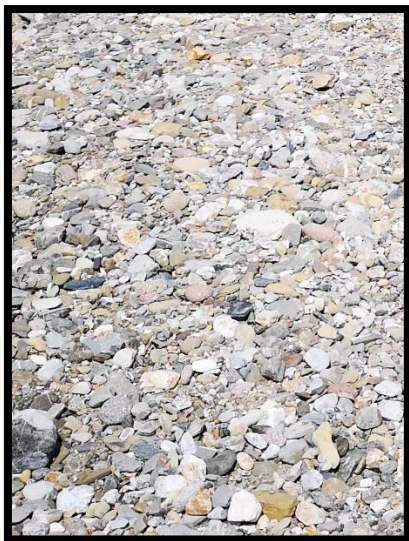


Figura II.4. Grava localizada en el cauce del río Xía. Elaboró; Gestión Ambiental Omega S.C.

- **Arena de río.** – Son aquellos materiales inorgánicos del tipo árido procedente de graveras naturales. Menor contenido en finos y un alto equivalente de arena. Este tipo de árido concentra una mayor cantidad de cuarzo y piedra de gran dureza. Extraída como su nombre lo indica se encuentra libre de impurezas mediante un lavado natural que proporcionan las corrientes naturales de aguas, se usa comúnmente en productos como adhesivos y lechadas para colocar baldosas cerámicas y piedra natural. También se usa para hacer la argamasa para ladrillos de terminaciones, como en el exterior de una casa, donde se necesita una arena más fina para dar un mejor acabado. Se conoce como arena para construcción. Otra de sus aplicaciones se encuentra que es apto para hormigones, morteros de albañilería y morteros celulares. También es utilizado para tapar tuberías de gas y cableado eléctrico.



Figura II.5. Arena localizada en el cauce del río Xía. Elaboró; Gestión Ambiental Omega S.C.

Como se puede observar en la información citada anteriormente en banco de materiales que se encuentra dentro del polígono que se mostrara más adelante se encuentran los tres tipos de materiales necesarios para que el proyecto pueda operar y obtener ganancias por el comercio de estos y así proporcionar un desarrollo económico de la población por el tiempo que le sea permitido operar.

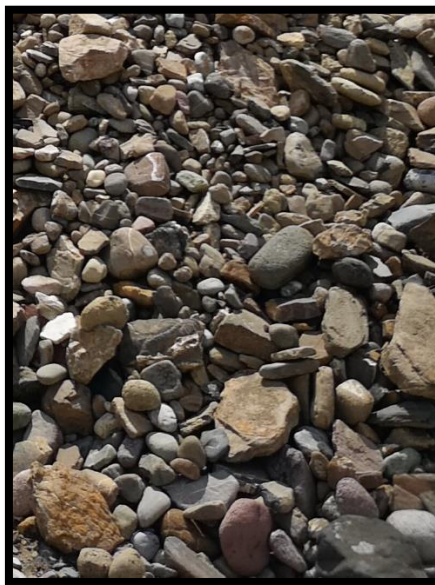


Figura II.6. Grava y piedra ornamental en el cauce del río Xía. Elaboró; Gestión Ambiental Omega S.C.



Figura II.7. Material en greña ubicado en el cauce del río Xía. Elaboró; Gestión Ambiental Omega S.C.

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos. En este aspecto es importante mencionar que de acuerdo a las características topográficas del sitio hacen que esta zona del río sea la más idónea para efectuar la extracción y aprovechamiento de materiales pétreos.

La selección del sitio donde se establecerá la extracción de materiales pétreos obedece más que nada a la disponibilidad de éstos para su explotación, así como a la cercanía con los posibles compradores al sitio del proyecto.

De acuerdo a las características geológicas del sitio existe la posibilidad de tener un aprovechamiento del sitio, derivado a esto y una vez realizado búsquedas de otros posibles sitios con características similares y al no haberse encontrado, los promoventes no cuentan con otro sitio con características relevantes para la extracción de materiales pétreos, por lo que esta situación no permite establecer alternativas de localización. Cabe mencionar que, de acuerdo a las características del lugar, el material pétreo es fácilmente identificable por lo que no se necesita de labores complicadas para obtenerlas, solo procedimientos físicos para su obtención, lo que quiere decir que no se necesitara ningún material químico, abrasivos o explosivos para su obtención lo que significa que no habrá modificaciones que puedan afectar negativamente en medio ambiente y la fauna de la región.

Otro punto importante para la elección del sitio fue la existencia de caminos rurales los cuales comunican el banco de materiales pétreos con la carretera principal, por lo que no habrá necesidad de realizar un cambio de uso de suelo. La construcción de esos caminos la llevaron a cabo por los propios pobladores, dada su necesidad de poder tener acceso a sus propios terrenos, crearon esos caminos, así mismo, esos caminos rurales sirven como veredas ya que no solo sirve como paso para las personas, sino también para los animales.

Por lo que se hace un apartado de retroceso histórico de imágenes satelitales en el ANEXO 1, donde a través de un retroceso histórico de las mismas se denota en todo momento los elementos señalados anteriormente.

Como parte de la justificación de la selección del sitio se pueden mencionar las siguientes situaciones:

- El material rocoso presenta características físicas requeridas por la demanda de obras en la zona y sus alrededores, principalmente para los trabajos de construcción.
- No se localiza en una ANP decretadas por la CONANP, zonas arqueológicas y zonas históricas, decretadas por el INAH. El sitio propuesto no es de uso agrícola ni ganadero. Es el cauce del río.
- Su ubicación con respecto a zonas urbanas tiene una distancia considerable por lo que la extracción y aprovechamiento no altera las condiciones de algún poblado.
- Tiene un excelente acceso a las principales vías de comunicación, por lo que no requiere de la apertura de nuevos accesos o caminos.
- En el sitio no se ubica ningún tipo de infraestructura de transformación de energéticos, líneas de energía eléctrica y telefónica, oleoductos, poliductos, gasoductos y ductos de cualquier tipo, propiedad de PEMEX o de particulares, así como líneas de transmisión de alta tensión y de líneas telefónicas, aéreas o de fibra óptica subterráneas.
- Contribuir al desazolve de este cuerpo de agua, en tiempo de sequía o estiaje, a fin de reducir los efectos ocasionados por las inundaciones, que pudieran presentarse por su desbordamiento durante la temporada de lluvias.

De acuerdo a lo anterior, la factibilidad del sitio para la extracción y aprovechamiento de materiales pétreos, traerá los siguientes beneficios:

- El proyecto representa una alternativa viable desde el punto de vista económico para las personas que habitan la comunidad.
- El proyecto en sí, podría abrir el mercado comercial del municipio hacia las demás comunidades, municipios aledaños.
- El proyecto generara directamente fuentes de empleo (personal que trabaje en la extracción, aprovechamiento y distribución del material pétreo).

- El proyecto generara indirectamente otras fuentes de empleo (en la construcción de alguna edificación en el municipio o en zonas aledañas).
- Con la extracción de los materiales se satisface la demanda de este tipo de material para la construcción en obras públicas municipales, privadas, estatales.

II.2. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

Macrolocalización

El proyecto se prevé ubicar en el cauce del Río Xía, municipio de San Juan Chicomezúchil, distrito de Ixtlán de Juárez, Oaxaca. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y geografía, en su publicación del Compendio de Información Geográfica Municipal 2010 y al prontuario de información geográfica municipal, El municipio de San Juan Chicomezúchil se encuentra entre los paralelos 17°14' y 17°19' de latitud norte; los meridianos 96°28' y 96°32' de longitud oeste; altitud entre 1400 y 2500m.

Colinda al norte con los municipios de Ixtlán de Juárez y Guelatao de Juárez; al este con los municipios de Ixtlán de Juárez, San Miguel Amatlán y Santa Catarina Lachatao; al sur con los municipios de Santa Catarina Lachatao y Santa Catarina Ixtepeji; al oeste con los municipios de Santa Catarina Ixtepeji y Santa María Jaltianguis.

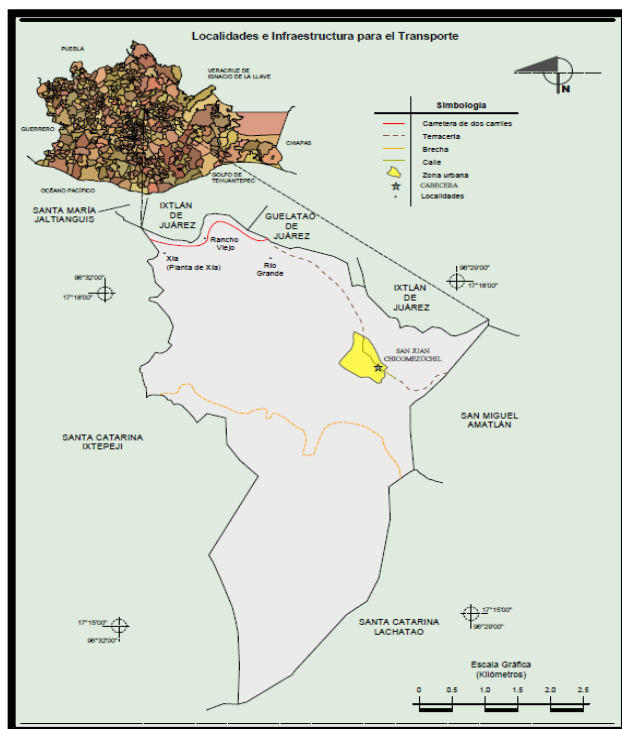


Figura II.8. Compendio de información geográfica municipal San Juan Chicomezúchil, Oaxaca.
Fuente; INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1. INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.

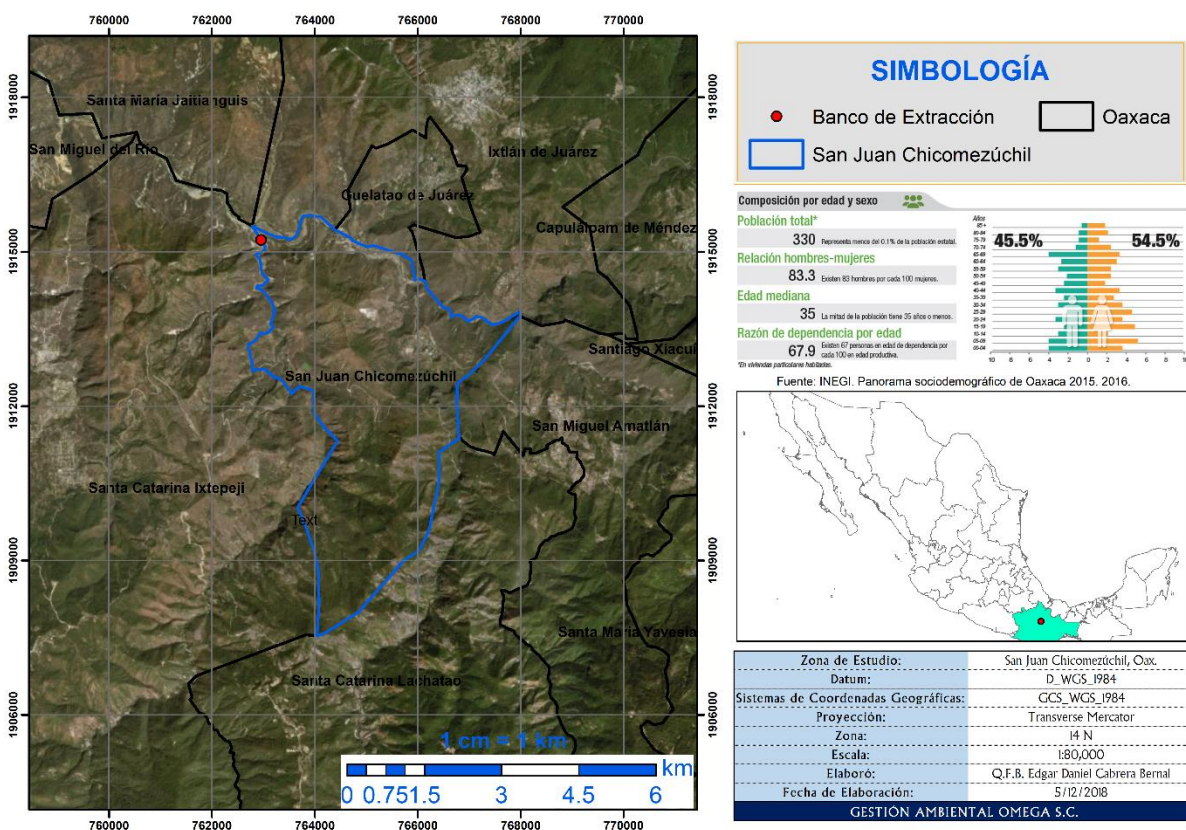


figura II.9. Macrolocalización del proyecto. Elaboró; Gestión Ambiental Omega S.C.

Microlocalización

El proyecto se pretende ejecutar en una superficie de 2,092.05 m² el cual se encuentra dentro del municipio de San Juan Chicomezúchil en el cauce del río Xía. En la cual se encuentran las materias primas para llevar a cabo el proyecto de Extracción de Material Pétreo en el Río Xía, del cual se pretende ocupar toda la superficie para extraer los materiales necesarios para su comercialización, lo que equivale al 86 % de la superficie mencionada, mientras que la superficie restante se ocupara como medida de mitigación para el mantenimiento del área de trabajo y camino de acceso.

En la figura II.10 se muestra la micro localización del polígono de extracción que se encuentra dentro del municipio del río de San Juan Chicomezúchil dentro del cauce del río Xía.

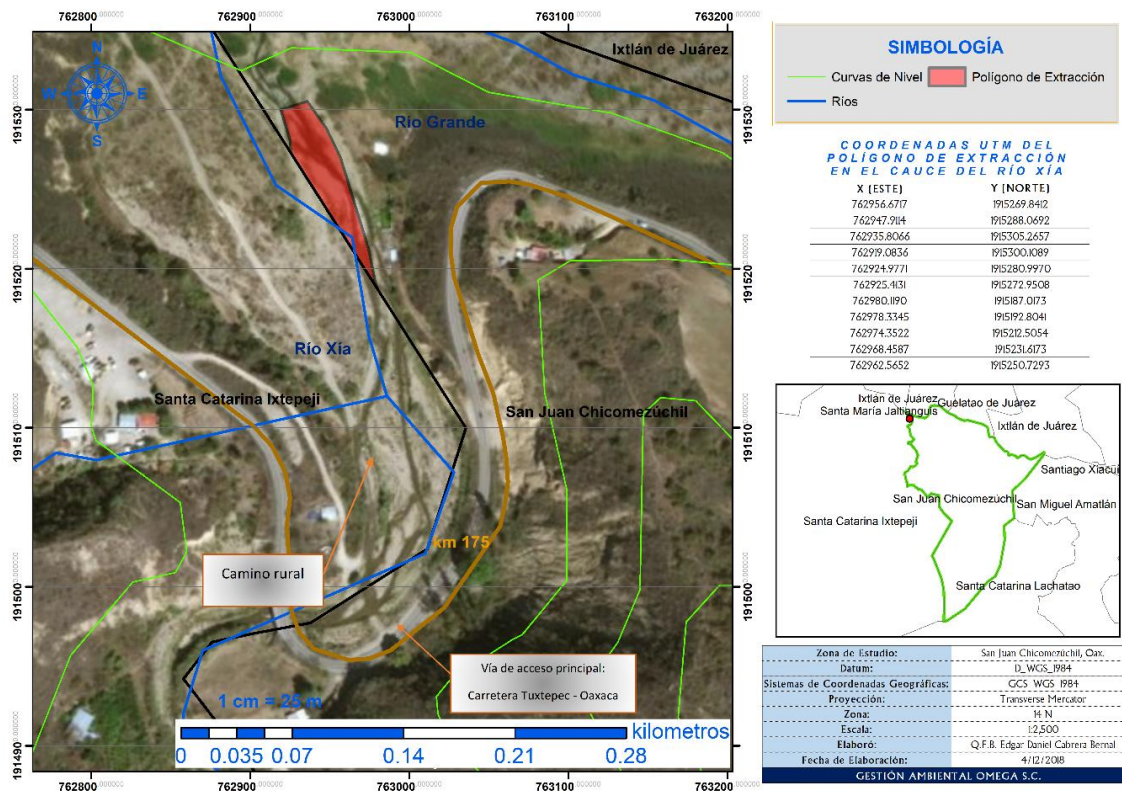


Figura II.10. Microlocalización del polígono de extracción. Elaboró; Gestión Ambiental Omega S.C.

a) Coordenadas del banco de material pétreo

A continuación, se presentarán las coordenadas del polígono general, mismas que son en sistema UTM datum WGS 84 zona 14 N.

COORDENADAS UTM DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN	
X (ESTE)	Y (NORTE)
762956.6717	1915269.8412
762947.9114	1915288.0692
762935.8066	1915305.2657
762919.0836	1915300.1089
762924.9771	1915280.9970
762925.4131	1915272.9508
762980.1190	1915187.0173
762978.3345	1915192.8041
762974.3522	1915212.5054
762968.4587	1915231.6173

762962.5652

1915250.7293

Tabla II.1. Coordenadas generales del proyecto.

DATOS DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN

Área	2,092.05	m ²
Perímetro	274.8359	m

b) Colindancias del banco de material pétreo

Figura II.11. Colindancias del banco de extracción. Elaboró; Gestión Ambiental Omega S.C.



Fuente; Google Earth. Image 2018 DigitalGlobe.

El polígono de extracción por su ubicación que se encuentra en los límites del municipio de San Juan Chicomezúchil tiene las siguientes colindancias.

Norte; Ixtlán de Juárez., río grande, Santa María Jaltianguis.

Sur; Carretera Tehuantepec – Oaxaca, Santa Catarina Ixtepeji.

Este; Río grande, Guelatao de Juárez, Carretera Tehuantepec – Oaxaca.

Oeste: Santa Catarina Ixtepeji, carretera Tehuantepec – Oaxaca.

c) Comunidades principales

Alrededor del polígono de extracción se encuentran las siguientes comunidades principales, cabe mencionar que estas no se encuentran muy cercanas al lugar de extracción:

Colinda al Norte; con Santa María Jaltianguis, San Juan Evangelista Analco y San Juan Atepec.

Colinda al Este; Guelatao de Juárez, Ixtlán de Juárez, Capulalpam de Méndez, Natividad, Santiago Xiacuí, San Juan Chicomezúchil y san miguel Amatlán.

Colina al Oeste; San Miguel del Río, Santa Ana Yareni, Teococuilco de Marcos Pérez, Nuevo zoquiápam y Santa Catarina Ixtepeji.

Colinda al Sur; Santa Martha Latuvi.

II.2.1. DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto contará con una superficie total de **2,092.05 m²**, en la cual se encuentra el área de extracción de los materiales pétreos a extraerse en el cauce del río Xía, donde se pretende aprovechar un volumen de **1,548.891 m³** de material en greña anualmente, esto durante los 5 años que se pretende que dure el permiso otorgado por la SEMARNAT Y CONAGUA, según se especifica en el siguiente cuadro o programa de extracción:

VOLÚMENES TOTALES ANUALES PARA EL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA					
ESTACIÓN	VOL. m ³	PIEDRA DE RECHAZO m ³	PIEDRA ORNAMENTAL m ³	GRAVA PARA CONSTRUCCIÓN m ³	ARENA PARA CONSTRUCCIÓN m ³
260	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
280	195.354	27.350	20.512	88.886	58.606
300	317.508	44.451	33.338	144.466	95.252
320	321.52	45.013	33.760	146.292	96.456
340	307.614	43.066	32.299	139.964	92.284
360	282.302	39.522	29.642	128.447	84.691
380	120.763	16.907	12.680	54.947	36.229
386.06	3.830	0.536	0.402	1.743	1.149
VOLUMEN TOTAL m³	1,548.891	216.845	162.634	704.745	464.667

VOLUMEN TOTAL DE
MATERIALES m³

1,548.891

Tabla II.2. Volúmenes de Extracción anual en el Polígono de Extracción de Material Pétreo en el Río Xía.

II.3. INVERSIÓN REQUERIDA

La obra total del proyecto tendrá una inversión de aproximadamente la cantidad de **\$180,000. M.N.**

La ejecución del proyecto incluye, levantamiento topográfico, trabajos de prospección de superficie, estudios preliminares y trabajos diversos, elaboración del presente manifiesto, renta de maquinaria, gastos de operación, así como el mantenimiento y la ejecución de trabajos de restauración por lo que el monto de la inversión requerida asciende a un monto total de \$180,000.00 M.N.

En la siguiente tabla se hace un desglose aproximado de la inversión requerida para el proyecto, en las cuales puede haber unas variaciones por el aumento de precio de algunas herramientas.

DESGLOSE DE LA INVERSIÓN REQUERIDA PARA EL PROYECTO EN EL RÍO XÍA	
CONCEPTOS	MONTO M.N.
Sueldos 6 personas (primeros 3 meses)	\$37,200.00
Herramientas y equipo	\$27,500.00
Refacciones y Accesorios	\$7,000.00
Mantenimiento de Herramientas	\$5,500.00
Combustibles (2 meses)	\$41,837.28
Capacitación	\$7,000.00
Equipo de protección para el personal	\$6,000.00
Fondo para mitigación de impactos	\$27,000.00
Otros	\$20,962.72
Total de inversión	\$180,000.00

Tabla II.3. Desglose de la inversión del proyecto

Las medidas de prevención y mitigación de impactos representaran 15 % de la inversión total requerida para el inicio del proyecto. Este fondo es para usarlo como una forma de prevención y/o medida que pueda evitar la manifestación de algún impacto negativo en cualquiera de las etapas (Preparación del Sitio, Operación y Abandono) de proyecto.

Para entender mejor esta inversión se identificaron los equipos y herramientas necesarios para poder operar durante la vida útil del proyecto, ya que, son necesarias para poder tener un mejor rendimiento de trabajo y aprovechamiento durante esta etapa.

De acuerdo a las necesidades de la población de este municipio fue fundamental haber realizado una valorización de los costos para reducir la inversión y que esta no mermara en el funcionamiento del proyecto.

Como se ha mencionado y se profundiza más adelante la reducción de los costos obedece a la situación difícil, económicamente hablando, del municipio y de su población, para que a medida que avance el proyecto pueda haber un desarrollo económico de la población y la activación de la economía local. La inversión mínimamente necesaria beneficiara a la comunidad y ayudara a evitar el derroche de recursos en cosas no tan necesarias. Así se podrá recuperar la inversión en un plazo más corto y lo cual favorecerá al margen de ganancia por las actividades mencionadas.

DESGLOSE DE LAS HERRAMIENTAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO			
EQUIPOS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO M.N.	GASTO M.N.
Cribadora de 1/2"	1	\$3,500.00	\$3,500.00
Cribadora de 1"	1	\$3,500.00	\$3,500.00
Cribadora de 2"	1	\$3,500.00	\$3,500.00
Pala	5	\$300.00	\$1,500.00
Pico	5	\$300.00	\$1,500.00
Barreta	5	\$1,000.00	\$5,000.00
Marro	5	\$500.00	\$2,500.00
Carretilla	5	\$1,300.00	\$6,500.00
TOTAL	28	\$13,900.00	\$27,500.00

Tabla II.4. - Herramientas Necesarias para el proyecto

II.3.1. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

La recuperación del capital se hará con la venta del material pétreo aprovechado los cuales como ya se mencionó son la grava y arena para construcción además de las piedras ornamentales. Cabe señalar que se realizó una estimación de cuanto material se podría obtener del total de volumen de extracción del polígono, en el que se tomó una medida de que aproximadamente por cada 1 m³ material extraído el **14 %** de material extraído pudiera ser considerado como piedra de rechazo, el **10.50 %** como material conocido como piedra ornamental, el **45.5 %** como grava para construcción y el restante **30 %** como arena para construcción por lo que suponiendo que fuera así, la rentabilidad del proyecto se basaría en la venta de **1,332.05 m³** materiales que se pueden aprovechar para su comercialización del total de los **1,548.89 m³** que se encuentran dentro del Polígono de extracción de material pétreo en el cauce del río Xía en el municipio de San Juan Chicomezúchil. De acuerdo al mercado, todo este conjunto de material aprovechado, se espera recaudar un total de **\$925,281.6 M.N.** por la venta anual de todo el material.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

POR CADA 1 m ³ DE MATERIAL EXTRAÍDO		
MATERIAL	%	VOLUMEN m ³
Piedra de Rechazo	14.00%	0.140
Piedra Ornamental	10.50%	0.105
Grava para construcción	45.50%	0.455
Arena para construcción	30.00%	0.300

Por tanto:

PRECIOS DE VENTA DE MATERIALES (m ³)	
MATERIALES	PRECIO (M.N.)
Grava para Construcción	\$416.67
Piedra Ornamental	\$3,360.00
Arena para Construcción	\$183.33

De acuerdo a esta información se calculó los precios de venta para cada tipo de material extraído del polígono. Se hace mención que esta tabla es de la estimación que se mencionó anteriormente, por lo que los cálculos de venta son respecto al volumen total del polígono de extracción, por tanto, esta información es meramente especulativa. Cada camión de carga lleno (7 m³), se espere que contenga una mezcla de todo este material.

ESTIMACIÓN DE RECAUDACIÓN MONETARIA DURANTE UN AÑO EN LA OPERACIÓN DEL PROYECTO EN EL RÍO XÍA						
ESTACIÓN	GRAVA PARA CONSTRUCCIÓN m ³	MONTO RECAUDADO (M.N.)	PIEDRA ORNAMENTAL m ³	MONTO RECAUDADO (M.N.)	ARENA PARA CONSTRUCCIÓN m ³	MONTO RECAUDADO (M.N.)
260	0.000	\$0.00	0.000	\$0.00	0.000	\$0.00
280	88.886	\$37,035.86	20.512	\$68,920.89	58.606	\$10,744.47
300	144.466	\$60,194.23	33.338	\$112,016.82	95.252	\$17,462.94
320	146.292	\$60,954.83	33.760	\$113,432.26	96.456	\$17,683.60
340	139.964	\$58,318.49	32.299	\$108,526.22	92.284	\$16,918.77
360	128.447	\$53,519.75	29.642	\$99,596.15	84.691	\$15,526.61
380	54.947	\$22,894.65	12.680	\$42,605.19	36.229	\$6,641.97
386.06	1743	\$726.10	0.402	\$1351.22	1149	\$210.65
TOTALES	704.745	\$293,643.92	162.634	\$546,448.74	464.667	\$85,189.01

Tabla II.5. Volúmenes y montos recaudados por la venta de los materiales extraídos

PORCENTAJE APROVECHABLE DEL MATERIAL EXTRAÍDO EN EL POLÍGONO DEL PROYECTO	86%	VOLUMEN TOTAL APROVECHABLE DENTRO DEL POLÍGONO (m ³)	1,332.05
---	-----	--	----------

TOTAL DE VENTA POR OPERACIÓN DEL PROYECTO EN UN PERIODO EN UN AÑO	\$925,281.67
---	--------------

Se planea que el tiempo de inversión sea de 6 a 8 meses dependiendo de cuando se otorgue el permiso para poder operar el proyecto, así mismo de algún periodo de ajuste que exista por la comercialización de la materia prima, además que se hace énfasis en que solo es una aproximación por lo que existen muchas variables tanto internas, como externas que puedan modificar tanto positiva como negativamente el proyecto, como son factores políticos, de mercado, valor de la moneda, etc. Por tanto, esto se realiza a un tiempo presente en el cual se realizaron las estimaciones de acuerdo al estado actual del país y de la región donde se ubica el proyecto.

Los datos de extracción son anuales, ya que se espera que el banco de extracción sea recargado por los materiales sean arrastrados por la formación de corrientes de agua crecidas por la temporada de lluvias, las cual comprende los meses de junio, julio, agosto y septiembre. En esta temporada se detendrá toda operación para que el banco se recupere y puedan ser aprovechados los materiales en la reanudación de las operaciones.

II.4. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

La actividad que se llevará a cabo en el proyecto de Extracción de Material Pétreo en el Río Xía ubicado del dentro del cauce del mismo, es exclusivamente para su comercialización.

Se tiene considerado realizar la explotación del material durante un plazo de 5 años. En el cual se dejará de laborar en el periodo de lluvias, así como evitar la instalación de maquinaria pesada en favor de evitar alteraciones severas en el sitio, debido a los efectos adversos que estos podrían ocasionar.

El proyecto que se prevé realizar en el río Xía en el municipio de San Juan Chicomezúchil contara con las características que se mencionan en los siguientes subtemas.

Serán explotados los aglomerados o cantos rodados de este sitio, para su cribado, es decir solo la separación rápida de los materiales más pequeños de los grandes y su comercialización una vez alcanzando el volumen de capacidad del camión de carga (7 m³), por lo que no se considera el almacenamiento durante un tiempo prolongado. En todo momento se respetarán las especies de flora herbáceas y no herbáceas ubicadas

en el tramo, aun y cuando las mismas se encuentran delimitando las propiedades particulares colindantes a la corriente, evitando su afectación, de acuerdo a las condiciones y lineamientos marcadas por la SEMARNAT y la propia Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para la explotación de bancos de materiales. Dicho tramo una vez abandonada la explotación será conformando su relieve, evitando montículos y oquedades. De igual forma no se practicará desvío de la corriente.

II.4.1. DIMENSIONES DEL PROYECTO

a) Superficie total del proyecto

EL banco de materiales donde se llevará a cabo las actividades de extracción de material pétreo, tiene una superficie de **2,092.05 m²** y con un perímetro de **274.8359 m**.

b) Volumen de extracción

El volumen que se extraerá en cauce del río Xía es de 1,548.891 m³ anual durante 5 años que sura el proyecto. Con una explotación anual de 162.634m³ de piedra ornamental, 704.745 m³ de grava para la construcción, 464.667 m³ de arena para la construcción y 216.845 m³ de piedra de rechazo, a una profundidad media de 74 cm.

Por las características del proyecto, que es una actividad de extracción de material pétreo, sobre un banco de material que se forma en el propio río, no existirá afectación alguna sobre la vegetación, la cual es del tipo raparúa y se encuentra en los alrededores del río.



Figura II.12. Polígono de extracción con desniveles y estaciones. Elaboró; Gestión Ambiental Omega, S.C. Fuente; Google Earth. Image 2018 DigitalGlobe.

C) Superficie (en m²) para obras permanentes

No aplica.

Por el tipo de proyecto que es solo la extracción del material pétreo del banco de materiales, no se construirán ningún tipo de edificación, instalación o estructura, por lo que no existirán obras permanentes.

II.4.2. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Como paso inicial para la realización de un análisis de si el proyecto es viable, se necesitó realizar un estudio previo a la ejecución del proyecto acerca de disponibilidad de materiales, el tipo de rocas y sobre todo que este cumpliera con las leyes y normatividades dispuestas por la ley. Una vez realizado todo este estudio y presentado con las autoridades correspondientes, se dará comienzo al proyecto siempre y cuando:

1. Se obtengan los permisos.

Una vez que se haya obtenido los permisos emitidos por las secretaria y comisión correspondientes, los cuales avalan ante la ley que el proyecto cumple con los requisitos necesarios para que esta pueda operar se iniciara inmediatamente, por lo tanto, se procederá a aprovechar el material pétreo del área mencionada, por consiguiente, se procederá a realizar la:

2. Preparación del sitio (limpieza de basura, delimitación del sitio).
3. Etapa de operación y mantenimiento.

Una vez finalizado el tiempo de operación, se iniciará la siguiente etapa que tendrá un periodo estimado de 1 mes.

4. Etapa de abandono.

A continuación, se muestra una tabla donde se hace una descripción de las actividades generales de trabajo:

ACTIVIDADES	MESES (AÑO 1)												AÑO DEL 2 AL 5				AÑO 6	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	Mes 1	Mes 2
Obtención de Permisos	PRESENTE																	
Preparación del Stio																		
¹ Operación y Mantenimiento																		
Etapa de Abandono																		

¹ En la etapa de operación solo se laborara las temporadas secas, por lo que no se laborara en temporadas de lluvias (junio a septiembre) para evitar daños en la hidrología en el río Xía.

Tabla II.6. Programa general de trabajo.

Durante la operación del proyecto se realizará lo siguiente.

- La obtención material y su extracción avanzaran conforme la demanda del mismo.
- La criba separará el material grueso del más fino.
- Se cargará el camión una vez se haya completado la capacidad de carga de este ($7m^3$).
- En época de lluvia no circularan los camiones.
- En época de lluvia se suspenderán las actividades.
- Cada día se desmontarán las cribas y se almacenarán en un predio particular establecido como lugar de almacenaje.
- Las herramientas, como los equipos y vehículo se almacenarán en el predio privado establecido después de cada día laboral.
- Los servicios sanitarios y de alimentación se darán en la casa habitación del predio establecido para evitar la generación de residuos sólidos en el lugar.

II.4.3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

A continuación, se presenta una imagen en cual se denota el polígono general del proyecto en el cual se llevarán las actividades a realizar para la extracción de materiales pétreos para su aprovechamiento.



Figura II.13. Representación gráfica del polígono de extracción. Elaboró; Gestión Ambiental Omega, S.C.
Fuente; Google Earth. Image 2018 DigitalGlobe.

II.5. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS

El polígono del proyecto se ubica en el lecho del río Xía con una distancia de alrededor de 220 m del puente Xía. El sitio de extracción no posee actualmente un uso o destino de uso diferente al propuesto, ya que únicamente se utiliza en algunos tramos como comunicación entre las diferentes comunidades ubicadas a ambos márgenes del río. Por lo demás el arroyo en época de lluvias es utilizado por la población local como recreación, aunque esta actividad puede durar unos cuantos días a un par de semanas dependiendo de la escorrentía.

Las características de los terrenos más allá de las colindancias, fuera de los márgenes del río Xía, algunas porciones son viables para el aprovechamiento de vegetación únicamente por el ganado caprino a pequeña escala, de acuerdo a lo manifestado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca (POERTEO) la zona donde se ubica el banco recae en el UGA 54 el cual menciona que se encuentra en una política de protección propuestas y de acuerdo a sus lineamientos se menciona lo siguiente:

Uso recomendado: Ecoturismo.

Usos condicionados: Forestal, apícola, industria, industria eólica, Minera.

Usos no recomendados: Turismo.

Sin aptitud: Agricultura, acuícola, asentamientos humanos, ganaderos.

La Vegetación que se encuentra en los alrededores del polígono es del tipo riparia, donde predomina maleza y pastizales.

El uso de los cuerpos de agua que se encuentran en la zona son pecuario, agrícola (usado por las parcelas que tienen los comuneros destinados a pequeños cultivos) y de autoconsumo.

II.5.1 URBANIZACIÓN DEL AREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

El sitio solicitado para su explotación comercial donde se pretende realizar el proyecto está ubicado en la periferia Noreste de la población de San Juan Chicomezúchil, Oaxaca. En esa área del banco no se cuenta con servicios públicos tales como electricidad, agua potable, entubada o drenaje.

Mientras que en los alrededores se encuentran diseminados predios destinados a casa-habitación de los pobladores del municipio, los cuales cuentan con las siguientes características:

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO	EXISTE	DESCRIPCIÓN
BÁSICO	Vías de acceso	Sí	La vía de acceso es por medio de la carretera Federal Tehuantepec - Oaxaca km 175, la cual a su vez comunica con el camino rural que lleva al banco de extracción
	Agua Potable	Sí	Existe el servicio en la zona , sin embargo, la actividad extractiva no tiene relación alguna con el servicio.
	Energía Eléctrica	Sí	Existe el servicio en la zona , sin embargo, la actividad extractiva no tiene relación alguna con el servicio.
	Drenaje	Sí	Existe el servicio en la zona , sin embargo, la actividad extractiva no tiene relación alguna con el servicio.
	Teléfono	Sí	En los alrededores existe este servicio, pero no aplica.
APOYO	Tratamiento de agua	No	No existe el servicio en la zona, sin embargo la actividad extractiva no tiene relación alguna con el servicio
	Transporte	Sí	Existe el servicio en la zona , sin embargo, la actividad extractiva no tiene relación alguna con el servicio.
	Correo	Sí	Existe el servicio en la zona , sin embargo, la actividad extractiva no tiene relación alguna con el servicio.
	Telégrafo	No	No existe el servicio en la zona, sin embargo la actividad extractiva no tiene relación alguna con el servicio
	Brigada Médica	No	No existe el servicio en la zona, sin embargo la actividad extractiva no tiene relación alguna con el servicio

Tabla II.7. Tipo de servicios existentes en los alrededores.

Se hace mención que por el tipo de proyecto no demanda ni requerirá de los servicios básicos como son agua potable, luz eléctrica, alumbrado, drenajes, teléfono, entre los demás mencionados.

Como se mencionó, el banco se encuentra al Noreste de la cabecera municipal San Juan Chicomezúchil, en la cual también existe este tipo de infraestructura, y se encuentra a una distancia en línea recta de aproximadamente 3.85 km aproximadamente.



Figura II.14. Distancia en línea recta del Banco de extracción a la cabecera municipal San Juan Chicomezúchil. Fuente; Google Earth. Image 2018 DigitalGlobe.

II.6. PREPARACIÓN DEL SITIO

Una vez autorizada la operación del proyecto de Extracción de Materiales Pétreos en el Río Xía, habiendo cumplido con los permisos y autorizaciones correspondientes. Se estima que el proyecto tenga una duración de 5 años, mediante una explotación racional del banco de materiales, por lo que el proyecto podrá iniciar inmediatamente, el cual comenzará con la Etapa de preparación del sitio.

Debido a la naturaleza del proyecto y dado en el lugar que se encuentra, así como que el área pretendida para la extracción y aprovechamiento no se necesita mucho trabajo para la preparación del sitio, no se realizarán muchos trabajos para su preparación.

Antes de iniciar la explotación del banco, se requiere adecuarlo con la implementación de las siguientes actividades:

Limpieza del sitio

En esta actividad se requerirá de 3 semanas, ya que solo se limpiarán de cualquier tipo de basura (plástico, restos de metales como botes, fierro, etc.) que se encuentren dentro del área de trabajo como de los caminos de acceso al Banco de Materiales. Esta limpieza se realizará a mano para evitar el daño a la vegetación que se encuentre en dicho lugar. La basura recolectada se depositará en un camión para que esta sea traslado al relleno sanitario designado por el municipio de San Juan Chicomezúchil.

No se requiere hacer otro tipo de trabajos para la etapa de preparación del sitio, no se construyan caminos de acceso, no habrá despalme, tampoco habrá desmonte de ningún tipo de vegetación.

Prospección de Superficie

En este caso se menciona, dado que, si llegase a existir alguna condicionante por parte de **CONAGUA, en la cual se tenga que ajustar de nuevo el volumen de extracción de materiales.**

Delimitación del Sitio

Actividad del proyecto que consiste en realizar la delimitación o marcaje del área a trabajar para evitar la afectación de áreas no previstas por el proyecto.

Es la colocación de estacas, banderolas o marcas visibles colocadas en el terreno que sirven para indicar los límites autorizados del proyecto.

La superficie comprendida para la explotación, se realizarán mediciones pertinentes para delimitar la zona según los perfiles. Se utilizarán marcas georreferenciadas para llevar a cabo dicha actividad de modo que los puntos sean fáciles de localizar.

Esta delimitación del área del proyecto será aplicable como una medida de mitigación ya que, al establecer los límites de esta ayudará a que se conserve la zona de alrededor evitando un impacto mayor en el medio ambiente. Con lo que esta delimitación ayudara a lo siguiente:

- Esta delimitación evitara que se dañe las riberas contiguas del banco en el río Xía con lo cual se mitiga el daño a la vegetación riparia de la zona, ya que estas fajas de tierra sirven para mantener el régimen hidrológico e hidráulico de los cauces, dando estabilidad en las márgenes regulando las crecidas para evitar inundaciones y manteniendo un flujo base, ayuda a proteger ecosistemas acuáticos y ribereños de la contaminación, atrapando y filtrando los sedimentos, nutrientes y químicos, así como proteger peces y vida silvestre proveyendo alimento, abrigo y protección térmica.
- Los trabajadores no tendrán permitido explotar el área alrededor que se encuentre fuera de los límites establecidos del banco para que el área de los alrededores no se vea afectada por excavaciones.
- La delimitación del área también sirve para que los vehículos que ayudan a la extracción de material pétreo no puedan sobrepasarlos, disminuyan la velocidad ya sea para maniobras o para el traslado de material y así no perjudique el suelo, fauna, flora, agua o provocar algún accidente por los que estos transiten.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza del sitio								
	Trabajos de prospección de superficie								
	Delimitación del área del proyecto								

Tabla II.8. Tabla de la etapa de preparación del sitio la cual durara un aproximado de 2 meses (4 semanas).

II.6.1. OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO O PROVISIONALES

No requerirá de construcción de obras provisionales o asociadas al proyecto.

Se utilizará una casa, ubicada junto a la zona colindante al área del proyecto, como bodega para herramientas, vehículos y equipos, así como de servicio sanitario y área de alimentos para los trabajadores.

No se construirán caminos para ingresar al banco, dado que estos ya existen y fueron contruidos por los mismos pobladores y que son utilizados como medio de conexión con las demás áreas aledañas y como veredas para su tránsito y el de los animales (caprinos).

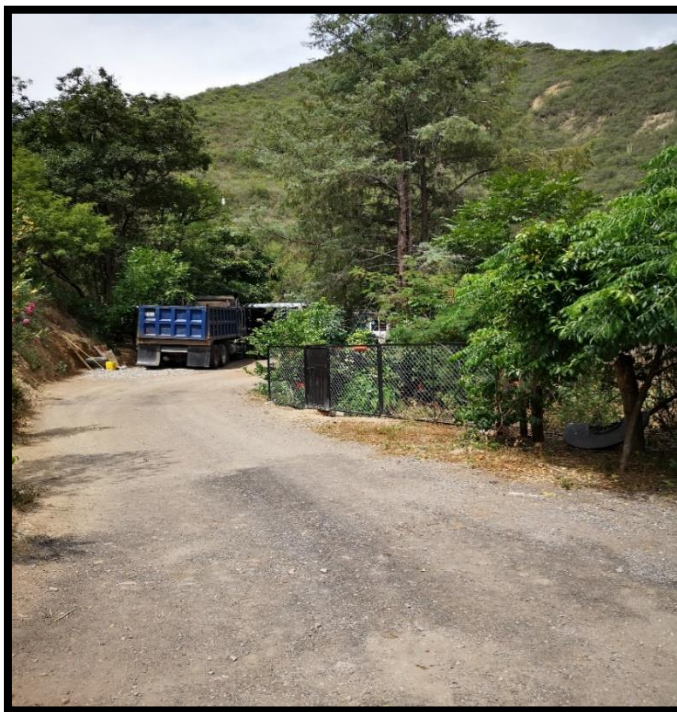


Figura II.15. Predio privado con casa habitación en el cual se dará los servicios sanitarios, de alimentación, almacenamiento de herramientas, y vehículos. Elaboró; Gestión Ambiental Omega S.C.



Figura II.16. Predio con casa habitación para los servicios necesarios. Elaboró; Gestión Ambiental Omega S.C.



Figura II.17. Entrada que se encuentra sobre la carretera Tehuantepec – Oaxaca y que comunica al banco de Extracción. Elaboró; Gestión Ambiental Omega S.C.



Figura II.18. Entrada de camino rural que comunica la banco. Elaboró; Gestión Ambiental Omega S.C.

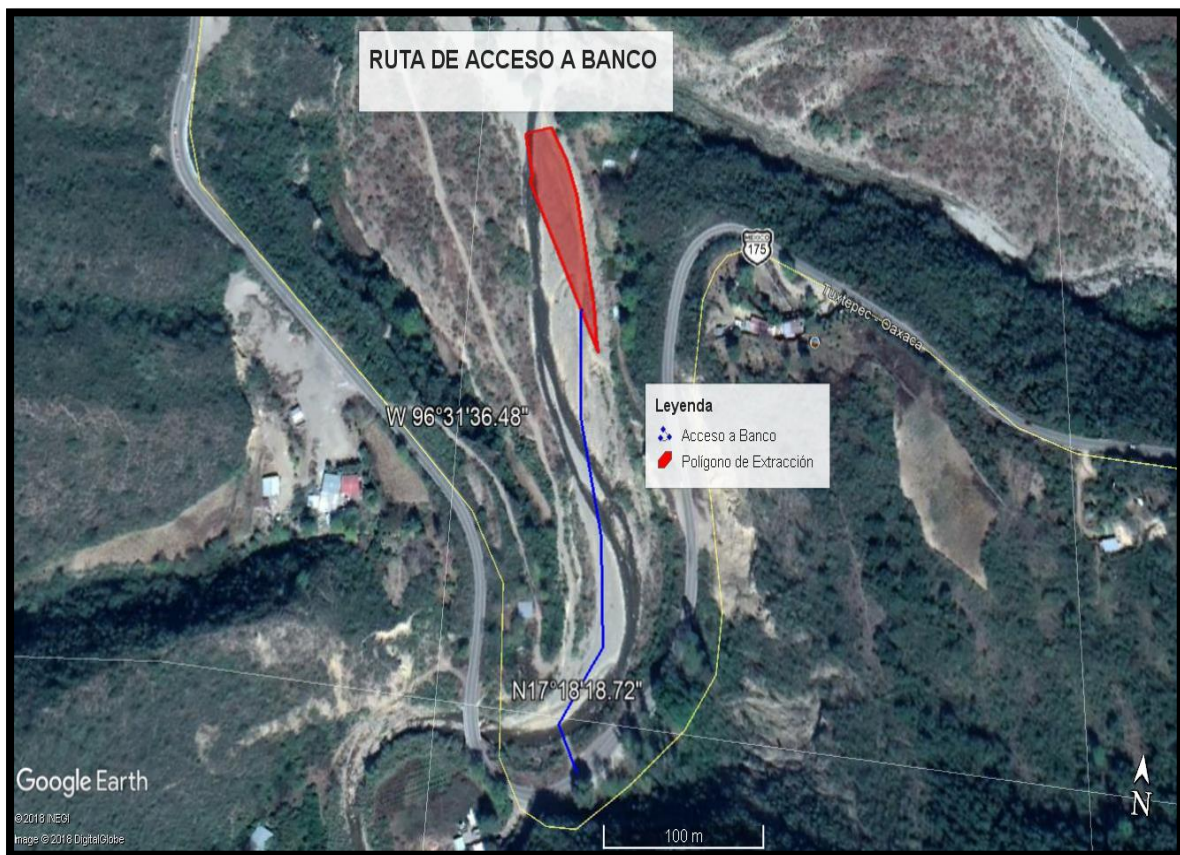


Figura II.19. Ruta de acceso al polígono de extracción. Fuente; Google Earth. Image 2018 DigitalGlobe.

