

“Extracción de Mármol Travertino en Ignacio Mejía”



- ❖ Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
- ❖ Modalidad Particular, Cambio de Uso de Suelo
- ❖ Municipio de Teotitlán de Flores Magón

Comisariado Ejidal de Ignacio Mejía

Gestión Ambiental Omega, S.C.

SEPTIEMBRE 2017

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO	2
ÍNDICE GENERAL.....	6
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	10
I.1 PROYECTO.	10
I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	10
I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	12
I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....	12
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.	12
I.2 PROMOVENTE.	12
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.	12
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.	12
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.	12
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.....	12
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	13
I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.	13
I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.....	13
I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	13
I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.	13
ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	14
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	22
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	22
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.	24
II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO.....	26
II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.	27
II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA.	30
II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	31
II.1.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.	33
II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.....	38
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	40

II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.	40
II.2.1.1 ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE	42
FLORA	42
FAUNA	53
ESPECIES CON ALGUNA CATEGORÍA DENTRO DE LA NOM-059-SEMARNAT-2010	58
SUELO	59
II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO.	67
II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.	67
II.2.4 ETAPA CONSTRUCCIÓN.	69
II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	70
II.2.5.1 ETAPA DE OPERACIÓN (MÉTODOS DE EXTRACCIÓN Y EQUIPO)	70
II.2.5.1 ETAPA DE MANTENIMIENTO	73
II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.	74
II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DE SITIO (POST-OPERACIÓN).	74
II.2.8 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.	74
II.2.9 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.	75
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.	76
PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS.	76
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN A LA REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA ESTABLECIDA EN EL POEGT	77
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN A LA REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA INDICADA EN EL POERTEO	85
ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP)	90
UBICACIÓN DEL ANP EN RELACIÓN CON EL PROYECTO	90
PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.	99
NORMAS OFICIALES MEXICANAS.	104
OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR	105
FUNDAMENTO LEGAL DEL PROYECTO.	115
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.	120
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.	120
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	121

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS.....	121
CLIMA.....	121
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	127
SUELOS.....	131
GEOHIDROLOGÍA E HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.....	132
IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS.....	134
VEGETACIÓN TERRESTRE.....	134
RESULTADOS DEL MUESTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	136
FLORA.....	138
FAUNA.....	150
IV.2.3 PAISAJE.....	151
IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	153
DEMOGRAFÍA.....	153
FACTORES SOCIOCULTURALES.....	160
IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	160
INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL.....	160
SÍNTESIS DEL INVENTARIO.....	162
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	165
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	165
V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.....	167
V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.....	169
V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.....	169
V.1.3.1 CRITERIOS.....	169
V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.....	175
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	176
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	176
ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO.....	176
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	176
MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN GENERAL.....	176
MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	176
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	178
MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN GENERAL.....	178

MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	178
ETAPA DE POST-OPERACIÓN.....	181
MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN GENERAL.....	181
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.....	181
VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	183
VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.	183
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	187
VII.3 CONCLUSIONES.....	191
BIBLIOGRAFIA Y CITAS ELECTRONICAS.....	192
ANEXOS DEL PROYECTO.....	196
ANEXOS A.....	197
ANEXOS B.....	198
ANEXOS C.....	199
ANEXOS D.....	200

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

I.1 PROYECTO.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto de “Extracción de Mármol Travertino en Ignacio Mejía” se ubica dentro del Ejido de Ignacio Mejía, Municipio de Teotitlán de Flores Magón, Distrito de Teotitlán, Región de la Cañada, Oaxaca (Figura 1, 2 y 3). El área del proyecto se encuentra de igual manera dentro de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, decretada como área natural protegida el 18 septiembre de 1998.



Figura 1. Ubicación del Proyecto “Extracción de Mármol Travertino en Ignacio Mejía”, colindancias.



Figura 2. Ubicación del Proyecto “Extracción de Mármol Travertino en Ignacio Mejía” (Macrolocalización), Municipio de Teotitlán de Flores Magón (polígono rojo).