II.7. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

No aplica

Esta etapa no se llevará a cabo, como se mencionó anteriormente no se realizará ninguna construcción ni edificación de ningún tipo, el material que se extraiga se venderá a granel directamente con los interesados por lo que tampoco se necesitara un patio de almacenamiento, así mismo, las reparaciones y mantenimiento de los vehículos utilizados se llevaran a cabo en talleres autorizados. Los servicios sanitarios para los trabajadores serán en un predio particular el cual contiene una casa habitación con las instalaciones apropiadas para dar ese servicio, así mismo el personal que labore en el proyecto acudirá al predio mencionado para consumir sus alimentos, mismo que servirá como almacén de las herramientas y vehículo.

DESCRIPCIÓN	
Tipos de vegetación por afectar y superficie	No aplica
Superficie por afectar	No aplica
Superficie total por afectar	No aplica
Porcentaje de la superficie total del predio por afectar	No aplica
Técnicas a emplear para la realización de los trabajos	No aplica
Tipo y volumen de material por remover	No aplica
Forma de manejo, traslado y disposición final del material de desmonte	No aplica
Sitios establecidos para la disposición de los materiales	No aplica

Tabla II.9. Preparación del sitio y construcción.

II.8. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Por las características del sitio por tratarse de una corriente federal y para no afectar las características físico-ambientales de la zona solamente será necesaria la instalación de quipo de cribado para la separación granulométrica de los cantos rodados, así como la retroexcavadora para el inicio de labores.

Es importante aclarar que las cribas se colocaran y desmontaran cada día para guardarse en el predio particular que servirá como almacenamiento de herramientas y vehículo de trabajo. Dicho predio se ubica en las cercanías del banco.

Se inicia con la extracción del material pétreo en greña del río Xía, en la cual se ocupará una retroexcavadora para sacar el material y su separación por las cribas desmontables en el lugar, una vez alcanzado el volumen de 7 m³ se procederá a llenar el volteo de carga para que sea transportado a los interesados en la compra del material.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

Por lo que material obtenido se venderán a granel para que sean comercializados, es decir se venderá el material obtenido por la capacidad de carga del volteo (7m³).

A continuación, se muestra una tabla que describe la etapa de Operación y mantenimiento de Extracción de Material Pétreo en el río Xía:

Tabla II.10 Operación y Mantenimiento.

ETAPA	O B R A	DURACIÓN EN MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Contratación del personal												
	Instalación y remoción del equipo de cribado												
	Movimiento de vehículos												
	Extracción del material Pétreo												
	¹ Mantenimiento de vehículos y maquinaria												
	Recolección y acarreo del material para su venta												
	Actividades del personal												
	² Mantenimiento del área de trabajo y camino de acceso												

En color verde se encuentran los meses que no se laborarán por las temporadas de lluvias que se concentran en los meses de junio, julio, agosto y septiembre.

¹ Dentro de las medidas de mitigación del impacto ambiental se menciona que toda herramienta y vehículos se almacenaran en un predio de propiedad particular, así mismo, los servicios sanitarios y de alimentación se llevaran a cabo en dicho predio. Además, se incluyen las medidas de mantenimiento propuestas, en las cuales se mencionan que los mantenimientos se llevarán en talleres autorizados, por lo que las medidas de mitigación serán todos los días laborales.

Mantenimiento Diario		Monitoreo, vigilancia, supervisión de funcionamiento. (Visual)
Mantenimiento Trimestral		Trabajos preventivos (afinación, reparación de frenos, etc).
Mantenimiento Anual		Rehabilitación de equipos, recambio partes dañadas,

² Como otra medida de mitigación se realizará un mantenimiento del área de trabajo y el camino de acceso por cualquier daño que pudiera pasar provocado por el funcionamiento del banco de material pétreo, se harán revisiones cada 3 meses, y se valorara si hay necesidad de un mantenimiento intensivo. Cada fin de año se hará un mantenimiento de general del camino de acceso y el área de trabajo.

Revisión Trimestral		Revisión y valoración, si existe daño se reparara
Mantenimiento General		Mantenimiento anual del área de trabajo y camino de acceso.

De acuerdo a lo mostrado en la Tabla II.10 se procederá a describir cada una de las obras a continuación.

Contratación del Personal

En esta parte se dará la información correcta a los posibles trabajadores los requisitos que establecen con toda claridad cuáles son las condiciones de trabajo, es decir la duración de la jornada, los descansos legales, el salario y la manera de fijarlo y, sobre todo, la duración del contrato.

Los empleos son la piedra angular del desarrollo y sus beneficios van mucho más allá de los simples ingresos. Son fundamentales para reducir la pobreza, hacer que las ciudades funcionen y proporcionar a las personas involucradas en la participación social.

El Informe sobre el desarrollo mundial 2013: Empleos pone hincapié en el rol del sector privado en la creación de puestos de trabajo y describe de qué manera los trabajos que más aportan al desarrollo pueden desencadenar un círculo virtuoso. El informe revela que la pobreza disminuye a medida que las personas encuentran trabajos que les ayudan a superar las dificultades, y que las mujeres trabajadoras, empoderadas por los empleos, invierten más en sus hijos. La eficiencia aumenta en la medida en que los trabajadores mejoran sus habilidades, aparecen más trabajos productivos y desaparecen los menos provechosos. Por último, las sociedades florecen cuando los empleos promueven la diversidad y proporcionan alternativas a los conflictos.²

“Un buen empleo puede cambiar la vida de una persona y cuando los puestos de trabajo son adecuados, pueden transformar sociedades completas. Los gobiernos deben poner este tema en primer plano para promover la prosperidad y luchar contra la pobreza”, sostuvo el presidente del Grupo del Banco Mundial, Jim Yong Kim. “Es fundamental que los gobiernos trabajen bien con el sector privado, el cual da cuenta del 90% de todos los puestos de trabajo. Por lo tanto, tenemos que encontrar la mejor manera de ayudar a empresas y fincas pequeñas a crecer. El trabajo es sinónimo de esperanza. El trabajo es sinónimo de paz. El trabajo le da estabilidad a un país frágil”.

ETAPAS	ACTIVIDADES	N° DE EMPLEADOS	MONTO M.N.	SEMANAS	MONTO	Mes	TOTALES M.N.
Sueldo diario en la etapa de preparación del sitio \$ 100.00 M.N.							
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza del Sitio	2	\$200.00	3	\$3,600.00		\$3,600.00
Sueldo diario en la Etapa de Operación y Mantenimiento \$ 175.00 M.N.							
ETAPA DE OPERACIÓN	Extracción	4	\$700.00	8	\$33,600.00	1	\$6,800.00
TOTAL SALARIOS DURANTE LOS 3 PRIMEROS MESES							\$37,200.00
GASTO DE OPERACIÓN ANUAL (8 MESES) POR LOS TRABAJADORES (4) EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							\$134,400.00

Tabla II.11. Número esperado de trabajadores en las primeras etapas del proyecto.

El número de empleados es lo que se estima que se contraten en los primeros comienzos del proyecto, por lo que a medida que el aprovechamiento y su comercialización vaya asentándose y ganando un mayor crecimiento comercial, tanto local como en zonas aledañas puede aumentar el número de personas contratadas, así como el incremento gradual de los sueldos y prestaciones por su trabajo. Se hace énfasis

en que solo es una aproximación por lo que existen muchas variables tanto internas, como externas que puedan modificar tanto positiva como negativamente el proyecto, como son factores políticos, de mercado, valor de la moneda, etc. Por tanto, esto se realiza a un tiempo presente en el cual se realizaron las estimaciones de acuerdo al estado actual del país y de la región donde se ubica el proyecto.

Instalación y remoción del equipo de cribado

El equipo de cribado se trasladará todos los días al polígono de extracción para realizar las separaciones de los materiales por su tamaño, el cual solo estará el tiempo necesario, que es el turno laboral hasta las 6 pm. Posteriormente, al terminar dicho turno, estos se procederán a ser removidos y resguardados en el área de almacenamiento que es un predio particular ya mencionado

Movimiento de vehículos

Dentro de esta apartado se estima que los vehículos que participen en el proyecto sean dos, el cual es una retroexcavadora que participa en el proceso de extracción de material pétreo y un volteo de 7m³ cuya función es la carga del material y su transportación para su comercialización, dicho volteo es externo al proyecto.

Dichos vehículos tendrán que cumplir una serie de requisitos para que puedan circular en el área de trabajo, los cuales son 3 principalmente.

1. Haber acreditado la verificación vehicular para su correcto funcionamiento en materia ambiental.
2. Cumplir con los límites de velocidad máxima permitida de 15 km/ h en el camino de acceso y una velocidad máxima de 5 km/h en el polígono de extracción para evitar accidentes y alguna situación que pueda causar un impacto.
3. Que los vehículos se encuentren en buenas condiciones para poder operar, por lo que habrá un chequeo diario de la retroexcavadora y camión para evitar algún incidente,

Extracción de material pétreo

Durante el periodo de extracción de materiales se hará un proceso de excavaciones mecánicas superficiales en el área del banco de materiales. Se entiende por excavación al conjunto de operaciones necesarias para remover y extraer materiales del terreno natural por medio de maquinaria para formar los cortes de explotación.

La excavación para obtener el material se hará con la retroexcavadora, pico y pala para obtener dichos materiales, además la retroexcavadora ayudará a reunir, subir y descargar los materiales obtenidos al volteo designado como transporte de carga para llevarlos con los interesados y ser comercializados.

Como se ha mencionado anteriormente los vehículos serán almacenados en un predio privado después de las horas laborales, La retroexcavadora estará trabajando aproximadamente 2 horas al día.

Almacenamiento de material extraído

El material que se extraiga será depositado para su separación en la criba, una vez separado los materiales y alcanzado el volumen de 7 m³, serán depositados en el volteo por medio de la retroexcavadora para que estos sean transportados al lugar del interesado para su comercialización, por lo que **no se necesitara de un patio de almacenamiento** ya que este moverá casi después de su extracción.

Recolección y acarreo del material para su venta

La comercialización se llevará a cabo todos los días laborables, surtiendo el material en greña, solicitado por los interesados y proveedores para su comercialización inmediata y suplir las necesidades de materia prima para la construcción de empresas, civiles, o cualquier otro solicitante de ellos. Evitando así que los materiales no se almacenen en el área de extracción, por lo que esta etapa es continua.

Como se indica en los puntos de movimientos de vehículos, extracción de material pétreo, mantenimiento de vehículos y maquinaria y mantenimiento del área de trabajo y camino de acceso se tomarán las medidas mencionadas para el correcto funcionamiento del proyecto.

Actividades del personal

Se entiende por actividad del personal toda aquella acción que realice cualquier persona involucrada en la extracción del material dentro del polígono, camino de acceso y áreas circundantes durante su periodo de actividades (explotación de banco, alimentos, aseo). En el periodo de operación se pretende tener 4 trabajadores en el área de trabajo, por lo que no existirá una gran concentración de gente en el polígono designado.

En este caso la extracción de materiales por medio de pico y pala, la separación manual de los materiales extraídos, los mantenimientos del camino de acceso y área de trabajo, etc.

Dentro de las actividades del personal se considera su alimentación y su aseo personal. Los servicios sanitarios y alimentación se llevarán a cabo en el predio privado, por lo que los residuos orgánicos e inorgánicos generados quedarán a disposición del municipio de acuerdo a su normatividad vigente.

Mantenimientos.

Se llevarán 2 tipos de mantenimientos en esta etapa, de acuerdo a las necesidades que se prevén durante el funcionamiento del proyecto.

1. **Mantenimiento de área de trabajo y el camino de acceso.** - El mantenimiento se realizará mediante raspado y relleno, en caso de sufrir daño por el paso de vehículos en el camino de acceso con el mismo material extraído, el cual se conformará de piedra de rechazo y representa un 14% del material total extraído, mientras en que en el área de trabajo de realizaran estabilización de taludes, en caso de ser necesario.
2. **Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria.** - Esta se llevará a cabo en talleres especializados, como lo son los talleres mecánicos. Para evitar que

se llegue a contaminar el suelo del área de trabajo y de almacenamiento, con las sustancias que se utilizan en dichos procedimientos, así mismo, el llenado de los tanques de combustible de los vehículos utilizados se hará en las gasolineras que contengan los permisos necesarios para operar, para así evitar el derrame del combustible y la contaminación del suelo.

El mantenimiento de maquinaria será un factor decisivo en cuanto a las medidas de mitigación que se puedan aplicar al proyecto, por lo tanto, podemos dividir esta en tres tipos de sub-etapas para lograr minimizar un posible daño al medio ambiente, las cuales son las siguientes;

- a) Chequeo diario. - Que incluye el monitoreo, vigilancia y supervisión del funcionamiento de la maquinaria. Esto solo será de manera visual, para poder observar que no exista un posible fallo en los vehículos.
- b) Mantenimiento trimestral. - Que incluye trabajos preventivos (afinación, reparación de frenos, etc.
- c) Rehabilitación anual de equipos. - Recambio de partes dañadas y mantenimiento de general de los vehículos que se utilicen en la operación.

El mantenimiento de la maquinaria utilizada en la operación de la extracción de materiales en greña, requiere ser preciso y eficaz dado que de ello dependerá la óptima producción, la prevención de accidentes y desequilibrio ecológico. Los puntos a revisar en las unidades son los siguientes:

- Sistema de arranque.
- Conexiones eléctricas y cableado.
- Partes móviles.
- Neumáticos.
- Niveles de aceite.
- Revisión del suministro de anticongelante.
- Estado de filtros de aceite y gasolina.
- Estado del radiador.
- Fugas de líquidos.
- Lubricación adecuada de baleros y brazos neumáticos.

II.8.1. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

A continuación, se muestra un listado con imágenes del tipo de maquinarias y herramientas que se prevé ocupar en la etapa de operación del proyecto.

MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS



Retroexcavadora Case 580 M,
Capacidad de combustible
151 litros



Volteo de 7 m³ que se
utilizara para tranportar el
material pétreo a los lugares
de comercialización



Picos mineros que sirven
para la formación de zanjas o
hoyos. Se usa por lo general
en las excavaciones



Marro mango de fibra de
vidrio que se usará para
romper las piedras



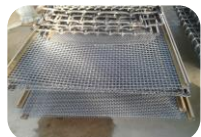
Pala para cargar el Material
pétreo obtenido



Barreta Hexagonal con grip
con punta tipo diamante.
Diseñada para cortar,
remover o romper materiales
los materiales pétreos



Carretilla se usa para poder
transportar el material petróo
obtenido



Cribas de malla metálica que
se utilizaran para separar el
material mas pequeño del
mas grande

Figura II.20. Maquinaria y herramientas que se utilizaran en la extracción de material pétreo para su extracción y aprovechamiento.

II.8.2. CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE VEHICULOS PESADOS

En el costo de operación se considera como un factor secundario al momento de comprar o rentar maquinaria pesada, este vendrá ligado directamente a la cantidad de combustible que el vehículo consuma en un periodo determinado de tiempo. A través de una operación sencilla se puede establecer que:

El costo total en combustible por hora = [Consumo de combustible por hora] x [Precio del combustible]

La operación anterior nos brinda el panorama específico en relación a costo del total de combustible consumido por el vehículo, sin embargo, en ocasiones se desconoce la variable “Consumo de combustible por hora” y esta podría variar según el factor de carga que reciba el motor y del tipo de operación que la máquina desempeñe.

En el caso de los vehículos de excavación, así como en otras máquinas el factor de carga del motor puede verse influenciado directamente por cualquiera de las siguientes variables afectando el consumo final de combustible:

- Periodos de marcha en vacío (mantener el vehículo encendido sin movimiento).
- Manipulación de la herramienta implementada en la excavadora o vehículo.
- Movimiento de la excavadora sin carga.
- Maniobras con aceleración parcial.
- Trabajo cuesta abajo.

Otras variables de suma importancia a la hora de determinar el consumo de combustible por hora se clasifican de acuerdo a la aplicación de la excavadora que se puede resumir en cualquiera de los 3 casos siguientes:

Bajo consumo

Se consideran labores de bajo consumo aquellas que llevan al motor a un factor de carga de entre el 20 al 40 % como pueden ser: Excavación y movimiento de material hasta la estación destinada que se encuentra a nivel de suelo, excavación de zanjas de poca profundidad para obras públicas o aplicación sobre materiales de baja densidad, incluido el movimiento de chatarra.

Consumo Medio

Las labores de consumo medio llevan al motor a un factor de carga con 40 a 60 %, entre ellas se destaca: La carga interrumpida de camiones, excavación de materiales con densidad baja a media y con el cucharón de servicio entre un 60 a 90% de su capacidad. Se incluye carga de troncos, modificación de paisajes, etc. En los que el equipo realiza pocos viajes con distancias que oscilan entre los 100 y 200 metros.

Consumo Alto

Las labores de alto consumo llevarán al motor a un factor de carga de 60 a 80%, las labores más comunes incluyen la carga continua de camiones, excavación en suelos de roca o roca de voladura, desplazamientos del transporte superiores a los 200m de largo en los que el suelo proporciona difícil tracción y grandes impactos.

De acuerdo a la variabilidad del trabajo, terreno, intermitencia de trabajo, distancia de recorrido, tiempo de vida de la retroexcavadora, no se puede tomar una medida exacta del gasto de combustible, por lo que en este caso se tomara en cuenta la suma del valor mayor del consumo medio y el valor mayor del consumo alto para establecer un promedio de gasto y hacer la estimación para el gasto de combustible por hora en la extracción y aprovechamiento de materiales pétreos de río Xía, con lo cual se podría hacer una estimación del gasto en promedio de este equipo para su labor en la operación del proyecto, haciendo la aclaración que solo es un gasto estimado sin llegar a un valor exacto del consumo de combustible por hora del vehículo.

MAQUINARIA	CONSUMO MEDIO POR HORA EN LITROS	CONSUMO ALTO POR HORA EN LITROS	MOTOR	CAPACIDAD DE TANQUE DE COMBUSTIBLE (l)
Retroexcavadora Case 580 M 2005	12 a 18 l	18 a 25	Case Family III 445/M2 diésel	151 l

Tabla II.12 Consumo de combustible.

A este cálculo del promedio de combustible le llamaremos Pc.

$$Pc = (18+25)/2$$

$$Pc = 21.5 \text{ l/h}$$

En el proyecto se prevé que la retroexcavadora trabaje en promedio 2 horas al día por lo que se hace el siguiente análisis de gasto de combustible diésel en un periodo de los 5 años (descontando los 4 meses que no se trabajaran por temporada de lluvia, por lo que cada año estará conformado por 8 meses) tomando en cuenta que el precio del diésel al 12 de septiembre del 2018 en el estado de Oaxaca es de \$20.27 M.N.

MAQUINARIA	CONSUMO DE DIESEL EN l/h	CONSUMO AL DÍA EN LITROS	GASTO DIARIO M.N	CONSUMO MENSUAL EN LITROS	GASTO MENSUAL M.N.	CONSUMO ANUAL EN LITROS	GASTO ANUAL M.N.
Retroexcavadora Case 580 M	2150	43.00	\$87161	1032.00	\$20,986.64	8,256.00	\$167,349.12
DATOS CON LO QUE SE ELABORO LA TABLA							
Precio del diésel al 12 de septiembre del 2018 =			\$20.27		M.N.		
Horas de diarias de trabajo =			2		Días		
Duración del mes =			24		Días		
Duración del año =			8		Meses		

Tabla II.13. Gasto estimado de combustible anual.

En este cálculo no se incluyó el volteo debido a que solo llegara para que este sea cargado por la retroexcavadora y una vez llenada se retirara del lugar para llevar el

material a los puntos de ventas, por lo que el servicio será de otra fuente privada que no tendrá nada que ver con la operación del proyecto.

II.9. ETAPA DE ABANDONO

De haber el abandono del sitio, al término de los 5 años que se planea la extracción y aprovechamiento, se retirará la maquinaria ocupada y se llevará a cabo una limpieza general del área.

Posteriormente a la terminación del permiso para la extracción del material pétreo, otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se dejará de operar el sitio, por lo tanto, no se aprovechará los recursos pétreos del lugar, solo se retirarán los equipos, herramientas y vehículos.

No sin antes haber realizado las actividades de mitigación de impactos causados al ambiente, para lo cual se contempla 2 meses para llevar a cabo obras de restauración ecológica en el área del proyecto con miras a la recuperación de vegetación similar a las de áreas vecinas, en caso de ser afectadas, también se limpiará la zona de trabajo de residuos sólidos que se encuentren ahí tales como plástico, fierro viejo, botes o cualquier otro objeto que sea colocado por la actividad humana.

Con lo anterior se espera homogeneizar la visión sobre el paisaje, aunado a ello que durante la etapa de mantenimiento se hará las rehabilitaciones necesarias para que en caso de que exista ciertas partes dañadas en el área de trabajo se realizarán mediante raspado y relleno. con el mismo material extraído.

En cuanto a las afectaciones propias de la operación del proyecto, son de carácter temporal, ya que el material pétreo extraído del río Xía es un material que es repuesto por las corrientes del mismo en cuanto sea abandonada la zona. Por mecanismos naturales se espera que sea restituido el equilibrio del cauce.

ETAPA	O B R A	INICIO DEL AÑO	SEM A N A S				SEM A N A S			
			1	2	3	4	5	6	3	8
ETAPA DE ABANDONO	Remoción de todo el equipo y herramientas	6								
	Limpieza general de polígono y camino de acceso									
	Estabilización de taludes									

Esta etapa de post-operación se lleva después del año 5 de iniciar el proyecto, la cual tendrá una duración de 2 meses (8 semanas).

Tabla II.14. Etapa de abandono.

Remoción de todo el equipo y herramientas

Se retirará toda herramienta y equipo que haya quedado dentro del área de trabajo y camino de acceso que haya se hayan ocupado durante la etapa de operación y mantenimiento.

Limpieza general de polígono y camino de acceso

Se limpiará de cualquier resto de desechos (basura) que se haya asentado por la actividad humana durante la operación del proyecto en el polígono y el camino de acceso.

Estabilización de taludes

Se realizará una estabilización de talud de corte en la etapa de abandono, para que el río recupere más fácilmente su forma natural, Lo cual tendrá beneficios positivos ya que ayudará a que los animales terrestres puedan utilizarlos como paso de tierra – río – tierra en busca de alimentos, así mismo, los peces podrán acercarse más fácilmente a las zonas riparias en busca de alimentos u hogar.

II.10. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS MINERAS

No aplica

Debido a que el proyecto explotará materiales pétreos arena, grava y piedras ornamentales de un río, no aplica la construcción de obras mineras para este caso.

II.11. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No aplica

Por la naturaleza del proyecto, no se utilizará ningún material químico ni explosivos para la extracción de materiales pétreos.

II.12. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

A continuación, se hace una descripción de los residuos que se pueden generar en el proyecto de extracción, y la manera en que se procederán para su manejo y disposición.

Residuos sólidos industriales

No se generarán ningún tipo de residuos sólidos industriales

Residuos domésticos

No se generarán en el lugar de extracción de materiales pétreos.

Como se ha mencionado anteriormente, los trabajadores tendrán su lugar establecido para el servicio sanitario y área donde se podrán consumir sus alimentos, este lugar es un predio privado la cual cuenta con todos los servicios necesarios para

poder brindárselo a los trabajadores tales como vías de acceso, agua potable, energía, sanitarios, eléctrica, teléfono, etc.

Se les darán indicaciones al personal para que estos depositen la basura generada por el consumo de alimentos en contenedores los cuales serán clasificados de acuerdo a la característica de los residuos, de acuerdo a su composición; orgánicos, no orgánicos y reciclables

Estos residuos que se generen en el predio privado serán manejados y dispuestos de acuerdo a la normatividad vigente del municipio de San Juan Chicomezúchil en materia de residuos domésticos y serán enviados al relleno sanitario designado por los mismos.

Residuos líquidos

No se generarán en el área de extracción de material pétreo,

Los residuos líquidos serán de material orgánico, los cuales se concentrarán en los servicios sanitarios del predio particular.

Residuos peligrosos

No se generarán en el área de extracción de materiales pétreos **en ningún momento** de las etapas del proyecto (Preparación del sitio, operación y levantamiento) ya que por la naturaleza del proyecto **no se utilizara** alguna sustancia o compuesto químico sea peligroso o no durante el funcionamiento del proyecto, por lo que al no haber sustancias químicas no se generaran residuos que dada sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas y biológico-infecciosos puedan representar un riesgo para el equilibrio ecológico.

En cuanto a la generación de residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de la maquinaria (retroexcavadora) tales como aceites gastados, estopas impregnadas de aceite, o hidrocarburo, filtros, etcétera, **estos no se generarán en el área de extracción de material pétreo** ya que dentro de nuestras medidas de mitigación propuestas se establece que todo vehículo autorizado para el aprovechamiento será ingresado a los talleres especializados para su mantenimiento e inyección de combustible tales, como talleres mecánicos y gasolineras, las cuales cuentan con los permisos y licencias necesarias para poder operar.

Emisiones a la atmosfera

Las emisiones a la atmosfera que se plantean en esta Manifestación de Impacto Ambiental son mínimas, dentro de las cuales son dos: una de las que podemos encontrar son la formación de partículas polvosas formadas principalmente por la obtención de rocas y el apilamiento de ellas, las cuales se formaran siempre y cuando las piedras estén secas, pero dada la ubicación donde se encuentra, el material estará con un contenido de humedad por lo que las emisiones de partículas de polvo serán mínimas o Nulas.

Dentro de esta MIA se tiene considerada la posibilidad de la formación de polvo por materiales pétreos secos en cauce del río, para eso se integró la medida de rosear

con agua proveniente del río los materiales que se encuentren secos, para que estos no generen polvo mientras se manipula los materiales.

Durante la actividad de extracción de material se generarán emisiones a la atmosfera constituidas principalmente por gases de combustión interna, desprendidos por la maquinaria (retroexcavadora) y los escapes de los camiones de carga, dichas emisiones serán de manera temporal y son mitigables por medio de la utilización de maquinaria y vehículos en buenas condiciones mecánicas y que hayan pasado la verificación vehicular como mecanismo de control de emisión vehicular.

Cabe mencionar que como otra medida de mitigación la retroexcavadora trabajara 2 horas al día para minimizar las emisiones a la atmosfera, además, el camión para la carga y traslado de los materiales solo ira a recoger el material, por lo que va de entrada y salida sin que este llegue a estar en marcha varias horas al día.

Ruido

En la operación se generarán ruidos por el movimiento de vehículos que trasladarán el material, se espera generarse ruido en una escala de rango permisibles que no altere el bienestar del ser humano y la vida que se desarrolla en el entorno del proyecto.

Se estima que durante la etapa de operación no se supere los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, en el cual se utilizara una retroexcavadora durante un periodo de 2 horas al día como medida para mitigar los daños ambientales en el medio ambiente en los alrededores del banco de extracción de material pétreo en el cauce del Río Xía.

Dentro de esta normativa se establece en el apartado 5.9.1 que los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresadas en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados a continuación.

PESO BRUTO VEHICULAR (kg)	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

De acuerdo a las especificaciones técnicas de la retroexcavadora esta cuenta con un peso de 6060 kg sin operador por lo que en la escala de límites máximos esta no tiene que sobrepasar los 92 dB(A). De acuerdo a lo mencionado anteriormente los vehículos a utilizar serán sometidos a una revisión periódica y a la acreditación de la verificación vehicular como medida de control a la contaminación ambiental en función del buen estado del sistema de silenciador y escape, así como del motor tomando referencia lo establecido en la normatividad correspondiente, por lo tanto, durante la etapa de

operación la generación de ruido se encontrará dentro de los límites permisibles establecidos por la normatividad mencionada.

II.12.1. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

No aplica.

Los residuos no se generarán en el área de trabajo, como se mencionó anteriormente los residuos que se generarán serán en el predio particular, los cuales son compuestos orgánicos como lo son los provenientes de los servicios sanitarios y de alimentación, los cuales se recolectaran y separaran y estos serán manejados con la disposición de acuerdo a la normatividad vigente del municipio de San Juan Chicomezúchil en materia de residuos domésticos.

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

El proyecto denominado “**Extracción de Material Pétreo en el Río Xía**” con pretendida ubicación en el poblado de San Juan Chicomezúchil, Oaxaca, tiene como finalidad el aprovechamiento de un banco de material de una superficie 2, 092.05 m² y un perímetro de 274.8359 m. Es importante señalar que la manifestación se presenta por la extracción, es decir, para su aprovechamiento y comercialización a terceros. Por lo que el proyecto no contempla bancos de material, ni aperturas de caminos que requieran cambio de uso de suelo.

En cuestiones socioeconómicas, este proyecto pretende ser una fuente de ingresos para los habitantes de la población, y es que de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la localidad de San Juan Chicomezúchil, en el año 2010, presentó un grado de marginación ALTO.

A continuación, se realiza la vinculación con los ordenamientos aplicados para demostrar que este proyecto es viable ambiental y socialmente.

III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917 es la norma fundamental, establecida para regir jurídicamente al país, la cual fija los límites y define las relaciones entre los poderes de la federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial, entre los tres órdenes diferenciados del gobierno: el federal, estatal y municipal, y entre todos aquellos y los ciudadanos (Tabla III.1).

ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
Art. 4 párrafo cinco.	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	El proyecto se regirá bajo las leyes y normas aplicables, con el objetivo de conservar un ambiente sano para el desarrollo y bienestar de la población. En caso de ocasionar un daño irreversible, el promovente será responsable de su mitigación y restauración.
Artículo 25º párrafo siete.	Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.	la extracción de material pétreo del río Xía será racional, considerando la capacidad de regeneración del banco de material. Por otra parte, se pretende beneficiar económicamente a familias que se encuentra en condiciones de pobreza, reducir la tasa de migración y mejorar la calidad de vida a nivel local. En conclusión, el proyecto cubre los tres criterios que integran el concepto de SUSTENTABILIDAD.
Artículo 27º	(...) <u>Son propiedad de la Nación</u> las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; <u>las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos</u> , desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, (...). En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable	La extracción de material pétreo para su aprovechamiento se realizará en el cauce del río Xía, considerado un bien nacional, por lo que se tramitará ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) la concesión correspondiente.

	e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, <u>no podrá realizarse sino mediante concesiones</u> (...)	
--	--	--

Tabla III.1. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

III.2 PLANES DE ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERÍA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

II.2.1 PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DECRETADOS

Presentado por el Ejecutivo Federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional (Art. 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico).

De conformidad con la concepción indicada en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

Ubicación del proyecto en relación con la regionalización ecológica indicada en el POEGT

Para la identificación de la Región Ecológica General se utilizó el Sistema de Información Geográfica (SIG), obteniéndose la siguiente información:

El proyecto se localiza en la Región Ecológica General 17.17, correspondiente a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 70, denominada Sierras Orientales de Oaxaca Norte.

La UAB 70 presenta una superficie de 11,077 km²; una población total de 239,600 habitantes (reportada hasta en el momento de elaborar el POEGT); con población indígena Chinanteca; se reportaba un estado del medio ambiente en el año 2008 de inestable; conflicto sectorial nulo; Media degradación de suelos; alta degradación de la vegetación; con disponibilidad de agua superficial y subterránea; **alta marginación social; muy bajo índice de educación; bajo índice medio de salud; muy bajo indicador de consolidación de vivienda;** muy bajo indicador de capitalización industrial; alta importancia de actividad minera.

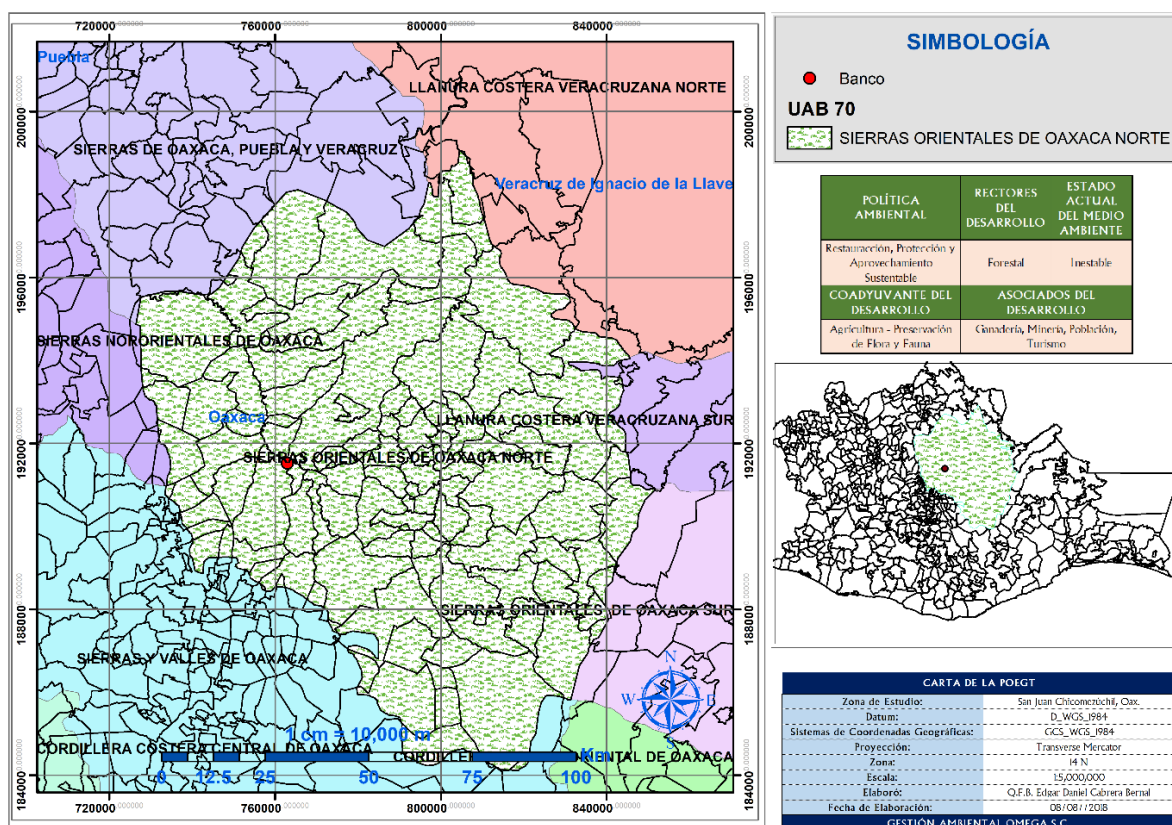


Figura III.1. Ubicación del proyecto respecto al POEGT. Elabora Gestión Ambiental Omega, S.A.

Política ambiental de la UAB 70 y su vinculación con el proyecto

La política ambiental para la UAB 70 es de **restauración y aprovechamiento sustentable**, considerando como rectores del desarrollo lo forestal, como coadyuvantes del desarrollo la agricultura y la preservación de flora y fauna, asociados del desarrollo a la ganadería, **minería**, poblacional y turismo.

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo (minería de no metálicos, materiales para la construcción), el enfoque es realizar un aprovechamiento sustentable de este recurso, sin comprometer la flora y fauna acuática, así como la calidad del agua; la extracción se realizará de acuerdo con la capacidad de recarga del cuerpo de agua.

En este tenor, el proyecto se ajusta con la política ambiental establecida para la UAB 70; además, se pretende establecer las acciones necesarias para la conservación del río, ya que es parte fundamental de la cuenca y acuífero.

Estrategias sectoriales de la UAB 70 y su vinculación con el proyecto

Las estrategias para la UAB 70, están integradas en 3 grandes grupos:

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

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

Cada grupo integra las estrategias a seguir para cumplir con la política establecida, por su parte el proyecto con giro netamente minero encauzará sus obras y/o actividades para lograr una actividad viable desde el punto de vista de ordenamiento ecológico general del territorio, para lo cual se presenta el análisis vinculatorio en la tabla III.2.

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
A) Preservación	1. Conservación <i>in Situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	Vinculable. El proyecto realizará actividades en el cauce río Xía, por lo que se deben aplicar las medidas necesarias para conservar el ecosistema y su biodiversidad.	<i>In situ</i> , se aplicarán las medidas de prevención y mitigación, para minimizar la afectación a la flora y fauna que tenga interacción con el proyecto.

	2.- Recuperación de especies en riesgo.	No vinculable. El proyecto no contempla el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.	
	3.- Conocimientos, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Vinculable.	Se caracterizó, con base en información bibliográfica, los ecosistemas presentes en el sistema ambiental, así como las especies de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

			flora y fauna. Se establecerán las medidas de prevención para la protección de los ecosistemas presentes.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Vinculable. El proyecto consiste en la extracción y aprovechamiento racional de material pétreo, un recurso natural originado por el arrastre de sedimentos desde la cuenca alta.	Se pretende establecer un control del material que se aprovechará, así como informar oportunamente a la Secretaría.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No vinculable. No se contempla el aprovechamiento de suelos agrícolas y/o pecuarios.	
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No vinculable.	
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No vinculable. El proyecto no contempla la remoción ni el aprovechamiento de recursos forestales.	
	8. Valoración de los servicios ambientales.	No vinculable.	

C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	Vinculable. El proyecto tendrá como eje rector un aprovechamiento racional, con el fin de preservar la cuenca a explotar.	Se regulará la extracción de material para su aprovechamiento; asimismo, se respetarán los tiempos de recarga; y se suspenderán las actividades en periodo de precipitación significativas.
---	--	--	---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	No vinculable. Nosotros no somos competentes para reglamentar, el proyecto se ajustará a lo reglamentado por las instituciones federales.	
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	No vinculable.	
	12. Protección de los ecosistemas.	Vinculable. El aprovechamiento tendrá lugar en una corriente de agua perenne, que tiene una importancia biológica en el lugar.	Se implementarán las medidas necesarias para la protección del ecosistema, realizando un aprovechamiento racional, que no ponga en riesgo el río, cuenca, acuífero, y la disponibilidad de agua.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No vinculable. No se contempla el uso de sustancias químicas.	
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No vinculable.	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y act. económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No vinculable.	

	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Vinculable. El proyecto se clasifica como minería de no metálicos (materiales de construcción).	Como ya se ha señalado, el aprovechamiento o a realizar será en función de la capacidad de recarga de la microcuenca.
--	--	---	---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No vinculable, por competencia.	
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No vinculable, por competencia.	
	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.	No vinculable, por competencia.	

GRUPO II. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA

A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio	Vinculable. El proyecto se realizará en un municipio donde más de la mitad de la población se encuentra en pobreza.	De acuerdo con el CONEVAL (2010) el municipio de San Juan Chicomezúchil contaba con una población total de 279, de las cuales el 61% se encontraba en pobreza; 9% en pobreza extrema y el 52.3% en pobreza moderada. Además, el 62% de la población contaba con un ingreso inferior a la línea de bienestar. Por lo anterior, más de la mitad de la población se encuentra en condición de pobreza, se espera que con la implementación de este proyecto se mejore la
----------------------------	--	--	--

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

			situación económica de algunas familias de la población, ya sea directa o indirectamente.
B) Zona de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	No vinculable.	
	26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	No vinculable.	
c) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No vinculable.	
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No vinculable.	
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No vinculable.	
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	No vinculable.	
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	Vinculable. El municipio presenta un índice de marginación alta.	El proyecto pretende ser una fuente de empleo para la gente local, así como generar un beneficio económico municipal y de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

			los municipios aledaños.
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No vinculable.	
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza	No vinculable.	
	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No vinculable.	
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No vinculable.	
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No vinculable.	

	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No vinculable.	
--	--	----------------	--

GRUPO III. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No vinculable.	
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No vinculable.	
	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.	No vinculable.	

Tabla III.2. Estrategias de la UAB 70.

III.2.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA-POERTEO

El POERTEO es un instrumento de Política ambiental, que tiene como objetivo:

- Asegurar que el aprovechamiento de los elementos naturales se realice de manera integral.
- Ordenar la ubicación de las actividades productivas y de servicios de acuerdo con las características de cada ecosistema o región, la ubicación y condición socioeconómica de la población.
- Establecer las políticas de protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Favorecer los usos del suelo con menor impacto adverso ambiental y beneficio a la población, sobre cualquier otro uso.

El POERTEO 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. Entre las disposiciones legales que regulan el proceso de su elaboración se encuentran las contenidas en los artículos 20 bis 2 y 20 bis 3 de la LGEEPA, 3 fracción XIX, 6, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 y 50 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, 10, 11 y 12 de la Ley de Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca.

Ubicación de la UGA a la que pertenece el banco de extracción de material pétreo

De acuerdo con la ubicación recabada por el Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE) el banco donde se prevé realizar el proyecto, tomando en cuenta sus coordenadas, con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) se ubica dentro de la UGA con clave 054 (Tabla III.3), la cual tiene una política de Protección. A continuación, se realizará el análisis de acuerdo con la ficha técnica del POERTEO y sus criterios (Tabla III.4).

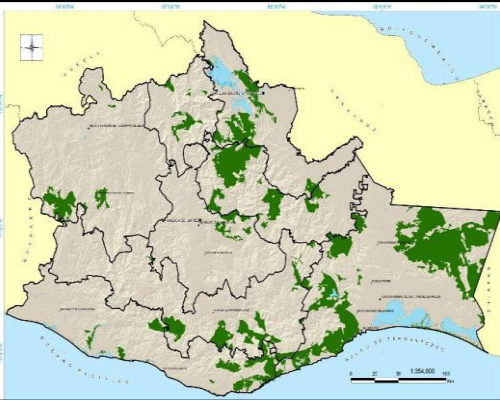
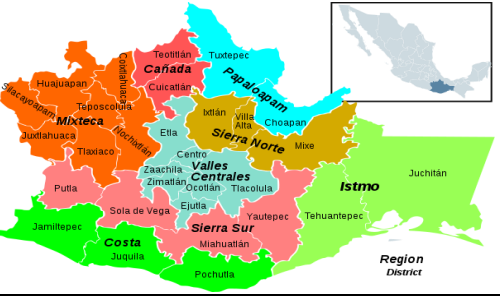
PROTECCIÓN PROPUESTAS	
Clave: UGA 54	
 <p>Mapa de Unidades de Gestión Ambiental</p>	Superficie (ha)
	1270,739.07
	población
	136,192
	Riesgo (nivel)**
	Medio
 <p>Regiones de Oaxaca y Distritos</p>	Biodiversidad **
	Alta
	Presión (nivel)**
	Bajo
	Cobertura
Agricultura 12.71%; Asentamientos Humanos 0.00%; Bosque de Coníferas 5.42%; Bosque de Coníferas y Latifoliadas 17.69%; Bosque de Encino 0.72%; Bosque Mesófilo de Montaña 12.43%; Cuerpo de Agua 0.18%; Matorral Xerófilo 0.03%; Pastizal 2.40%; Selva Caducifolia y Subcaducifolia 15.54%; Selva Perennifolia y Subperennifolia 31.82%; Sin vegetación aparente 0.15%; Vegetación Acuática 0.92%	
REGIONES	12,3,4,5,6,7,8
	Aptitud (Sector)
	Uso Recomendado: S6 Uso Condicionado: S7, S3, S9, S9 (E), S0 Uso No recomendado: S11 Sin Aptitud: S2, S1, S4, S8
COMENTARIOS	Escenario
	Tendencial
	Conflictos
<p>El sector forestal deberá enfocarse únicamente en actividades de reforestación y servicios ambientales</p>	Lineamientos
	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.
	Criterios de Regulación ecológica
C-001, C-002, C-003, C-004, C-005, C-006, C-007, C-008, C-009, C-010, C-013, C-014, C-015, C-016, C-017, C-029, C-033, C-034, C-035, C-036, C-039, C-045, C-046, C-047	

Tabla III.3. Ficha técnica de la UGA 054.

NUMERO	CRITERIOS	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
C-001	Se deberán Elaborara los programas de manejo de aquellas ANPs que aún no cuenten con este instrumento.	No vinculable. Por competencia.	
C-002	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANP's 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.	No vinculable. Por competencia.	
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 éste, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios de características de ecosistemas.	No vinculable. El proyecto no se encuentra ubicado ni tiene influencia con zonas de manglares y humedales.	
C-004	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena.	No vinculable. El proyecto no contempla aprovechamiento de especies vegetativas, hongos y recursos maderables, además. La zona donde se llevará el proyecto se encuentra delimitada y dentro de sus mismos limites no se encuentran especies vegetales de recolección, hongos ni recursos maderables.	
C-005	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento con sus respectivas subzonas.	No vinculable. Por competencia.	
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.	No vinculable. El proyecto no se encuentra dentro de áreas de protección.	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

NUMERO	CRITERIOS	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
C-007	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos de que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad.	No vinculable. El proyecto no tiene contemplado la introducción de ningún organismo vivo dentro de la zona del proyecto ni fuera de ésta.	
C-008	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas, considerando las densidades naturales, de acuerdo con la vegetación existente en el entorno.	No vinculable. No se contempla actividades de reforestación.	
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 del medio ambiente y ecología del estado.	Vinculable. El proyecto tiene como fin la extracción de material pétreo para su aprovechamiento sobre un bien nacional (corriente perenne).	Se realizará el trámite en materia de impacto ambiental ante la SEMARNAT y se obtendrá la concesión para el aprovechamiento de material pétreo ante CONAGUA.
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.	Vinculable. Las actividades de aprovechamiento se realizarán sobre el cauce del río Xía, perteneciente al municipio de San Juan Chicomezúchil.	Se establecerán las medidas necesarias para no afectar el flujo natural del río; el proyecto no contempla la construcción de obra civil; ya se cuenta con un camino de acceso abierto por los pobladores desde hace décadas, por lo que no se necesitara la apertura de nuevos caminos.
C-013	Sera indispensable la preservación de la zona riverense, 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.	Vinculable. El proyecto se encuentra inmerso en zona riverense, sin embargo, no se contempla la remoción de ésta.	Se implementarán las medidas de mitigación para asegurar la protección y conservación de esta vegetación.
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 hidráulicas de regulación.	Vinculable. El proyecto consiste en la extracción de material pétreo del río Xía, un cauce perenne.	La extracción será racional y se realizará de acuerdo con los estudios hidrológicos, hidráulicos y condiciones

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

NUMERO	CRITERIOS	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
			topográficas del sitio. Se cuidará el flujo y dirección del cauce.
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.	No vinculable. El proyecto no contempla modificar las zonas de los márgenes del río, ni la afectación remoción de la vegetación riparia existente. Se tomarán las medidas necesarias para su protección y conservación.	
C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	No vinculable. El proyecto no se ubica en zonas costeras	
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.	No vinculable. No competente.	
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.	No vinculable. Se vigilará el no disponer cualquier tipo de material sobre el cauce u orillas del río.	
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	No vinculable. El proyecto no contempla la construcción de ningún tipo de obra civil.	
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.	No vinculable.	
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados de petróleo para el control de plagas en apiarios.	No vinculable.	

NUMERO	CRITERIOS	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
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.	No vinculable.	
C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	No vinculable.	
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	No vinculable.	
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	No vinculable.	

Tabla III.4. Criterios del POERTEO y vinculación con el proyecto.

III.2.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO LOCAL

Con base en lo publicado en el Diario Oficial de la Federación, así como a la información proporcionada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el municipio de San Juan Chicomezúchil no cuenta con un Ordenamiento Local.

III.3. LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O EN SU CASO, DEL CENTRO DE POBLACIÓN

III.3.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

En este Plan Nacional de Desarrollo se convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial.

El **desarrollo social** debe ser la prioridad de un México **Incluyente**. Muchos mexicanos se enfrentan a una serie de factores que los mantienen en círculos viciosos de desarrollo donde las oportunidades de progreso son escasas. **El 46.2% de la población vive en condiciones de pobreza y el 10.4% vive en condiciones de pobreza extrema**. Lo anterior no sólo es inaceptable en términos de justicia social, sino que también representa una barrera importante para la productividad y el crecimiento económico del país.

La igualdad de oportunidades es fundamental para impulsar un México Próspero. Existen factores geográficos e históricos que limitan el desarrollo de algunas regiones del país y existen factores regulatorios que en ocasiones han privilegiado a empresas establecidas sobre nuevos emprendedores.

Los factores geográficos son relevantes para el desarrollo de una nación, ya que se pueden traducir en una barrera para la difusión de la productividad, así como para el flujo de bienes y servicios entre regiones. **Las comunidades aisladas geográficamente en México son también aquellas con un mayor índice de marginación y pobreza.** En el mismo sentido, en ocasiones el crecimiento desordenado de algunas zonas metropolitanas en México se ha traducido en ciudades donde las distancias representan una barrera para el flujo de personas y bienes hacia los puestos de trabajo y mercados en los que se puede generar el mayor beneficio.

Por otra parte, integrar a todas las regiones del país con mercados nacionales e internacionales es fundamental para que las empresas y actividades productivas puedan expandirse en todo el territorio. Asimismo, se debe facilitar un proceso de cambio estructural ordenado que permita el crecimiento de actividades de alto valor agregado al mismo tiempo que se apoya la transformación productiva de los sectores tradicionales de la economía. **Para ello, es necesario coordinar la política de fomento económico, la infraestructura logística y la política sobre sectores estratégicos como la minería, la agricultura y el turismo.**

Vinculación con el proyecto

De acuerdo con datos del CONEVAL (2010), el 61% de la población del municipio de San Juan Chicomezúchil se encuentra en condición de pobreza. Por las condiciones geográficas de la región se ha imposibilitado el crecimiento económico y la generación de fuentes de trabajos que mejoren la calidad de vida de sus habitantes.

El objeto del presente proyecto es realizar una extracción de material pétreo para su aprovechamiento racional, en función de la topografía y tasa de recarga del acuífero; asimismo, ser una fuente de trabajo para la población local; proporcionar al municipio de materiales para la construcción, promoviendo la generación de empleos indirectos, lo que contribuirá al desarrollo social y económico de la población local.

Por último, el proyecto en contexto es vinculable con la política de fomento económico establecido en el plan de desarrollo nacional, ya que está dentro del sector minero (minerales no metálicos), por lo que se debe fomentar y apoyar a este importante sector para lograr el crecimiento económico del país.

III.3.1.1 OBJETIVO GENERAL DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

El plan tiene un objetivo general que es llevar a México a su máximo potencial, para lo cual se trazaron 5 metas nacionales:

México en paz

En la Constitución se enmarca un pacto social en el que los ciudadanos otorgan el ejercicio de la autoridad al gobierno, para que éste haga cumplir la ley, regido por los principios de legalidad, objetividad, eficacia, eficiencia, profesionalismo, honradez y respeto a los derechos humanos.

En México, debemos fortalecer nuestro pacto social, reforzar la confianza en el gobierno, alentar la participación social en la vida democrática y reducir los índices de inseguridad.

Aspiramos a una sociedad donde todas las personas puedan ejercer plenamente sus derechos, que participen activamente y cumplan sus obligaciones en el marco de una democracia plena; y que, por lo mismo, ninguna persona en México se enfrente a la falta de seguridad, a un inadecuado Sistema de Justicia Penal o a la opacidad en la rendición de cuentas.

México incluyente

Un México incluyente propone enfocar la acción del Estado en garantizar el ejercicio de los derechos sociales y cerrar las brechas de desigualdad social que aún nos dividen. El objetivo es que el país se integre por una sociedad con equidad, cohesión social e igualdad sustantiva.

Esto implica hacer efectivo el ejercicio de los derechos sociales de todos los mexicanos, a través del acceso a servicios básicos, agua potable, drenaje, saneamiento, electricidad, seguridad social, educación, alimentación y vivienda digna, como base de un capital humano que les permita desarrollarse plenamente como individuos.

México con educación de calidad

El futuro de México depende en gran medida de lo que hagamos hoy por la educación de nuestros niños y jóvenes. Por tanto, es fundamental que la nación dirija sus esfuerzos para transitar hacia una Sociedad del Conocimiento.

Un México con Educación de Calidad propone implementar políticas de estado que garanticen el derecho a la educación de calidad para todos los mexicanos, fortalezcan la articulación entre niveles educativos, y los vinculen con el quehacer científico, el desarrollo tecnológico y el sector productivo, con el fin de generar un capital humano de calidad que detone la innovación nacional.

México prospero

Un México Próspero que detone el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital, insumos y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico a través de fomentar una regulación que permita una competencia sana entre las empresas y el desarrollo de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y desarrollo en sectores estratégicos.

México con responsabilidad global

La quinta meta del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 comprende las políticas del Gobierno de la República encaminadas a defender y promover el interés nacional en el exterior, y a contribuir al cumplimiento de los objetivos de desarrollo de México, a través de relaciones cercanas, mutuamente benéficas y productivas con otros países, sustentadas en una política exterior vigorosa, sustantiva y activa.

Un México con Responsabilidad Global buscará ampliar y fortalecer la presencia del país en el mundo; reafirmar el compromiso de México con el libre comercio, la movilidad de capitales y la integración productiva; promover el valor de la nación en el mundo mediante la difusión económica, turística y cultural, y velar por los intereses de los mexicanos en el extranjero.

Así como se proponen 3 estrategias transversales:

I. Democratizar la productividad

II. Gobierno cercano y moderno

III. Perspectiva de género

De lo anterior se desprenden en el Plan Nacional de Desarrollo las estrategias y líneas de acción específicas, misma que han sido seleccionadas las vinculables con la naturaleza del proyecto, presentándose en la Tabla III.5.

No.	OBJETIVOS	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
01	Promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural, con instrumentos económicos, financieros y de política pública innovadores.	Vinculable. El proyecto pretende el aprovechamiento racional de material pétreo (recurso natural).	El aprovechamiento extractivo deberá realizarse exclusivamente sobre el banco autorizado. No se permitirá la extracción de un volumen mayor al concesionado y autorizado.
02	Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural.	No vinculable. El proyecto no considera realizar aprovechamiento forestal alguno.	
03	Focalizar los programas de conservación de la biodiversidad y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para generar beneficios en	Vinculable. Se pretende realizar un aprovechamiento racional de recursos pétreo que permita la generación de	Se implementarán las medidas de mitigación y prevención para realizar un aprovechamiento

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

No.	OBJETIVOS	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
	comunidades con población de alta vulnerabilidad social y ambiental.	empleos sobre una población vulnerable.	sustentable del recurso. El promovente deberá vigilar el cumplimiento de lo establecido en este estudio de impacto ambiental.
04	Promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero.	No vinculable. El proyecto únicamente consiste en la extracción de material pétreo, no el procesamiento o beneficio de minerales metálicos.	
05	Procurar el aumento del financiamiento en el sector minero y su cadena de valor.	No vinculable. El proyecto únicamente consiste en la extracción de material pétreo, no el procesamiento o beneficio de minerales metálicos.	
06	Asesorar a las pequeñas y medianas empresas en las etapas de exploración, explotación y comercialización en la minería.	No vinculable. El promovente no es competente.	
07	Impulsar a los emprendedores y fortalecer a las micro, pequeñas y medianas empresas.	Vinculable.	El aprovechamiento de material pétreo impulsará a las microempresas del municipio, así como al sector de la construcción.
08	Impulsar la actividad emprendedora mediante la generación de un entorno educativo, de financiamiento, protección legal y competencia adecuados.	No vinculable.	
09	Impulsar programas que desarrollen capacidades intensivas en tecnologías de la información y la comunicación, así como la innovación para promover la creación de ecosistemas de alto valor agregado de las micro, pequeñas y medianas empresas.	No vinculable. El promovente no es competente.	
10	Apoyar el escalamiento empresarial de las micro, pequeñas y medianas empresas mexicanas.	No vinculable. El promovente no es competente.	

No.	OBJETIVOS	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
11	Incrementar la participación de micro, pequeñas y medianas empresas en encadenamientos productivos, así como su capacidad exportadora.	No vinculable. El promovente no es competente.	
12	Fomentar los proyectos de los emprendedores sociales, verdes y de alto impacto.	No vinculable. El promovente no es competente.	
13	Impulsar la creación de ocupaciones a través del desarrollo de proyectos de emprendedores.	No vinculable. El promovente no es competente.	
14	Fomentar la creación y sostenibilidad de las empresas pequeñas formales.	No vinculable. El promovente no es competente.	
15	Fomentar la economía social.	No vinculable. El promovente no es competente.	
16	Realizar la promoción, visibilización, desarrollo y cooperación regional e internacional de las empresas de la economía social, para mitigar las diferentes formas de exclusión económica y productiva.	No vinculable. El promovente no es competente.	
17	Fortalecer las capacidades técnicas, administrativas, financieras y gerenciales de las empresas de la economía social.	No vinculable. El promovente no es competente.	

Tabla III.5. Objetivos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo.

III.3.2 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016 – 2022

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022, es el instrumento rector de la planeación de este Gobierno a largo, mediano y corto plazos, el cual recoge las aspiraciones y demandas de la sociedad, y define tanto los objetivos y metas, como las estrategias y líneas de acción que orientarán la toma de decisiones y los trabajos de la administración pública, en colaboración con los distintos sectores públicos y sociales.

El Plan de Desarrollo Estatal 2016 – 2022 propone dentro de sus objetivos para el rescate socioeconómico de su población:

- Fomentar la inclusión económica de los sectores sociales y de menores ingresos de la población oaxaqueña mediante su integración en actividades e iniciativas productivas y financieras del mercado interno.

- Mejorar el ingreso a través de mecanismos de gestión productiva y financiera para el sector social de la economía y de las familias de menores ingresos en el estado.

Y dentro de sus líneas de acción promueve:

- Fomentar políticas de empleo y de emprendimiento.
- Ampliar los programas de transferencias para proteger el poder adquisitivo y el ingreso de las familias de bajos ingresos.
- Diseñar capacitaciones para la organización y gestión de proyectos del sector social de la economía.
- Acceder al financiamiento de proyectos mediante esquemas de microcréditos a la palabra.
- Promover espacios para la comercialización y venta de productos locales de empresas sociales.

En el aspecto ambiental dicho plan indica en su Eje V Oaxaca Sustentable, cuyo lema es:

Aprovechar las riquezas naturales y culturales del territorio, de manera consciente, inteligente y sostenible, para mejorar la calidad de vida de las y los oaxaqueños de hoy y de mañana....

Eje que consta de 5 puntos importantes:

- I. Medio Ambiente y Biodiversidad
- II. Desarrollo Forestal
- III. Residuos Sólidos
- IV. Energías Alternativas
- V. Ordenamiento Territorial

Vinculación con el proyecto

En el Plan Estatal de Desarrollo se menciona que se fomentará la participación de los sectores de bajos ingresos con estrategias que permitan realizar actividades económicas rentables, poniendo a su alcance medios de vida sostenibles que se vean reflejados en una disminución de la pobreza, a través del incremento de sus ingresos por encima de la línea de bienestar mínimo. Por tanto, el fin inmediato del proyecto es incrementar los ingresos de los habitantes del municipio de San Juan Chicomezúchil para que estos logren una vida sostenible y digna, mediante su integración a actividades e iniciativas productivas y financieras del mercado interno de la región y el estado. Aunado a que el Plan de Desarrollo fomenta la inclusión económica de los sectores sociales y de menores ingresos, en el que ayuda a hacer partícipe a los habitantes del

municipio de generar su propio desarrollo económico y social, pudiendo así, disminuir la pobreza que impera en el municipio.

III.3.3 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO MUNICIPAL

La presente vinculación se realizó con base en los ordenamientos vigentes, en este tenor, el municipio de San Juan Chicomezúchil no cuenta con un plan de desarrollo municipal actualizado.

III.4. PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna zona de recuperación y establecimiento de las zonas de Restauración Ecológica.

III.5. ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL

III.5.1 REGIÓN TERRESTRES PRIORITARIAS

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

El proyecto se ubica dentro de la RTP denominada: **SIERRAS DEL NORTE DE OAXACA-MIXE** con número RTP 130, la cual ocupa una superficie de 19, 382 km².

Características generales

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.

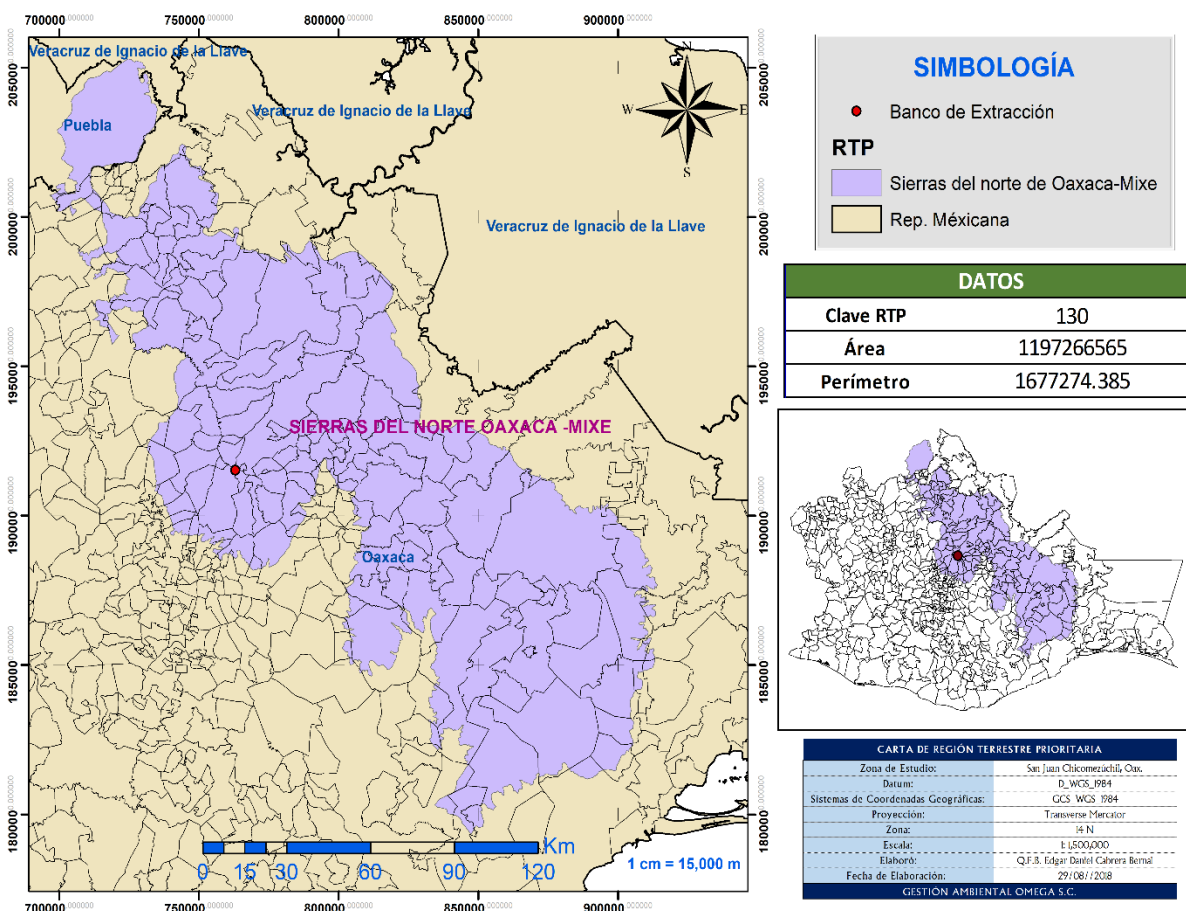


Figura III.2. Influencia de la RTP con el proyecto. Elaboro; Gestión Ambiental Omega S.C.

Aspectos fisiográficos

Predominan las geoformas como sierras, lomeríos y cañadas. Los tipos de suelo presentes son: leptosol lítico, alisol férrico, cambisol crómico.

Criterio	Valor para la conservación	Vinculación y cumplimiento.
Aspectos bióticos.		
Integridad ecológica funcional	4 (alto)	No vinculable. En el polígono donde se ejecutarán las actividades de Extracción para su aprovechamiento de materiales pétreos no se observaron especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo.
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)	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

Podría considerarse como un corredor entre la Chinantla y los Chimalapas en la parte alta.		No vinculable. El proyecto no se localiza dentro del corredor de importancia biológica.
Fenómenos naturales extraordinarios:	2 (importante)	No vinculable.
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)	No vinculable. No se identificaron especies de importancia biológica.
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)	No vinculable. El proyecto no requerirá el cambio de uso de suelo, ni se pretende afectar la fauna presente.
Región con alta riqueza de especies de plantas, mamíferos y aves.		
Función como centro de origen y diversificación natural:	3 (muy importante)	No vinculable. Es el área del proyecto no se tienen registro de <i>Lepanthes sp.</i>
Principalmente para mariposas y salamandras. Centro de diversificación de <i>Lepanthes sp.</i> (Orchidaceae).		
Aspectos antropogénicos		
Función como cetro de domesticación o mantenimiento de especies útiles	2 (importante)	No vinculable. El proyecto no se realizará en lugares con presencia de vainilla o maíz.
Vainilla y algunas variedades de maíz.		
Pérdida de superficie original	2 (medio)	No vinculable. El proyecto no se localiza en los bosques mesófilos, selva húmeda o bosque coníferas.
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)	No vinculable.
Baja en la zona seca; alta en cálido húmeda y templada		
Cambios en la densidad de la población	2 (bajo)	No vinculable.
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 las especies clave	2 (medio)	No vinculable. El proyecto no contempla la remoción de la vegetación forestal.
Sobre todo, para especies clave del 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.		No vinculable. El proyecto no contempla la remoción de la vegetación forestal.
Prácticas de manejo inadecuado	2 (medio)	No vinculable.
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.		
Aspectos de conservación		
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado	1 (bajo)	No vinculable.
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)	No vinculable.
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.		
Fenómenos naturales extraordinarios:	3 (alto)	No vinculable.
ONG, grupos indígenas y campesinos. Grupos mixes aislados y, en otras zonas, grupos zapotecos.		

Tabla III.6. Vinculación de los criterios establecidos en la RTP con el proyecto.

III.5.2 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs) surgen de un programa de Birdlife Internacional, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo. Mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregan en un solo sitio.

El proyecto se localiza dentro del AICAs No. 11, conocida como Sierra Norte. Tiene una extensión de 1,423,558.15514 has., y un registro de 484 especies de aves (figura 3).

Descripción

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

al n-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).

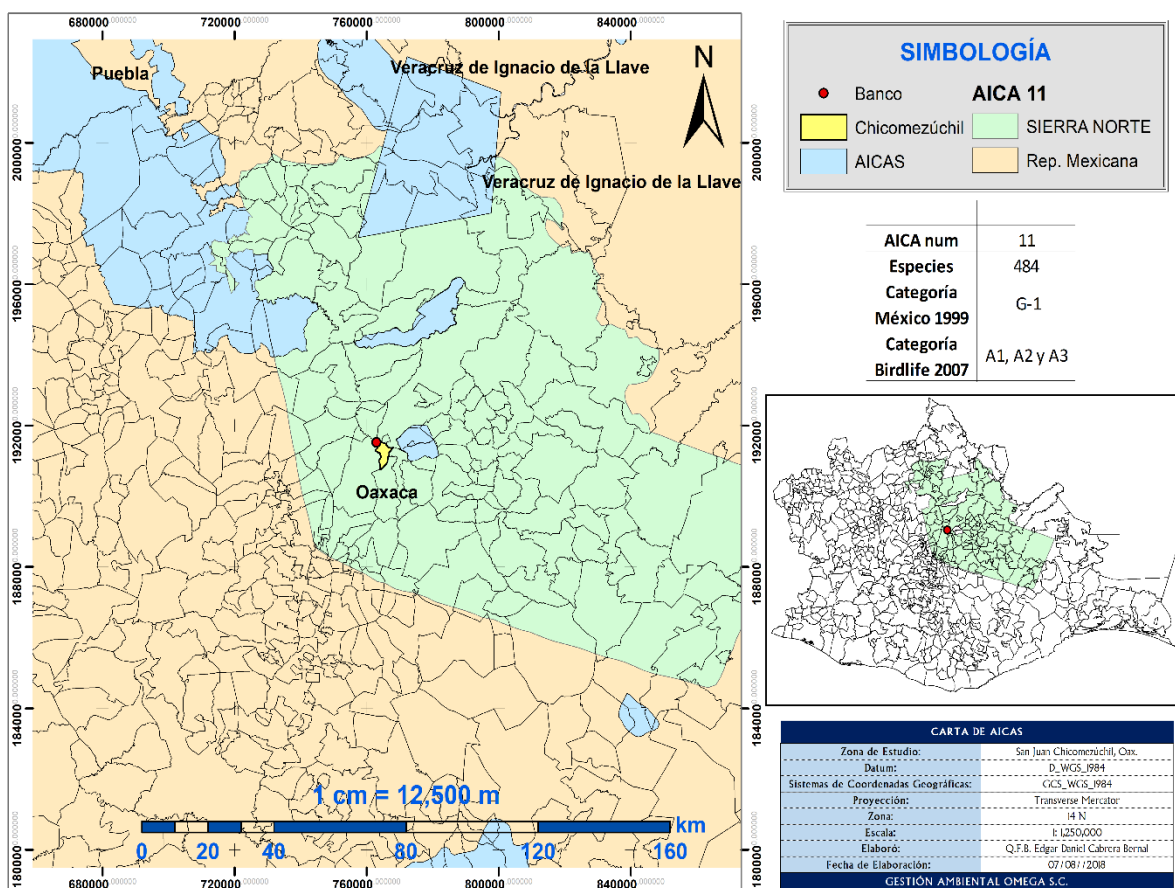


Figura III.3. Influencia de la AICAs con el proyecto. Elaboro; Gestión Ambiental Omega S.C.

Vegetación

Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio, Matorral Xerófilo, Pastizal.

Amenazas

Dentro de algunos de los riesgos que se han identificado en esta AICAs destacan las enlistadas en la tabla III.7. Se observa que dentro de ellas destaca la explotación inadecuada de recursos, principalmente el tráfico y cacería furtiva.

NUM	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

Tabla III.7. Amenazas del AICAs No. 11.

Justificación con el proyecto

El proyecto se localiza dentro del AICAs número 11, en esta se identifica una amenaza por la explotación inadecuada de recursos, en este tenor, la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos deberá ser racional, tomando en cuenta la recarga de acuífero. El río no debe ser explotado, se deben respetar los volúmenes anuales concesionados.

III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

En esta sección se describe las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a las características del proyecto, las cuales son de carácter obligatoria para la ejecución del proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	OBJETIVO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.	Se emplearán equipos que funcionan con combustibles (Diésel). La operación y mantenimiento de estas maquinarias lleva a la generación de residuos peligrosos.	El mantenimiento de los equipos y vehículos se realizará en lugares que cuenten con permiso expedido por las SEMARNAT para poder operar, como lo son talleres mecánicos y gasolineras. En caso de suscitarse un derrame de residuos

NORMA OFICIAL MEXICANA	OBJETIVO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
			peligrosos, estos deben ser manejados de acuerdo con lo que establece esta norma.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Habla sobre la protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, así como la lista de especies en riesgo.	Queda prohibido la caza, extracción y tráfico de cualquier especie en el área circundante. Cabe mencionar que aledaño al proyecto no se encontraron especies reportados en la norma.	Se pondrá letreros en el que se prohíba la caza, y a cualquiera que se vea sorprendido cazando, extrayendo y traficando especies será remitido a las autoridades competentes.
NOM-080-SEMARNAT-1994.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Se emplearán una retroexcavadora propiedad del promovente.	Anualmente se realizará el monitoreo de este vehículo. Los resultados de dichos monitoreos se darán a conocer a la Secretaría a través de los informes correspondientes.

Tabla III.8. Normas aplicables al proyecto.

III.7 Decretos y programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

El proyecto no tiene influencia con Áreas Naturales Protegidas.

III.8 Leyes Federales

En esta sección se revisarán las leyes federales aplicables al proyecto.

III.8.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988; con su última reforma publicada en DOF el 09 de enero de 2015.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

La presente ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

ART.	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28	<p>La evaluación de impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras que puedan causar desequilibrios ecológicos..., requerirán previamente la autorización de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;</p> <p>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</p> <p>III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;</p> <p>IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;</p> <p>V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;</p> <p>VI. Se deroga.</p> <p>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</p> <p>VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;</p> <p>IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</p> <p>XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;</p> <p>XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más</p>	<p>El proyecto se vincula con la Fracción X de la presente ley, debido a que se realizarán actividades de extracción de material pétreo en el cauce del río Xía (bien nacional).</p>	<p>Se presenta el siguiente Estudio de Impacto Ambiental donde se describen las actividades que contempla el proyecto, así como la descripción físico-biológica del sitio, la identificación de los principales impactos ambientales, y su evaluación. Por último, se enlista las medidas de mitigación que deberá el promovente, con el fin de minimizar los impactos ambientales.</p>

ART.	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
	especies o causar daños a los ecosistemas, y XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.		
Art. 30	Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Las actividades que se pretenden realizar están dentro del artículo 28 de la presente Ley.	Se presenta el siguiente Estudio de Impacto Ambiental, incluyendo la descripción de las obras, la delimitación del sistema ambiental, la identificación de los impactos ambientales, así como las medidas de mitigación y prevención.
Art. 91	El otorgamiento de las autorizaciones para efectuar el curso o cauce de las corrientes de agua se sujetará a los criterios ecológicos contenidos en la presente Ley.	Las actividades de extracción se realizarán en el cauce del río Xía. Para solicitar la concesión correspondiente a la CONAGUA requerimos previamente la autorización en materia de impacto ambiental.	Someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental el siguiente proyecto, para que la SEMARNAT emita lo conducente.

Tabla III.9. Vinculación con la LGEEPA con el proyecto.

III.8.2 LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2004, con su última reforma el 01 de junio de 2016.

Esta ley es de orden público e interés general y tiene por objeto establecer: los bienes que constituyen el patrimonio de la nación, entre otros que no es nuestra incongruencia.

ART.	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 3	<p>Son bienes naciones:</p> <p>I. Los señalados en los artículos 27, párrafo cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.</p> <p>II. Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley.</p> <p>III. Los bienes muebles e inmuebles de la Federación.</p> <p>IV. Los bienes muebles e inmuebles de las entidades.</p> <p>V. (...sic).</p>	Las actividades se prenden desarrollarse en el cauce del río Xía, considerado de acuerdo con el artículo 3, fracción I, de la presente Ley, como bien nacional.	Dar cumplimiento con las obligaciones establecidas en las leyes y normas aplicables por el uso de un bien nacional.
Art. 8	...Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere de concesión, autorización o permisos con las condiciones y requisitos que establece la Ley.	De acuerdo con el artículo 7, fracción IX, de la presente Ley, las riberas y zonas federales de las corrientes son consideradas como bien de uso común, por lo que se requiere solicitar la concesión ante la Comisión Nacional del Agua.	Se someterá a evaluación de la Comisión el trámite correspondiente, una vez contando con la autorización en impacto ambiental.
Art. 16	Las concesiones, permisos y autorizaciones sobre bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación no crean derechos reales; otorgan simplemente frente a la administración y sin perjuicio de terceros, el derecho de realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes y título de concesión, el permiso o autorización correspondiente.	La concesión para la extracción y aprovechamiento de materiales pétreos de un bien nacional se realizará de acuerdo con lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.	Se presentará la Manifestación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT, para que posteriormente se tramite la concesión de extracción ante CONAGUA.

Tabla III.10. Vinculación con la Ley General de Bienes Nacionales y el proyecto.

III.8.3 LEY AGUAS NACIONALES

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 1° de diciembre de 1992. Última reforma publicada en el DOF el 24 de marzo de 2016.

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas; es de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene como objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

ART.	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 112	La prestación de los distintos servicios administrativos por parte de "la Comisión" o de sus Organismos de Cuenca y la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, incluyendo las del subsuelo, así como de los bienes nacionales que administre "la Comisión", motivará el pago por parte del usuario de las cuotas que establezca la Ley Federal de Derechos...sic	De acuerdo con lo establecido en la presente Ley, el promovente deberá realizar el pago a la "Comisión" por volumen de material pétreo aprovechado.	Realizar el pago puntualmente en función del volumen de material pétreo extraído.
Art. 113	La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de la "Comisión": ...sic. III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales; IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley; ...sic	Esta Ley ratifica que la Comisión Nacional del Agua es responsable de las riberas y zonas federales de las corrientes de agua, por lo que ésta tiene competencia en la actividad a realizar.	Se solicitará la concesión correspondiente ante la Comisión.
Art. 133 BIS	Quedará a cargo de la "Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de bien nacionales y en sus bienes públicos inherentes. Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos.	De acuerdo con lo que establece este artículo, los materiales pétreos están a cargo de la Comisión Nacional del Agua, y para realizar dicha actividad se requiere de una concesión.	Una vez obtenido la resolución en materia de impacto ambiental daremos paso al trámite de concesión ante la CONAGUA.
Art. 118 BIS	Los concesionarios a que se refiere el presente Capítulo estarán obligados a: I. Ejecutar la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión con apego a las especificaciones que hubiere dictado la "Autoridad del Agua" ...sic VI. Cubrir oportunamente los pagos que deban efectuar conforme a la legislación fiscal aplicable y las demás obligaciones que las mismas señalan, y ...sic VII. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión. ...sic	El promovente contará con una resolución en materia de impacto ambiental, así como la concesión de aprovechamiento.	Dar cumplimiento a cada uno de los términos y condicionantes establecidos en dichas autorizaciones administrativas.

Tabla III.11. Vinculación con la Ley Aguas Nacionales y el proyecto.

III.8.4 LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013. 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 en el artículo 17 constitucional.

ART.	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 10	Toda persona física o moral que con su acción u omisión 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.	Ya que de causar un daño por la realización del proyecto sin previa autorización; así como la falsedad de la información presentada, se está en la concepción de una responsabilidad ambiental sujeta a multas y demás procedimientos administrativos e incluso penales.	Se obtendrá, previo al inicio del proyecto, todas y cada una de las autorizaciones correspondientes, cumpliendo cabalmente en tiempo y forma con las condicionantes, restricciones, señalamientos, etc.; que se indiquen en estas resoluciones. Por su parte, anexo a documentos legales se integra la carta bajo protesta de decir verdad firmado por el responsable del proyecto.
Art. 11	La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos (...sic) En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícito doloso, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.		
Art. 13	La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.		

Tabla III.12. Vinculación con la Ley Aguas Nacionales y el proyecto.

III.8.5 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, con su última reforma el 01 de junio de 2016.

La ley tiene como objeto principal, de acuerdo con las características del proyecto, en regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático considerado en su caso.

En el presente proyecto, se identificó, en materia de gases y compuestos de efecto invernadero, la combustión de la operación de la retroexcavadora. La generación de gases de efecto invernadero que ocasionará el proyecto fue estimada y los resultados de muestran en la tabla III.13.

Tabla III.13. Estimaciones de gases de efecto invernadero por la operación del proyecto

EQUIPO	CONSUMO ANUAL DE COMBUSTIBLE	EMISIONE S GEI CO ₂ e	EMISIONES CO ₂	EMISIONES CH ₄	EMISIONES N ₂ O
Retroexcavadora	8,256.00 L	25.28	22.9	0.0012	0.0088

III.8.6 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, con su última reforma el 22 de mayo de 2015.

ART.	DESCRIPCIÓN	EVINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 40.	Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven (...).	Por el mantenimiento de los vehículos se generan residuos peligrosos, principalmente grasas y estopas impregnadas con ésta.	El mantenimiento de los vehículos se realizará en talleres mecánicos que cuenten con las autorizaciones correspondientes antes la Secretaría Medio Ambiente y Recursos Naturales.
Art. 42	...sic La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera...sic Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuenten con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.		

Tabla III.14. Vinculación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Peligroso con el proyecto.

III.9 REGLAMENTOS APLICABLES.

III.9.1 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. Última reforma el 31 de octubre de 2014.

Este ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

ART.	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 5	Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. ...sic R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como sus literales o zonas federales. I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para comunidades asentadas en estos ecosistemas. II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas. ...sic.	El proyecto se vincula con el inciso R) , fracción II , del presente artículo y Reglamento, esto porque se pretende realizar una actividad con fines comerciales en el río Xía.	Se somete a revisión el siguiente estudio en materia de impacto ambiental, para determinar la viabilidad ambiental y social del proyecto.
Art. 10	Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	De acuerdo con las características y dimensiones del proyecto, este se clasifica dentro de la modalidad particular.	La manifestación presentada contiene la información solicitada en el artículo 12 del

ART.	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
			presente reglamento.
Art. 45	<p>Una vez concluida la evaluación de la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría deberá emitir, fundada y motivada, la resolución que correspondiente en la que podrá:</p> <p>I. Autorizar la realización de obras o actividad en los términos y condicionantes manifestadas.</p> <p>II. Autorizar total o parcialmente la realización de la obra o actividad de manera condicionada.</p> <p>En este caso la Secretaría podrá sujetar la realización de la obra o actividad a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación que tengan por objeto evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal, etapa de abandono, término de vida útil del proyecto, o en caso de accidente, o (...sic).</p>	<p>En esta Manifestación de Impacto Ambiental se anexan las medidas de prevención y mitigación mencionadas en el capítulo VI para evitar o minimizar el daño al ecosistema adentro y fuera del proyecto.</p> <p>Dichas medidas de mitigación fueron establecidas a partir de la Evaluación del Impacto Ambiental mencionada en el capítulo V de esta MIA, por lo que se sustenta dichas medidas de acuerdo con el análisis desarrollado.</p>	<p>Se realizará un programa de prevención y mitigación durante la vida del proyecto en el cual el promovente entregará una bitácora firmada por la aplicación de dichas medidas dando así cumplimiento a este artículo.</p>

Tabla III.15. Vinculación de la Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental con el proyecto.

III.9.2 REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994. Última reforma el 25 de agosto de 2014.

Este ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales, en materia de aprovechamiento y uso de bienes nacionales.

ART.	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 29	Las solicitudes de concesión o asignación podrán ser presentadas tanto por personas físicas como personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.	En efecto, previo a obtener la autorización en materia de impacto ambiental se procederá a realizar el trámite	Se ingresará el trámite para obtener la concesión de extracción de material pétreo.

ART.	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 31	Las solicitudes de concesión o asignación deberán contener los datos mencionados en el artículo 21 de la "Ley"; debiendo presentarse por escrito, pudiendo usar los formatos aprobados por la "Comisión" a que se refiere el artículo 7o del presente reglamento, y deberá ir acompañados por los siguientes documentos (...sic).	correspondiente a la Comisión. El expediente deberá contener todo lo que establece este Reglamento y la Ley.	
Art. 176	La extracción de materiales pétreos solo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección y seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional. Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente: (...sic).	El banco de material propuesto se encuentra dentro del cauce del escurrimiento perenne denominado río Xía, con pretendida ubicación en el municipio de San Juan Chicomezúchil.	El aprovechamiento o se realizará en el banco de extracción propuesto, respetando los volúmenes autorizados. No se permitirá el aprovechamiento o en la rivera o zona federal del río.
	I. En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente;	No vinculable. Por las características del proyecto no se afectará el cauce del río.	
	II. En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección, y	No vinculable. La corriente es perenne no intermitente como señala esta fracción.	
	III. Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales resultado del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita "La Comisión". (...sic).	Vinculable. Se realizará un aprovechamiento controlado, tomando en cuenta la capacidad de carga. No se permitirá la extracción indiscriminada del banco.	Se empleará una bitácora de control para registrar el volumen de material pétreo extraído.

Tabla III.16. Vinculación de la Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales con el proyecto.

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

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

El presente apartado tiene como objetivo ofrecer una caracterización del medio a través de considerar los factores bióticos, abióticos y sociales que se desarrollan en el área y, de esta manera poder identificar las interacciones que integran el ecosistema donde pretende insertarse el proyecto; de igual forma en este apartado se consideran las conclusiones obtenidas de los capítulos anteriores que, aunadas a la descripción de la situación ambiental permiten identificar las tendencias de desarrollo que puede seguir el sistema.

IV. 1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Para lograr el objetivo del presente capítulo, se requiere conocer y describir el ecosistema donde se desarrollará el proyecto, sin embargo, es importante tener en cuenta que un ecosistema adquiere diversas dimensiones, por lo que se vuelve necesario delimitar un área que englobe las características del (o los) ecosistema(s) en los que ocurre el proyecto, y que garantice una correcta evaluación del medio; esta área se define como sistema ambiental (SA) y, para el presente proyecto se definió de la siguiente manera:

La delimitación del SA inicia en la Carretera Federal 175 (Tuxtepec-Oaxaca) en las coordenadas UTM: 761832.00 E y 1910414.00 N (Zona 14, Banda Q), desde este punto, el SA se dirige al Norte siguiendo la carretera Federal, hasta su intersección con una corriente de tipo intermitente en las coordenadas UTM 760593.00 E y 1915907.00 N.

El SA asciende siguiendo esta corriente hasta su unión con Rio Grande, posteriormente el SA recorre 467.80 m aproximadamente con dirección aguas arriba, donde se presenta otra corriente intermitente innominada (760604.00 E y 1917159.00 N, Coordenadas UTM, Zona 14, Banda Q); el SA sigue a esta corriente con dirección al norte, donde intersecta a un camino rural (761825.00 N y 1919929.00 E, Coordenadas UTM, Zona 14, Banda Q) que conecta nuevamente con la federal 175, en este punto el SA finalmente se desplaza hacia el Este siguiendo la Federal 175, hasta su intersección con la carretera a Santa Catarina Lachatao en las coordenadas UTM: 764563.00 E y 1915189.00 N (Zona 14, Banda Q), sobre la cual el SA se desplaza con dirección al Sur, donde retorna al punto de partida. De esta forma el SA delimitado engloba diversas corrientes intermitentes, los ríos Xía y Rio Grande, así como diversidad de vegetación, carreteras, puentes y diversas poblaciones.

Para la delimitación del SA, se consideró principalmente a las corrientes de agua presentes en el área, debido a que son elementos naturales característicos de la región y a que, en el ecosistema pueden funcionar como una barrera natural o como un corredor biológico, incidiendo de esta manera en la funcionalidad del sistema; de igual forma se

consideró principalmente las carreteras y puentes del área, debido a que constituyen conectores antrópicos y a que generan modificaciones en el comportamiento de la fauna y vegetación.

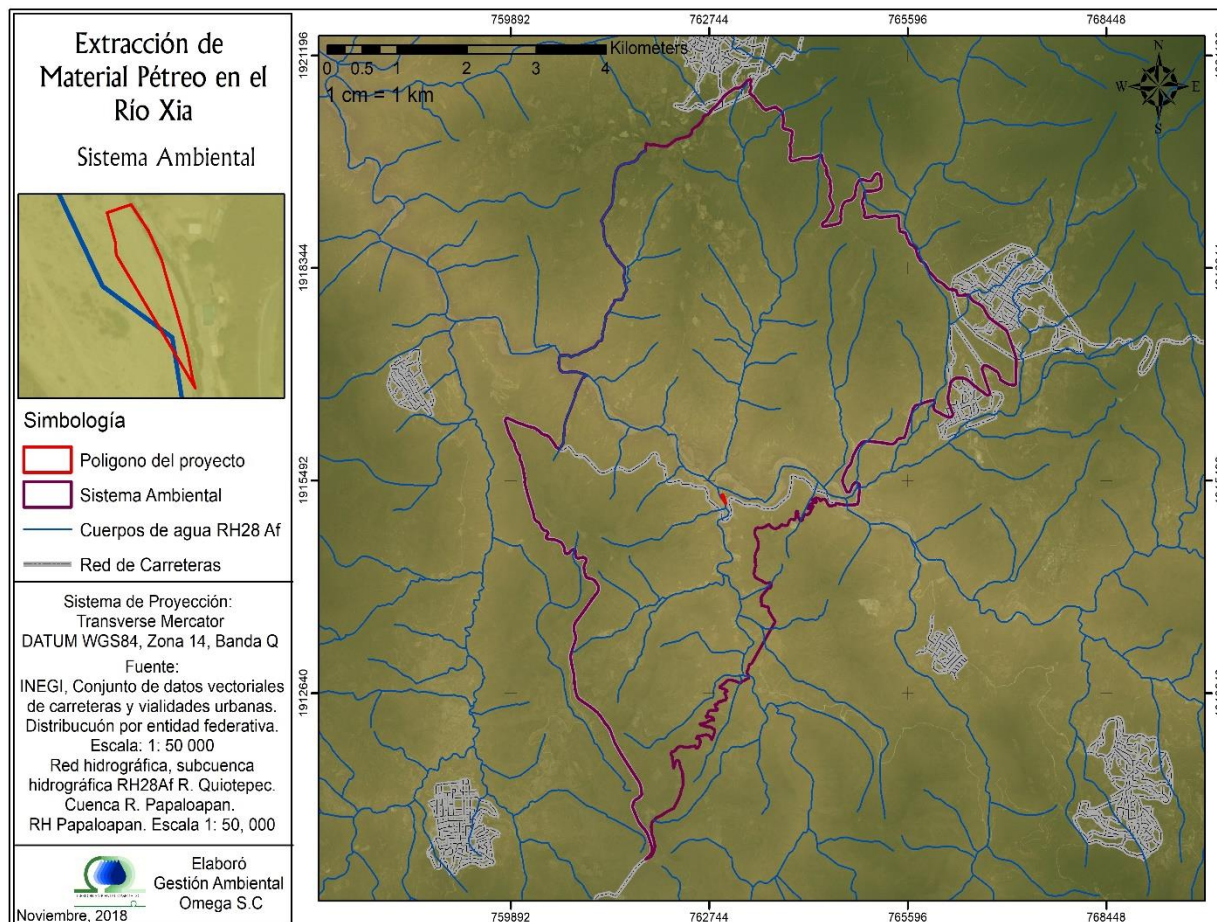


Figura IV.1. Sistema Ambiental delimitado para el proyecto: Extracción de Material Pétreo en el Río Xía.