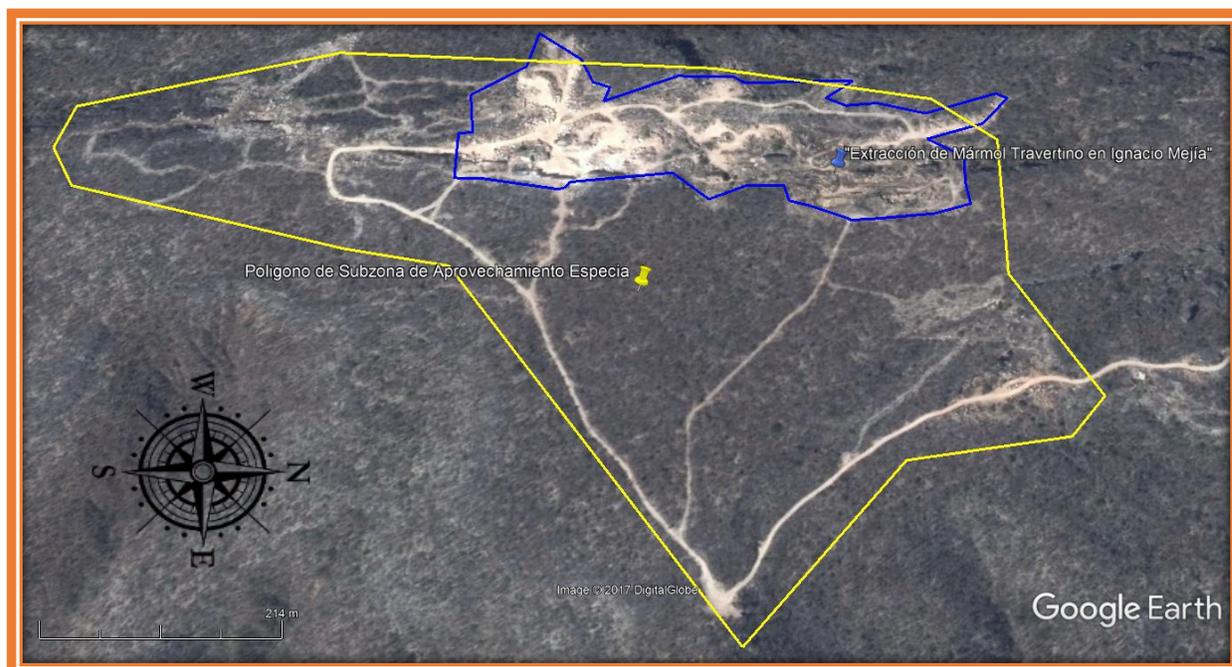


Figura 3. Ubicación del Proyecto “Extracción de Mármol Travertino en Ignacio Mejía” (polígono azul) y el polígono de subzona de aprovechamiento especial (amarillo), dentro del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, ubicada en los estados de Oaxaca y Puebla (Microlocalización).

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

El tiempo de vida que contempla el proyecto son 10 años, realizando mantenimientos un año sí y otro no, mientras que el cierre se realizará durante los dos últimos años de operación, iniciando por las áreas que han terminado su actividad de explotación.

I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

Anexos A.

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

“Extracción de Mármol Travertino en Ignacio Mejía”

I.2 PROMOVENTE.

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

Comisariado Ejidal de Ignacio Mejía.

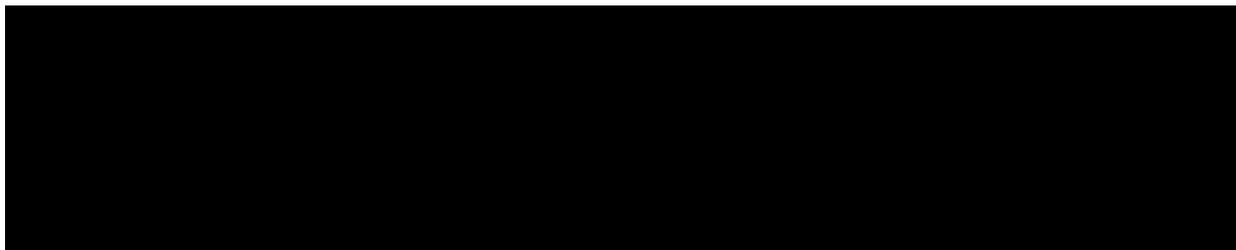
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.

No poseen RFC.