IV. 2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

A) Clima

El área del proyecto se localiza en la región de la Sierra Norte de Oaxaca, región que se caracteriza por una variedad de climas; en la superficie ocupada por el SA se presenta un clima semicálido subhúmedo con la fórmula climática: (A)C(w1)(w) y un clima templado, con la fórmula climática: C(w2)(w), el polígono del proyecto se ubica en el clima con la fórmula (A)C(w1)(w).

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por García, estos tipos de climas presentan las siguientes características:

- **[A]C[w1][w]:** Clima semicálido subhúmedo del grupo C, se caracteriza por presentar una temperatura media anual mayor de 18°C, la temperatura del mes más frío es menor de 18°C, y la temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. En lo referente a la precipitación, en el mes más seco se presenta menor de 40 mm; y cuenta con lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.
- **C(w2)(w):** Clima perteneciente al grupo templado, es de tipo subhúmedo, presenta una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, y la temperatura del mes más frío oscila entre -3°C y 18°C, la temperatura del mes más caliente se registra bajo los 22°C. La precipitación en el mes más seco es menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

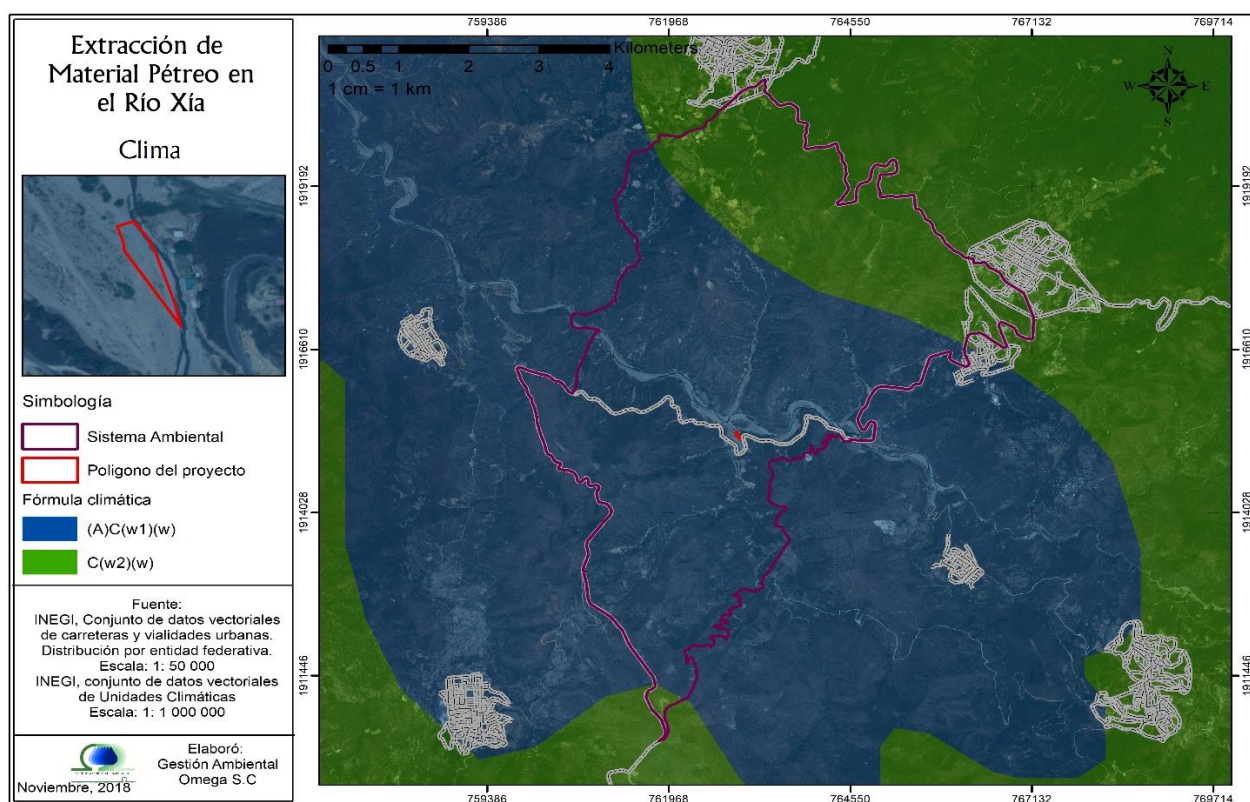


Figura IV.2. Tipos de clima presentes en el Sistema Ambiental.

Considerando que el clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie terrestre y, que está determinado por una serie de elementos como: temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, es necesario integrar la información recabada por la estación: San Juan Atepec (20004), ubicada a 9.28 km del SA, en las coordenadas 17° 25' 59" de latitud norte y 96° 32' 59" de longitud oeste, que recopila datos de 59 años, del periodo 1951 a 2010, se considera dicha estación debido a que se localiza aguas arriba del polígono del proyecto y del SA.

Datos de temperatura registrados por la estación San Juan Atepec:

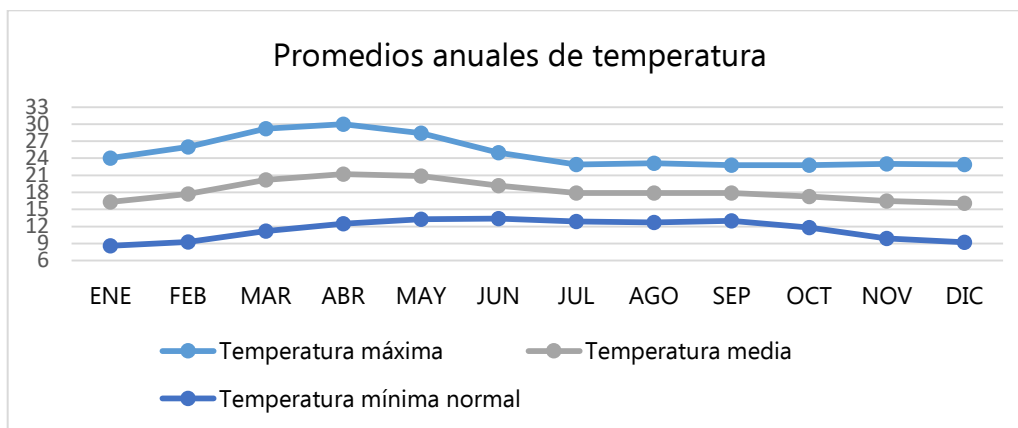


Figura IV.3. Promedios anuales de temperatura registrados por la estación San Juan Atepec.

Los rangos de precipitación anuales, recabados por la estación son los siguientes:

Figura IV.4. Precipitación normal registrada para el período 1951-2010.

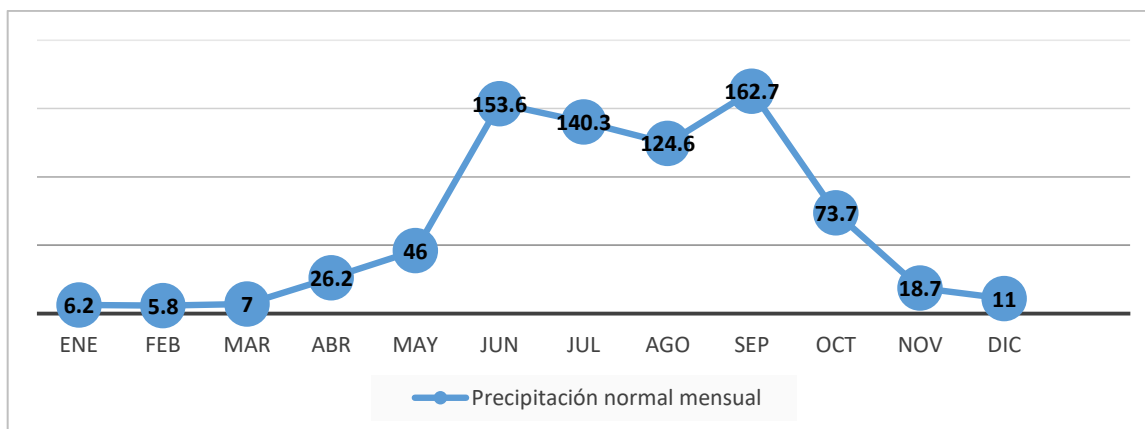


Figura IV.4. Precipitación normal registrada para el período 1951-2010.

En el sitio es habitual la presencia de niebla, y en baja medida las tormentas eléctricas, no se reporta la presencia de granizo para el periodo de años registrado.

B) Fisiografía y geología

A nivel relieve, los grandes conjuntos estructurales que integran la porción continental e insular del país, definen unidades morfológicas superficiales de características distintivas. La clasificación comprende la provincia, que es una gran área con características similares; la subprovincia, primera subdivisión en donde las condiciones paisajísticas son más recurrentes; los sistemas de topoformas que agrupan

elementos, y las topoformas, que constituyen el producto de la interacción de los agentes formadores del relieve.

El sistema ambiental delimitado y el polígono del proyecto se sitúan en su totalidad en la provincia Sierra Madre del Sur, subprovincia fisiográfica Sierra Orientales, y en el Sistema de Topoformas de tipo Sierra Alta Compleja.

La provincia Sierra Madre del Sur, es considerada la región más compleja y menos conocida del país, cuenta con una longitud aproximada de 1 200km y un ancho medio de 100km, se extiende de manera paralela a la costa del Océano Pacífico, desde Punta de Mita Nayarit, hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca, esta provincia fisiográfica limita al norte con la provincia Eje Neovolcánico, al oriente con las provincias Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana, finalmente al sur y al oeste colinda con el Océano Pacífico.

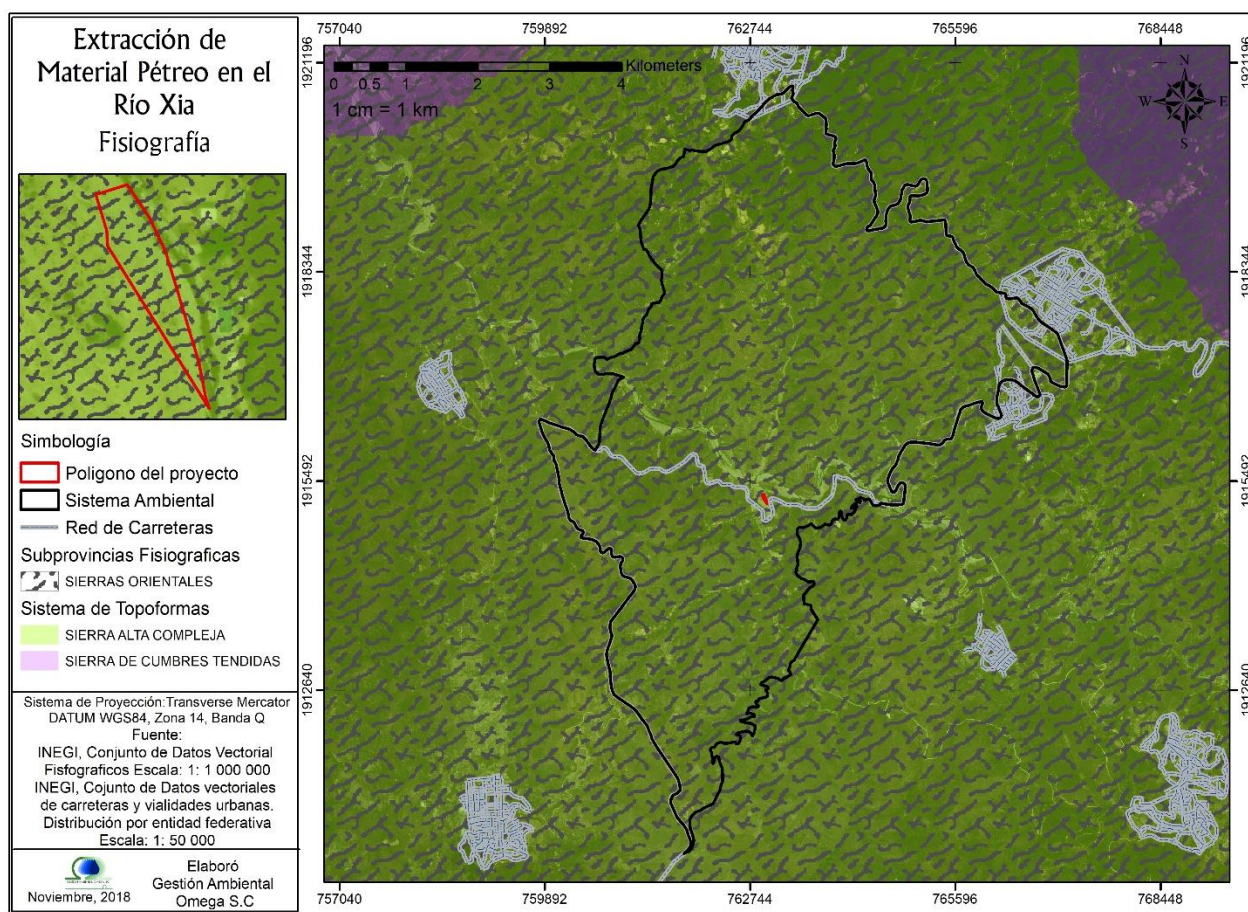


Figura IV.5. Fisiografía del sistema ambiental: Subprovincias y Sistema de Topoformas.

La provincia Sierra Madre del Sur, se ubica sobre la placa tectónica norteamericana, que interactúa con la placa de Cocos originando así, los principales rasgos fisiográficos de la provincia y la actividad sísmica significativamente intensa en el estado. De igual forma la interacción entre dichas placas afecta a la corteza continental en el estado de Oaxaca, pues ocurren esfuerzos de deformación y ruptura por cizalla en

donde la placa de Cocos es destruida bajo la placa Norte Americana en el proceso geológico de subducción. La Placa de cocos presenta un movimiento hacia el este en un desplazamiento promedio de 7 centímetros por año lo que genera una colisión de placas, así la corteza oceánica es destruida en la zona de decreción de la fosa mesoamericana y una parte menor de ella se suma a la corteza continental en la zona de acreción en el talud continental.

La provincia comprende 79.82% del territorio de Oaxaca, a través de fracciones de las subprovincias Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Sierra Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta.

La subprovincia Sierras Orientales forma el extremo oriental de la provincia Sierra Madre del Sur y comprende parte de los estados de Puebla, Veracruz-Llave y Oaxaca; corresponde a la zona conocida regionalmente como Sierra Madre de Oaxaca, debido a que gran parte se encuentra dentro de esta entidad federativa.

Desde la altura aproximada de San Juan Bautista Valle Nacional hasta la cañada del río Tehuantepec, se conoce como Sierra Mixe; su litología es muy compleja, con rocas metamórficas, aluviones antiguos y, en su parte sur, rocas ígneas ácidas y algunos afloramientos calcáreos. Aporta afluentes en el oriente al río Papaloapan, entre ellos los denominados Cajonos, Colorado y Puxmetacan; y en el occidente, al Río Grande. El río Santo Domingo, formado en la subprovincia por la unión de los ríos Salado y Grande, atraviesa hacia el oriente entre las sierras de Zongolica y Mixe, para integrar el Papaloapan. En el sur, la Sierra Mixe aporta afluentes cortos al río Tehuantepec.

El Sistema de Topoformas de tipo Sierra Alta Compleja, recibe esta denominación debido a que se trata de una línea de montañas con gran elevación, conformadas por rocas de origen diverso. Las principales montañas del municipio son: "Cruz de Ceniza", "Piedra del Corredor" y "La Valenciana".

Geología

Geológicamente el Sistema Ambiental cuenta con la presencia de los siguientes tipos de rocas:

Caliza: Estas rocas se caracterizan por ser susceptibles de disolución. La temperatura, la circulación y la presencia de detritos derivados de la tierra como los materiales arenáceos, arcillosos y ferruginosos son factores de importancia; la circulación deficiente puede conducir al envenenamiento de las aguas con anhídrido sulfurosos y a la eliminación de aquellos organismos de los que depende la depositación del carbonato de calcio. La circulación rápida del agua con alto contenido de bióxido de carbono puede disolver cualquier carbonato de calcio que sea depositado

Caliza-lutita: Este término refiere a la existencia en el sitio de dos rocas en asociación, ambas rocas conservan sus propiedades distintivas; no obstante, se presenta con mayor predominancia la roca caliza.

Esquisto: Los esquistos se caracterizan por ser rocas de grano medio a grano grueso con foliación marcada (en este caso se denomina esquistosidad), presentan de bajo a alto grado de meteorización, y están formadas a partir de limonita, arcilla, ceniza

volcánica y otras. Son rocas sometidas a calor y presión diferencial durante el metamorfismo que se caracterizan por presentar alineación paralela de minerales, lo cual da a la roca una apariencia de capas o bandas. Sobre la base de los minerales característicos prominentes pueden identificarse los esquistos de todas las clases con exactitud, como esquistos de clorita, esquistos de biotita y esquistos de actinolita

Lutita: La lutita es una roca sedimentaria compuesta por partículas del tamaño de la arcilla y el limo. Estas rocas detríticas de grano fino constituyen más de la mitad de todas las rocas sedimentarias. Las partículas de estas rocas son tan pequeñas que no pueden identificarse con facilidad sin grandes aumentos y, por esta razón, resulta más difícil estudiar y analizar las lutitas que la mayoría de las otras rocas sedimentarias.

Lutita-arenisca: Refiere a la presencia de dos rocas en asociación en un sitio, para este caso se presenta con mayor predominancia la roca lutita.

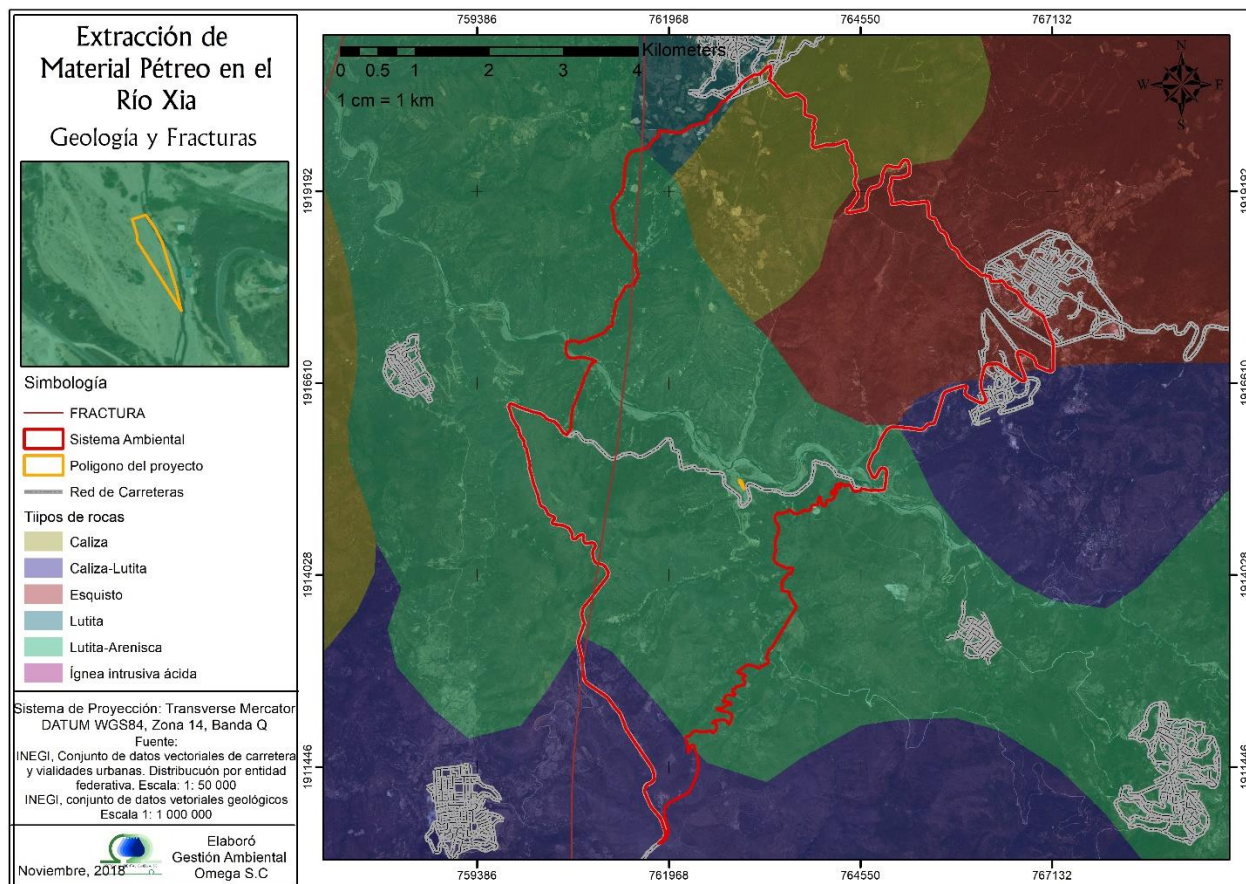


Figura IV.6. Tipos de rocas y presencia de fracturas en el sistema ambiental.

En lo referente a riesgos geológicos y geomorfológicos que se presentan en la zona en estudio, se enlista una susceptibilidad alta y muy alta al deslizamiento de

laderas; la región se caracteriza por la presencia de fallas y fracturas, en la superficie del SA, se cuenta con la presencia de una fractura geológica con dirección norte a sur. Las fracturas son ruptura de la corteza en la que no ha habido desplazamiento entre los bloques.



Figura IV.7. Deslizamientos de laderas San Juan Chicomezúchil. Fuente Atlas Nacional de Riesgos.

C) Suelo

El suelo tiene cuatro componentes con proporciones variables: a) compuestos orgánicos, como grava, arcilla, limo y arena; b) nutrientes solubles como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio; c) materia orgánica de organismos muertos, como lombrices, hongos bacterias y restos de plantas; d) agua y gases: por ejemplo, hidrógeno y oxígeno que ocupan los espacios porosos libres. Los suelos se clasifican por su origen geológico y forma, a través de estudiar un perfil de suelo.

Los suelos se caracterizan por presentar una clase textural la cual indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla; la textura tiene que ver con la facilidad con que se puede trabajar el suelo, la cantidad de agua y aire que retiene y la velocidad con que el agua penetra en el suelo y lo atraviesa. La textura del suelo puede clasificarse de fina a gruesa. La textura fina indica una elevada proporción de partículas más finas como el limo y la arcilla. La textura gruesa indica una elevada proporción de arena. La clase textural fina (con más de 35% de arcilla), que tienen mal drenaje, escasa porosidad, son por lo general duros al secarse, se inundan fácilmente y son menos favorables al laboreo.

En el Sistema Ambiental se cuenta con tres tipos de suelo, que se describen a continuación, el polígono del proyecto se presenta en el suelo luvisol crómico, asociado a un cambisol crómico y a un leptosol con textura fina:

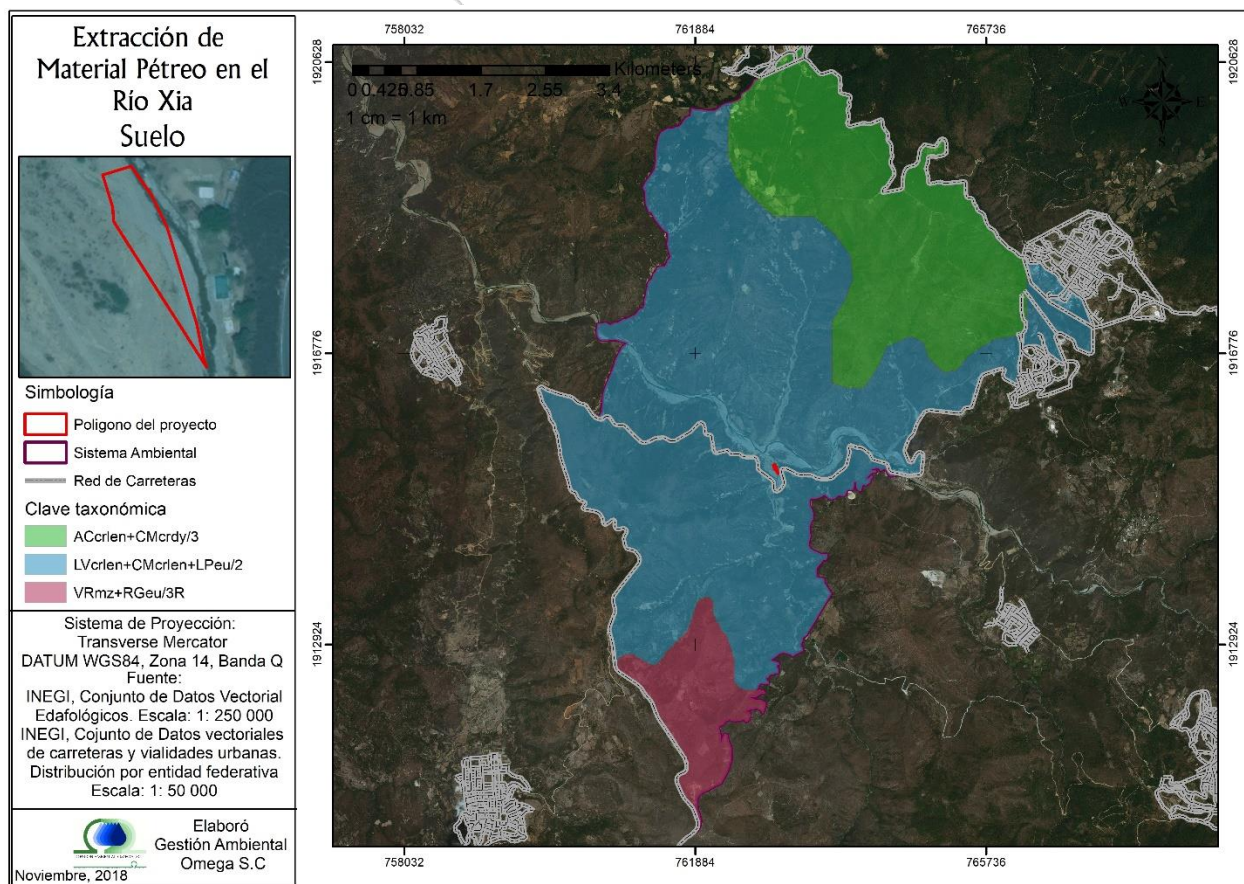


Figura IV.8. Tipos de suelo en el sistema ambiental.

1) ACcrlen + CMcrdy/3: Suelo de tipo acrisol crómico asociado a un cambisol crómico, con textura fina.

- **Acrisoles:** Del latín acris: agrio, ácido; y solum: suelo. Literalmente, suelo ácido. Son suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas muy lluviosas como las sierras orientales de Oaxaca, llanura costera veracruzana, sierra lacandona y Altos de Chiapas. En condiciones naturales tienen vegetación de selva o bosque.

Se caracterizan por tener acumulación de arcilla en el subsuelo, por sus colores rojos, amarillos o amarillos claros con manchas rojas, muy ácidos y pobres en nutrientes. En México se usan en la agricultura con rendimientos muy bajos, salvo los frutales tropicales como cacao, café o piña, en cuyo caso se obtienen rendimientos de medios a altos; también se usan en la ganadería con pastos inducidos o cultivados; sin embargo, el uso más adecuado para la conservación de estos suelos es el forestal. Son moderadamente susceptibles a la erosión.

- **Cambisol crómico:** Los cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o

remoción de carbonatos. Suelos con por lo menos un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo evidentes por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato; del italiano *cambiare*, cambiar.

Para que un suelo se califique como cambisol, la textura de los horizontes subsuperficiales debe ser franco arenosa o más fina, con al menos 8 por ciento de arcilla en masa y un grosor de 15 cm (6 pulgadas) o más. Estos suelos se forman naturalmente en materiales parentales de textura media a fina en cualquier condición climática, topográfica y de cobertura vegetal. Se diferencian de los leptosoles y regosoles por su mayor profundidad y textura más fina y se encuentran a menudo en combinación con los luvisoles. Generalmente pueden ser explotados para la agricultura sujeto a las limitaciones del terreno y el clima.

2) LVcrlen+CMcrlen+LPeu/2: Luvisol crómico, asociado a un cambisol crómico y aun leptosol con textura fina.

- **Luvisoles:** Son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial árgico. Los luvisoles tienen arcillas de alta actividad en todo el horizonte árgico y alta saturación con bases a ciertas profundidades. El material parental es una amplia variedad de materiales no consolidados incluyendo till glaciario, y depósitos eólicos, aluviales y coluviales. Se desarrollan principalmente en tierras llanas o suavemente inclinadas en regiones templadas frescas y cálidas con estación seca y húmeda marcadas. La mayoría de los Luvisoles son suelos fértiles y apropiados para un rango amplio de usos agrícolas. Los Luvisoles con alto contenido de limo son susceptibles al deterioro de la estructura cuando se labran mojados con maquinaria pesada. Los luvisoles en pendientes fuertes requieren medidas de control de la erosión.
- **Cambisol crómico**, descrito el primer tipo de suelo.
- **Leptosoles:** Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. El material de formación proviene de varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina. Se desarrollan principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada. Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas.

Están particularmente extendidos en áreas de montaña, notablemente en Asia y Sudamérica, en los desiertos de Sahara y Arabia, la Península Ungava del norte de Canadá y en las montañas de Alaska. En otras partes, los leptosoles pueden encontrarse sobre rocas que son resistentes a la

meteorización o donde la erosión ha mantenido el paso con la formación de suelo, o ha removido la parte superior del perfil de suelo. Los leptosoles con roca continua a menos de 10 cm de profundidad en regiones montañosas son los leptosoles más extendidos.

La erosión es la mayor amenaza en las áreas de Leptosol, particularmente en regiones montañosas de zonas templadas donde la alta presión de población (turismo), la sobreexplotación y creciente contaminación ambiental llevan al deterioro de bosques y amenazan grandes áreas de Leptosoles vulnerables. Los Leptosoles en pendientes de colinas generalmente son más fértiles que sus contrapartes en tierras más llanas.

3) VRmz+RGeu/3R: Vertisol asociado a un regosol con textura fina y superficie pedregosa.

- **Vertisoles:** Los vertisoles Suelos pesados arcillosos, que se mezclan; del latín vertere, dar vuelta, que se refiere al reciclado interno constante del material de suelo. Estas conformados por sedimentos que contienen elevada proporción de arcillas expandibles, o arcillas expandibles producidas por neoformación a partir de meteorización de rocas. Se desarrollan en depresiones y áreas llanas a onduladas, principalmente en climas tropicales, subtropicales, semiárido a subhúmedo y húmedo con una alternancia clara de estación seca y húmeda. La vegetación clímax es sabana, pastizal natural y/o bosque. El desarrollo del perfil: La expansión y contracción alternada de arcillas expandibles resulta en grietas profundas en la estación seca, y formación de slickensides y agregados estructurales cuneiformes en el suelo subsuperficial. Los vertisoles cubren 335 millones ha. a nivel mundial. Unos 150 millones ha. estimadas son potenciales tierras de cultivos. Los Vertisoles en los trópicos cubren unos 200 millones ha; un cuarto de éstas se consideran tierras útiles. La mayoría de los Vertisoles ocurren en los trópicos semiáridos, con una lluvia media anual de 500–1 000 mm, pero también se encuentran Vertisoles en los trópicos húmedos. Los Vertisoles se encuentran típicamente en bajas posiciones del paisaje tales como fondos de lagos secos, cuencas de ríos, terrazas inferiores de ríos y otras tierras bajas que periódicamente están mojadas en su estado natural.
- **Los regosoles:** En general, son suelos minerales muy jóvenes que se desarrollan sobre material no consolidado que no tienen un horizonte mólico o úmblico, no son muy someros ni muy ricos en grava, arenas o materiales flúvicos, de colores claros y pobres en materia orgánica. Se encuentran en todos los climas, con excepción de zonas de permafrost, y en todas las elevaciones, y son particularmente comunes en las regiones áridas, semiáridas (incluyendo los trópicos secos) y montañosas. Muchas veces se asocian con los leptosoles y con afloramientos de roca o tepetate. En México, las mayores extensiones se encuentran en la Sierra Madre Occidental y del Sur y en la Península de Baja California. Las variantes más comunes en el territorio son los Regosoles eútricos y calcáricos que se caracterizan por tener una capa ócrica, que cuando se retira la

vegetación, se vuelve dura y costrosa lo que impide la penetración del agua hacia el subsuelo y dificulta el establecimiento de las plantas. Esta combinación (escasa cubierta vegetal y baja infiltración de agua al suelo) favorece la escorrentía superficial, y con ello, la erosión.

D) Hidrología superficial e hidrología subterránea

Hidrología superficial

El sistema se encuentra en la Región Hidrológica 28 Papaloapan (RH28), esta región pertenece a la vertiente del Golfo de México, se localiza en la porción norte del estado de Oaxaca, conteniendo 24.37% de la superficie del mismo; colinda al norte con la RH-27 Tuxpan-Nautla y con el Golfo de México; al este con la RH-29 Coatzacoalcos; al sur con la RH-22 Tehuantepec y con la RH20 Costa Chica-Río Verde; por último, al oeste con la RH-18 Balsas.

La región hidrológica RH28 está conformada por 18 cuencas, el sistema ambiental se encuentra en la cuenca Rio Papaloapan (RH 28 A). La cuenca Rio Papaloapan (RH28A), es la cuenca 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. En aproximadamente 90% de la cuenca predominan sierras con geoformas de más de 1 000 m de altitud, las máximas elevaciones son del orden de 3 250 msnm, corresponden a las sierras Mazateca y Juárez, el resto de la cuenca corresponde a la subprovincia fisiográfica Llanura Costera Veracruzana, extensa planicie aluvial interrumpida sólo por lomeríos y pequeñas sierras calcáreas.

En la cuenca RH 28A el promedio la precipitación total anual alcanza 2 062 mm, que representan un volumen de 48 968 mm³, de los cuales escurren 12 242 mm³, es decir 25%, en esta zona es donde se registran algunas de las láminas de lluvia más altas del país. De acuerdo a la permeabilidad del terreno, densidad de la vegetación y precipitación, el porcentaje de agua de lluvia que escurre se presenta en los rangos siguientes: el porcentaje mayor que es de 30, se presenta en grandes extensiones de las sierras donde generalmente la permeabilidad del terreno es baja, la vegetación es densa y las lluvias además de ser frecuentes son las más intensas; el rango que integra los coeficientes de escurrimiento de 20 a 30% se localiza en áreas diseminadas por toda la cuenca, los índices de permeabilidad y densidad de la vegetación son altos así como los registros de lluvia que varían entre 1 200 y 2 500 mm. Las áreas con coeficientes de escurrimiento de 10 a 20% se encuentran distribuidas ampliamente en toda la cuenca, presentan varios rangos de permeabilidad y densidad de vegetación, la precipitación total anual varía entre 600 y 4 500 mm. En la zona serrana existe una compleja red hidrográfica generalmente de tipo dendrítico o cárstico, en la llanura cambia radicalmente a tipo meándrico, las corrientes que sobresalen por su caudal son los ríos Tonto, Santo Domingo, Cajonos, Lalana y Puxmetacán.

La cuenca Rio Papaloapan (RH 28 A), a su vez está integrada por diversas subcuencas, el sistema ambiental se encuentra dentro de la subcuenca Río Quiotepec (RH28 Af), la cual es de tipo exorreica y drena principalmente hacia la RH28 Ag Río Santo Domingo, y recibe el drene de la RH28Ae Río Salado. La subcuenca Quiotepec cuenta con un perímetro de 435.71 km y un área de 4944.73 km², la densidad de drenaje

que presenta es de 1.9143; la longitud promedio del flujo superficial de la subcuenca es de 0.13059 km.

En esta subcuenca la máxima elevación es de 3360 m y la mínima de 520 m, siendo la pendiente media de la subcuenca 31.76%; la elevación máxima en corriente principal es de 3223 m y la mínima en corriente principal de 517 m, la pendiente de la corriente principal es de 1.45%

El Río Grande capta los escurrimientos de la vertiente occidental de la Sierra Juárez; nace a una altura de 3 060 msnm a partir de donde toma dirección noroeste, confluye con el Río Salado para conformar El Río Santo Domingo, principal afluente de la Cuenca. Antes de la confluencia con el Río Salado su longitud es de 185 km y la pendiente promedio es de 0.0138; durante el periodo 1948-1986 la Estación Hidrométrica Quiotepec reportó un volumen medio anual de 957.78 mm³ que equivalen a un gasto medio de 30.66 m³ /s.

El municipio de San Juan Chicomezúchil cuenta con los ríos: San Juan, Xía y Grande.

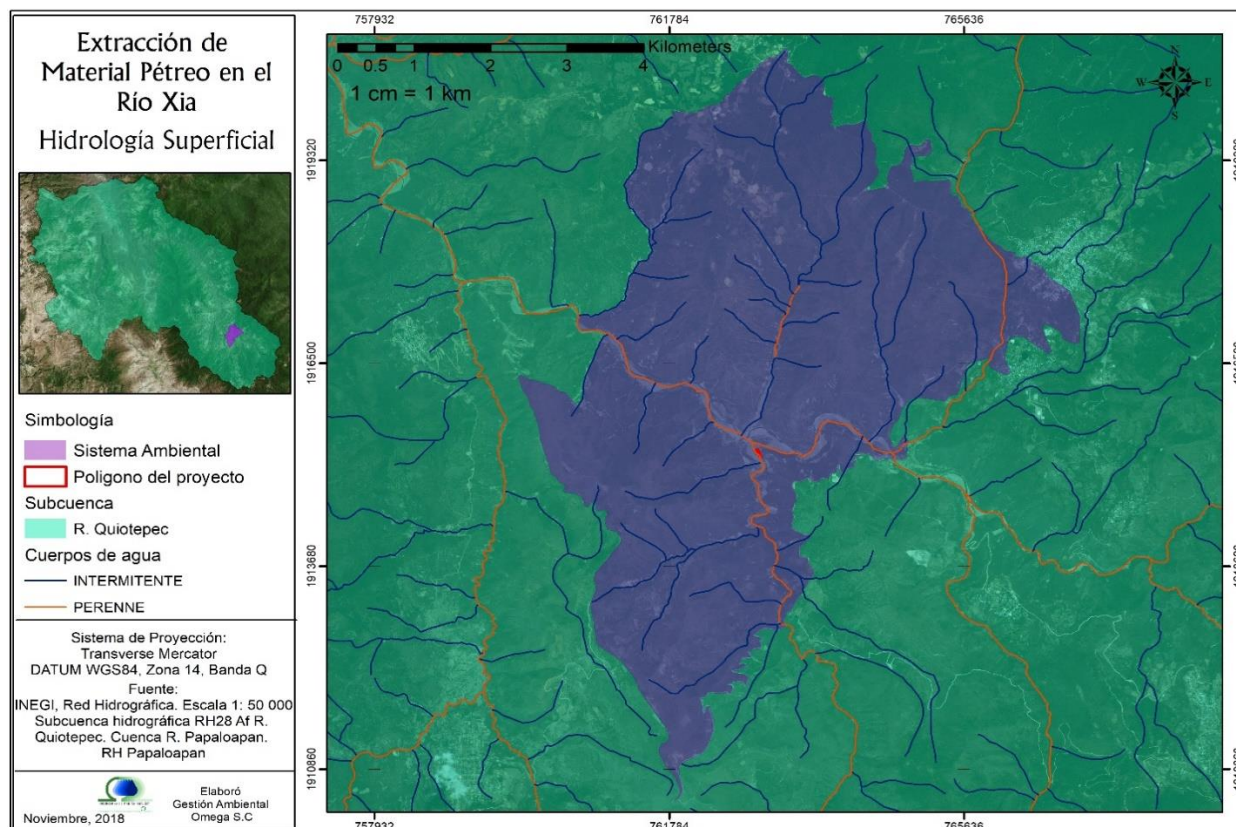


Figura IV.9. Hidrología superficial del sistema ambiental.

Hidrología subterránea

El sistema Ambiental se localiza en el Acuífero Cuicatlán, en la porción noroccidental del Estado de Oaxaca, entre las coordenadas geográficas 17°06' y 18°12'

de latitud norte, y 96°21' y 97°31' de longitud oeste, cubriendo una superficie de 7,451 km².

Limita con los siguientes acuíferos: al norte con el Valle de Tehuacán, perteneciente al estado de Puebla; al este con el acuífero Tuxtepec, al sur con Valles Centrales, al suroeste con Nochixtlán, al oeste con Tamazulapan y al noroeste con Huajuapán de León; todos estos acuíferos pertenecientes al estado de Oaxaca.

El uso principal del agua es el agrícola; en el territorio que cubre el acuífero no se localiza distrito o unidad de riego alguna. Su territorio se *encuentra completamente vedado* y sujeto a las disposiciones de tres decretos de veda. El primer decreto rige en la porción norte y es el “Acuerdo por el que se establece el Distrito de Riego de la Cuenca del Río Salado, en los Estados de Puebla y Oaxaca, y se declara de utilidad pública la construcción de las obras necesarias para su operación”, esta veda es tipo II, en la que la capacidad de los mantos acuíferos sólo permite extracciones para usos domésticos. El segundo decreto está vigente en la porción sur y es el “Decreto que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como Valle de Oaxaca, cuya extensión y límites geopolíticos comprenden los ex distritos de Etlá, Centro, Tlacolula, Zimatlán y Ocotlán, Oax.”, esta veda es de tipo III, en la que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros

Por último, el resto del acuífero está cubierto por el “Decreto que declara de utilidad pública el establecimiento del Distrito de Acuacultura Número Dos Cuenca del Papaloapan para preservar, fomentar y explotar las especies acuáticas, animales y vegetales, así como para facilitar la producción de sales y minerales.”, publicado en el DOF, el 6 de agosto de 1973; esta veda es tipo II, en la que la capacidad de los mantos acuíferos sólo permite extracciones para usos domésticos.

El acuífero, se encuentra ubicado en la Región Hidrológica 28 Papaloapan, cuenca del Río Papaloapan. En la porción suroriental del acuífero existe una serie de vertientes del Río Grande, que confluyen en la corriente principal del río Salado; en tanto que al noroeste los tributarios más importantes son los Río Hondo y Xiquila. El tipo de drenaje que predomina en la región es el dendrítico. No existe infraestructura hidráulica para el aprovechamiento de los escurrimientos superficiales, debido principalmente a lo accidentado de la topografía.

La expresión morfológica del relieve de la superficie cubierta por el acuífero está representada por dos elementos geomorfológicos principales: la zona montañosa y la zona del valle. La zona montañosa que bordea el valle, con elevaciones máximas de 3000 msnm, está constituida predominantemente por rocas metamórficas, hacia la zona del Río Grande, y hacia el sur por calizas, conglomerados y lutitas. Las regiones topográficamente más altas están conformadas por extensos afloramientos de gneiss. Por la naturaleza de las rocas que integran estos conjuntos montañosos, se consideran de permeabilidad baja que aunado a la pendiente topográfica no permiten la infiltración del agua de lluvia. De acuerdo con la cartografía reconstruida para el SA, la permeabilidad de estas rocas es baja, debido a que cuenta con rocas metamórficas: esquistos, cuarcitas y gneiss.

La zona de valle es la más importante desde el punto de vista geohidrológico, debido a que en ella ocurre la recarga del acuífero que actualmente se explota; su elevación varía entre 500 y 1000 msnm.

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero tipo libre, heterogéneo y anisótropo.

Este es el acuífero que actualmente se explota en los valles intermontanos y en la planicie de inundación de los ríos Salado y Grande, principalmente mediante norias perforadas manualmente que sólo satisfacen las necesidades del uso doméstico-abrevadero. Es común la existencia de pequeños manantiales o “lloraderos” que descargan localmente la infiltración del agua a través de las fracturas o por el contacto con rocas impermeables. La descarga del acuífero, se realiza a través de manantiales y por evapotranspiración en las regiones de niveles freáticos someros.