- C. Andrey Montalvo Luna (Presidente), [REDACTED]
- C. Juan Manuel Sánchez Suero (Secretario), [REDACTED]
- C. Félix Olmos Hernández (Tesorero), [REDACTED]

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

- C. Andrey Montalvo Luna (Presidente).
- C. Juan Manuel Sánchez Suero (Secretario).
- C. Félix Olmos Hernández (Tesorero).





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

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

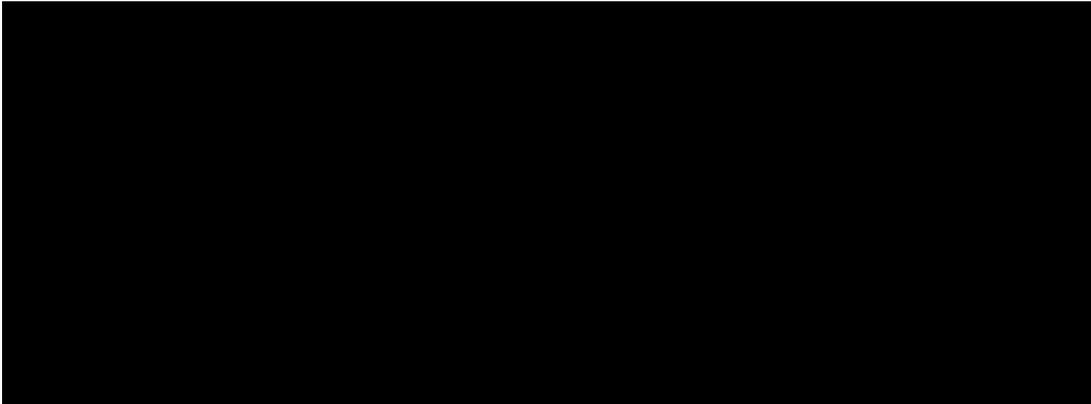
Gestión Ambiental Omega, S.C.; cuyo Representante Legal es el Q. Saúl L. Ramírez Bautista.

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.

La empresa responsable del estudio cuenta con Registro Federal de Contribuyentes No. GAO091021BZ1.

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

- Lic. En Biología María Concepción León Cerón
- 
- No. Ced. Prof. En proceso de trámite.



0 7 u @ h 0 8 u @ h 0 8 u @ h

ANTECEDENTES DEL PROYECTO.

Con fecha 8 de junio del 2012 se publica en el Diario Oficial el ACUERDO por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, ubicada en los estados de Oaxaca y Puebla.

Dentro del programa, *en la declaratoria de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán se estableció un polígono general, es decir no se estableció una zonificación (zona núcleo y zona de amortiguamiento)*, por lo que se establecieron 7 tipos de subzonas.

- VIII. Subzona de Preservación
- IX. Subzona de Uso Tradicional
- X. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales
- XI. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas
- XII. Subzona de Aprovechamiento Especial**
- XIII. Subzona de Uso Público
- XIV. Subzona de Asentamientos Humanos

V. SUBZONA DE APROVECHAMIENTO ESPECIAL.

Abarca una superficie de 239.20426 hectáreas, comprendida por 14 polígonos en los que se desarrollan actividades de aprovechamiento de bancos de material pétreo para la construcción, salineras y un relleno sanitario. Misma en la que se reconoce que el aprovechamiento de cantera corresponde a los ejidos del mismo nombre ejido Ignacio Mejía y San Antonio Nanahuatipam de los municipios de Teotitlán de Flores Magón y San Antonio Nanahuatipam Oax., respectivamente, se distribuye selva baja caducifolia con el predominio de los géneros Bursera, Acacia, Ipomoea, Guazuma y Prosopis, se ha documentado la presencia de ejemplares de jarilla (Fouquieria purpusii) especie con la categoría de en peligro de extinción, según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Nota Importante. Se debe aclarar que las coordenadas y superficies para el Ejido de Ignacio Mejía y el Ejido de San Antonio Nanahuatipam que se presentan dentro ACUERDO por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, se encuentra invertidas.

Tabla 1. Las actividades permitidas y no permitidas son dentro de la Subzona de Aprovechamiento Especial:

SUBZONA DE APROVECHAMIENTO ESPECIAL	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Construcción y mantenimiento de infraestructura • Educación ambiental • Aprovechamiento de bancos de material • Minería • Filmaciones, fotografías, captura de imágenes o sonidos • Investigación científica y monitoreo del ambiente • Mantenimiento de caminos existentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos o cuerpos de agua • Introducir especies exóticas invasoras • Tirar o abandonar desperdicios • Realizar, sin autorización, actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza, que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas limosas dentro del área natural protegida o zonas aledañas • Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo • Realizar, actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres

De igual manera dentro del ACUERDO se dan las coordenadas de cada uno de los 14 polígonos que pertenecen a esta subzona; a continuación, se presentan las coordenadas y el polígono que corresponde al Ejido de Ignacio Mejía, el cual posee un área 32.64001 hectáreas.

Tabla 2. Coordenadas de la Subzona de Aprovechamiento Especial, Ejido Ignacio Mejía.

PUNTOS	X	Y
1	695218.38	2001624.13
2	695160.53	2001898.93
3	695191.52	2002299.76
4	695236.98	2002529.11
5	695288.63	2002591.09
6	695441.53	2002580.76
7	695571.70	2002653.08
8	695610.96	2002615.88
9	695629.55	2002456.79
10	695794.84	2002291.50
11	695416.74	2002022.90
12	695394.01	2001917.52
13	695313.43	2001632.39
14	695267.97	2001607.60