Respecto a la configuración de profundidad al nivel estático para 2010, se reportaron que varían de 1 m a lo largo del cauce del Río Salado y del arroyo que pasa por San Juan de Los Cués, hasta los 15 m, hacia Teotitlán de Flores Magón, aumentando conforme se asciende topográficamente. En San Martín Toxpalán las profundidades al nivel estático varían de 1 a 8 m; en tanto que en San Juan de Los Cués el nivel del agua subterránea se encuentra abajo de los 2 m. De acuerdo a la elevación del nivel estático para el año 2010, se reportan valores que varían de 810 a 850 msnm para la porción norte del acuífero, descendiendo por efecto de la topografía desde los límites con el acuífero Valle de Tehuacán, en la zona de San Antonio Nanahuatipam. En el área de Teotitlán los valores varían de 840 a 900 msnm.

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R_t), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural. Para este caso, su valor es de 41.4 hm³ /año. Por otro lado, para el caso del acuífero Cuicatlán se considera una descarga comprometida de 23.9 hm³ anuales, de los cuales 17.1 hm³ corresponden al 50% de la evapotranspiración que se deben preservar para proteger el ecosistema ribereño de los ríos Salado y Grande y 6.8 hm³ a la descarga por manantiales que está concesionado para los diferentes usos.

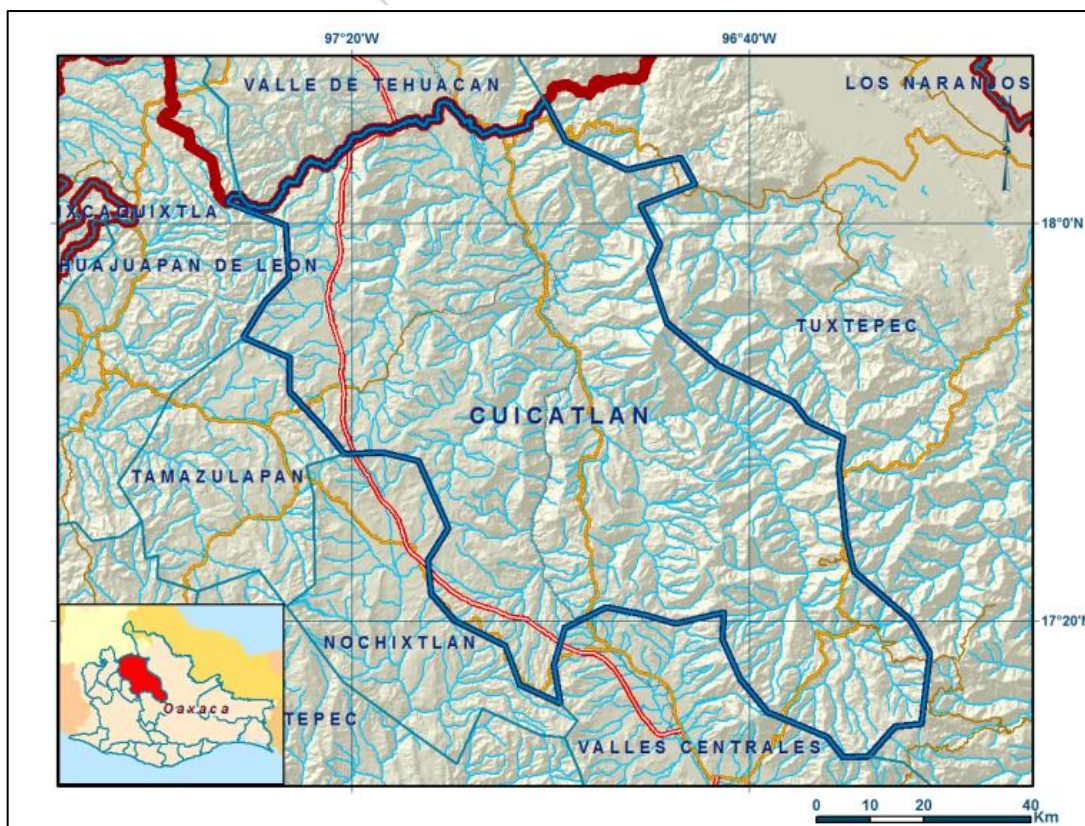


Figura IV.10. Acuífero Cuicatlán

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

A) Vegetación

En el municipio de San Juan Chicomezúchil se presentan dos usos de suelo y dos tipos de vegetación. En el 23.99% de la superficie municipal se practica la agricultura, mientras que el 1.58% corresponde a la zona urbana; en lo referente a vegetación, el bosque se desarrolla en un 71.64% de superficie y la selva ocupa un 2.79% del total. En el uso potencial del suelo, se considera que el 100% del territorio no es apto para la agricultura, el 67.28% se considera apto para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino y el 32.72% no es apto para uso pecuario.

En el Sistema Ambiental delimitado para el proyecto, se presentan como usos de suelo: agricultura de temporal anual, pastizal inducido, y como tipos de vegetación: vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino, vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino.

El desarrollo de la vegetación refiere a los distintos estados sucesionales de la vegetación natural y considera los siguientes:

- **Vegetación primaria:** es aquella en la que la vegetación no presenta alteración.

- **Vegetación secundaria:** cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- Vegetación Secundaria herbácea.
- Vegetación Secundaria arbustiva.
- Vegetación Secundaria arbórea.

USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	DESCRIPCIÓN
Agricultura de temporal anual	Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.
Pastizal inducido	Los pastizales son comunidades herbáceas en las que predominan las especies de gramíneas o graminoides, estas comunidades están determinadas por condiciones naturales de clima y suelo. La vegetación inducida considera a las comunidades vegetales que son favorecidas al interrumpirse el proceso natural de sucesión vegetal debido principalmente a las actividades humanas o bien a circunstancias especiales que favorecen su aparición.
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	El bosque de encino son comunidades vegetales distribuidas en casi todo el país, especialmente en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Norte de Oaxaca, Planicie Costera del Golfo Sur, En climas cálidos, templados húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que van de los 10 a 26°C y una precipitación media anual que varía de 350 a 2 000mm. Se desarrolla en muy diversas condiciones ecológicas desde el nivel del mar hasta los 3000m de altitud. Este bosque se ha observado en diferentes clases de roca ígneas, sedimentarias y metamórficas, en suelos profundos o someros como regosoles, leptosoles, cambisoles, andosoles, luvisoles, entre otros. El tamaño de los árboles varía de los 4 hasta los 30m de altura y los hay desde bosques abiertos a muy densos.

	<p>Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género <i>Quercus</i> (más de 200 especies en México). Este bosque se encuentra generalmente como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas. Por lo común este tipo de comunidad se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de mosaicos complejos.</p> <p>Las especies más comunes de estas comunidades son el encino laurelillo (<i>Quercus laurina</i>), el encino nopis (<i>Q. magnoliifolia</i>), el encino blanco (<i>Q. candicans</i>), el roble (<i>Q. crassifolia</i>), el encino quebracho (<i>Q. rugosa</i>), el encino tesmolillo (<i>Q. crassipes</i>), el encino cucharo (<i>Q. urbanii</i>), el charrasquillo (<i>Q. microphylla</i>), el encino colorado (<i>Q. castanea</i>), el encino prieto (<i>Q. laeta</i>), el laurelillo (<i>Q. mexicana</i>), <i>Q. glaucoides</i>, <i>Q. scytophylla</i> y en zona tropicales <i>Quercus oleoides</i>. Son árboles perennifolios o caducifolios con un periodo de floración y fructificación variable, aunque generalmente la floración se da en la época seca del año de diciembre a marzo, y los frutos maduran entre junio y agosto.</p>
<p>Vegetación secundaria arbustiva de Selva baja caducifolia</p>	<p>Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa.</p> <p>Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900m, rara vez hasta 2 000m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico.</p> <p>Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros <i>Agave</i>, <i>Opuntia</i>, <i>Stenocereus</i> y <i>Cephalocereus</i>.</p> <p>En este tipo de selva son comunes: <i>Bursera simaruba</i> (chaka, palo mulato); <i>Bursera</i> sp. (cuajote, papelillo, copal, chupandia); <i>Lysiloma</i> sp. (tsalam, tepeguaje); <i>Jacaratia mexicana</i> (bonete); <i>Ceiba</i> sp. (yaaxche, pochote); <i>Bromelia penguin</i> (chom); <i>Pithecellobium keyense</i> (chukum); <i>Ipomoea</i> sp. (cazahuate); <i>Pseudobombax</i> sp. (amapola, clavellina); <i>Cordia</i> sp. (ciricote, cuéramo); <i>Havardia acatlensis</i> (barbas de chivo); <i>Amphipterygium adstringens</i> (cuachalalá); <i>Leucaena leucocephala</i> (waxim, guaje); <i>Erythrina</i> sp. (colorín), <i>Lysiloma divaricatum</i>, <i>Ocotea tampicensis</i>, <i>Acacia coulteri</i>, <i>Beaucarnea inermis</i>, <i>Lysiloma acapulcense</i>, <i>Zuelania guidonia</i>, <i>Pseudophoenix sargentii</i> (kuká), <i>Beaucarnea plianilis</i>, <i>Guaiaacum sanctum</i>, <i>Plumeria obtusa</i>, <i>Caesalpinia vesicaria</i>, <i>Ceiba aesculifolia</i>, <i>Diospyros cuneata</i>, <i>Hampea trilobata</i>, <i>Maclura tinctoria</i>, <i>Metopium brownei</i>, <i>Parmenteria aculeata</i>, <i>Piscidia piscipula</i>, <i>Alvaradoa amorphoides</i> (camarón o plumajillo), <i>Heliocarpus terebinthinaceus</i> (namo),</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

	<p><i>Fraxinus purpusii</i> (aciquité o saucillo), etc.</p> <p>Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como <i>Tillandsia</i> sp., cactáceas y algunas orquídeas.</p> <p>Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacífico. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera.</p>
Vegetación secundaria arbórea de Bosque de encino-pino	<p>Comunidad que se distribuye principalmente en los sistemas montañosos del país, concentrándose la mayor parte en: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur y en menor proporción Sierra Madre Oriental, Cordillera Centroamericana, Sierras de Chiapas y Guatemala, Llanura Costera del Golfo Norte, Mesa del Centro y Península de Baja California.</p> <p>Se desarrolla en climas templados, semifríos, semicálidos, cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura que oscila entre los 10 y 28°C y una precipitación total anual que varía desde los 600 a 2 500mm, en cuanto a la altitud oscila desde los 300 y 2 800m.</p> <p>La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. El sustrato donde se desarrolla esta comunidad es de origen ígneo como tobas y riolitas y sedimentarias como las calizas principalmente, se establecen en suelos como leptosoles, luvisoles, regosoles, phaeozem y en menor proporción los durisoles y umbrisoles.</p> <p>Estas comunidades están conformadas por encinos (<i>Quercus</i> spp.), y en proporción algo menor de pinos (<i>Pinus</i> spp.). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino con una altura de 8 a 35m. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año.</p> <p>Las especies más representativas en estas comunidades son encino laurelillo (<i>Quercus laurina</i>), encino nopis (<i>Q. magnoliifolia</i>), encino blanco (<i>Q. candicans</i>), roble (<i>Q. crassifolia</i>), encino quebracho (<i>Q. rugosa</i>), encino tesmolillo (<i>Q. crassipes</i>), encino cucharo (<i>Q. urbanii</i>), charrasquillo (<i>Q. microphylla</i>), encino colorado (<i>Q. castanea</i>), encino prieto (<i>Q. laeta</i>), laurelillo (<i>Q. mexicana</i>), <i>Q. glaucoides</i>, <i>Q. scytophylla</i>, pino chino (<i>Pinus leiophylla</i>), ocote blanco (<i>P. montezumae</i>), pino lacio (<i>P. pseudostrobus</i>), pino (<i>P. rudis</i>), pino escobetón (<i>P. devoniana</i> (<i>P. michoacana</i>)), pino chino (<i>P. teocote</i>), ocote trompillo (<i>P. oocarpa</i>), pino ayacahuite (<i>P. ayacahuite</i>), pino (<i>P. pringlei</i>), <i>P. duranguensis</i>, <i>P. chihuahuana</i>, <i>P. engelmanni</i>, <i>P. lawsonii</i>, y <i>P. oaxacana</i>.</p>
Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino	<p>Comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, en climas templados, semifríos,</p>

	<p>semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28°C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500mm anuales. Se concentran entre los 1 200 y los 3 200m, y se presentan en todas las exposiciones. Se establecen en sustrato ígneo y en menor proporción, sedimentario y metamórfico, sobre suelos tanto someros como profundos y rocosos principalmente cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros. Alcanzan alturas de 8 a 35m. Las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (<i>Pinus</i> spp.) y encino (<i>Quercus</i> spp.), pero con dominancia de las primeras. Lo integran árboles perennifolios y caducifolios, con floración y fructificación variables durante todo el año. Algunas de las especies más comunes son pino chino (<i>Pinus leiophylla</i>), pino (<i>P. hartwegii</i>), ocote blanco (<i>P. montezumae</i>), pino lacio (<i>P. pseudostrobus</i>), pino escobetón (<i>P. devoniana</i>), pino chino (<i>P. teocote</i>), ocote trompillo (<i>P. oocarpa</i>), pino ayacahuite (<i>P. ayacahuite</i>), pino (<i>P. pringlei</i>), <i>P. durangensis</i>, <i>P. leiophylla</i> var. <i>chihuahuana</i>, <i>P. engelmannii</i>, <i>P. lawsonii</i>, <i>P. pseudostrobus</i> var. <i>apulcensis</i>, encino laurelillo (<i>Quercus laurina</i>), encino (<i>Q. magnoliifolia</i>), encino blanco (<i>Q. candicans</i>), roble (<i>Q. crassifolia</i>), encino quebracho (<i>Q. rugosa</i>), encino tesmolillo (<i>Q. crassipes</i>), encino cucharo (<i>Q. urbanii</i>), charrasquillo (<i>Q. microphylla</i>), encino colorado (<i>Q. castanea</i>), encino prieto (<i>Q. laeta</i>), laurelillo (<i>Q. mexicana</i>), <i>Q. glaucoides</i>, y <i>Q. scytophylla</i>, entre otras muchas especies de encinos.</p>
--	--

Tabla IV.1. Usos de suelo y vegetación del Sistema Ambiental.

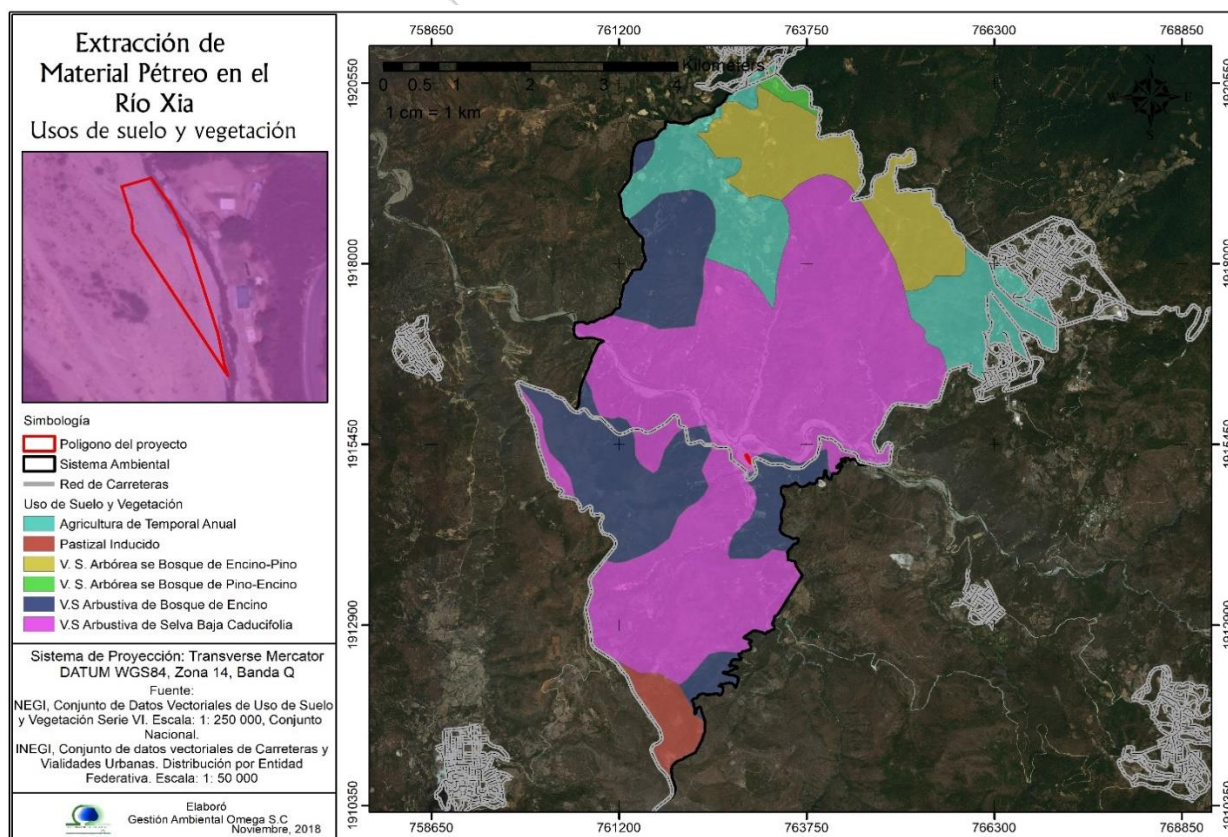


Figura IV.11 Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental.

B) Fauna

Los principales tipos de fauna presentes en el municipio de San Juan Chicomezúchil, son:

- **Aves silvestres:** Zopilote, cacalote, correcaminos, águila y gavián.
- **Animales salvajes:** Zorra, zorrillo, cacomixtle y coyote.
- **Insectos:** Mosca, zancudo y mosquito.
- **Especies acuáticas:** Sapo, rana y peces de río.
- **Reptiles:** Víbora corredora, coralillo y víbora lechera.
- **Animales domésticos:** Gallina, guajolote, pato y conejo.

Los bosques templados se caracterizan por la presencia de especies como Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Lince (*Lynx rufus*), Puma (*Puma concolor*), Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), Tlacuache (*Didelphis virginiana*), Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), Mapache (*Procyon lotor*), Conejo serrano (*Sylvilagus floridanus*), Ardilla voladora (*Glaucomys volans*), Ardilla gris (*Sciurus aureogaster*) y Coatí nortño (*Nasua narica*).

Las serpientes de cascabel (*Crotalus basiliscus*), Víbora cascabel cola negra (*Crotalus molossus*), Vibora cascabel transvolcánica (*Crotalus triseriatus*) se alimentan

de pequeños mamíferos que abundan en estos bosques. Son el hábitat preferido del Clarín jilguero (*Myadestes occidentalis*) y el Azulejo garganta azul (*Sialia mexicana*), además de pájaros carpinteros como Carpintero mayor (*Picoides villosus*) y Carpintero bellotero (*Melanerpes formicivorus*) y de algunas rapaces como Águila real (*Aquila chrysaetos*), Aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), Cernícalo americano (*Falco sparverius*), Gavilán pecho rojo (*Accipiter striatus*). También es refugio de numerosas aves migratorias como los chipes (*Setophaga spp.*), el Zumbador rojo (*Selasphorus rufus*) y el Colibrí garganta rubí (*Archilochus colubris*).

Algunas de las especies más sobresalientes de insectos son los escarabajos del género *Plusiotis* que habitan bosques húmedos, templados a fríos. En los ríos de las montañas habitan varios peces particulares de México como pintito de Tocumbo (*Chapalichthys pardalis*), Picote tequila (*Zoogoneticus tequila*), Picote (*Zoogoneticus quitzeoensis*), Tiro de Zacapu (*Allotoca zacapuensis*), Pintada *Xenotoca variata*) y Chegua (*Allophorus robustus*) entre varios otros de la familia de mexcalpinques (Godeidae), que son endémicos de México y se encuentran en peligro por la escasez de sus poblaciones.

Por su parte, las especies representativas de la Selva Baja Caducifolia son:

Algunos de los mamíferos que habitan estas selvas secas son brazo fuerte (*Tamandua mexicana*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), comadreja (*Mustela frenata*), tejón (*Nasua narica*), sobresaliendo el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), jaguarundi (*Herpailerus yagouaroundi*), ocelote (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), coyote (*Canis latrans*) y pecarí de collar (*Tayassu tajacu*).

Entre las aves encontramos guacamaya verde (*Ara militaris*), varias cotorras y pericos, el trogón citrino (*Trogon citreolus*), cacique mexicano (*Cacicus melanicterus*), también cojolitita (*Penelope purpurascens*) y chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*). De los reptiles sobresalen la iguana verde (*Iguana iguana*) y la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), el lagarto de chaquira (*Heloderma horridum*), las tortugas casquito (*Kinosternon integrum*), culebras y víboras como la boa (*Boa constrictor*) y las coralillo (*Micrurus spp.*).

IV.2.3 PAISAJE

El término 'paisaje' es propuesto para designar el concepto unitario de la geografía, para caracterizar la asociación de hechos peculiarmente geográficos. Por definición, el paisaje posee una identidad que está sustentada en una constitución reconocible, límites, y una relación con otros paisajes, para constituir un sistema general. Su estructura y función están determinadas por formas integrantes, dependientes. Por tanto, se considera al paisaje, en cierto sentido, como poseedor de una cualidad orgánica (Sauer, 2006)

Las unidades morfológicas y estructurales que componen el paisaje están relacionadas desde un punto de vista funcional, al producirse entre ellas intercambios de energía, materiales, organismos, información, etc. Evidentemente, los cambios y el

dinamismo imperante en la composición estructural y morfológica del paisaje tienen su origen en la propia dinámica ecológica y está fuertemente condicionada por la actividad antrópica, especialmente en los paisajes más humanizados (Vila *et al.*, 2006), introducir nuevas actividades en el paisaje, supone la modificación de las estructuras y del dinamismo; es por eso que es necesario incluir al paisaje en la evaluación de impacto ambiental.

Se han desarrollado diversas metodologías para la evaluación del paisaje, en las que se consideran principalmente, la percepción visual, la fragilidad visual, capacidad de uso, valorización de la calidad, etc. Para la evaluación del paisaje del presente proyecto, se aplica la metodología desarrollada por Frugone (2006), que tiene como objetivos principales:

1. Identificar, caracterizar y valorar la realidad paisajística de los espacios que se verán afectados por el proyecto en estudio.
2. Establecer las implicaciones que, desde el punto de vista paisajístico, pudiera traer para el Área de Influencia la implementación del proyecto.

Para ello, es necesario caracterizar al paisaje en función de: Calidad de Paisaje, Fragilidad de Paisaje (se refiere a la calidad estética del paisaje), Visibilidad o Cuenca Visual y la Capacidad de Absorción Visual (CAV).

La metodología, consistió en dos etapas, una en campo y una en gabinete. En la primera etapa se definió una cuenca visual, es decir se establecieron puntos de observación tanto en el área del proyecto, como en diferentes puntos del lugar, con la finalidad de poder obtener fotografías que representen las características del entorno.

Posteriormente en la etapa de gabinete, se analizó la información. La aplicación de esta metodología para el presente proyecto se presenta a continuación.

Calidad visual

Este apartado engloba el análisis biótico, abiótico, social y estético del paisaje desde la perspectiva de un observador; cada uno de estos factores engloba diversos elementos a los que de acuerdo a sus características se les asigna una calificación:

FACTORES	CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE		
	ALTA	MEDIA	BAJA
GEOMORFOLOGÍA (G)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o bien relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular. <i>Valor = 50</i>	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales. <i>Valor = 30</i>	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular. <i>Valor = 10</i>
VEGETACIÓN (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

	formas, texturas y distribución interesantes. <i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	contraste en la vegetación. <i>Valor = 10</i>
FAUNA (F)	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies. <i>Valor = 50</i>	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies. <i>Valor = 30</i>	Ausencia de fauna de importancia paisajística. <i>Valor = 10</i>
AGUA (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos, cascadas), láminas de agua en reposo, grandes masas de agua. <i>Valor = 50</i>	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje. <i>Valor = 30</i>	Ausente o inapreciable. <i>Valor = 0</i>
COLOR (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve <i>Valor = 50</i>	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante. <i>Valor = 30</i>	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. <i>Valor = 10</i>
FONDO ESCÉNICO (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. <i>Valor = 50</i>	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto. <i>Valor = 30</i>	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto <i>Valor = 10</i>
SINGULARIDAD O RAREZA (S)	Paisaje único o poco corriente, o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional <i>Valor = 30</i>	Característico, pero similar a otros en la región <i>Valor = 20</i>	Bastante común en la región <i>Valor = 10</i>
ACTUACIONES HUMANAS (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. <i>Valor = 30</i>	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. <i>Valor = 10</i>	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. <i>Valor = 0</i>

Tabla IV.2. Matriz para la evaluación de la calidad visual del paisaje.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

Una vez realizada la identificación y evaluación de cada elemento, se determina la calidad visual; esto a través de calcular el promedio de las calificaciones que cada elemento obtuvo; este promedio se clasifica de acuerdo con la clase correspondiente:

- Alta: Áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado (360 a 211 puntos).
- Media: Áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (210 a 61 puntos).
- Baja: Áreas con características y rasgos comunes a la región fisiográfica considerada (60 a 0 puntos).



Figura IV.12. Fotografías consideradas para la evaluación de la calidad visual.

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

GEOMORFOLOGÍA	VEGETACIÓN	FAUNA	AGUA	COLOR	FONDO ESCÉNICO	SINGULARIDAD	ACTUACIONES HUMANAS
---------------	------------	-------	------	-------	----------------	--------------	---------------------

Alta 50	Media 30	Baja 10	Media 30	Media 30	Baja 10	Baja 10	Media 10
Calidad Visual: 180 (Media)							

Tabla IV.3. Resultados de la Calidad Visual.

La calidad visual del paisaje se determinó como media, es decir, algunos de los elementos que conforman el paisaje poseen características que hacen al paisaje agradable a la vista, de igual forma los impactos que hay en el lugar son pocos y en baja magnitud.

Fragilidad del paisaje

La fragilidad del paisaje, refiere al grado de susceptibilidad al deterioro que posee un paisaje; la susceptibilidad está determinada por las características que presentan los diversos elementos paisajísticos. Las características de cada elemento determinaran la resiliencia que tiene un sistema frente a un impacto. Frugone (2006) determina la fragilidad al calificar cada una de los elementos del paisaje de la siguiente manera:

FACTORES	ELEMENTOS	FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
		ALTA	MEDIA	BAJA
Biofísicos	Pendiente (P)	Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización. <i>Valor = 30</i>	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado. <i>Valor = 20</i>	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia. <i>Valor = 10</i>
	Densidad de la vegetación (D)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo. <i>Valor = 30</i>	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo. <i>Valor = 20</i>	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura. <i>Valor = 10</i>
	Contraste de la vegetación (C)	Vegetación monoespecífica, escasez de vegetación,	Mediana diversidad de especies, contrastes	Alta diversidad de especies, fuertes e

		contrastes poco evidentes. <i>Valor = 30</i>	evidentes, pero no sobresalientes. <i>Valor = 20</i>	interesantes contrastes. <i>Valor = 10</i>
	Altura de la vegetación (H)	Vegetación arbustiva o herbácea <2m de altura o sin vegetación. <i>Valor = 30</i>	No hay gran altura (<10 m) ni gran diversidad de estratos. <i>Valor = 20</i>	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m <i>Valor = 10</i>
Visualización	Tamaño de la cuenca (T)	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de primeros planos. <i>Valor = 30</i>	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización. <i>Valor = 20</i>	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m). <i>Valor = 10</i>
	Forma de la cuenca (F)	Cuencas alargadas, unidireccionales en el flujo visual o muy restringidas. <i>Valor = 30</i>	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías. <i>Valor = 20</i>	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas. <i>Valor = 10</i>
	Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales. <i>Valor = 30</i>	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado. <i>Valor = 20</i>	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual. <i>Valor = 10</i>
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos. <i>Valor = 30</i>	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares. <i>Valor = 20</i>	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado. <i>Valor = 10</i>
Visibilidad	Accesibilidad visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción. <i>Valor = 30</i>	Visibilidad media, combinación de ambos niveles. <i>Valor = 20</i>	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves. <i>Valor = 10</i>

Tabla IV.4. Matriz para la evaluación de la fragilidad del paisaje.

Una vez obtenidos los valores o calificaciones que posee cada elemento, se determina la fragilidad paisajística, a través de identificar en que categoría se encuentra el promedio obtenido:

- Alta: 270 a 181 puntos.
- Media: 180 a 91 puntos.
- Baja: 90 a 0 puntos.

Biofísicos				Visualización			Singularidad	Visibilidad
P	D	C	H	T	F	O	U	A
Alta 30	Media 20	Media 20	Media 20	Media 20	Media 20	Media 20	Media 20	Media 20
FRAGILIDAD = 190 (Alta)								

Tabla IV.5. Resultados de la fragilidad del paisaje.

La fragilidad del paisaje se determinó como alta; siendo el grado de inclinación de las pendientes la característica que determina la fragilidad del paisaje. Las pendientes influyen en el paisaje debido a que determinan la dirección de los vientos, lluvia, etc., y por ende son las que ejercen una gran influencia en las condiciones del



Figura IV.13. Imágenes consideradas para evaluar la fragilidad del paisaje.

Capacidad de absorción visual (CAV)

El término refiere a la capacidad que tiene un paisaje de absorber visualmente las alteraciones, evitando la disminución de su calidad visual. La CAV se determina mediante la siguiente fórmula:

$$C.A.V. = S \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:

S: Pendientes;

- D: Diversidad vegetal;
E: Erosionabilidad del suelo;
V: Contraste suelo/vegetación;
R: Vegetación, potencial de regeneración y,
C: Contraste suelo/roca.

Los valores para cada uno de estos elementos se establecen de acuerdo a:

ELEMENTOS	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL DEL PAISAJE		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Pendientes (S)	Poco inclinado (0-25%) <i>Valor = 3</i>	Inclinado suave (25-55%) <i>Valor = 2</i>	Inclinado (> 55%) <i>Valor = 1</i>
Diversidad vegetal (D)	Diversificada e interesante. <i>Valor = 3</i>	Mediana diversidad, repoblaciones. <i>Valor = 2</i>	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica. <i>Valor = 1</i>
Erosionabilidad del suelo (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial. <i>Valor = 3</i>	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial. <i>Valor = 2</i>	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial. <i>Valor = 1</i>
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación. <i>Valor = 3</i>	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación. <i>Valor = 2</i>	Contraste bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación <i>Valor = 1</i>
Vegetación, potencial de regeneración (R)	Alto potencial de regeneración. <i>Valor = 3</i>	Potencial de regeneración medio. <i>Valor = 2</i>	Sin vegetación, o bajo Potencial de regeneración. <i>Valor = 1</i>
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto <i>Valor = 3</i>	Contraste moderado <i>Valor = 2</i>	Contraste bajo <i>Valor = 1</i>

Tabla IV.6. Matriz de evaluación de la CAV.

La capacidad de absorción del paisaje es baja, debido a que el paisaje se caracteriza principalmente por la presencia de pendientes muy inclinadas, en esta metodología las pendientes constituyen un atractivo visual debido a su singularidad y a que condicionan otros elementos del paisaje.

PENDIENTE	DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN	EROSIONABILIDAD DEL SUELO	CONTRASTE SUELO/VEGETACIÓN	VEGETACIÓN: POTENCIAL DE REGENERACIÓN	CONTRASTE SUELO/R OCA
Baja 1	Media 2	Media 2	Alta 3	Media 2	Media 2
CAV = 11 (Baja)					

Tabla IV.7. Resultados de la evaluación de la CAV.

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El municipio de San Juan Chicomezúchil, recibe su nombre en honor de uno de los apóstoles de Jesús, Chicomezúchil es una palabra zapoteca que significa “siete flores”. El municipio se localiza en la región de la Sierra Norte, en el Distrito de Ixtlán, en las coordenadas 17°17' de latitud norte y 96° 30' de longitud oeste, a una altura de 1,760 metros sobre el nivel del mar, cuenta con una superficie total de 23.4 km². Los recursos naturales del municipio lo integran sus tierras de cultivo agrícola y los pastos para la cría de ganado.

Colinda al norte con Guelatao de Juárez y Santa María Jaltianguis, al sur con Santa Catarina Ixtepeji y Santa Catarina Lachatao, al oeste con Santa Catarina Ixtepeji, al este con Guelatao de Juárez y San Miguel Amatlán.

A) Demografía

Crecimiento y distribución de la población

Para el análisis de este apartado se consideraron los datos obtenidos en el Censo de población y vivienda (INEGI, 2005 y 2010).

Año	Total poblacional	Total femenino	Total masculino
2005	281	159	122
2010	320	173	147
2015	340		

Tabla IV.8. Censo de población y vivienda, 2005 y 2010. INEGI.

En el 2010, el total poblacional se encontraba distribuido en el siguiente rango de edades:

Rango de edades	Total femenino	Total masculino
De 3 a 5 años	9	5
De 6 a 11 años	11	7
De 18 a 24	21	10
De 60 a mas	48	33

Tabla IV.9. Distribución de la población por rango de edades.

La edad mediana se establece en 35 años, y la densidad de población es de 16.2 hab/km² y la relación de hombres-mujeres es de 83. (83 hombres por cada 100 mujeres) (Censo, 2015).

Población económicamente activa

En el año 2010, en San Juan Chicomezúchil, 94 hombres y 43 mujeres representaban a la población económicamente activa (PEA); la población no económicamente activa (PNEA) es de 133 personas, de las cuales 100 son mujeres. Las actividades primarias (agricultura, ganadería, caza) son las que se practican en mayor grado en el municipio, seguida por las actividades secundarias construcción, electricidad) y finalmente las actividades terciarias (comercio, servicios).

En 2015, la PEA era del 38.6%, siendo el 82.4% hombres; la PNEA estaba conformada por:

- Personas dedicadas a los que hacer del hogar (63.5%).
- Estudiantes (13.0%).
- Personas limitadas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar (9.3%).
- Personas jubiladas o pensionadas (0.6%).

Del total de la producción total agrícola, el 30% se destina para el consumo de las familias y el resto lo venden dentro de la misma población o en los mercados de Ixtlán y Guelatao. Entre los principales productos agrícolas se enlistan: maíz, frijol, calabaza y algunas hortalizas como col, lechuga, rábano, cebolla y calabacita.

Las actividades pecuarias, se centran en la producción de cerdos de pie de cría; en menor volumen se incluye la producción de carne de res.

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal de San Juan Chicomezúchil, otra de las actividades económicas que se practican es la extracción de material pétreo del río, sin embargo, los bancos de material se encuentran concesionados a una empresa particular; en este plan se menciona la necesidad de gestionar ante las autoridades Federales y Estatales la concesión de bancos destinados al apoyo de la comunidad.

Migración

En el municipio la disminución del número de habitantes se debe principalmente a la migración hacia la ciudad de México, Estado de México, Oaxaca y Estados Unidos, esta actividad es debida principalmente a la pobreza municipal.

Vivienda

De acuerdo con el censo de población y vivienda 2010, en el municipio, se contaba con un total de 98 hogares y viviendas particulares habitadas, el tamaño promedio de los hogares era de 3.3 personas y el promedio de ocupantes por cuarto era de 1.1. Del total de los hogares, el 30% eran hogares con jefatura femenina.

El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 11.8%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 33 personas, el porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 11.8%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 33 personas.

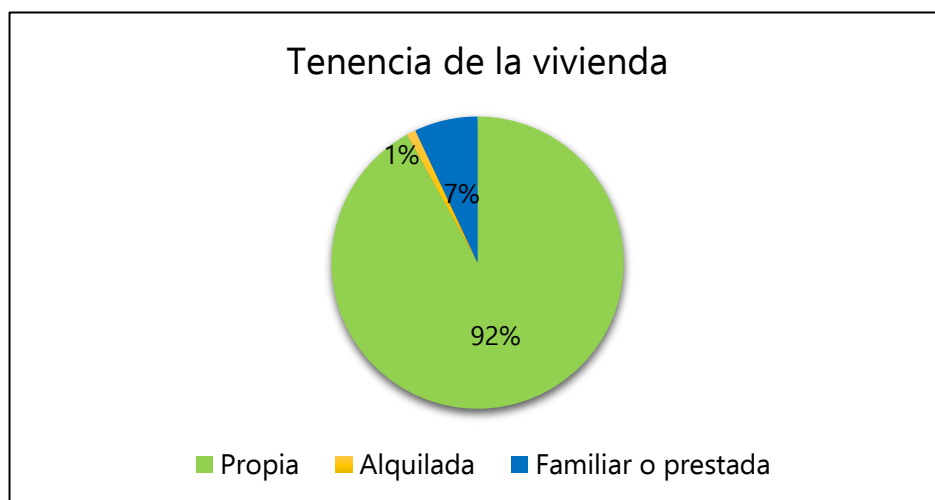


Figura IV.14. Tenencia de la vivienda (Panorama Sociodemográfico Oaxaca, 2015).

Características de vivienda	Porcentaje de personas
Con piso de tierra	18.2
Con techos de material endeble	0.0
Con muros de material endeble	0.0
Hacinamiento	6.5

Tabla IV.10. Calidad y espacios en la vivienda (Informe municipal, 2015)

Características de vivienda	Porcentaje de viviendas
Agua entubada	59.0
Drenaje	35.0
Servicio sanitario	92.0
Electricidad	98.0

Tabla IV.11. Disponibilidad de servicios en la vivienda (Panorama Sociodemográfico Oaxaca, 2015).

Materiales de construcción	Porcentaje de viviendas
En paredes	1.0%
En techos	0.0%
Piso de tierra	19.0%

Tabla IV.12. Viviendas con materiales de construcción precarios (Panorama Sociodemográfico Oaxaca, 2015).

Salud

Los pobladores de San Juan cuentan con una unidad médica. El personal médico era de una persona (0% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 1, frente a la razón de 3.8 en todo el estado.

El 94.6% de los habitantes de San Juan están afiliados al seguro popular, el 4.1% al IMSS, el 1.3% al ISSSTE, y el 0.3% hace uso de un seguro privado.

De acuerdo con los datos de la clínica de salud reportados para el Plan Municipal de Desarrollo (2011-2013), las principales causas de mortalidad en el municipio de San Juan Chicomezúchil, son:

- Insuficiencia cardiaca.
- Enfermedades vasculares cerebrales.
- Falla orgánica múltiple.

Las cinco enfermedades más frecuentes son:

- Infecciones respiratorias agudas.
- Odontopatías.
- Lumbalgias.
- Osteoartritis.
- Infecciones crónicas.

Educación

De acuerdo con el Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social (2016), el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 6.6, frente al grado promedio de escolaridad de 6.9 en la entidad, en ese mismo año, el municipio contaba con una escuela preescolar, una escuela primaria y una secundaria. Además, el municipio no contaba con ningún bachillerato y ninguna escuela de formación para el trabajo.

La distribución de la población de 15 años y más según el nivel de escolaridad es el siguiente:

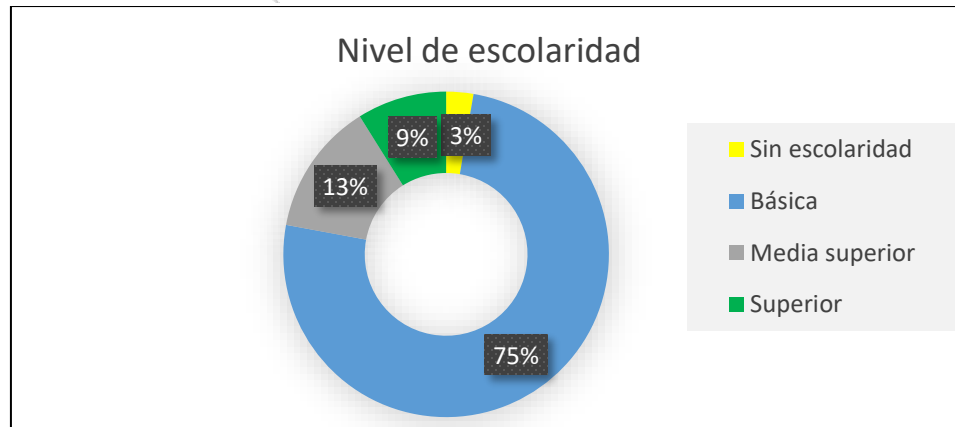


Figura IV.15. Nivel de escolaridad en San Juan Chicomezúchil.

La asistencia y movilidad escolar por grupos de edad es el siguiente:

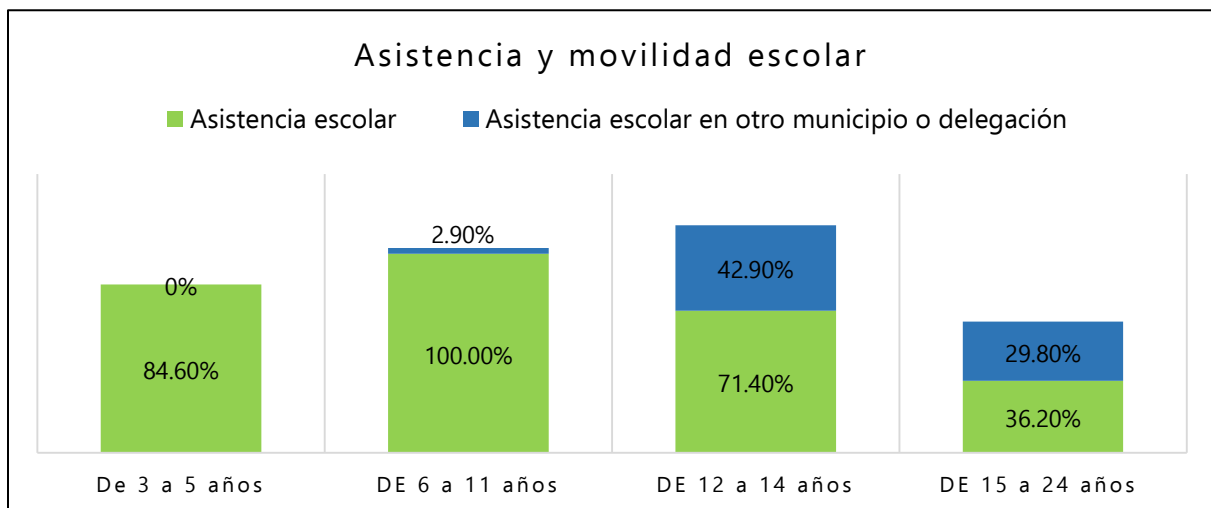


Figura IV.16. Asistencia y movilidad escolar por grupos de edad.

En relación a los aspectos de capacitación, un 15% de la población se encuentra capacitada en algún oficio, como la carpintería, albañilería, herrería, electricidad, costura, repostería, entre otros. Algunos conocimientos prácticos han pasado de generación en generación; de igual forma la autoridad municipal, recibe también capacitación administrativa y jurídica, cuando inicia su cargo.

Rezagos

Pobreza	<ul style="list-style-type: none"> En 2010, 172 individuos (61.8% del total de la población), se encontraba en pobreza, de los cuales 146, presentaban pobreza moderada y 26 estaban en pobreza extrema.
Educación	<ul style="list-style-type: none"> En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 27% de la población, lo que significa que 75 individuos presentaron esta carencia social.
Servicios de salud	<ul style="list-style-type: none"> En 2010, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 7.3%, equivalente a 20 personas
Seguridad social	<ul style="list-style-type: none"> La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 90.5% de la población, es decir 253 personas se encontraban bajo esta condición
Alimentos	<ul style="list-style-type: none"> La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 14.2%, es decir una población de 40 personas.
Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 29.1% (77 personas), el 11.8%, de personas reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos

De manera general el grado de rezago social municipal es alto. (Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social, 2018).

Evolución de las carencias sociales y el ingreso, 2010-2015		
Indicador	2010	2015
Rezago educativo	30.0%	21.8%

Acceso a la salud	9.5%	4.2%
Seguridad social	74.2%	77.5%
Calidad y espacios en la vivienda	35.7%	22.5%
Servicios básicos en la vivienda	16.3%	79.8%
Alimentación	2.1%	12.4%
Población con ingreso inferior a línea de bienestar	20.9%	63.2%
Población con ingreso inferior a línea de bienestar mínimo	4.8%	24.2%

Tabla IV.13. Evolución de las carencias sociales el ingreso, 201-2015. Fuente: Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social, 2018.

B) Factores socioculturales

Telecomunicaciones

En el municipio la mayoría de los habitantes cuenta con un televisor y radio, el 46.0% cuenta con televisión de paga. El 82.0% cuenta con teléfono celular, ningún habitante cuenta con teléfono fijo ni con internet.

Caminos y carreteras

El acceso al municipio es a través de una carretera que se desprende de la Carretera Federal 175 Tuxtepec-Oaxaca, esta carretera consta de 24 kilómetros, se cuenta con brechas que conducen a los cultivos, es necesario mencionar que el municipio se ha visto incomunicado debido a que, con el aumento de las lluvias, el río se ha llevado puentes y parte de la carretera principal.

Para salir de la cabecera municipal se cuenta con el servicio diario de camionetas particulares, que laboran en un horario de 6:00 am a 7:00 pm, de manera adicional se cuenta con el autobús de San Miguel Amatlán que pasa en San Juan Chicomezúchil.

Religión

En la comunidad predomina la religión católica, se cuenta con una iglesia de esta religión. Las actividades religiosas son de mucha importancia para esta comunidad, ya que se organizan para realizar la fiesta patronal y otras actividades, a través de la formación de un comité para atender los asuntos referentes a este aspecto. Las fiestas populares son las patronales, la semana mayor y el domingo de ramos. La población organiza las fiestas patronales por medio de mayordomías, las cuales son grupos de personas que se eligen con anterioridad.

Anualmente en la comunidad, se ha incrementado la población que profesa otra religión.

RELIGIÓN	NÚMERO DE PRACTICANTES
Católica	276

Protestantes evangélicas y bíblicas diferentes de evangélicas	32
Población con otras religiones diferentes a las anteriores	7
Población sin religión	5

Tabla IV.14. Número de practicantes por religión.

Cultura

Etnicidad: El 94.24% de la población se considera indígena y el 0.30% se considera afrodescendiente. El 4.50% de la población habla alguna lengua indígena, y todos son hablantes de español.

Música: El municipio cuenta con una banda de música que participa en diversas actividades. Los platillos típicos son la barbacoa, carnitas, chicharrón y biuses: las bebidas tradicionales son el mezcal y el tepache.

Lengua: En el municipio sólo 6 varones y 5 mujeres hablan lengua indígena, no hay ninguna persona que no sea hablante de español.

Gobierno

La cabera municipal es San Juan Chicomezúchil; el ayuntamiento está integrado por 5 miembros, y se auxilia en: Secretario Municipal, presidente del comisariado que es el encargado de cuidar los bienes comunales.

El Municipio se apega en lo dispuesto en la Ley Orgánica Municipal. Existe un reglamento donde se nombra los derechos y obligaciones que contraen los ciudadanos derivados de los usos y costumbres, este reglamento es discutido y aprobado por la asamblea general, independientemente de la ley municipal para el estado de Oaxaca.

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Con la finalidad de analizar el comportamiento de los elementos físicos, bióticos que ocurren en el medio dónde pretende desarrollarse el proyecto, se presenta el siguiente diagnóstico ambiental, en este apartado se analizan los procesos naturales de deterioro y conservación del medio, y se estima el impacto que el proyecto puede tener sobre estos procesos, para ellos se analiza la información obtenida en este capítulo y en los anteriores.

a) Integración del inventario ambiental

La valoración del inventario ambiental, se lleva a cabo a través de considerar la información recabada para este capítulo, así como la de los capítulos anteriores, con la finalidad de realizar un diagnóstico adecuado, para ello se consideran los criterios:

Normativos

Para la realización del proyecto se han contemplado todos los criterios normativos aplicables, y que han sido descritos en el capítulo anterior, a continuación, se mencionan algunas las principales normas que se tendrán en cuenta para la realización del proyecto:

- **NOM-052-SEMARNTA-2005:** Establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales. Debido a que se empleara equipo con combustible diésel, es necesario tener en cuenta los lineamientos que señala esta norma.
- **NOM-080-SEMARNAT-1994:** Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. La aplicación de esta norma, se considera debido al uso de una retroexcavadora y volteo.

De diversidad

La región de la Sierra Norte de Oaxaca, o Sierra de Juárez, es una región eminentemente forestal cuya superficie, en un 70%, está cubierta por bosques. En términos ecológicos, y desde la perspectiva de su capacidad de generación de servicios ambientales, la Sierra de Juárez es una región de importancia excepcional debido a su enorme capacidad de captación de agua y a su notable diversidad biológica. Es también una zona de fuerte precipitación pluvial que sirve de recarga hidrológica a uno de los ríos más importantes de México, el Papaloapan. La Sierra de Juárez ha sido clasificada como uno de los sitios de mayor importancia para la conservación de la diversidad biológica, o *hot-spots* en el mundo.

Rareza

En el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, se analizaron las características físicas, bióticas y sociales con la finalidad de determinar si cuenta con componentes o atributos que le otorguen una peculiaridad de rareza, a partir de este análisis se obtuvo que el área en sus componentes: sociales (monumentos, zonas arqueológicas, etc.), climáticos, geológicos, edáficos, hidrológicos no cuenta con elementos de rareza o únicos, de igual forma, a pesar de que la región de la Sierra Norte se caracteriza por una alta riqueza florística y faunística, en el municipio de San Juan Chicomezúchil no se detecta la presencia de especies de rareza o endémicas.

Naturalidad

En el sitio se cuenta con la presencia de algunas actividades antrópicas que han provocado modificaciones en los componentes e interacciones del medio, de igual forma los fenómenos climáticos y geológicos han contribuido a la modificación del área, sin embargo, el área presenta características de relieve y vegetación propias de la región

Grado de aislamiento

El ecosistema que se desarrolla en el área de interés no presenta características de aislamiento, es decir los elementos móviles del ecosistema tienen la capacidad y las vías para desplazarse a zonas con características similares.

Calidad

La calidad del Sistema Ambiental, se determinó a través de evaluar la singularidad, fragilidad, endemismo, etc., que presentan los componentes del área, para ello se realizó una descripción de cada componente y se aplicó una evaluación del paisaje determinando así, calidad, fragilidad y la capacidad de resiliencia que cada componente aporta, mediante estas valoraciones se estableció que la calidad está determinada por la altas pendientes del lugar que contribuyen a direccionar los vientos y lluvia, y por tanto determinar las condiciones del lugar, la calidad se determinó como media, es decir, algunos de los elementos que conforman el paisaje poseen características que hacen al paisaje agradable a la vista, de igual forma los impactos que hay en el lugar son pocos y de baja magnitud.

b) Síntesis del Inventario

El diagnóstico ambiental del proyecto se realizó considerando todas las características que están presentes en el medio, para ello se analizaron los mapas realizados para el presente capítulo, con el objetivo de detectar puntos de vulnerabilidad del sistema.

El polígono del proyecto se sitúa en la región de la Sierra Juárez, región que se caracteriza por presentar un alto índice de diversidad tanto florístico como faunístico, no obstante, el sitio, se presenta cercano a diversas comunidades y a una carreta ampliamente transitada, lo que tiene como consecuencia el ahuyentamiento de la fauna, de igual forma la vegetación presenta signos de afectación. El proyecto se sitúa en el Río Xía, que a pesar de no ser el río más importante de la subcuenca, constituye un escurrimiento permanente y con relevancia para las comunidades cercanas.

En el Sistema Ambiental se presentan tres tipos de suelo, el luvisol crómico, asociado a un cambisol crómico y aun leptosol con textura fina (LVcrlen+CMcrlen+LPeu/2), es el presente en el polígono del proyecto. Este suelo presenta diversas asociaciones, lo cual se debe a los distintos materiales de formación que se encuentran en la región, así como a las condiciones climáticas. De manera general este suelo se presenta una textura de fina a media, y presenta condiciones para diversos usos, sin embargo, es un suelo susceptible a la erosión. En lo referente a los usos de suelo se presenta una amplia distribución en el Sistema Ambiental, los cuales son característicos de la región y de las comunidades antrópicas presentes; en el polígono del proyecto se presenta una vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, es decir se presentan características de un sistema con pocos cambios o modificaciones.

El proyecto se presenta en una zona fuertemente montañosa, y en el Sistema Ambiental se cuenta con la presencia de una fractura, sin embargo en la región no es característica la presencia de sismos, no obstante, es susceptible a deslizamientos de laderas. En cuanto a la calidad y fragilidad del paisaje, esta se encuentra determinada por la presencia del pronunciado relieve, lo que otorga una alta fragilidad y una baja capacidad de absorción visual.

En el factor socioeconómico, se presentan diversos tipos de rezago en el municipio de San Juan Chicomezúchil, principalmente en servicios básicos de la vivienda, alimentación, seguridad social e ingresos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

De manera general se trata de un ecosistema con características de biodiversidad significativas, con un bajo grado de presencia antrópica, sin embargo, el sistema presenta algunas alteraciones en su composición indicadas por la presencia de vegetación secundaria, agricultura y cultivos, de igual forma la distribución de las comunidades con sus respectivas urbanizaciones del área contribuyen a las alteraciones del sistema. Es importante considerar que los elementos que conforman el área: tipo de clima, características fisiográficas, edafológicas, bióticas ofrecen al sistema una alta capacidad de resiliencia.

La evaluación de impacto ambiental es un proceso sistemático técnico-administrativo que examina las consecuencias ambientales de los proyectos, programas, planes y políticas orientadas a prevenir, corregir o mitigar los efectos y/o impactos ambientales que se ocasionan sobre el entorno.

En general el efecto ambiental viene a ser el cambio en un parámetro ambiental dentro de un periodo determinado y un área definida, como resultante de un proyecto específico, comparado con la situación que se hubiera dado si no se hubiera ejecutado tal proyecto. Por otro lado, un impacto ambiental es cualquier alteración significativa en el ambiente debido a las actividades humanas.

En este capítulo se desarrollará la parte medular del estudio de impacto ambiental y es la base para elaborar el siguiente capítulo, aquí quedaran identificados, caracterizados, ponderados y evaluados los impactos ambientales, con especial énfasis en los relevantes o significativos y que pueden producirse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases o etapas, relacionándose con los componentes

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

ambientales identificados para la región donde se ubicara el proyecto.

Existen varias metodologías que en el ámbito de la Evaluación del Impacto Ambiental se utilizan para abordar los impactos de una obra o actividad, todas relacionadas a la naturaleza misma del proyecto, sin embargo, todas las metodologías se caracterizan por abordar tres funciones analíticas: Identificación, caracterización y evaluación.

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La protección al ambiente debe iniciar con la prevención de daños innecesarios, por lo que es de suma importancia considerar este aspecto durante el diseño del proyecto. Una adecuada planeación permite no solo minimizar el impacto sobre los factores ambientales, sino también, en ciertos casos, contribuir a la restauración parcial o total de las condiciones perdidas ante la implementación del proyecto. En el presente caso, podría lograrse el mejoramiento de ciertos aspectos, del entorno ambiental, mediante la implementación de las medidas de mitigación descritas en el presente estudio.

Para evaluar los impactos que se pudieran ocasionar hacia los componentes ambientales del proyecto de **Extracción de Material Pétreo en el Río Xía**, es necesario

identificar y analizar las actividades que se pretenden realizar durante cada etapa que contempla el proyecto, con la finalidad de proponer las mejores medidas de prevención, mitigación y compensación correspondiente.

Con el objetivo de cumplir con la normatividad aplicable que exige la autoridad ambiental se han desarrollado distintas metodologías para poder evaluar los efectos que pudiera ocasionar la ejecución de un proyecto en el medio ambiente, todas con el propósito de identificar, caracterizar y evaluar dichos impactos.

No esta demás mencionar que para la identificación y caracterización del impacto ambiental se requirió de la información que contiene esta MIA la cual fue complementada con las visitas que se realizaron a Banco de Material, para que en conjunto se tuviera la mayor cantidad de elementos para proponer impactos ambientales acorde al estudio.

La mayoría de las metodologías existentes se refieren a impactos ambientales específicos y ninguna de ellas se encuentra completamente desarrollada. Debido precisamente a esa especificidad, encontramos la imposibilidad de generalizar una determinada metodología, considerando que las existentes son las idóneas para proyectos concretos, en base a los cuales han sido concebidas.

Las razones que dificultan la consecución de una metodología estándar son, entre otras:

- El cambio de factores afectados hace que el método cambie.
- Solo podemos llegar a un tipo de método según la actividad.
- Hay varios métodos para estudiar el impacto sobre un mismo factor.
- Los vectores de acción varían de una actividad a otra.

De acuerdo a lo anterior, en esta MIA se analizarán varias metodologías aplicables para la identificación y valoración de los impactos ambientales de acuerdo a las necesidades de este tipo de investigación, se tomará en cuenta las que se adapten más fácilmente al proyecto.

Por tanto, a continuación, se hará una descripción breve de las metodologías utilizadas para el análisis de la evaluación de impacto ambiental que el proyecto de Extracción de Material Pétreo en el Río Xía supondría en el caso de que la SEMARNAT Y CONAGUA den una valoración positiva a este.

Para la realización de esta MIA en su apartado de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se realizaron un conjunto de varias técnicas, las cuales se describirán más adelante.

1. Lista de chequeo o control.
2. Matriz Causa – Efecto.
3. Análisis de las partes involucradas en el proyecto
4. Matrices de interacciones de Impactos.

V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para evaluar los impactos que se pudieran ocasionar hacia los componentes ambientales del proyecto de **Extracción de Material Pétreo en el Río Xía**, es necesario identificar y analizar las actividades que se pretenden realizar durante cada etapa que contempla el proyecto, con la finalidad de proponer las mejores medidas de prevención, mitigación y compensación correspondiente.

Con el objetivo de cumplir con la normatividad aplicable que exige la autoridad ambiental se han desarrollado distintas metodologías para poder evaluar los efectos que pudiera ocasionar la ejecución de un proyecto en el medio ambiente, todas con el propósito de identificar, caracterizar y evaluar dichos impactos. No esta demás mencionar que para la identificación y caracterización del impacto ambiental se requirió de la información que contiene esta MIA la cual fue complementada con las visitas que se realizaron a Banco de Material, para que en conjunto se tuviera la mayor cantidad de elementos para proponer impactos ambientales acorde al estudio.

La mayoría de las metodologías existentes se refieren a impactos ambientales específicos y ninguna de ellas se encuentra completamente desarrollada. Debido precisamente a esa especificidad, encontramos la imposibilidad de generalizar una determinada metodología, considerando que las existentes son las idóneas para proyectos concretos, en base a los cuales han sido concebidas.

Las razones que dificultan la consecución de una metodología estándar son, entre otras:

- El cambio de factores afectados hace que el método cambie.
- Solo podemos llegar a un tipo de método según la actividad.
- Hay varios métodos para estudiar el impacto sobre un mismo factor.
- Los vectores de acción varían de una actividad a otra.

De acuerdo a lo anterior, en esta MIA se analizarán varias metodologías aplicables para la identificación y valoración de los impactos ambientales de acuerdo a las necesidades de este tipo de investigación, se tomará en cuenta las que se adapten más fácilmente al proyecto.

Por tanto, a continuación, se hará una descripción breve de las metodologías utilizadas para el análisis de la evaluación de impacto ambiental que el proyecto de Extracción de Material Pétreo en el Río Xía supondría en el caso de que la SEMARNAT Y CONAGUA den una valoración positiva a este.

Matriz de Leopold

La Matriz de Leopold es un tipo de matriz causa-efecto desarrollada en los años 70' para ser aplicada en proyectos de construcción. Considera 100 acciones que pueden causar impactos y 88 factores ambientales, lo cual entrega un total de 8800 celdas a

rellenar. El gran número de variables hace que su utilización sea complicada, quedando muchas veces grandes espacios sin rellenar en la matriz. Otras limitaciones son que no se aplican a cada proyecto todas las acciones y que en determinados proyectos las interacciones no están señaladas en la matriz, perdiéndose la identificación de ciertos impactos.

Debido a estas complejidades, se ha disminuido la utilización de esta matriz, efectuándosele diversos ajustes para acercarla a cierto tipo de proyectos; por ejemplo, la Matriz de las grandes Presas confeccionada por la International Commission of Large Dams (ICOLD).

La evaluación de impactos a través de Leopold consta de varios pasos:

1. Identificación de las acciones del proyecto y de los componentes del medio afectado.
2. Estimación subjetiva de la magnitud del impacto, en una escala de 1 a 10, siendo el signo + un impacto positivo y el signo – uno negativo.
3. Evaluación subjetiva de la importancia, en una escala de 1 a 10.

En su forma original, se listan cien posibles acciones de un proyecto sobre una abscisa versus 88 elementos naturales y sociales en la otra abscisa. Se define magnitud como el grado, extensión o escala del impacto; importancia como la significación humana del impacto. El puntaje asignado a "importancia" es un proceso normativo o subjetivo, mientras que el puntaje asignado a "magnitud" puede ser relativamente objetivo o empírico (Leopold et al., 1971).

La Matriz de Leopold sufre de los mismos problemas ya identificados para las Listas de Comprobación, ya que ésta representa una serie de listas para diferentes acciones. En verdad, debido al número agregado de celdas (un máximo posible de 8.800, aunque sólo las celdas relevantes al problema se llenan y así se presenta una "matriz reducida") el método es consumidor de tiempo y sus resultados hacen difícil una rápida conceptualización del problema. Al igual que las listas de comprobación, los datos empíricos sobre los cuales se basan los puntajes están completamente implícitos, a menos que una prosa explicativa acompañe a la matriz. También Leopold tiene problemas de "doble contabilidad" y además limitaciones para evaluar efectos secundarios.

Con respecto a este último problema un equipo de Environment Canada (1974) desarrolló un método para determinar efectos secundarios o interdependencias, ésta se llamó La Matriz de Interacciones de Componentes. Dependencias de un orden mayor se pueden identificar usando herramientas matriciales multiplicativas. Ross (1976) modificó este método incluyendo ponderaciones de expertos para estimar la importancia en influencias sobre la productividad biológica. Pero según Bisset (1980), tanto el uso de productividad biológica como criterio único y el juicio de expertos acarrea otros problemas. El Cuadro 8.4.5 muestra un fragmento de la matriz de Nowicki-Caudin que ilustra sobre posibles interacciones entre los impactos producidos por un proyecto dado (Rau, 1980).

Una gran cantidad de variaciones al método recién descrito puede ser introducida. Se puede tener resultados muy diferentes dependiendo de lo detallado de las listas de acciones o efectos, de los criterios usados para asignar puntajes a los impactos (magnitud, importancia, duración, probabilidad de ocurrencia, factibilidad de mitigación) y del tipo de escala que se use para estos puntajes.

La Matriz de Grandes Presas es similar en su fundamento a la de Leopold, aunque utiliza otros criterios de evaluación que se pueden resumir como sigue: 1. impacto, positivo, negativo y previsible; 2. importancia, menor, moderada y mayor; 3. duración, temporal y permanente; 4. plazo, inmediato, medio y largo plazo; 5. considerado en el proyecto, sí o no.

Ambos métodos pueden considerarse como informativos, no pretendiendo en ningún momento dar lugar a una evaluación final del impacto. Sin embargo, son muy útiles y claros a la hora de contemplar el impacto que sobre los elementos del medio físico y social tienen las distintas acciones del proyecto y sus alternativas.

Actividades propuestas causantes de posibles impactos ambientales			Modificación del régimen		Transformación del suelo				Cambios en el tráfico				Localización de vertidos			
Elementos y características ambientales			T a l a b r o c e	P a v i m e n t a c i o n	C o n s t r u c t i o n	L i m i t a d o s	T e r r a p l e n	E f e c t o s m e c a n i c o s	E m i s i o n e s y V e h i c u l o s	D e f l u e c i o n e s	C o n s t r u c t i o n e s	F o r m a c i o n e s				
C o n d i c i o n e s f i s i c a s y Q u i m a n i a n t e s	F i s i c a s y Q u i m a n i a n t e s	Tierra	Suelos	3	2	1	2	3	7			1	7			
			Factores físicos singulares		1	2	1									
		Agua	Calidad agua superficial	1				2				5	5			
			Calidad agua subterránea											1	3	
		Procesos	Erosión	3	6			2	3							
	C o n d i c i o n e s b i o l ó g i c a s		Arboles	2	9			1	2	3						
			Arbustos	3	8			1	5	4	1					
			Estrato herbáceo	2	9				7	4	1	2				
			Aves	4	8	1	4	2		3	1					
			Especies terrestres	3	8	2	1	2	4	3						
		Fauna y Flora	Especies acuáticas		2	1		1	2	1	1	6	8			
			Especies en peligro	4	10	2	2	1	10	4		3	7	1	2	
			Usos del Suelo	Agricultura de secano		3	2	10		3	10	2	6			
				Intereses estéticos y humanos	5	7	4	6	3	8	2	5	3	2		
				Proximidad	5	6	3	7	2	8	1	4	6	7	5	1

Figura V.1. Un ejemplo de valoración de impactos usando la matriz de Leopold.

A continuación se indican distintos méritos y desventajas que este método presenta:

- Fuerza a considerar los posibles impactos de acciones proyectuales sobre diferentes factores ambientales.

- Incorpora la consideración de la magnitud e importancia de un impacto ambiental.
- Permite la comparación de alternativas, desarrollando una matriz para cada opción.
- Sirve como resumen de la información contenida en el informe del impacto ambiental.

Desventajas:

- Difícil reproducibilidad, debido al carácter subjetivo del proceso de evaluación, pues no contempla metodología alguna para determinar la magnitud ni la importancia de un impacto.
- No tiene en consideración las interacciones entre diferentes factores ambientales.
- No distingue entre efectos a corto y largo plazo, aunque pueden realizarse dos matrices según dos escalas de tiempo.
- Los efectos no son exclusivos o finales, existe la posibilidad de considerar un efecto dos o más veces.

Matriz Conesa Fernández Vítora

Vicente Conesa, ingeniero español y otros colaboradores formularon en 1993 una metodología para la evaluación del impacto ambiental. Su utilización es bastante compleja y es por eso que algunos expertos en EIA han hecho una simplificación de su método utilizando los criterios y el algoritmo del método original, pero sin cumplir todos los pasos que establece Conesa en su propuesta.

(SDIS, 2013) Formulo una matriz de causa-efecto y esta analiza diez parámetros y a su vez dentro de los mismos establece una serie de atributos, que al plasmarlos en la ecuación propuesta por el autor arrojan un resultado numérico, que corresponden a la importancia del impacto, posteriormente establece un rango de 0-100 y a los cuatro rangos propuestos le asigna la clase de efecto que hace referencia a si es compatible, moderado, crítico o severo y a su vez establece un color para cada uno.

La matriz que se desarrolló para evaluar los aspectos e impactos ambientales generados por la Secretaría Distrital de Integración Social (SDIS) fue sometida a varias modificaciones, la primera de ellas tiene que ver con su apariencia en comparación con la original, ya que la matriz convencional propuesta por Vicente Conesa Fernández se trabaja de forma horizontal, mientras que la propuesta para la SDIS se maneja verticalmente, esto con el objetivo de que sea más sencillo su diligenciamiento y presente una unificación con los formatos de matrices manejados por los funcionarios que conforman la entidad, puesto que la matriz será evaluada en cada una de las subdirecciones de la SDIS.

Los parámetros que se utilizan para la evaluación de la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández son los siguientes:

Naturaleza (N). - Se refiere a si el orden del impacto generado es de carácter positivo o negativo, es decir, si es beneficioso o perjudicial.

Intensidad (IN). - Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto, que puede considerarse desde una afección mínima hasta la destrucción del factor.

Extensión (EX). - Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está muy localizada el impacto será Puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será Total.

Momento (MO). - El plazo de manifestación del impacto se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el medio considerado. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que el Corto Plazo corresponde a menos de un año, el Medio Plazo entre uno y cinco años, y el Largo Plazo a más de cinco años.

Persistencia (PE). - Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctivas. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que es Fugaz si permanece menos de un año, el Temporal si lo hace entre uno y diez años, y el Permanente si supera los diez años.

La persistencia no es igual que la reversibilidad ni que la recuperabilidad, conceptos que se presentan más adelante, aunque son conceptos asociados: los efectos fugaces o temporales siempre son reversibles o recuperables; los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, recuperables o irrecuperables.

Reversibilidad (RV). - Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es de menos de un año se considera Corto Plazo; entre uno y diez años se considera el Medio Plazo, y si superan los diez años se considera irreversible.

Sinergia (SI). - Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples; si en lugar de reforzarse los efectos de debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa.

Acumulación (AC). - Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF). - Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. La relación causa – efecto puede ser directa o indirecta; es Directa si es la acción misma la que origina el efecto, mientras que es indirecta si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un factor sobre otro.

Periodicidad (PR). - La periodicidad se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Recuperabilidad (MC). - Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de incidencia (Intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos establecidos en el Real Decreto Legislativo 1.302/1986 del 28 de junio. En la metodología Crisp se propone calcular la **Importancia de los Impactos** por medio del siguiente algoritmo:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Para la interpretación del resultado de la Importancia del Impacto se manejan de acuerdo con los valores asignados a cada criterio, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades de acuerdo con el reglamento de EIA español, en la cual se establece la siguiente significancia:

Impacto compatible. - Impactos con calificación de importancia 25 unidades de calificación. Son generalmente puntuales, de baja intensidad reversibles en el corto plazo. El manejo recomendado es control y prevención.

Impacto moderado. - Impactos con calificación de importancia entre 26 50 unidades de calificación. Son impactos generalmente de intensidad media o alta, reversibles en el mediano plazo y recuperable en el mismo plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención y mitigación.

Impacto severo. - Impactos con calificación de importancia entre 51 75 unidades de calificación. Son generalmente de intensidad alta o muy alta, persistentes, reversibles en el mediano plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención, mitigación y hasta compensación.

Impacto crítico. - Impactos con calificación de importancia entre 76 unidades de calificación. Son generalmente de intensidad muy alta o total, extensión local e irreversibles (>10 años). Para su manejo se requieren medidas de control, prevención, mitigación y hasta compensación.

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Para la caracterización de los impactos se tuvo que realizar un análisis acerca de que actividades ocurren durante el tiempo de vida del proyecto, desde que se inicia hasta que estas finalizan. Una vez identificadas dichas actividades se tienen que ver las interacciones que ocurren con el medio ambiente y los factores ambientales de este. Ya encontradas las interacciones se tiene que hacer una valoración en las cuales se deben mencionar si estas son positivas o negativas para el medio ambiente, para así llegar a una correcta caracterización de los impactos.

Para llegar a la caracterización de los impactos de este proyecto se realizaron las siguientes metodologías.

Listas de Chequeo o Control

Hay Muchas variedades de listas de chequeo, este tipo de metodología es la más frecuentemente utilizada en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Típicamente, la lista de chequeo contiene una serie de puntos, asuntos de impacto. Tales listas de chequeo representan recordatorios útiles para identificar impactos y proporcionar una base sistemática y reproducible para el proceso de EIA.

La principal función de esta lista es la de servir en las primeras etapas para identificar los impactos ambientales, su contenido cambia según el tipo de proyecto y el medio de actuación, por los que no son inmutables. Hay dos tipos de componentes a conocer, unos ambientales en los que se incluyen elementos de naturaleza física, biológica y Humana y otros que serían los componentes del proyecto en el que se incluyen las actuaciones realizadas en las etapas de pre-construcción, construcción y explotación.

- Características de lista de chequeo o Control:
- Las listas de control de organismos públicos y de proyectos específicos publicados representan el conocimiento profesional colectivo y el criterio de sus autores, por eso tiene credibilidad profesional y aplicación práctica.
- Las listas de control proporcionan un enfoque estructurado para identificar los impactos claves y factores ambientales pertinentes que han de ser considerados.
- Las listas más largas de factores o de impactos no necesariamente presentan una mejor identificación dado que es necesario ser selectivo para escoger los impactos y factores de mayor relevancia.
- Las listas de control se pueden modificar con facilidad para hacerlas más apropiadas a un determinado proyecto en una ubicación dada.
- Aunque las listas de chequeo se pueden aplicar para formular el EIA, de prácticamente cualquier proyecto, generalmente son insuficientes como método analítico y necesitan completarse con otras herramientas.
- Tienen el inconveniente de que, por ejemplo, algún impacto muy específico no quede reflejado.

Para construir una lista de control, se puede tomar como referencia la propuesta por *Leopold et al* (1971) para su método matricial, reduciendo y adaptándola a las características del proyecto y del lugar.

Matrices Causa - Efecto

Las Matrices de causa –efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental que se relacionan en un diagrama matricial. Son muy útiles cuando se trata de identificar el origen de ciertos impactos, pero tienen limitaciones para establecer interacciones, definir impactos secundarios o terciarios y realizar consideraciones temporales o espaciales.

Son métodos cualitativos, preliminares y muy apropiados para valorar las diversas alternativas de un mismo proyecto. Este Método consiste en construir una red con las relaciones causa – efecto como se muestra en el ejemplo de la Fig. V.2. Teniendo en cuenta las siguientes definiciones:

Acción. - Corresponde a las acciones del proyecto susceptibles de producir impacto (ASPI) que se identificaron en la etapa de caracterización del proyecto.

Efecto. - Es el proceso físico, biótico, social, económico o cultural que puede ser activado, suspendido o modificado por una determinada acción del proyecto y que puede producir cambios o alteraciones en las relaciones que gobiernan la dinámica de los ecosistemas o en los recursos naturales. También se refiere a la forma como se relaciona el proyecto con el ambiente, o sea, a los **aspectos ambientales**, que se vieron anteriormente.

Impacto. - Corresponde al concepto que se ha estado manejando, o sea, el cambio neto que se produce en esas condiciones ambientales que se están analizando.

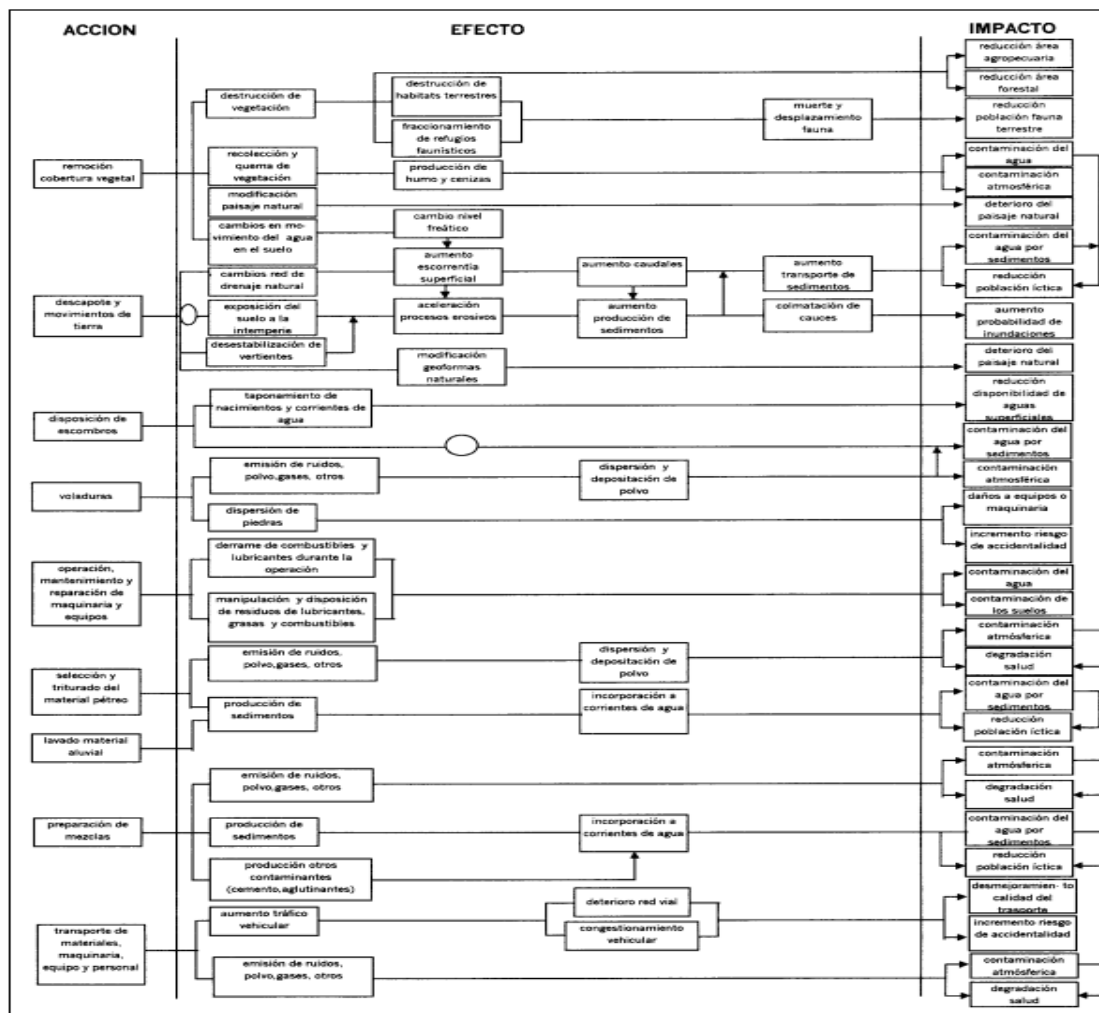


Figura V.2. Ejemplo del método de diagrama de Causa – Efecto para la identificación del Impactos.

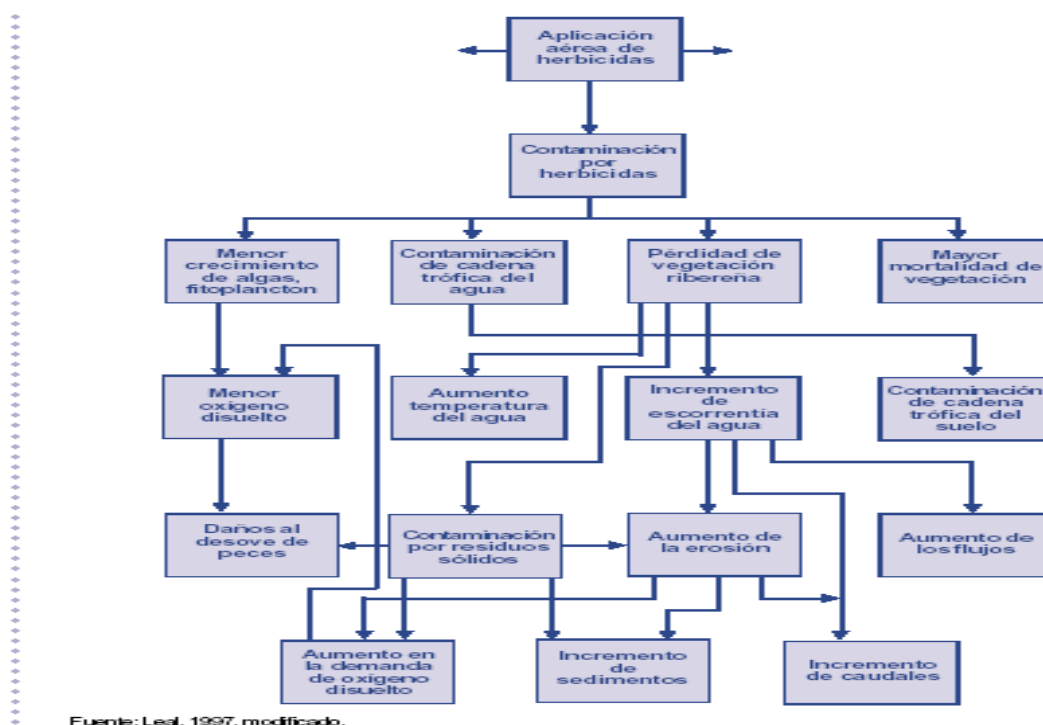
1

En las Figuras V.3 y V.4 se presentan otros ejemplos con la aplicación de este método, que utilizan criterios de identificación y formas de presentación diferentes.

¹ Fuente: Empresas Públicas de Medellín. Estudio de Impacto Ambiental. Proyecto Hidroeléctrico Porce II. 1997.

Matriz Causa - Efecto					
Factores del medio	Clave	Etapa: Actual funcionamiento			
		Vertido de aguas residuales. Actividad Humana	Vertido aguas industriales	Emisión contaminante	Acumulación residuos
		I1	I2	I3	I4
Calidad del aire	M1			x	x
Aguas superficiales y subterráneas	M2	x	x	x	x
Suelo	M3		x	x	x
Vegetación	M4		x	x	x
Fauna	M5	x	x	x	x
Relaciones ecológicas	M6	x	x	x	x
Salud e higiene	M7	x	x	x	x

Figura V.3. Ejemplo del método de diagrama de causa-Efecto para la identificación de efectos en la etapa de funcionamiento.²



Fuente: Leal, 1997, modificado.

Figura V.4. Ejemplo del método de diagrama de causa-Efecto para la identificación de efectos en la etapa de funcionamiento.³

Otra forma con la que se pueden realizar las matrices de Causa y efecto es que consisten en una tabla de doble entrada, en la cual en la primera columna se indica las actividades o acciones del proyecto y en cada una de las otras columnas se indica los factores ambientales que pueden ser afectados por la acción respectiva. De esta forma,

² Fuente: SCIELO. Valoración de Impacto Ambiental en el Puerto Moa - Holguín. Septiembre 23 del 2015.

³ Espinoza *et al* 2001.

en la intersección de una fila de la primera columna (acciones) con una de las otras columnas (factores ambientales), se puede indicar, según el caso, algunas de las siguientes características cualitativas de un impacto ambiental.

V.2.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS EN EL PROYECTO

Para Realizar la caracterización se utilizó las metodologías mencionadas las cuales ayudaron a realizar la caracterización de dichos impactos, en la cual se identificaron 13 actividades que pueden provocar impacto, así como, 8 componentes ambientales que pueden salir afectados por la actividad del proyecto.

N°	ACTIVIDADES
1	Limpieza del Sitio
2	Trabajos de prospección de superficie
3	Delimitación del área del proyecto
4	Contratación del personal
5	Instalación y remoción del equipo de cribado
6	Movimiento de vehículos
7	Extracción del material pétreo
8	Recolección y acarreo del material para su venta
9	Actividades del personal
10	Mantenimiento del área de trabajo y caminos de acceso
11	Remoción de todo el equipo y herramientas
12	Limpieza general de polígono y camino de acceso
13	Estabilización de taludes

Tabla V.1. Componentes del proyecto de Extracción de Material Pétreo en el Río Xía que pueden causar impacto.

N°	COMPONENTES	PARAMETROS
----	-------------	------------

1	Flora	Afectación a la Vegetación Riparia Vegetación o Flora
2	Fauna	Ganado Caprino Fauna Silvestre Fauna Acuática
3	Atmósfera	Gases Olores Ofensivos Polvos Ruidos y Vibraciones
4	Suelo	Contaminación del suelo Calidad del Suelo Residuos Sólidos Urbanos
5	Agua	Contaminación del Agua Cantidad de Agua Calidad del Agua Agua subterránea
6	Paisaje	Calidad Paisajica Relieve y Características Topográficas Fragilidad del Paisaje
7	Población	Generación de Empleo Salud y Seguridad Interacciones Sociales
8	Económico	Activación de la Economía Infraestructura y Servicios

Tabla V.2. Tabla de los elementos ambientales físicos, biológicos y humanos que pueden salir afectados.

Para poder observar las interacciones de la caracterización impactos fue necesario extrapolarlos a una matriz de causa- efecto para que así fuera más fácil de entender las interacciones entre las actividades y los componentes ambientales. En esta matriz se identificaron 120 interacciones, de las cuales 27 se encuentran en la Etapa de Preparación del Sitio, 66 en la Etapa de Operación y Mantenimiento Y 27 en la Etapa de Abandono.

Como puede observarse, este tipo de diagrama causa – efecto puede ser realizado desde distintas perspectivas por el evaluador o evaluadores, por lo que no hay un esquema base para poder hacerlo. De acuerdo a la naturaleza del proyecto que se está evaluando en la MIA se concluyó que la matriz causa – efecto que más se ajustaba al proyecto en correspondencia con lo analizado en la **Listas de Chequeo** es que se muestra en la Tabla V.3.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

MATRIZ DE INTERACCIÓN																															
ACTIVIDAD DES PROPUESTA CAUSANTES DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES				ETA PA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		ETA PA DE CONSTRUCCIÓN		ETA PA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							ETA PA DE ABANDONO																
ACCIONES ELEMENTO S Y CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES				Limpieza del sitio		Trabajos de prospección de superficie		Delimitación del área del proyecto		No Aplica		Contratación del personal		Instalación y remoción del equipo de cribado		Movimiento de vehículos		Extracción del material pétreo		Recolección y acarreo del material para su venta		Actividades del personal		Mantenimiento del área de trabajo y caminos de acceso		Remoción de todo el equipo y herramientas		Limpieza general de polígono y camino de acceso		Estabilización de taludes	
				1	2	3			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13													
FACTORES AMBIENTALES																															
COMPONENTES AMBIENTALES																															
BIÓTICO	Flora	I	Afectación a la Vegetación Riparia		X	X																									
		II	Vegetación o Flora		X	X																									
	Fauna	III	Ganado Caprino		X	X																									
		IV	Fauna Silvestre		X	X	X																								
		V	Fauna Acuática		X	X	X																								
ABIÓTICO	Atmósfera	VI	Gases		X																										
		VII	Olores Ofensivos		X																										
		VIII	Polvos																												
		IX	Ruidos y Vibraciones		X	X																									
	Suelo	X	Contaminación del suelo		X																										
	XI	Calidad del Suelo																													
	XII	Residuos Sólidos Urbanos		X																											
AGUA	Agua	XIII	Contaminación del Agua		X																										
		XIV	Cantidad de agua		X																										
		XV	Calidad del Agua																												
		XVI	Agua subterránea																												
	Paisaje	XVII	Calidad Paisajica		X																										
XVIII		Relieve y Características Topográficas																													
XIX		Fragilidad del Paisaje																													
SOCIO-ECONÓMICO	Población	XX	Generación de Empleo		X	X																									
		XXI	Salud y Seguridad																												
		XXII	Interacciones Sociales																												
		XXIII	Activación de la Economía																												
Económico	XXIV	Infraestructura y Servicios																													
				10	8	9	0			3	3	9	6	7	6	12	4	14	9												

Tabla V.3. Matriz de Interacción de Causa Efecto en el Proyecto Extracción de Material Pétreo en el Río Xía.

V.3. INDICADORES DE IMPACTO

Para el presente proyecto, los Indicadores de impacto (Actividades que se realizarán durante el tiempo de vida del proyecto de Extracción de Material Pétreo en el Río Xía.

Con estas acciones y elementos identificados en la matriz de interacción de causa – efecto se procedió a realizar un análisis del tipo de impactos que se darían durante cada etapa del proyecto, por lo que a partir de esta matriz se hizo un análisis de partes involucradas en el problema.

LISTA DE CHEQUEO DEL PROYECTO		
ETAPA DE PROYECTO	Nº	ACTIVIDADES
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	1	Limpieza del sitio
	2	Trabajos de prospección de superficie
	3	Delimitación del área del proyecto
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		No Aplica
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	4	Contratación del personal
	5	Instalación y remoción del equipo de cribado
	6	Movimiento de vehículos
	7	Extracción del material pétreo
	8	Recolección y acarreo del material para su venta
	9	Actividades del personal
	10	Mantenimiento del área de trabajo y caminos de acceso
ETAPA DE ABANDONO	11	Remoción de todo el equipo y herramientas
	12	Limpieza general de polígono y camino de acceso
	13	Estabilización de taludes

Tabla V.4 Lista de chequeo por etapas del proyecto.

Matriz Causa – Efecto de Análisis de Partes Involucradas en el Problema

Situación de Referencia. – Se deberá referir a la problemática analizada a una situación real y actual, determinando zona afecta y ubicación del mismo.

Partes Interesadas. – Es muy importante estudiar a cualquier persona o grupo, institución o empresa susceptible de tener un vínculo con el problema en cuestión. El análisis de partes involucradas permite optimizar los beneficios sociales e institucionales del proyecto y limitar los impactos negativos.

Al analizar sus intereses y expectativas se puede aprovechar y potenciar el apoyo de aquellos con intereses coincidentes o complementarios al proyecto, disminuir la oposición de aquellos con intereses opuestos al proyecto y conseguir el apoyo de los indiferentes. El análisis de involucrados implica:

- Identificar todos aquellos que pudieran tener interés o que se pudieran beneficiar directa e indirectamente (pueden estar en varios niveles, por ejemplo, local, regional, nacional)
- Investigar sus roles, intereses, poder relativo y capacidad de participación.
- Identificar su posición, de cooperación o conflicto, frente al proyecto y entre ellos y diseñar estrategias con relación a dichos conflictos.
- Interpretar los resultados del análisis y definir cómo pueden ser incorporados en el diseño del proyecto.

Grupo Afectado. – Determinar las áreas más vulnerables y afectadas al problema como también la participación de la mitigación del mismo.

Descripción del problema. – Identificar el problema que se desea intervenir, así como sus causas y sus efectos. El procedimiento contempla los siguientes pasos:

- Analizar e identificar lo que se considere como problemas principales de la situación a abordar.
- Definir los efectos más importantes del problema en cuestión, de esta forma se analiza y verifica su importancia.
- Anotar las causas del problema central detectado. Esto significa buscar qué elementos están o podrían estar provocando el problema.

Soluciones Posibles. – A partir de una primera “lluvia de ideas” establecer el problema central que afecta a la comunidad, aplicando criterios de prioridad y selectividad, como también un análisis y evaluación de soluciones posibles.

Nomenclatura utilizada. – La nomenclatura que se realizó en esta matriz causa - efecto para el análisis de sus partes involucradas fue la que se menciona en los párrafos siguientes.