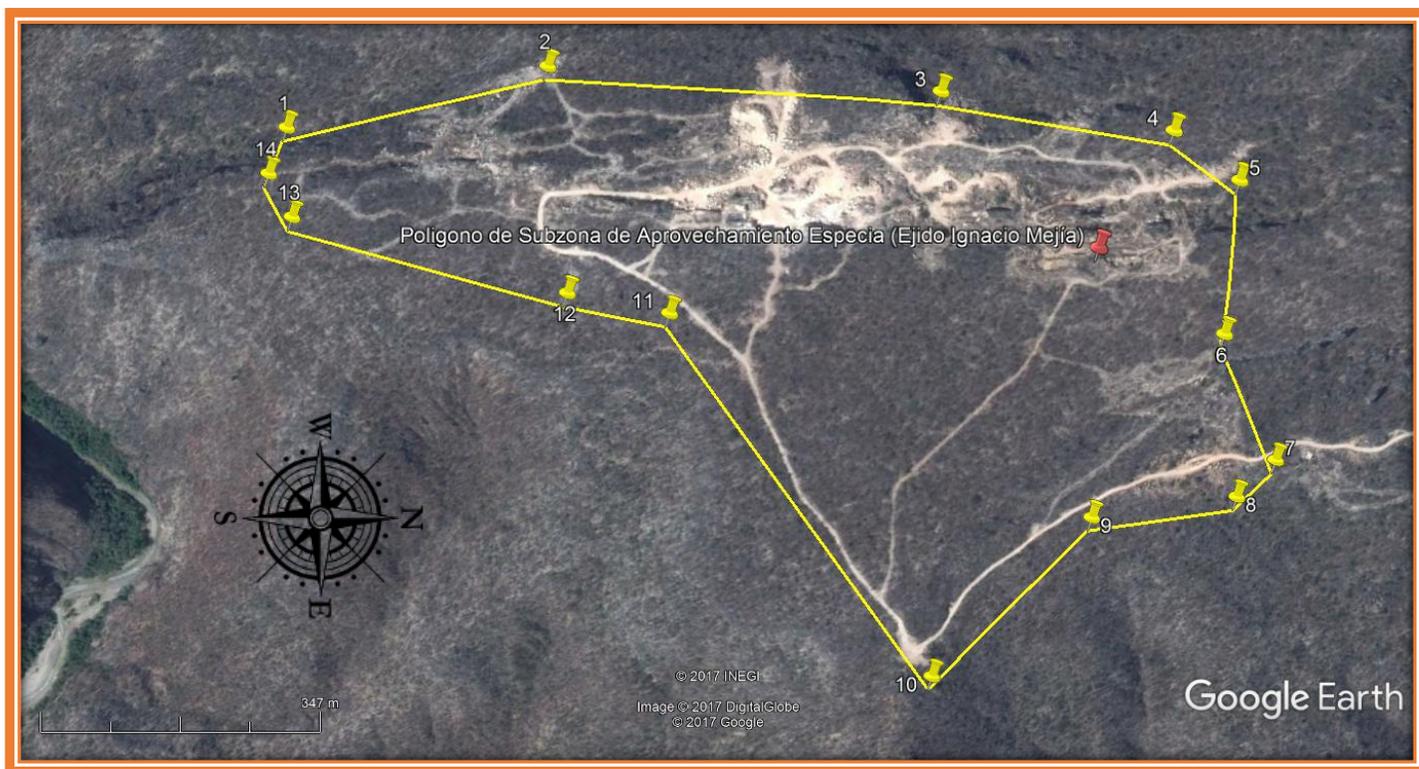


Figura 4. Polígono de Subzona de Aprovechamiento Especial (Ejido de Ignacio Mejía).

Con fecha 16 de enero del 2017 se inicia procedimiento administrativo por parte de la Delegación de Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el Estado de Oaxaca, por obras y actividades sin la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). En cumplimiento a la orden de inspección número PFFA/26.3/2C.27.5/0005-17, de fecha 16 de enero del 2017, con Expediente Administrativo: PFFA/26.3/2C.27.5/0005-17, el 25 de enero del 2017 se procede con la “visita de inspección para verificar el cumplimiento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente”. En dicha visita se tomaron las siguientes coordenadas del polígono afectado.

Tabla 3. Coordenadas de la visita de PROFEPA.

POLÍGONO DE EXTRACCIÓN (PROFEPA)			POLÍGONO DE EXTRACCIÓN (PROFEPA)		
PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y
1	695183	2002099	22	695362	2002553
2	695141	2002113	23	695372	2002515
3	695176	2002158	24	695376	2002456
4	695205	2002170	25	695375	2002426
5	695212	2002188	26	695377	2002429
6	695229	2002181	27	695360	2002390
7	695200	2002261	28	695353	2002368

Continuación de la Tabla 3.

POLÍGONO DE EXTRACCIÓN (PROFEPA)			POLÍGONO DE EXTRACCIÓN (PROFEPA)		
PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y
8	695203	2002321	29	695335	2002364
9	695211	2002332	30	695334	2002326
10	695211	2002422	31	695349	2002286
11	695212	2002447	32	695317	2002250
12	695232	2002417	33	695325	2002143
13	695242	2002437	34	695331	2002138
14	695240	2002470	35	695333	2002131
15	695254	2002520	36	695318	2002054
16	695232	2002598	37	695317	2002030
17	695238	2002609	38	695316	2002025
18	695268	2002579	39	695264	2002028
19	695285	2002518	40	695263	2002043
20	695307	2002554	41	695217	2002040
21	695336	2002551			