- Temporal (T). - Si la duración del Impacto está dentro del periodo de construcción. **T-** (Negativo) y **T+** (Positivo).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

- Permanente (P). – Si el Impacto es durante la Etapa de la Operación. **P-** (Negativo) y **P+** (Positivo).

T Y P ACUMULADOS	
Impacto Positivo más significativos	
Impacto Negativo más significativos	

Los T y P acumulados se consideran significativos cuando superan la cantidad de 5 en la misma actividad o componente ambiental.

RANGO DE MAGNITUD POSITIVAS	
1 a 2	El impacto no se aprecia, No supone una modificación al ambiente.
3 a 4	El impacto se aprecia, pero es bajo. Se puede observar la modificación al ambiente.
5 a 6	Los beneficios son considerables, por lo tanto hay una alta modificación al ambiente.
=7	Los beneficios que pueden provocar son altos.

RANGO DE MAGNITUD NEGATIVAS	
1 a 2	No se aprecia
3 a 4	Se aprecia, pero es baja.
5 a 6	Requiere analizar y considerar medidas de mitigación
=7	Puede significar conflictos en el desarrollo del proyecto y requiere de análisis o estudios más detallados

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

MATRIZ CAUSA - EFECTO																								
ACTIVIDAD DE PROPOSTAS CAUSANTES DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES					ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							ETAPA DE ABANDONO						
ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES					Limpieza del sitio	Trabajos de prospección de superficie	Delimitación del área del proyecto	No Aplica			Contratación del personal	Instalación y remoción del equipo de cribado	Movimiento de vehículos	Extracción del material pétreo	Recolección y acarreo del material para su venta	Actividades del personal	Mantenimiento del área de trabajo y caminos de acceso	Limpieza general de polígono y camino de acceso	Remoción de todo el equipo y herramientas	Estabilización de taludes	TEMPORAL (T) ACUMULADOS	PERMANENTE (P) ACUMULADOS		
ACCIONES					COMPONENTES AMBIENTALES																			
MEDIO	Flora				1	2	3				4	5	6	7	8	9	10	11	12		+ -	- +		
BIÓTICO	II Afectación a la Vegetación Riparia				T-1	T-2	T-2														0	2	0	
	III Vegetación o Flora				T-1	T-2	T-2														0	2	0	
	IV Ganado Caprino				T-1	T-2	T-2												T-1	T-1	1	3	0	
	V Fauna Silvestre				T-1	T-1	T-2												T-1	T-1	1	4	0	
	VI Fauna Acuática				T-1	T-1	T-2												T-1	T-1	1	4	0	
ABIÓTICO	VII Gases				T-1								P-1	P-1	P-1			P-1	T-1	T-1	0	3	0	
	VIII Olores Ofensivos				T-1								P-1	P-1	P-1			P-1	T-1	T-1	0	3	0	
	IX Ruidos												P-1	P-1	P-1						0	0	0	
	X Ruidos y Vibraciones				T-1	T-1	T-1				P-1	P-1	P-1	P-1	P-1			P-1	T-1	T-1	0	5	0	
	XI Contaminación del suelo				T-1									P-1	P-2	P-1			T-2			2	0	1
PERCETUAL	XII Calidad del Suelo												P-1	P-1	P-1						0	0	0	
	XIII Residuos Sólidos Urbanos				T-2														T-2			2	0	1
	XIV Contaminación del Agua				T-1		T-1						P-1					T-1			2	1	0	
	XV Cantidad de agua				T-1								P-1	P-1	P-1						0	1	0	
	XVI Calidad del Agua													P-1	P-1	P-1			T-1			1	0	0
SOCIO-ECONÓMICO	XVII Agua subterránea													P-1	P-1	P-1						0	0	0
	XVIII Calidad Plástica				T-1		T-1				P-1			P-1	P-1	P-1			T-2	T-2		3	1	3
	XIX Relieve y Características Topográficas													P-1	P-1	P-1						1	0	1
	XX Fragilidad del Paisaje													P-1	P-1	P-1			T-2	T-2		2	0	1
	XXI Generación de Empleo				T-1	T-1					P-2		P-1	P-3	P-3	P-2			T-1	T-1		5	0	5
SOCIO-ECONÓMICO	XXII Salud y Seguridad											P-1	P-1	P-1	P-1	P-1						0	0	0
	XXIII Interacciones Sociales					T-1	T-1				P-2			P-3	P-3	P-3			T-1	T-1		4	0	4
	XXIV Activación de la Economía										P-3			P-5	P-5							0	0	3
	XXV Infraestructura y Servicios													P-3	P-3							0	0	2
	XXVI																					0	0	0
+ 5					2	1	0				0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	8			
- 5					6	8	0				0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	1			
+ 0					0	0	0				3	0	1	3	5	1	5	0	0	0	0			
- 0					0	0	0				0	3	8	8	2	5	7	0	0	0	0			
TEMPORAL (T) ACUMULADOS																						0	0	0
PERMANENTE (P) ACUMULADOS																						0	0	0

Tabla V.5. Matriz Causa y Efecto que contiene el análisis de las partes involucradas en el proyecto.

V.3.I. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Una vez entendida la función de la Matriz de Leopold, se realizó una adaptación de dicha metodología para que esta pudiera ser aplicada al proyecto en cuestión y se llegara a realizar un análisis más detallado sobre la Evaluación del impacto Ambiental del Proyecto de Extracción de Material pétreo en el Río Xía, del municipio de San Juan Chicomezúchil. Con lo que dicha adaptación parta desde la lista de chequeo y la matriz de causa - efecto mencionadas anteriormente, lo cual ayuda a que estos análisis lleven un orden evite variaciones con respecto a las Actividades y Factores identificados y no se contradigan los métodos utilizados en esta EIA.

Para realizar esta matriz de Leopold se realizaron los siguientes pasos:

- a) **Construcción de la Matriz.** Se ocuparon las matrices anteriores para que no existieran variaciones en el estudio, las cuales son matrices de doble entrada en la que se colocaron las actividades propuestas causantes de posibles impactos ambientales en las columnas y en las filas los factores ambientales que pueden ser impactados.
- b) **Identificación de interacciones existentes.** Luego se procedió a identificar las interacciones entre la primera actividad propuesta causantes de posibles impactos ambientales y los factores ambientales que pueden ser impactados. Para ello se tomó la primera actividad y se fue examinando si esta tenía relación con cada uno de los factores; donde se determinó que existía una interacción se trazó una línea diagonal en la celda, para indicar que allí hay un impacto ambiental. Se continuo este procedimiento hasta barrer toda la matriz.
- c) **Evaluación Individual de las interacciones.** Para la evaluación de las interacciones marcadas se utilizaron tres parámetros.

Naturaleza del Impacto o Clase: Indica el tipo o sentido de las consecuencias del impacto, positivo o benéficas (+) o negativas o perjudiciales (-).

Magnitud del Impacto (M): Que se indica en la parte superior izquierda y corresponde al grado o nivel de alteración que sufre el factor ambiental a causa de una actividad del proyecto. Este criterio evalúa los cambios en las variables o condiciones propias o intrínsecas del factor, es decir, cuanto se desmejoró, cuanto se destruyó Etc. La magnitud se puntúa del 1 al 10. 1 si la alteración es mínima y 10 si es máxima (pudiendo asignar calificaciones intermedias, el cero no es válido).

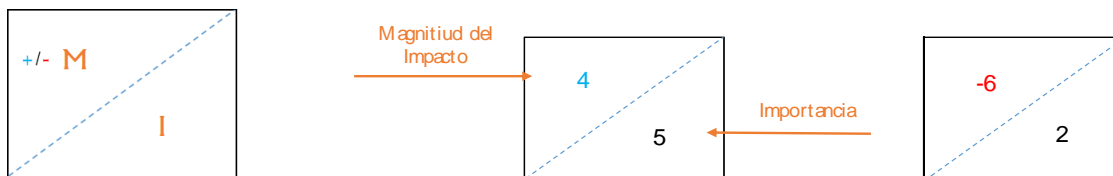
La Importancia (I): Que se indica en la parte inferior izquierda y evalúa el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del ambiente que puede ser afectado por el proyecto o también como el valor ponderal que da peso relativo del potencial del impacto, es decir, el grado de intensidad o grado de incidencia de la acción impactante sobre un factor. La importancia se puntúa del 1 al 10 (el cero no es válido). Este criterio evalúa otras consideraciones extrínsecas al factor analizado, como el valor

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

del mismo dentro del entorno afectado, la importancia para la comunidad, etc. Este término hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio y a la extensión o zona territorial afectada.

Estos criterios se evaluaron para cada interacción marcada y los resultados se colocaron de la siguiente manera dentro de la celda que se analizó.



Para la Ponderación de la **Magnitud (M)** e **Importancia (I)** se utilizaron las siguientes tablas, las cuales contienen los datos de Intensidad, Afectación, Duración e Influencia, dependiendo de la calificación otorgada por el evaluador.

IMPACTOS POSITIVOS						
MAGNITUD (M)				IMPORTANCIA (I)		
Intensidad	Afectación	Calificación		Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	1		Temporal	Puntual	1
Baja	Media	2		Media	Puntual	2
Baja	Alta	3		Permanente	Puntual	3
Media	Baja	4		Temporal	Local	4
Media	Media	5		Media	Local	5
Media	Alta	6		Permanente	Local	6
Alta	Baja	7		Temporal	Regional	7
Alta	Media	8		Media	Regional	8
Alta	Alta	9		Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alta	10		Permanente	Nacional	10

Tabla V.6. Ponderación aplicable a la Magnitud e Importancia para los valores Positivos.

IMPACTOS NEGATIVOS						
MAGNITUD (M)				IMPORTANCIA (I)		
Intensidad	Afectación	Calificación		Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	-1		Temporal	Puntual	1
Baja	Media	-2		Media	Puntual	2
Baja	Alta	-3		Permanente	Puntual	3
Media	Baja	-4		Temporal	Local	4

Media	Media	-5	Media	Local	5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	-8	Media	Regional	8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	10

Tabla V.7. Ponderación aplicable a la magnitud e Importancia para los valores Negativos.

La estimación de la magnitud y de la importancia son subjetivas (no se aplica en este caso una fórmula para deducir la importancia del impacto, sino la experiencia del evaluador).

Para determinar el valor de cada celda se debe multiplicar las Calificaciones:

$$\begin{array}{ccc}
 \begin{array}{|c|} \hline 4 \\ \hline \end{array} & = & \begin{array}{|c|} \hline 20 \\ \hline \end{array} \\
 \begin{array}{|c|} \hline 5 \\ \hline \end{array} & & \\
 \begin{array}{|c|} \hline -6 \\ \hline \end{array} & = & \begin{array}{|c|} \hline -12 \\ \hline \end{array} \\
 \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline \end{array} & &
 \end{array}$$

d) **Análisis de los resultados.** Por último, se hizo un análisis de calificaciones obtenidas con base en un análisis numérico de las filas y columnas, de donde se pueden concluir los siguientes:

- Las acciones ambientales que causaron un mayor impacto y de qué tipo.
- Los factores ambientales que reciben mayor impacto y de qué forma.
- El número de impactos positivos y negativos.
- La calificación global de los impactos negativos y positivos del proyecto.
- El ordenamiento de los impactos.

La suma de las celdas por filas indica las incidencias de todas las acciones, es decir, del conjunto del proyecto, sobre cada factor ambiental; es, por tanto, un indicador de la fragilidad de ese factor ante el proyecto.

La suma de las celdas por columnas nos dará una valoración relativa del efecto que cada acción impactante produciría en el medio y, por tanto, de la agresividad de esa acción (Dellavedora, 2016).

La valoración del promedio aritmético es la relación que hay entre los valores positivos y negativos de cada fila o columna entre el número de componentes identificados, con respecto a los factores y acciones que pueden provocar impacto, por

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

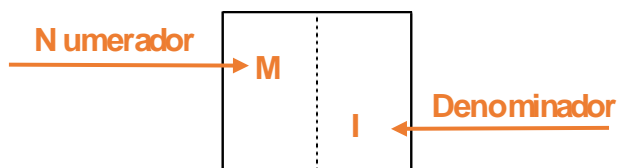
lo cual se tomó las siguientes ponderaciones para determinar en etapa del proyecto se concentran la mayor parte de impactos posibles.

IMPACTO POSITIVO (Promedio Aritmético)	
Muy baja significancia: (<a 1)	
Bajo: (1.00 a 3.99)	
Medio: (4.00 a 6.99)	
Alto: (7 a 10)	
Alta significancia: (> a 10)	

IMPACTO NEGATIVO (Promedio Aritmético)	
Muy baja significancia: (<a -1)	
Bajo: (-1.00 a -3.99)	
Medio: (-4.00 a -6.99)	
Alto: (-7 a -10)	
Alta significancia: (> a 10)	

De acuerdo a los tipos de actividad o elemento se dividieron en positivos y negativos según sea en beneficio y detrimento del ambiente. Es decir, a las fracciones de impactos totales, se le asigno los siguientes colores cuando los totales de Magnitud Superan a los totales de Importancia, azul cuando es números positivos y rojo cuando son negativos (Numerador > Denominador).

TIPO DE IMPACTOS (Fracciones)	
	Actividad o Elemento con significancia Negativa
	Actividad o Elemento con significancia Positiva



Impacto Total Contemplando la Etapa de Preparación del Stio	25	18	-15	11
---	----	----	-----	----

MATRIZ DE LEOPOLD																										
ACTIVIDADES PROUESTAS CAUSANTES DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES				ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO				ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								ETAPA DE ABANDONO										
MEDIO	ACCIONES ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES FACTORES AMBIENTALES			Limpieza del sitio	Trabajos de prospección de superficie	Delimitación del área del proyecto	No Aplica	Contratación del personal	Instalación y remoción del equipo de cribado	Movimiento de vehículos	Extracción del material pétreo	Recolección y acarreo del material para su venta	Actividades del personal	Mantenimiento del área de trabajo y caminos de acceso	Remoción de todo el equipo y herramientas	Limpieza general de polígono y camino de acceso	Estabilización de taludes	Impacto Total Contemplando la Etapa de Preparación del Sitio (Fracciones)	Promedio Positivo	Promedio Negativo	Promedio aritmético con la etapa de preparación de sitio	Promedio aritmético sin la etapa de preparación de sitio				
	COMPONENTES AMBIENTALES																									
BIÓTICO	Flora	Afectación ala Vegetación Riparia	Vegetación o Flora	-1	-1	-1													-2	0	2	0				
					1	3													4	0	0	-2	0			
	Fauna	Ganado Caprino	Fauna Silvestre	-1	-1	-2													-2	1	3	-15	0.5			
				1	1	-2													1	2	1	4	-14	0.5		
				-1	-1	-2													-1	2	1	4	-14	0.5		
ABIÓTICO	Atmósfera	Gases	Olores Ofensivos	-1															-1	0	7	-2.71	-3			
				1															11	0	7	-2.14	-2.33			
				1																11	0	7	-2.14	-2.33		
																				-6	0	4	-3	-3		
																				-8	0	4	-3	-3		
PERCEPTUAL	Agua	Residuos Sólidos Urbanos	Contaminación del Agua	-1	-1	-1													-1	0	11	-19.1	-2.11			
				1															5	2	2	1	133	0.5		
				2		3														4	3	3	2	14	15	
				-1																-7	0	4	-3	-3		
				1																9	8	0	5	-2.6	-3	
SOCIO-ECONÓMICO	Población	Calidad del Agua	A agua subterránea																-2	5	2	-2	-2	0		
				4															3	3	4	4	-0.25	0		
				1		3													1	2	0	0	2	-0.5	-0.5	
																				1	7	2	2	0	-0.5	-0.5
																				3	6	3	2	12	12	
Económico	Generación de Empleo	Salud y Seguridad	Interacciones Sociales	2	2			4	2	2	5	5	3	2	2	2	2	2	2	2	0	0	7.3	8.9		
																						0	6	-2.67	-2.67	
				2	1	2		3	2	5	2	2	2	3	5	2	2	2	2	1	8	8	0	5.88	6.83	
								4						8	8	5	5			2	2	20	3	0	33.3	33.3
												5		6	6	5	5				5	5	2	0	30	30
Impacto Total	Sin Contemplar la Etapa de Preparación del Sitio	Infraestructura y Servicios		7	-2	-11	0	11	-3	-7	-5	3	0	3	-1	14	11	11	11	11	11	20	30			
Promedios Positivos	Promedios Negativos	Promedio Aritmético con la Etapa de Preparación del Sitio	Promedio Aritmético sin la Etapa de Preparación del Sitio	5	2	1	0	3	0	1	3	5	1	5	1	8	8	20	30	20	30	0	30			
				5	6	8	0	0	3	8	12	5	7	3	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
				0.9	0.3	-3.6	0.0	1.3	-2.0	-1.6	2.0	4.2	0.0	0.5	0.3	1.5	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	

Tabla V.8. Matriz de Leopold para el proyecto de Extracción de Material Pétreo en el Río Xía.

Matriz Conesa Fernández Vítora

Una vez obtenidos los resultados de la matriz de Leopold e identificar donde hay una concentración de impactos que podrían suponer un impacto al ambiente y observar cuáles de ellos pueden ser perjudiciales o benéficos se desarrolló otra matriz para corroborar los resultados, para que este estudio cuente con una mayor certeza en su evaluación, por tanto, se realizó una matriz de Conesa Fernández Vítora la cual analiza once parámetros o criterios y a su vez dentro de los mismos establece una serie de atributos, que al plasmarlos en la ecuación propuesta por el autor arrojan un resultado numérico, que corresponden a la **importancia del impacto**, posteriormente establece cuatro rangos y se les asigna el tipo de efecto (compatible, moderado, crítico y severo), acompañándolos de un color.

- Los criterios de evaluación.** Los criterios utilizados por el método Conesa para la evaluación de los impactos ambientales se presentan en la tabla V.9.
- La importancia del impacto ambiental.** Cada uno de los criterios se evalúa y se califica de acuerdo con los rangos que se establecen en la tabla V.9 y luego se obtiene la Importancia (I) de las consecuencias ambientales del impacto, aplicando el algoritmo mostrado en la tabla.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente se ha hecho variaciones al método de Vicente Conesa para simplificarlos y/o adaptarlo a la necesidad de los proyectos. Por tanto, existen muchas variaciones entre los criterios de evaluación y, por ejemplo, algunas manejan el criterio de Periodicidad (PR) y otras el criterio de Riego de Ocurrencia (RO). En el caso de esta evaluación de Impacto se tomó en cuenta el Riesgo de Ocurrencia.

CRITERIO DE VALORACIÓN		VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
NATURALEZA DEL IMPACTO (CLASE)				
N	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de los diferentes impactos que va a incidir sobre los elementos ambientales	+	Positivo	Genera Beneficios
		-	Negativo	Produce Afectaciones o alteraciones
		(+/-)	Neutro	Las condiciones existentes se mantienen
INTENSIDAD				
IN	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia del impacto sobre el elemento en el ámbito específico en que actúa	1	Baja	Afectación mínima
		2	Media	Afectación media
		4	Alta	Afectación Alta
		8	Muy alta	Afectación muy alta
		12	Crítico	Destrucción total
EXTENSIÓN				
EX	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en qué se manifiesta el efecto)	1	Puntual, Muy localizado	Efecto muy localizado en el área del proyecto
		2	Parcial	Incidencia apreciable en el proyecto
		4	Extenso	Afecta una gran parte de las zonas aledañas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

		8	Total	Generalizada en las zonas aledañas
		12	Crítico	El impacto de manifiesta más allá las zonas aledañas y en un lugar crítico
MOMENTO				
MO	El plazo de manifestación del impacto se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el medio considerado	1	Largo Plazo	Cuando el efecto tarde más de 5 años en manifestarse
		2	Medio Plazo	De 1 a 5 años
		4	Corto Plazo	Menor a un año
		8	Inmediato	Cuando se manifiesta inmediatamente pero no es crítico
		12	Crítico	Concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto
PERSISTENCIA				
PE	Refleja el tiempo en que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición, y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales	1	Temporal o Fugaz	Duración del efecto menor de un año o fugaz
		2	Mediano Plazo	El efecto va de 1 y 10 años
		4	Permanente	Dura más de 10 años
REVERSIBILIDAD				
RV	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales	1	Corto Plazo	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año
		2	Mediano Plazo	Retorno a las condiciones iniciales entre 1 y 10 años
		4	Irreversible	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor a 10 años
SINERGIA				
SI	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado	1	Sin Sinergia	Cuando un impacto actuando sobre un elemento no incide en otros impactos que actúan sobre un mismo elemento
		2	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado
		4	Muy Sinérgico	Altamente sinérgico
ACUMULACIÓN				
AC	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera	1	Simple	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo elemento ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de sineraia

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

		4	Acumulativo	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto
RELACIÓN CAUSA - EFECTO				
EF	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un elemento como consecuencia de una actividad, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto	1	Indirecto (Secundario)	Su manifestación no es directa de la actividad, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una actividad de segundo orden
		4	Directo (Primario)	Su efecto tiene una incidencia inmediata y directa sobre algún elemento ambiental, siendo la representación de la actividad consecuencia directa de ésta
RIESGO DE OCURRENCIA				
RO	Característica que indica la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente	1	Improbable	Existen bajas expectativas que se manifieste el impacto
		2	Probable	Los pronósticos de un impacto no son claramente favorables o desfavorables
		4	Muy Probable	Existen altas expectativas que se manifieste el impacto
		8	Seguro	Impacto con 100% de probabilidad de ocurrencia
RECUPERABILIDAD				
RC	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).	1	Corto Plazo o Inmediato	El efecto es totalmente recuperable de forma inmediata
		2	Mediano Plazo	Es parcialmente recuperable
		4	Mitigable	El efecto puede recuperarse parcialmente por algún medio
		8	Irrecuperable	Alteración imposible de recupera, tanto por la acción natural como por la humana
IMPORTANCIA DEL IMPACTO				
I	Es la importancia del efecto/acción, o también se entiende como la cantidad o calidad del recurso afectado, sobre un factor ambiental y viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto por Vicente Conesa Fernández Vítora:	$I = \pm / - (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + RO + RC)$		

Tabla V.9. Criterios del método Conesa utilizado en el proyecto de Extracción de Material Pétreo en el Río Xía.

En las tablas V.10, V.11 y V.12 se utilizaron el algoritmo que se muestra a continuación, en el que se puede observar que se utiliza las siglas PR que significa Periodicidad a diferencia de nuestra matriz que utiliza el termino Riesgo de Ocurrencia RO, y donde MC es igual a RC, solo se cambiaron las siglas.

$$I = +/-(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

Algoritmo utilizado para la EIA del proyecto en el río Xía:

IMPORTANCIA (I)
$I = +/-(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+RO+RC)$

De acuerdo con los valores asignados a cada criterio, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades que de acuerdo con el reglamento de EIA español, establece la siguiente significancia que se utilizó para evaluar el proyecto:

+	IMPACTO POSITIVO
-	IMPACTO NEGATIVO
(+/-)	IMPACTO NEUTRO

IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
INFERIORES A 25 SON IRRELEVANTES O COMPATIBLES CON EL AMBIENTE	
ENTRE 25 Y 50 SON IMPACTOS MODERADOS	
ENTRE 51 Y 75 SON SEVEROS	
SUPERIORES A 75 SON CRÍTICOS	
IGUALES A 0 NO APLICA (No entra en la etapa o el impacto es neutro)	

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

EXTRACCION DE MATERIAL PETREO EN EL RIO XIA

EXTRACCION DE MATERIAL PETREO EN EL RIO XIA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

MATRIZ VICENTE CONESA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													
A PROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA													
MEDIO	NATURALEZA DEL IMPACTO (CLAS)	CRITERIOS DE EVALUACIÓN										RESULTADOS	
		IN	EX	MO	FE	RV	S	AC	EF	RE	RO	RC	I
BÍOTICO	COMPONENTES AMBIENTALES	N	IN	EX	MO	FE	RV	S	AC	EF	RE	RO	RC
	Flora	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BÍOTICO	Alteración a la Vegetación Riberia	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vegetación o Flora	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BÍOTICO	Garoto Caprino	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna Silvestre	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BÍOTICO	Fauna Acuática	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gases	(+/-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ABÍOTICO	Olores Oleivos	(+/-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ruidos	(+/-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ABÍOTICO	Ruidos y Vibraciones	(+/-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Contaminación del suelo	(+/-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ABÍOTICO	Calidad del Suelo	(+/-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Residuos Sólidos Urbanos	(+/-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ABÍOTICO	Contaminación del Agua	(+/-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Calidad de agua	(+/-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ABÍOTICO	Calidad del Agua	(+/-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Agua subterránea	(+/-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FÍSICO	Calidad Paisajística	(+/-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Relieve y Características Topográficas	(+/-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FÍSICO	Fragilidad del Paisaje	(+/-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Generación de Empleo	(+/-)	4	1	8	2	2	1	1	1	1	1	1
SOCIO-ECONÓMICO	Salud y Seguridad	(+/-)	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
	Iniciativas Sociales	(+/-)	2	1	8	2	2	1	1	1	1	1	1
SOCIO-ECONÓMICO	Activación de la Economía	(+/-)	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
	Infraestructura y Servicios	(+/-)	4	2	4	2	2	1	1	1	1	1	1

Tabla V.11. Matriz Conesa Etapa de Operación y Mantenimiento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

MATRIZ VICENTE CONESA DE ABANDONO																							
CRITERIOS DE EVALUACIÓN												RESULTADOS				VALORACIÓN DE IMPACTOS							
MATRIZ DE EVALUACIÓN PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	NATURALEZA DEL IMPACTO (CLA 95)	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERMANENCIA	REVERSIBILIDAD	ENERGÍA	ACUMULACIÓN	RELACIÓN CAUSA - EFECTO	RIESGO DE OCURRENCIA	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	INCIDENCIA FONDERRADA	INCIDENCIA MÍNIMA	INCIDENCIA MÁXIMA	INDICE DE INCIDENCIA	INDICE DE INCIDENCIA	CAUDAL AMBIENTAL SIN PROYECTO	CAUDAL AMBIENTAL CON PROYECTO	INDICE DE MAGNITUD (IM)	VALOR DEL IMPACTO FINAL	TIPO DE IMPACTO	
	N	IN	EX	MO	PE	RV	S	AC	EF	RO	RC	I	IP	IMM	IM	II	II	CA sin	CA con	CA con - CA sin	II * IM	TI	
	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	NO APLICA
	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	NO APLICA
	+	1	1	4	1	1	1	1	1	1	8	1	23	25	20	60	0.05	0.05	0.3	0.4	0.1	0.013	IMPACTO COMPATIBLE
+	1	1	4	1	1	1	1	1	1	8	1	23	25	20	60	0.05	0.05	0.2	0.3	0.1	0.013	IMPACTO COMPATIBLE	
+	1	1	4	1	1	1	1	1	1	8	1	23	25	20	60	0.05	0.05	0.2	0.3	0.1	0.013	IMPACTO COMPATIBLE	
-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	16	10	30	0.25	0.25	0.8	0.7	-0.1	-0.025	IMPACTO COMPATIBLE	
-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	16	10	30	0.25	0.25	0.9	0.8	-0.1	-0.025	IMPACTO COMPATIBLE	
(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	NO APLICA	
-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	16	10	30	0.25	0.25	0.8	0.7	-0.1	-0.025	IMPACTO COMPATIBLE	
+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	16	19	12	36	0.292	0.292	0.6	0.7	0.1	0.029	IMPACTO MODERADO	
(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	NO APLICA	
+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	16	19	12	36	0.292	0.292	0.7	0.8	0.1	0.029	IMPACTO MODERADO	
+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	14	16	11	33	0.227	0.227	0.4	0.6	0.2	0.045	IMPACTO MODERADO	
(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	NO APLICA	
+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	14	16	11	33	0.227	0.227	0.5	0.6	0.1	0.023	IMPACTO COMPATIBLE	
(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	3	0	0.000	0	0	0	0.000	NO APLICA	
+	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	4	21	25	18	54	0.04	0.04	0.5	0.6	0.1	0.019	IMPACTO COMPATIBLE	
+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	7	14	42	0.079	0.079	0.4	0.5	0.1	0.018	IMPACTO COMPATIBLE	
+	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	4	1	20	22	17	0.47	0.47	0.3	0.4	0.1	0.015	IMPACTO COMPATIBLE	
+	1	1	8	1	1	2	1	1	1	1	8	2	29	33	26	0.05	0.05	0.5	0.6	0.1	0.013	IMPACTO COMPATIBLE	
(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	NO APLICA	
+	1	1	8	1	1	2	1	1	1	1	2	2	23	27	20	0.075	0.075	0.6	0.7	0.1	0.018	IMPACTO COMPATIBLE	
(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	NO APLICA	
(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	NO APLICA	

V.4. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

Método de Leopold

En las tablas V.3 Y V.5. se presentan las matrices de causa y efecto, las cuales identifican de manera general la presencia del impacto dentro del ambiente en que se pretende implementar; y de igual manera se presenta la evaluación del proyecto, por el método de Leopold (tabla V.8).

Dentro de esta primera matriz de causa y efecto (tabla V.3.), se identifica de forma puntual la presencia los impactos dentro del ambiente, pero sin reconocer si este es benéfico y perjudicial, mientras que en la segunda matriz de causa efecto (tabla V.5) se identificaron, de manera más puntual, las áreas más vulnerables y afectadas, también ayudo a identificar los impactos son positivos o negativos, su temporalidad o permanencia de acuerdo a la etapa del proyecto.

Posteriormente se evaluó el proyecto por el Método de Leopold (tabla V.8), que ofrece una mayor certeza sobre el tipo de daño a efectuar, así como si los impactos son positivos o negativos para el medio ambiente. Otro punto importante es que ayuda a observar en que etapas del proyecto hay mayor acumulación de impactos, de manera más analítica ya que ayuda a valorar la importancia y magnitud de los impactos.

Dentro de la matriz se logran identificar impactos positivos con color azul y negativos de importancia con rojo. La misma matriz contempla el impacto total con y sin la etapa de preparación del sitio. La sensibilidad de este método identifica, el componente ambiental o actividad sobre la cual se debe prestar más atención (total en fracciones), representándolo con símbolo negativo y de color rojo o positivo y de color azul

Método Vicente Conesa Fernández Vítora.

Posteriormente a la evaluación de Leopold, se implementó la metodología de Conesa (tablas V.10, V.11 y V.12) la cual posee un análisis cualitativo y cuantitativo, evidenciando con esto y sensibilidad mayor a los impactos de las actividades del proyecto. Esta metodología ofrece una evaluación cualitativa y cuantitativa, es muy sencilla de entender y ofrece una buena sensibilización a los impactos ocasionados por las actividades del proyecto.

V.5. CONCLUSIONES

De acuerdo a las actividades que se realizaran en el proyecto denominado “Extracción de Material Pétreo en el Río Xía”, con la ayuda de diferentes metodologías se identificaron y evaluaron distintos impactos que se pudieran llegar a presentar en cada una de las etapas del proyecto, por lo que se concluye que no existe ningún componente que pueda resultar significativamente afectado en las distintas etapas del proyecto, toda vez que sobre este componente se cumplan las medida propuestas en el Capítulo VI de esta MIA.

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Este capítulo se constituye de las propuestas de medidas de prevención, mitigación y compensación que auxilien al medio ambiente por los impactos a generarse en cada una de las etapas del proyecto considerando para ello los impactos identificados en el

capítulo anterior. Presentando para ello las siguientes medidas y acciones en beneficio del medio ambiente.

VI.1. MEDIDAS GENERALES

1. Se instalarán distintos letreros alusivos a la protección y cuidado del medio ambiente.
2. Impartición de pláticas a los trabajadores sobre la protección y cuidado del medio ambiente, así, como su actuar ante alguna especie.
3. Delimitación del predio del proyecto, evitando con ello afectar predios de terceros, y no afectar las áreas aledañas.
4. Se contará asesor externo para la capacitación y un supervisor con injerencia en la toma de decisiones para dar seguimiento a las distintas medidas de protección al ambiente.
5. No se permitirán actividades de mantenimiento a los vehículos o equipos que se usen durante las distintas etapas, ya sea dentro del polígono o en sus alrededores.
6. No se permitirá la extracción, cacería y comercialización de flora y fauna que se pudiera encontrar en el polígono de proyecto o sus alrededores.
7. Se instalarán distintos letreros para limitar la velocidad de los vehículos para así evitar algún accidente que pudiera provocar un daño al medio ambiente.
8. Se implementarán horarios de trabajo.
9. Se implementará un área de almacén de materiales y herramientas, así como, para alimentación y servicios sanitarios.
10. La extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos solo serán dentro del polígono definido.

VI.2. MEDIDAS PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Flora

1. Se realizará una limpieza general del camino de acceso y polígono de extracción en las Etapas de Preparación del Sitio y en la Etapa de Abandono lo cual provocará alguna perturbación en la vegetación existente en la zona al rededor del banco, pero que a la larga beneficiará al ecosistema local, ya que la limpieza se considera una acción positiva para el medio ambiente.

2. No habrá desmonte ni despalme de ningún tipo en ninguna de las etapas del proyecto.
3. Se delimitará el sitio de extracción la cual ayudará a evitar que se dañe las riberas contiguas del banco en el río Xía con lo cual se mitiga el daño a la vegetación riparia de la zona.
4. Se respetarán las especies de flora herbáceas, no herbáceas, fauna animal y acuática que se encuentren en la zona de influencia del proyecto, por lo que el personal tendrá estrictamente prohibido el cazar cualquier tipo de fauna silvestre (terrestre, acuática, etc.) ni la tala o desmonte de cualquier tipo de vegetación. Así mismo, se tendrá prohibida la introducción de cualquier organismo vivo dentro de la zona del proyecto o fuera de ella para no alterar el equilibrio biológico del ecosistema ni la competencia con la biodiversidad.
5. Se establecerá una velocidad máxima permitida de 15 km/ h en el camino de acceso y una velocidad máxima de 5 km/h en el polígono de extracción para evitar algún impacto relacionado.

Fauna

1. Se realizará una limpieza general del camino de acceso y polígono de extracción en las Etapas de Preparación del Sitio y en la Etapa de Abandono lo cual provocaría que los animales que se encuentren ahí huyan por la presencia de humana, ruido o la remoción de basura, en la que algún animal terrestre, acuático hayan adoptado como su hogar, pero a la larga será beneficioso para la fauna ya que algunos animales se alimentan de dicha basura lo que provocaría que enfermaran o perecieran.
2. Se delimitará el área para que no salgan afectados los animales de ganado caprino, ya que estos pueden ocupar como paso para ir en busca de alimento, así mismo los animales silvestres y acuáticos. Esta delimitación provocara que busquen otra ruta de paso mientras se realicen las horas de trabajo diarias.
3. El horario de trabajo será hasta las 6 de la tarde para que su actividad nocturna no sea afectada.
4. Los trabajadores no tendrán permitido explotar el área alrededor que se encuentre fuera de los límites establecidos del banco para que el área de los alrededores no se vea afectada por excavaciones.
5. Se respetarán las especies de flora herbáceas, no herbáceas, fauna animal y acuática que se encuentren en la zona de influencia del proyecto, por lo que el personal tendrá estrictamente prohibido el cazar cualquier tipo de fauna silvestre, ni la tala o desmonte de cualquier tipo de vegetación. Así mismo, se tendrá prohibida la introducción de cualquier organismo vivo dentro de la zona del proyecto o fuera de ella para no alterar el equilibrio biológico del ecosistema ni la competencia con la biodiversidad

6. La maquinaria y vehículos tendrán que a ver acreditado la verificación vehicular para que estos no generen ruidos que superen los niveles establecidos por la SEMARNAT ni tampoco superen los límites establecidos de emisiones a la atmosfera por la misma secretaria y estas no alejen a la fauna local.
7. Se establecerá una velocidad máxima permitida de 15 km/ h en el camino de acceso y una velocidad máxima de 5 km/h en el polígono de extracción para evitar algún impacto relacionado.

Atmosfera

1. Los vehículos utilizados serán sometidos a una revisión periódica y a la acreditación de la verificación vehicular como medida de mitigación ambiental en función del buen estado del sistema de silenciador y escape, así como del motor, para evitar que superen los límites permisibles de las emisiones a la atmósfera y no se supere los límites máximos permisibles de emisión de ruido, tomando referencia a lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT 2004.
2. Durante la Etapa de Preparación del Sitio y Abandono solo entraran vehículos de carga para llevarse los residuos o basura que se encontró en el lugar del sitio, del área de trabajo y camino de acceso, obtenidos por la limpieza y llevarlos al relleno sanitario designado por el municipio.
3. Solo se utilizarán pocos vehículos para evitar la concentración de emisiones y ruidos a la atmosfera.

Suelo

1. Se realizará una limpieza general del camino de acceso y polígono de extracción en las Etapas de Preparación del Sitio y en la Etapa de Abandono para que la contaminación del suelo por la actividad humana sea reducida, así mismo esta limpieza a disminuir la contaminación del suelo y los residuos sólidos urbanos dejados por la actividad humana.
2. Se establecerá una velocidad máxima permitida es de 15 km/ h en el camino de acceso y una velocidad máxima de 5 km/h en el polígono de extracción para evitar algún impacto relacionado.

Agua

1. Se realizará una limpieza general del camino de acceso y polígono de extracción en las Etapas de Preparación del sitio y en la Etapa de Abandono para que la contaminación del suelo por la actividad humana sea reducida, así mismo esta limpieza a disminuir la contaminación del suelo y los residuos sólidos urbanos dejados por la actividad humana.
2. Se delimitará el área de trabajo para que no exista un impacto fuera de él, por lo que en este caso la contaminación que se llegue a dar será de forma

puntual y será mitigada con la remoción de basura y limpiezas que se hagan posteriormente.

3. Se establecerá una velocidad máxima permitida de 15 km/ h en el camino de acceso y una velocidad máxima de 5 km/h en el polígono de extracción para evitar algún impacto relacionado.

Paisaje

1. No habrá desmonte ni despalme de ningún tipo para no afectar la calidad Paisajica.
2. Se delimitará el sitio de extracción el cual limitará la fragilidad del paisaje y su calidad visual por el proceso de extracción del material.
3. Se realizará una limpieza general del camino de acceso y polígono de extracción en las etapas de preparación del sitio y en la etapa de abandono para que la contaminación del suelo por la actividad humana sea reducida, así mismo esta limpieza ayudara a mejorar la calidad del paisaje.
4. No se utilizarán muchos vehículos en la durante toda la vida del proyecto para no afectar la calidad visual y fragilidad del paisaje.

Población

Las medidas de mitigación no se aplicarán en el factor evaluado de población, ya que por su naturaleza es directamente beneficioso para los empleados, población del municipio e indirectamente para las poblaciones aledañas, por un periodo medianamente largo el cual será en el tiempo de vida del proyecto, debido a:

1. Creación de nuevos empleos directamente (estudios preliminares, limpieza, transporte, extracción, venta del material, etc.) e indirectamente (comercialización, construcción.
2. Incremento positivo a la calidad de vida de la población del municipio, ya que ayudara a que los trabajadores obtengan un sueldo por un periodo de 5 años, lo cual ayudara a que puedan proveer del sustento diario a su familia, servicio médico, etc.
3. Las interacciones sociales aumentaran por todas las actividades realizadas en el proyecto, desde dentro del polígono de extracción como fuera de. Estas interacciones están enfocadas en el ámbito social y humano, ya que al ser un proyecto beneficioso para la población y al aumento en la calidad de vida esto influye de manera positiva en el ambiente social provocando que haya más interacciones entre las partes involucradas y pueda llegar a existir un ambiente de más comunicación y mayor relación entre todas las zonas a las que el proyecto pueda alcanzar.

Económico

1. Se empezará a difundir el inicio del proyecto de **Extracción de material Pétreo en el Río Xía** por medio de las relaciones sociales, lo cual favorecerá a que los interesados por los materiales se acerquen a averiguar sobre las materias primas existentes, por lo tanto, se empezará a ver un movimiento de interés económico, de infraestructura y servicio.

VI.3. MEDIDAS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

No aplica

No se llevará a cabo esta etapa en el proyecto de Extracción de Material Pétreo en el río Xía, ya que no se construirá ninguna edificación de cualquier tipo ni camino de acceso.

VI.4. MEDIDAS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Flora

1. El área que se prevé aprovechar no cuenta con vegetación arbórea, ni tampoco vegetación herbácea, por lo que no se afectaría ningún tipo de vegetación.
2. No se trabajará las temporadas de lluvia, las cuales duran 4 meses, para no afectar al medio ambiente.
3. Los trabajadores no tendrán permitido explotar el área que se encuentre fuera de los límites establecidos del banco, para que dicha área no se vea afectada por excavaciones, o por actividades afines al proyecto.
4. Se respetarán las especies de flora herbáceas, no herbáceas, fauna animal y acuática que se encuentren en la zona de influencia del proyecto, por lo que el personal tendrá estrictamente prohibido el cazar cualquier tipo de fauna silvestre (terrestre, acuática, etc.) ni la tala o desmonte de cualquier tipo de vegetación. Así mismo, se tendrá prohibida la introducción de cualquier organismo vivo dentro de la zona del proyecto o fuera de ella para no alterar el equilibrio biológico del ecosistema ni la competencia con la biodiversidad.
5. Se establecerá una velocidad máxima permitida de 15 km/h en el camino de acceso y una velocidad máxima de 5 km/h en el polígono de extracción para evitar algún impacto relacionado.

Fauna

1. El horario de trabajo será hasta las 6 de la tarde para que su actividad nocturna no sea afectada.

2. Los trabajadores no tendrán permitido explotar el área alrededor que se encuentre fuera de los límites establecidos del banco para que el área de los alrededores no se vea afectada por excavaciones.
3. Se respetarán las especies de flora herbáceas, no herbáceas, fauna animal y acuática que se encuentren en la zona de influencia del proyecto, por lo que el personal tendrá estrictamente prohibido el cazar cualquier tipo de fauna silvestre, ni la tala o desmonte de cualquier tipo de vegetación. Así mismo, se tendrá prohibida la introducción de cualquier organismo vivo dentro de la zona del proyecto o fuera de ella para no alterar el equilibrio biológico del ecosistema ni la competencia con la biodiversidad
4. La maquinaria y vehículos tendrán que a ver acreditado la verificación vehicular para que estos no generen ruidos que superen los niveles establecidos por la SEMARNAT ni tampoco superen los límites establecidos de emisiones a la atmosfera por la misma secretaria y estas no alejen a la fauna local.
5. No se trabajará las temporadas de lluvia, las cuales duran 4 meses, para no afectar al medio ambiente.
6. Se establecerá una velocidad máxima permitida de 15 km/ h en el camino de acceso y una velocidad máxima de 5 km/h en el polígono de extracción para evitar algún impacto relacionado.

Atmosfera

1. Los vehículos utilizados serán sometidos a una revisión periódica y a la acreditación de la verificación vehicular como medida de mitigación ambiental en función del buen estado del sistema de silenciador y escape, así como del motor, para evitar que superen los límites permisibles de las emisiones a la atmósfera y no se supere los límites máximos permisibles de emisión de ruido, tomando referencia a lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT 2004.
2. Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento solo se trabajará solo 2 horas al día la retroexcavadora y solo entraran los vehículos de carga para cargar y llevarse el material para su comercialización y para dar mantenimiento al camino de acceso y de trabajo para evitar exceso de ruido, polvos gases y olores ofensivos.
3. Solo se utilizarán pocos vehículos para evitar la concentración de emisiones y ruidos a la atmosfera.
4. No se trabajará en periodos de lluvias (4 meses) para que el medio ambiente regrese a su equilibrio natural.
5. Para evitar la formación de polvo en la Etapa de Operación y Mantenimiento se regará el camino de acceso y el área del polígono de Extracción con el agua del río para que no haya exceso de partículas de polvo en el aire.

Suelo

1. El mantenimiento de vehículos y maquinaria se llevará a cabo en lugares especializados al mantenimiento como lo son los talleres mecánicos especializados, para evitar que se llegue a contaminar el suelo del área de trabajo y de almacenamiento, con las sustancias que se utilizan en dichos procedimientos (aceites, lubricantes, anticongelantes, etc.). así mismo, el llenado de los tanques de combustible de los vehículos utilizados se hará en las gasolineras que contengan los permisos necesarios para operar, para así evitar el derrame del combustible y la contaminación del suelo.
2. Dentro las medidas para reducir los impactos en el componente suelo durante la Etapa de Operación y Mantenimiento se propone que toda la maquinaria, equipo y herramientas se almacenaran en un predio de propiedad privada. Así mismo, los servicios sanitarios y alimentación se llevarán a cabo en dicho predio para evitar la acumulación de basura, estos residuos que se generen producto de la alimentación del personal y servicios sanitarios en el predio privado serán manejados y dispuestos de acuerdo a la normatividad vigente del municipio de San Juan Chicomezúchil en materia de residuos domésticos. Además, se incluyen las medidas de mantenimiento propuestas, por lo que las medidas de mitigación serán todos los días laborales.
3. Otra medida de mitigación se realizará un mantenimiento del área de trabajo y el camino de acceso por cualquier daño que pudiera pasar provocado por el funcionamiento del banco de material pétreo, se harán revisiones cada 3 meses, y se valorará si hay necesidad de un mantenimiento intensivo. Además, cada fin de año se hará un mantenimiento de general del camino de acceso y el área de trabajo.
4. Para rellenar el camino de acceso y el polígono de trabajo en cada mantenimiento se hará con el mismo material extraído, el cual constará solo de piedra de rechazo.
5. Se establecerá una velocidad máxima permitida es de 15 km/ h en el camino de acceso y una velocidad máxima de 5 km/h en el polígono de extracción para evitar algún impacto relacionado.
6. La actividad humana provocara ruidos y vibraciones por las actividades llevadas a cabo, pero son mínimas, y se podrán generar algunos residuos de Residuos Urbanos (botellas de plástico) pero serán recolectadas al final en una bolsa para llevarlo al lugar designado para alimentación y colocados en los contenedores de basura para que ser llevados después al relleno sanitario.

Agua

1. Contribuir al desazolve de este cuerpo de agua, en tiempo de sequía o estiaje, a fin de reducir los efectos ocasionados por las inundaciones, que

podieran presentarse por su desbordamiento durante la temporada de lluvias.

2. Este desazolve del río contribuye a aumentar la capacidad de drenaje y disminuir las condiciones de riesgo y vulnerabilidad a que está sujeta los centros de población, sus actividades económicas y los ecosistemas ante la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos y los posibles efectos del cambio climático.
3. Otro punto importante del desazolve es que esto ayudara a disminuir la erosión hídrica provocada por el proceso de disgregación y transporte de las partículas del suelo por la acción del agua, en este caso las partículas arenosas y los cantos rodados, por lo que la extracción de este material provocara un aspecto positivo.
4. El mantenimiento de vehículos y maquinaria se llevará a cabo en lugares especializados al mantenimiento como lo son los talleres mecánicos especializados, para evitar que se llegue a contaminar el suelo del área de trabajo y de almacenamiento, con las sustancias que se utilizan en dichos procedimientos (aceites, lubricantes, anticongelantes, etc.). así mismo, el llenado de los tanques de combustible de los vehículos utilizados se hará en las gasolineras que contengan los permisos necesarios para operar, para así evitar el derrame del combustible y la contaminación del agua, y así tampoco influir en la modificación de su calidad.
5. Los servicios sanitarios y alimentación se llevarán a cabo en dicho predio para evitar la acumulación de basura, estos residuos que se generen producto de la alimentación del personal y servicios sanitarios en el predio privado serán manejados y dispuestos de acuerdo a la normatividad vigente del municipio de San Juan Chicomezúchil en materia de residuos domésticos. Además, se incluyen las medidas de mantenimiento propuestas, por lo que las medidas de mitigación serán todos los días laborales, para evitar su contaminación y no mermar en su calidad.
6. No se trabajará en los periodos de lluvia (4 meses) para dejar que la cantidad de agua que contiene el río Xía se recargue y esta pueda aumentar su contenido de agua para que no afecte el ciclo natural del mismo.
7. No se superará el límite máximo de profundidad para la extracción establecido por la autoridad competente, para que esta no provoque infiltración del agua y afecte la calidad de agua subterránea por el daño provocado por la extracción, así mismo que se dejara de trabajar en el periodo de lluvias para que el subsuelo regrese a su forma natural provocado por el arrastre de arena, piedra y grava por las crecientes lluvias.
8. Se establecerá una velocidad máxima permitida de 15 km/ h en el camino de acceso y una velocidad máxima de 5 km/h en el polígono de extracción para evitar algún impacto relacionado.

Paisaje

1. No se utilizarán muchos vehículos en la durante toda la vida del proyecto para no afectar la calidad visual y fragilidad del paisaje.
2. Toda la maquinaria, equipo y herramientas se almacenarán en un predio de propiedad privada. Así mismo, los servicios sanitarios y alimentación se llevarán a cabo en dicho predio para no afectar el paisaje.
3. Se realizará un mantenimiento del área de trabajo y el camino de acceso, durante la Etapa de Operación, por cualquier daño que pudiera pasar provocado por el funcionamiento del banco de material pétreo, se harán revisiones cada 3 meses, y se valorará si hay necesidad de un mantenimiento intensivo. Además, cada fin de año se hará un mantenimiento de general del camino de acceso y el área de trabajo. Dicho mantenimiento constara de raspado y relleno con piedra de rechazo de las áreas dañadas lo que mejorara el factor paisaje evaluado.
4. No se superar el límite máximo de profundidad para la extracción establecido por la autoridad competente, para que no pueda hacer un impacto significativo en su relieve y topografías del polígono de extracción
5. No se trabajará en los periodos de lluvia (4 meses) para que el área de trabajo recupere su estado natural antes de iniciarse el proyecto. Por lo que se espera que la lluvia arrastre volúmenes de material pétreo lo que ayudara a que el lugar retorne a sus condiciones originales, lo que ayudara a mejorar la calidad paisajica, disminuir su fragilidad, y la formación de los relieves y topografía naturales.

Población

Las medidas de mitigación no se aplicarán en el factor evaluado de población, ya que por su naturaleza es directamente beneficioso para los empleados, población del municipio e indirectamente para las poblaciones aledañas, por un periodo medianamente largo el cual será en el tiempo de vida del proyecto, debido a:

1. Creación de nuevos empleos directamente (estudios preliminares, limpieza, transporte, extracción, venta del material, etc.) e indirectamente (comercialización, construcción.
2. Incremento positivo a la calidad de vida de la población del municipio, ya que ayudara a que los trabajadores obtengan un sueldo por un periodo de 5 años, lo cual ayudara a que puedan proveer del sustento diario a su familia, servicio médico, etc.
3. Las interacciones sociales aumentaran por todas las actividades realizadas en el proyecto, desde dentro del polígono de extracción como fuera de. Estas interacciones están enfocadas en el ámbito social y humano, ya que al ser un proyecto beneficioso para la población y al aumento en la calidad de vida esto influye de manera positiva en el ambiente social provocando que haya más interacciones entre las partes involucradas y pueda llegar a

existir un ambiente de más comunicación y mayor relación entre todas las zonas a las que el proyecto pueda alcanzar.

Para salud Y Seguridad operacional se meterán las siguientes medidas de mitigación

1. Los trabajadores usarán en todo momento equipo de protección, los cuales serán dados por los encargados. del proyecto, y este equipo de seguridad se contempla dentro de los gastos de inversión.
2. La delimitación del área también sirve para que los vehículos que ayudan a la extracción de material pétreo no puedan sobrepasar el polígono de extracción, ayuda a la disminución de la velocidad para maniobras o para el traslado de material, lo que disminuiría la probabilidad de algún accidente.
3. Se establecerá una velocidad máxima permitida de 15 km/ h en el camino de acceso y una velocidad máxima de 5 km/h en el polígono de extracción para evitar accidentes.
4. Se dejará de laborar a las 6 de la tarde o antes de que oscurezca, dependiendo del ciclo de día y noche por las estaciones del año, para que se pueda evitar cualquier accidente.
5. En caso de que alguno de los trabajadores incumpla con lo establecido, se le multara de acuerdo a lo que impongan los encargados del proyecto.
6. En caso de que alguien del personal tenga un accidente será trasladado lo al centro de salud más cercano para su valoración, diagnostico, atención y vigilancia para descartar cualquier efecto adverso del mismo.

Económico

Las medidas de mitigación no se aplicarán el factor económico evaluado ya que por su naturaleza es directamente beneficioso para los empleados, población del municipio e indirectamente para las poblaciones aledañas, por un periodo medianamente largo el cual sobretodo en la Etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto, debido a:

1. La activación de la economía local, municipal y de los municipios aledaños al proyecto será influenciado directamente por lo extracción de los materiales pétreos mencionados en todo este estudio de MIA provocado por la comercialización de esta, lo que conllevar a que se obtenga beneficios por la venta de los mismos tanto económicamente como con desarrollos en infraestructura y servicios.
2. El incremento de la infraestructura y servicios en la zona local, municipal y municipios aledaños al proyecto será influenciado indirectamente por la activación de la economía loca y por lo tanto beneficiará a que haya más desarrollo rural/urbano en el ámbito de infraestructura (casas, obras municipales, construcciones, etc.) y de servicios (transporte, salud,

prestaciones, etc.) por el mismo desarrollo económico de las comunidades y sus alrededores.

VI.5. MEDIDAS PARA LA ETAPA DE ABANDONO

Medidas Generales

1. Se realizará una limpieza general del camino de acceso y polígono de extracción en las Etapas de Preparación del Sitio y en la Etapa de Abandono.
2. Se respetarán las especies de flora herbáceas, no herbáceas, fauna animal y acuática que se encuentren en la zona de influencia del proyecto, por lo que el personal tendrá estrictamente prohibido el cazar cualquier tipo de fauna silvestre (terrestre, acuática, etc.) ni la tala o desmonte de cualquier tipo de vegetación. Así mismo, se tendrá prohibida la introducción de cualquier organismo vivo dentro de la zona del proyecto o fuera de ella para no alterar el equilibrio biológico del ecosistema ni la competencia con la biodiversidad.
3. Se colocarán letreros indicando la velocidad máxima permitida y de protección de flora y fauna.
4. Se realizará una estabilización de taludes, la cual tendrá beneficios positivos ya que ayudará a que los animales terrestres puedan utilizarlos como paso de tierra – río – tierra en busca de alimentos, así mismo, los peces podrán acercarse más fácilmente a las zonas riparias en busca de alimentos u hogar. Estas fajas de tierra sirven para mantener el régimen hidrológico e hidráulico de los cauces, dando estabilidad en los márgenes, regulando las crecidas para evitar inundaciones y manteniendo un flujo base. Ayuda a proteger ecosistemas acuáticos y ribereños de la contaminación, atrapando y filtrando los sedimentos, nutrientes y químicos, así como proteger peces y vida silvestre proveyendo alimento, abrigo y protección térmica.
5. Durante la Etapa de Abandono se espera que la activación de la economía siga teniendo presencia, aunque esta volverá a sus condiciones normales antes de realizar el proyecto con el paso del tiempo, aunque la infraestructura construida se mantendrá.
6. La infraestructura construida traerá beneficios a la población, ya que puede aumentar las viviendas para la población, mejorar algunas estructuras dañadas por algún evento sísmológico. Dichas infraestructuras tendrán un periodo de vida muy largo, por lo tanto, las obras construidas perdurarán.

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

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

La gran mayoría de los impactos antes citados son temporales, ya que solo se presentarán durante la operación del proyecto.

Para evitar impactos, así como un deterioro al área se propone el cumplimiento al 100% de las medidas preventivas y/o de mitigación propuestas para las actividades a realizar.

Dado que el proyecto es considerado como parte sustancial para el desarrollo directo de la economía del Municipio de San Juan Chicomezúchil e indirectamente la creación de empleos en el sector de la construcción y la activación comercial en las poblaciones y Municipios aledaños, se han contemplado escenarios favorables, partiendo del hecho de que en la zona será desazolvada otorgando un área hidráulica libre y suficiente para las avenidas ordinarias anuales del río Xía.

Considerando una eficiente operación proyecto Extracción de Materiales pétreos en el río Xía, conforme a la capacidad de material pétreo que tiene, se estima que el aprovechamiento será eficientemente siguiendo los lineamientos de planos que aseguran el cuidado del medio, sobre todo del elemento agua.

El pronóstico ambiental derivado de las medidas de mitigación propuestas para la actividad de extracción del material pétreo en el cauce del río Xía, en un tramo, es considerado fundamentalmente sobre la extracción de material pétreo y su afectación a la calidad del agua superficial ya que, si no se respeta la profundidad de los 74 cm de extracción el lecho del río se verá afectado.

Las repercusiones de las actividades de operación del proyecto sobre el ambiente son mitigables en su mayoría y quedan compensados por los beneficios que generará la puesta en marcha de este proyecto.

Uno de los aspectos más relevantes de este proyecto, es que surge como resultado de estudios previos en la zona, donde se ha detectado una gran riqueza del material pétreo en greña (grava y arena), además es un río que contiene en su cauce un gran volumen de este recurso por lo que se prevé que esta zona puede ser aprovechada para establecer dicha actividad en el cauce del río Xía.

Este tipo de proyectos son de magnitud baja, los impactos ambientales que se puedan presentar son directamente al elemento agua ante la contaminación por la maquinaria que se introduzca para la extracción del pétreo, sin embargo, para el caso que nos ocupa se pondrá especial interés a ello y la maquinaria será revisada para que su operación sea en sus mejores condiciones. Coadyuva en que toda revisión o mantenimiento se hará en talleres de la zona, así como la recarga del combustible. La correcta operación basada en los planos elaborados favorecerá a que el aprovechamiento propuesto se haga sin comprometer la dirección del cauce del río Xía.

VII.1.1. ESCENARIO SIN PROYECTO

Tomando como escenario el sistema ambiental delimitado en capítulo IV, donde se tomó la hidrología como la base para esta delimitación ya que es el principal elemento ambiental con el que se tendrá interacción con el proyecto propuesto. En este contexto el sistema ambiental sin proyecto se describe como en equilibrio, ya que continuaran los evidenciándose los escurrimientos de agua natural de la red hidrológica; donde abra arrastre del material pétreo de manera natural. Las confluencias existentes seguirán su curso hasta tomar el cauce con los ríos de mayor caudal. La imagen muestra cómo se encuentra el banco de material actualmente sin proyecto, donde hay cercanía con las casas de la zona, así mismo la cercanía con la Carretera Federal No. 175 (Tuxtepec - Oaxaca). Se observan cúmulos de material pétreo factibles de aprovechar, vegetación herbácea y arbustiva de baja altura que crece de manera natural, el agua se observa con aspecto limpio sin contaminación ni arrastres de residuos sólidos urbanos, en general se observa un ambiente limpio.



Figura VII.1. Tramo del banco sin proyecto.



Figura VII.2. Vista satelital del banco y su estado actual.

VII.1.2. ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Con el proyecto habrá presencia de gente que estará trabajando en el frente, abra una retroexcavadora que emitirá ruidos como producto de su operación. La emisión de polvos en el punto del banco se estima baja debido a la humedad que se tiene, a diferencia del acceso donde sí se evidenciará levantamiento de polvos por el transitar del vehículo. El aprovechamiento mostrara corte en el tramo del banco que va del 0+ 260 al 0+380 en una profundidad de 74 cm, mismo que conforme se vaya avanzando con el proyecto el propio rio se va recargando de material nuevamente en su proceso natural. La vegetación herbácea y arbustiva que se tienen en las zonas ribereñas se seguirán respetando ya que no interfieren con el proyecto. Se pueden provocar turbidez del agua como producto de los trabajos y maniobras en el momento del corte y extracción del material pétreo.



Figura VII.3. Cadenamiento del banco y zona de movimiento con el proyecto.

VII.1.3. ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Por el tipo de proyecto de baja magnitud, debido a que no se contempla la instalación de gran infraestructura; el escenario del proyecto con medidas de mitigación se proyecta de la siguiente manera:

El proyecto dará inicio una vez que se obtenga la concesión ante la Comisión Nacional de Agua CONAGUA, no antes.

En la preparación del sitio las actividades a realizar son simples, involucran la limpieza de todo tipo de residuos de los catalogados sólidos urbanos, seguido de una delimitación del área de trabajo. Actividades que se proponen para beneficiar la calidad del agua del río ya que se pueden dar arrastres de algún tipo de residuos sólido urbano que se encuentre arrojado en las riberas. La delimitación favorece en el aspecto de no afectar más área de la señalada.

En la operación del proyecto, etapa donde se han evidenciado la mayor relación causa-efecto, una vez aplicado las medidas preventivas y de mitigación se prevé que:

Beneficio al no trabajar en épocas de lluvias, para dejar que los tramos extraídos sean recargados de manera natural, así como prevenir algún tipo de accidentes ante una avenida atípica.

Delimitación del banco de material para no afectar en zonas no autorizadas, esto se verá favorable como medida de prevención, donde se hará uso de los planos para identificar el avance en el tramo de extracción.

Con la medida de prevención que tiene que ver con la reducción de la velocidad de los vehículos que circulen con el transporte del material pétreo, se minimizara algún accidente, así como la baja emisión de polvos o partículas en el camino de acceso, también se verá reducido el ruido que pueden emitir los vehículos. Así mismo la aplicación de la revisión físico-mecánica de todos los vehículos a utilizar será una medida preventiva benéfica que se verá reflejado en la baja emisión al aire como producto de la combustión interna de estos vehículos.

El riego en el camino de acceso evitará la formación de polvaderas, esto en caso necesario.

El establecer horarios de trabajos, beneficiara a la fauna circundante y nocturna que baje al río a tomar agua libremente y sin presencia humana que en algún momento los pueda ahuyentar.

Es benéfico y de buena práctica ambiental el recolectar los residuos sólidos urbanos generados como producto de la hidratación del personal que trabaja en el frente, sobre todo porque todos los residuos sólidos urbanos serán entregados al servicio Municipal.

Finalmente, tanto la platicas a los trabajadores que estén en el frente de trabajo, así como las medidas y recomendaciones generales dirigidas al cuidado y protección de la flora y fauna servirán para que los mismos trabajadores promuevan las buenas practicas dentro de la comunidad y otras actividades similares.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental (PVA) que se propone en esta sección, establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las condicionantes y medidas (preventivas, correctoras y compensatorias) propuestas en el capítulo VI y las que la autoridad ambiental establezca en el Resolutivo correspondiente. El PVA se integrará por subprogramas, considerando los elementos ambientales susceptibles de recibir el impacto.

Objetivo general

- Cumplir con todas y cada una de las condicionantes, dándoles seguimiento y verificando su evolución y eficacia en campo y gabinete.

Metas

- Elaboración de 1 programa de vigilancia ambiental (PVA)
- Aplicación de varias supervisiones en campo (frente de trabajo)
- Diseño y llenado de varias bitácoras (las necesarias) de información sobre aplicación de medidas
- Aplicación de varios indicadores (los necesarios) que midan la eficacia de las medidas aplicadas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

- Toma de varias series fotográficas (las necesarias) en el frente de trabajo de manera periódica
- Realizar 1 reunión de trabajo mensual para evaluar avances y mejoras

Responsables del programa

Promovente: Presidente del Comisariado Comunal de San Juan Chicomezúchil.

Responsable General: C. Honorio Lara Santiago, C. Felipe Arellano Velasco, C. Aida Juárez Lara en su calidad de Presidente, Secretario y Tesorero respectivamente.

Asesor Ambiental: A elección del Promovente.

Responsable Técnico: Designado por el promovente.

Perfil: A fin al Área Ambiental (Titulado).

Experiencia: 1 año (mínimo).

Equipo Técnico: Multidisciplinario, a fin al área ambiental que trabajen en campo y en gabinete.

Desarrollo de los subprogramas

Por las características del proyecto “Extracción de Material Pétreo en el Río Xía”, el desarrollo del programa se desglosa en los siguientes cuadros; ya cuando se ponga en marcha al inicio del proyecto se integrarán los medios de verificación de su cumplimiento.

ID	MEDIDAS	ETAPA DE VIGILANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
1	No habrá desmonte ni despalle de ningún tipo en ninguna de las etapas del proyecto.	Todas	Permanente	Recorridos en las inmediaciones del proyecto. Con toma de fotografías como medio de evidencias.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

ID	MEDIDAS	ETAPA DE VIGILANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
2	Se delimitará el sitio de extracción la cual ayudará a evitar que se dañe las riberas contiguas del banco en el río Xía con lo cual se mitiga el daño a la vegetación riparia de la zona.	Operación	Único	Se tomará serie fotográfica donde se muestre la delimitación hecha
3	Los trabajadores no tendrán permitido explotar el área alrededor que se encuentre fuera de los límites establecidos del banco para que dicha área no se vea afectada por excavaciones.	Operación	Permanente	Se dará instrucción precisa de esta prohibición al personal que se encuentre en el frente de trabajo
4	Se respetarán las especies de flora herbáceas, no herbáceas, fauna terrestre y acuática que se encuentren en la zona de influencia del proyecto, por lo que el personal tendrá estrictamente prohibido el cazar cualquier tipo de fauna silvestre, ni la tala o desmonte de cualquier tipo de vegetación, así mismo, se tendrá prohibida la introducción cualquier organismo vivo dentro de la zona del proyecto y fuera de ella para no alterar el equilibrio biológico del ecosistema ni	Operación	Permanente	Se dará instrucción precisa de esta prohibición al personal que se encuentre en el frente de trabajo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

ID	MEDIDAS	ETAPA DE VIGILANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
	la competencia con la biodiversidad.			
5	Se establecerá una velocidad máxima permitida de 15 km/ h en el camino de acceso y una velocidad máxima de 5 km/h en el polígono de extracción para evitar algún impacto relacionado.	Operación	Permanente	Serie fotográfica

Tabla VII.1. Subprograma de Vigilancia a la Flora.

ID	MEDIDAS	ETAPA DE VIGILANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
1	El horario de trabajo será hasta las 6 de la tarde para que su actividad nocturna no sea afectada.	Operación	Diaria	Lista de Entrada y Salida de trabajo
2	La maquinaria y vehículos tendrán que ver acreditado la verificación vehicular para que estos no generen ruidos que superen los niveles establecidos por la SEMARNAT ni tampoco superen los límites establecidos de emisiones a la atmosfera por la misma secretaria y estas no alejen a la fauna local.	Operación	Frecuente	Comprobantes de la verificación vehicular

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

ID	MEDIDAS	ETAPA DE VIGILANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
3	Se utilizará 2 horas la retroexcavadora al día y los camiones de carga solo entrarán a recoger el material extraído, por lo que estos no estarán por mucho tiempo en el polígono de extracción y esto ayudara a que la fauna local no sea ahuyentada de manera permanente.	Operación	Frecuente	Registro de Entrada y Salida en el frente de trabajo
4	Se establecerá una velocidad máxima permitida de 15 km/ h en el camino de acceso y una velocidad máxima de 5 km/h en el polígono de extracción para evitar algún impacto relacionado.	Operación	Permanente	Serie fotográfica
5	La estabilidad de taludes tendrá beneficios positivos ya que ayudará a que los animales terrestres puedan utilizarlos como paso de tierra – río – tierra en busca de alimentos, así mismo los peces podrán acercarse más fácilmente a las zonas riparias en busca de alimentos u hogar, ya que estas fajas de tierra sirven	Operación	Conforme se vaya avanzando en el cadenamiento del banco	Verificación en campo de la estabilidad de taludes, mismo que estará asentado en planos, tomar serie fotográfica

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

ID	MEDIDAS	ETAPA DE VIGILANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
	para mantener el régimen hidrológico e hidráulico de los cauces, dando estabilidad en las márgenes regulando las crecidas para evitar inundaciones y manteniendo un flujo base, ayuda a proteger ecosistemas acuáticos y ribereños de la contaminación, atrapando y filtrando los sedimentos, nutrientes y químicos, así como proteger peces y vida silvestre proveyendo alimento, abrigo y protección térmica.			

Tabla VII.2. Subprograma de Vigilancia a Fauna.

ID	MEDIDAS	ETAPA DE VIGILANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
1	Los vehículos utilizados serán sometidos a una revisión periódica y a la acreditación de la verificación vehicular como medida de mitigación ambiental en función del buen estado del sistema de silenciador y	Operación	Frecuente	Comprobantes de la verificación vehicular

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

ID	MEDIDAS	ETAPA DE VIGILANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
	escape, así como del motor, para evitar que superen los límites permisibles de las emisiones a la atmósfera y no se supere los límites máximos permisibles de emisión de ruido, tomando referencia a lo establecido en la NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-080-SEMARNAT 2004.			
2	Durante la Etapa de Preparación del Sitio y Abandono solo entraran vehículos de carga para llevarse los escombros, obtenidos por la limpieza del área de trabajo y camino de acceso, y llevarlos al relleno sanitario designado por el municipio.	Preparación del sitio y Abandono del sitio	Inicio de cada etapa	Serie fotográfica

Tabla VII.3. Subprograma de Vigilancia a la Atmósfera.

ID	MEDIDAS	ETAPA DE VIGILANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
1	Se realizará una limpieza general del camino de acceso y polígono de extracción.	PS AS	Única vez	Serie fotográfica

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

ID	MEDIDAS	ETAPA DE VIGILANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
2	El mantenimiento de vehículos y maquinaria se llevará a cabo en talleres mecánicos especializados, para evitar que se llegue a contaminar el suelo del área de trabajo y de almacenamiento, con las sustancias que se utilizan en dichos procedimientos (aceites, lubricantes, anticongelantes, etc.). Así mismo, el llenado de los tanques de combustible de los vehículos utilizados se hará en las gasolineras, para así evitar el derrame del combustible y la contaminación del suelo.	O	Cada que sea necesario	Notas de pago y facturas
3	Toda la maquinaria, equipo y herramientas se almacenarán en un predio de propiedad privada. Así mismo, los servicios sanitarios y de alimentación se llevarán a cabo en dicho predio para evitar la acumulación de basura (RSU), estos residuos que se generen producto de la alimentación del	O y M	Diario	Serie fotografía, acuerdos con el Municipio o comprobantes de entrega de RSU al servicio de limpia

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

ID	MEDIDAS	ETAPA DE VIGILANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
	<p>personal y servicios sanitarios en el predio serán manejados y dispuestos de acuerdo con la legislación ambiental vigente del Municipio de San Juan Chicomezúchil en materia de residuos sólidos urbanos.</p> <p>El manejo dentro del predio será de la siguiente manera:</p> <p>Se dispondrán contenedores de basura, para después ser entregados al relleno sanitario con que cuenta el Municipio, aquellos residuos sólidos urbanos valorizables. Los que no lo sean serán entregados al servicio de limpia municipal para su disposición final.</p>			
4	Se realizará un mantenimiento del área de trabajo y el camino de acceso por deterioro ante el constante uso.	O y M	Cada 3 meses se harán revisiones para decidir si es necesario aplicar mantenimiento	Serie fotográfica

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO XÍA

ID	MEDIDAS	ETAPA DE VIGILANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
			Y de manera anual se aplicará mantenimiento general	
5	Se aprovechará material de rechazo para el acondicionamiento del camino de acceso.	M	Anual	Serie fotográfica
6	Se establecerá una velocidad máxima de 15 km/h para transitar en el camino de acceso	O	Constante	Verificación visual e instrucción al operador del vehículo

Tabla VII.4. Subprograma de Vigilancia al Suelo.

ID	MEDIDAS	ETAPA DE VIGILANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
1	Contribuir al desazolve de este cuerpo de agua, en tiempo de sequía, a fin de prevenir la probabilidad de desbordes en temporada de lluvias extremas.	Operación	Anual (Temporada de sequía)	Serie fotográfica y Verificación de aprovechamiento en planos
2	Se tendrá una profundidad máxima de 74 cm de corte, con el fin de no provocar la formación de socavones y cuidar la estabilidad del talud.	Operación	Siempre durante la extracción del material pétreo	Planos de proyecto

Tabla VII.5. Subprograma de Vigilancia al Agua.

ID	MEDIDA DE MITIGACIÓN	ETAPA DE VIGILANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
1	No habrá desmonte, ni despalde para no afectar la calidad visual.	Todas	Constante	Serie fotográfica de la zona
2	Toda la maquinaria, equipo y herramientas se almacenarán en un predio de propiedad privada. Así mismo, los servicios sanitarios y alimentación se llevarán a cabo en dicho predio para coadyuvar en la calidad paisajística del banco de materiales y de los alrededores.	Operación	Siempre durante la extracción del material pétreo	Serie fotográfica

Tabla VII.6.- Subprograma de Vigilancia al Paisaje.

Costos para aplicar por las medidas propuestas

En este apartado se dan aproximaciones del monto que se destinará para aplicar las principales medidas de mitigación y/o prevención establecidas, considerando que solo se han tomado las que simbolizan gastos, hay muchas acciones que no implican un gasto económico, por su parte es de destacar que este monto puede variar dependiendo del momento en que se apliquen las medidas, asimismo se sumarian las que la autoridad ambiental indique.

MEDIDAS PROPUESTAS	COSTO M.N.	NOTAS
Se instalarán distintos letreros alusivos a la protección y cuidado del medio ambiente.	\$1,500.00	Los letreros se instalarán de forma que sean visibles para los conductores y el personal
Se contará asesor externo para la capacitación y un supervisor con injerencia en la toma de decisiones para dar seguimiento a las distintas medidas de protección al ambiente. Incluyen pláticas de buenas prácticas y recomendaciones en el frente de trabajo.	\$7,000.00	Incluye pláticas previas, reportes, elaboración de oficios y sobre todo de revisión en campo de que las medidas aplicadas den el resultado esperado
Se realizará una limpieza general del camino de acceso y polígono de extracción en las Etapas de Preparación del Sitio y en la Etapa de Abandono lo cual provocará alguna perturbación en la vegetación existente en la zona al rededor del banco, pero que a la larga beneficiará al ecosistema local, ya que la limpieza se considera una acción positiva para el medio ambiente.	\$1,000.00	Pago del vehículo para la recolección y transporte de los basura encontrada
La maquinaria y vehículos tendrán que a ver acreditado la verificación vehicular para que estos no generen ruidos que superen los niveles establecidos por la SEMARNAT ni tampoco superen los límites establecidos de emisiones a la atmosfera por la misma secretaria y estas no alejen a la fauna local. Servicios de mantenimiento de vehículos para su correcto funcionamiento.	\$15,000.00	Con una verificadora autorizada y talleres mecánicos autorizados
TOTAL	\$24,500.00	

Tabla VII.7. Costos sobre las medidas propuestas

NOTA. - Este monto viene incluido dentro del fondo de mitigación.

VII.3. CONCLUSIÓN FINALES

La región de la Sierra Norte cuenta con ríos bastante caudalosos, los cuales llevan gran cantidad de material adecuado para ser usado en el ramo de la construcción, de esta idea surgió la inquietud de desarrollar la actividad de extracción para su aprovechamiento del material pétreo, el propuesto para este caso es de baja magnitud en relación con otros, además de ser un proyecto puntual que no afecta la vegetación en el sitio de estudio.

La emisión de polvos es baja, la generación de ruidos no rebasa los decibeles ya que para el caso del proyecto no se utilizará trituradora, por lo cual los efectos de ruido no son mayúsculos.

Se seguirá una extracción basada en los cálculos propuestos, los cuales se encuentran plasmados en los planos y respetan los lineamientos de la dependencia; se cuida que respete los límites de los márgenes derecha e izquierda, se suavizan los taludes de los costados, respeta la pendiente natural del río y el volumen de aprovechamiento que se tiene no sobrepasa las tasas de recarga.

Conjuntamente con todo lo manejado en esta MIA y realizar la evaluación ambiental se observó que los componentes no son afectados negativamente de manera muy significativa por las acciones del proyecto, es decir, dichos impactos llegan a ser compatibles, dado que su significancia es baja, y esta puede ser neutralizada o minimizada con las medidas de mitigación propuestas.

Dentro de esta evaluación se encontró que los componentes población y socioeconómico son afectados positivamente (producirán más beneficios que afectaciones) de forma muy significativa; al ser analizados se aprecia que dentro del proyecto son los que más beneficios provocaran durante la operación del mismo, no provoca efectos adversos y por tanto puede coadyuvar de manera significativa en el desarrollo socioeconómico del municipio.

Se concluye que el proyecto de **“Extracción de Material Pétreo en el Río Xía”** traerá muchos beneficios a la población de San Juan Chicomezúchil y las zonas aledañas, entendiéndose así que los impactos son compatibles con el medio ambiente ya que no provocaran un efecto negativo crítico en él. Por tanto, no habrá un daño que pudiera provocar un desequilibrio ecológico de importancia en el área y áreas circundantes, y estos impactos pueden minimizarse siguiendo las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VI y los subprogramas del Capítulo VII de esta Manifestación de Impacto Ambiental)

Por lo anterior se concluye que el presente proyecto es viable social y económicamente y con certeza normativa en materia de sustentabilidad ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

Atlas Nacional de Riesgos. 2017. Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad: Deslizamiento de laderas: San Juan Chicomezúchil, Oaxaca.

Banco Mundial, Los empleos son la piedra angular del desarrollo. Fecha de Consulta: noviembre 2018. Disponible en: <http://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2012/10/01/jobs-cornerstone-development-says-world-development-report>

Biodiversidad Mexicana. 2018. Bosques Templados. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/bosqueTemplado.html>

Biodiversidad Mexicana. 2018. Selvas secas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/selvaSeca.html>

Blanco, Humberto; Lal, Rattan (2010). «Soil and water conservation». Principles of Soil Conservation and Management. Springer. p. 2. ISBN 978-90-481-8529-0.

Canter L. W. 1998. 2ª Edición. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. McGraw-Hill. Madrid, España

Caracterización de la vegetación de ribera. Fecha de Consulta: noviembre 2018. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/caracterizacion-vegetacion-ribera/estructura.aspx>

Carmen Luz de la Maza. Manejo y conservación de recursos forestales. Editorial Universitaria, 2007.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). Fecha de consulta: agosto 2018. Disponible en: <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-areas-protegidas-sinap>

Compendio de información geográfica municipal San Juan Chicomezúchil, Oaxaca.

CONABI. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, (1999). escala 1:250000. Fecha de Consulta: agosto 2018. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

CONABIO © 2012.

CONABIO. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Fecha de consulta: agosto 2018. Disponible en: <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>

CONABIO. Regiones Terrestres Prioritarias, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), (2004). 'Regiones Terrestres Prioritarias'. Escala 1:1000000. México. Consulta: agosto 2018. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

D.Granados-Sánchez; M. Á. Hernanández-García; G. F. López-Ríos. Ecología de las zonas ribereñas. División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Chaping. Fecha de Consulta: noviembre 2018

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. 2014. Claves para la Taxonomía de Suelos. Décimo Segunda Edición.

Frugone, F. 2009. Informe de Paisaje y Recursos Escénicos. Universidad de Chile. Santiago, Chile. p. 19.

García, C., Guilarte, A., Fernández, O., Comas, Y. (2013). Impacto sociocultural de la situación medioambiental en la empresa Puerto Moa. Tesis en Opción al Título de Licenciada en estudios socioculturales, Instituto Superior Minero Metalúrgico, Moa-Holguín.

García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. Quinta edición corregida y aumentada, 98 pp.

Gayoso, Jorge y Sylvana Gayoso (2003). Diseño de zonas ribereñas: requerimiento de un ancho mínimo. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile.

Google Earth, Image © 2018 DigitalGlobe.

Guilarte A. Díaz A. Nápoles J. Fernández O, Abalos A. Pérez R. M. Valoración de Impacto Ambiental en el Puerto Moa – Holguín. ISSN 0123 – 34752.

<http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapas/>

http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/topografia/regiones_hidrograficas.aspx

INAFED. s/f. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, Estado de Oaxaca: San Juan Chicomezúchil.

INEGI 2016. División Política Municipal, escala 1:250000. México.

INEGI. 2004. Síntesis de la Información Geográfica del Estado de Oaxaca. Publicación Única, primera edición, 188 pp.

INEGI. 2008. Conjunto de Datos Vectoriales de Unidades Climáticas. Escala: 1: 1 000 000

INEGI. 2010. Red Hidrográfica. Escala: 1: 50 000. Subcuenca Hidrográfica RH28 Af R. Quiotepec. Cuenca R. Papaloapan. RH Papaloapan.

INEGI. 2011. Conjunto de Datos Vectoriales de Carreteras y Vialidades Urbanas. Distribución por entidad federativa. Escala 1: 50 000

INEGI. 2015. Encuesta Intercensal 2015: Principales resultados de la Encuesta Intercensal, Oaxaca.

INEGI. 2017. Guía para la interpretación de cartografía: Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1: 250 000, serie VI.

INEGI. Conjunto de Datos Vectorial de Uso de Suelo y Vegetación. Escala: 1: 250 000, Serie VI. Conjunto Nacional.

INEGI. Conjunto de datos vectoriales Geológico. Fallas y Fracturas. Escala: 1: 1 000 000. Continuo Nacional.

INEGI. Conjunto de datos vectoriales Geológico. Rocas. Escala 1: 1 000 000.

INEGI. Guía para la interpretación de cartografía Edafológica.

INEGI. Macro Geoestadístico 2010, versión 4.3.

INEGI. Red hidrográfica escala 1:50 000 edición: 2.0, subcuenca hidrográfica rh28af r. quioitepec /cuenca r. papaloapan /r.h. papaloapan.

INEGI. S/f. Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográfico. Continuo Nacional escala: 1: 1 000 000. Serie I. Sistema de Topoformas.

INEGI. S/f. Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográfico. Continuo Nacional escala: 1: 1 000 000. Serie I. Subprovincia Fisiográfica.

INEGI.2002. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico. Escala: 1: 250, 000. Serie II.

INEGI2013 – 2018. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50 000 serie III, metadatos cdv publicado por Instituto Nacional de Estadística y Geografía,

IUSS-ISRIC-FAO. 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma.

Jorge Alonso Arboleda Gonzáles. Manual para la Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, obras o actividades. Medellín, Colombia, 2008.

Juan Diego León Peláez. Evaluación del Impacto Ambiental del Proyectos de Desarrollo. Edit, Johan Alexander Correa Metrio, pág. 3 – 89.

La piedra natural, Sociedad de investigación y explotación minera de Castilla y León. Editorial Domenech e-learning multimedia, S. A. primera edición 2008.

Ley Aguas Nacionales. Publicada en el DOF el 1 de diciembre de 1992; última reforma DOF el 24 de marzo de 2016.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Publicada en el DOF el 7 de junio de 2013.

Ley General de Bienes Nacionales. Publicada en el DOF el 20 de mayo de 2004; última reforma DOF el 01 de junio de 2016.

Ley General de Cambio Climático. Publicada en el DOF el 6 de junio de 2012; última reforma DOF el 01 de junio de 2016.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Publicada en el DOF el 28 de enero de 1988; última reforma DOF el 09 de enero de 2015.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Publicada en el DOF el 8 de octubre de 2003; última reforma DOF el 22 de mayo de 2015.

Metodología general para la realización de un Estudio de Impacto Ambiental, Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria – Gasteiz. Euskadi 2006.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana 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.

Orozco, C., Pérez, A., González, M. N., Rodríguez, F., Alfayate, J. M. (2004). Contaminación ambiental: una visión desde la química. Primera edición. Thomson. Madrid. España.

Porta y cols., Jaume (3ª ed. (2003)). Edafología. Ediciones Mundi-Prensa. ISBN 84-8476-148-7.

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos San Juan Chicomezúchil, Oaxaca. Clave Geoestadística 20191.

Protección Civil Oaxaca. 2003. Atlas de Riesgos: Capítulo I Peligros de origen geológico y localización de zonas vulnerables y Capítulo II: Peligros de Origen hidrometeorológico y localización de zonas vulnerables.

Protección Civil Oaxaca. 2010. Atlas de Riesgos

Pula Meli, Lucía Ruiz, Julia Crabias. La Vegetación Riparia. Natura.indb. Pág. 115 – 127.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Publicado en el DOF el 12 de enero de 1994; última reforma DOF el 25 de agosto de 2014.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Publicado en el DOF el 30 de mayo de 2000; última reforma DOF el 31 de octubre de 2014.

Romero, Fabián I. y otros (2014). “Zonas ribereñas: protección, restauración y contexto legal en Chile”. Revista Bosque, No. 35(1): 3-12. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales de la Universidad Austral de Chile.

Santiago Cotán-Pinto Arroyo. Valoración de Impactos Ambientales. INERCO, Sevilla. Diciembre de 2007

SEDESOL. Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social: San Juan Chicomezúchil, Oaxaca. [En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2018. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/34525/Oaxaca_191.pdf

SEMARNAT, CONAGUA, Consejo de Cuenca R. Papaloapan. 2003. Programa de Medidas preventivas y de mitigación de la sequía. [En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2018. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/99945/PMPMS_CC_Papaloapan_R.pdf

SEMARNAT. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Fecha de consulta: agosto 2018. Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>

SEMARNAT: Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIOR). Fecha de consulta: agosto 2018. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/subsistema-de-informacion-para-el-ordenamiento-ecologico-siore>

Servicio meteorológico Nacional. Normales Climatológicas, Estado de Oaxaca. Estación San Juan Atepec 20004. periodo comprendido de 1951-2010. [En línea]. Disponible en: <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=oax>

Úbeda, José Manuel Casas; López, Francisca Gea; Tarí, Esmeralda Javaloyes; Peña, Alberto Martín; Navarro, José Ángel Pérez; Sánchez, Inmaculada Triguero; Boix, Francisco Vives. Educación medioambiental. Editorial Club Universitario. ISBN 9788484546221. Fecha de consulta: Noviembre del 2018.

Xóchitl Peñaloza Rueda y José Alfredo González Verdugo. Delimitación de riberas de ríos y arroyos. Fecha de Consulta: agosto 2018. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/58497/Delimitacion-de-riberas-de-rios-y-arroyos.pdf>

ANEXO I. FIGURAS



Figura. Acceso al banco 2015. Fuente; Google Earth. Image 2018 DigitalGlobe.

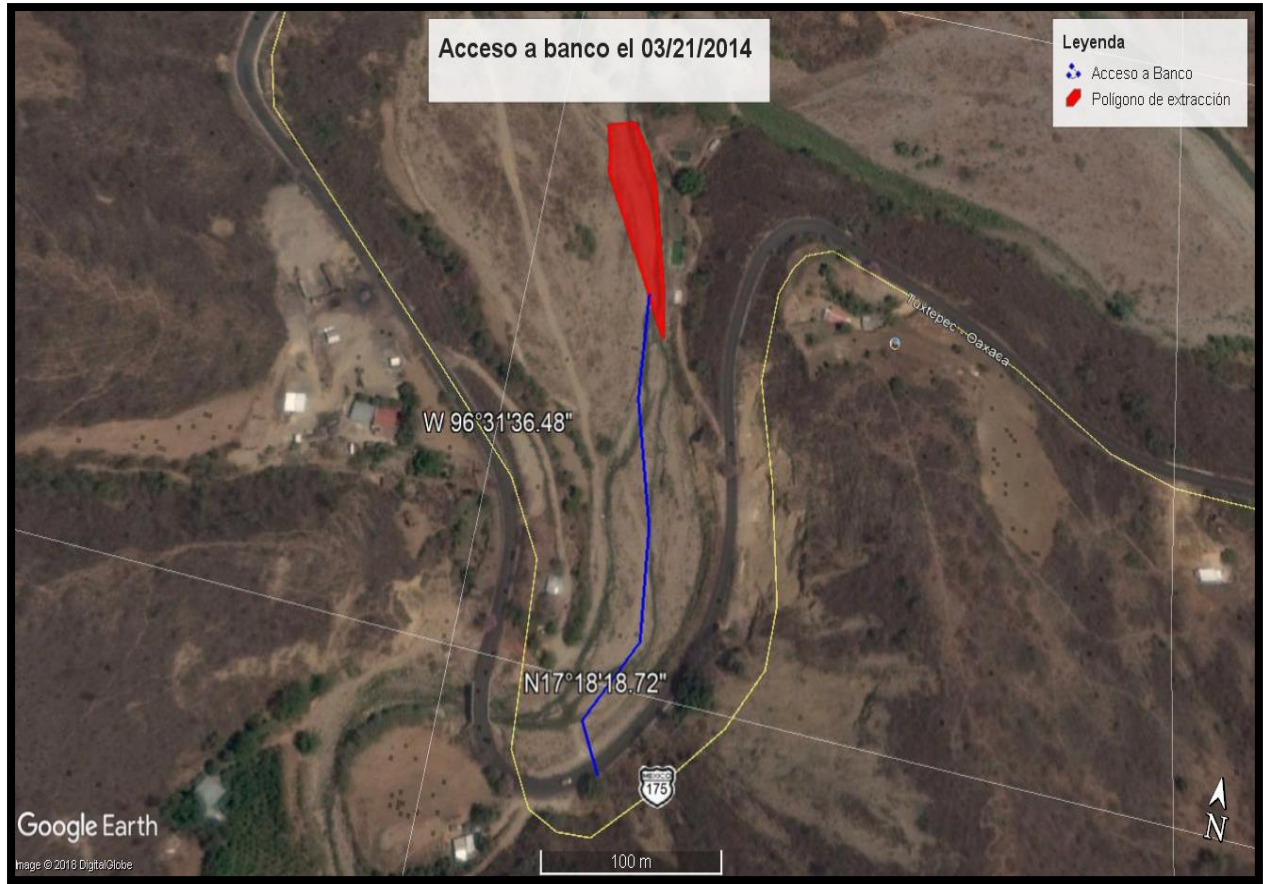


Figura. Acceso al banco 2014 Fuente; Google Earth. Image 2018 DigitalGlobe.

ANEXO II. DOCUMENTOS LEGALES

ANEXO III. CARTAS TEMÁTICAS

ANEXO IV. PLANO DEL PROYECTO

ANEXO V. MATRICES

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



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

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0142/12/18.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 9 y 10.

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

FIRMA DEL ENCARGADO DE DESPACHO

ING. DAVID DOMINGO RAFAEL PÉREZ

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 010/2019/SIPOT, de fecha 11 de enero de 2019.