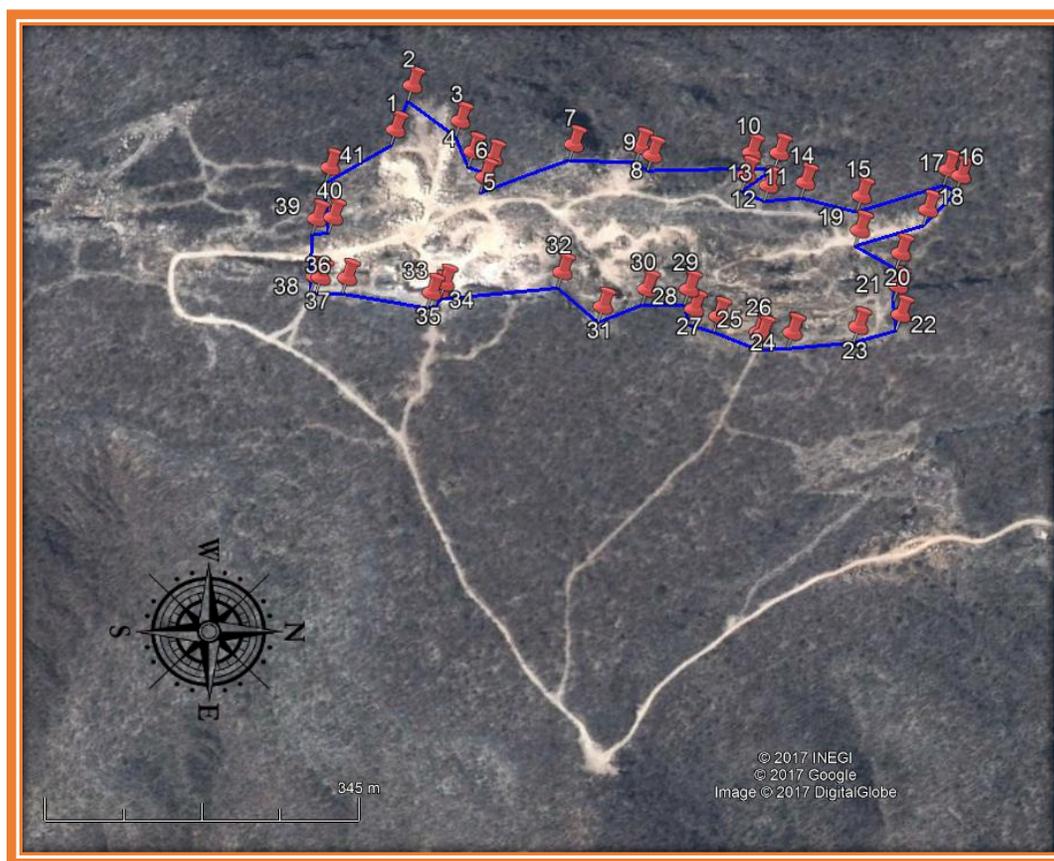


Figura 5. Polígono inspeccionado durante la visita de PROFEPA.

Durante el recorrido efectuado por parte de la Delegación de Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el Estado de Oaxaca, se tiene a la vista un terreno de forma irregular a manera de cerro, con una pendiente del 20%, dentro del cual se observa

la presencia de especies arbóreas, cactus y herbáceas; las características dasonómicas que presentan la especies arbóreas circundantes al sitio visitado son que sus copas de las especies del estrato dominante son convexas o planas y su anchura igual o aventaja la altura total de las especies, lo que proporciona a los arboles un porte muy característico. El diámetro de las especies arbóreas es de 5 a 15 cm, estos son retorcidos y se ramifican a corta altura o casi desde la base, de tal manera que el tronco principal pierde su individualidad muy pronto. Con lo que respecta a su altura total es de hasta 6 m. de igual manera algunas de las especies presentes tienen cortezas de colores llamativos y superficies brillantes, exfoliándose continuamente sus partes externas. El follaje es en general de color café y verde claro, con lo cual se distingue de los de más tipos de vegetación; las especies de cactus observadas son nopales (*Opuntia sp.*), cardonal (*Stenocereus stellatus*), tetechera de *Neobuxbaumia*, así como también mamilariás, agaves y algunas gramíneas. Así mismo durante el recorrido durante el recorrido de campo se observaron especies de lagartijas y aves silvestres conocidas comúnmente como palomas.

Cabe indicar que durante el recorrido en campo se localizaron dos poblaciones de la especie *Fouquieria purpusii*, mismas que se ubican fuera de las obras y actividades de extracción de mármol, la primera población de *Fouquieria purpusii* se localiza del lado sur a una distancia en línea recta de 0.4 km y del lado norte se tiene la segunda población a una distancia en línea recta de 0.6 km, es de indicar que estas poblaciones se observaron en buenas condiciones biológicas.

Por lo anterior se determina que se tiene la presencia de un área forestal correspondiente a selva baja caducifolia, el sitio inspeccionado se encuentra limitado al norte, sur, este y oeste con vegetación forestal, dentro de la cual se observaron las siguientes obras y actividades:

Brecha de acceso principal. Esta se localiza dentro del área forestal, con dirección norte-sur, la cual no presenta cunetas ni obras de drenaje menor, solo señalamientos viales de límites de velocidad, de igual forma presenta rodamientos y huellas de maquinaria y camiones, ello por el tránsito vehicular que existe sobre la misma, esta brecha sirve para acceder al banco de extracción de mármol, misma que presenta una longitud de 1.22 km por un ancho de 4 m (4880 m²), es de indicar que esta brecha se encuentra en su etapa de operación y mantenimiento, de igual manera debido al constante tránsito las características físicas que presenta la brecha se diferencia de la topografía natural del terreno presente en los extremos de esta, toda vez que en el terreno natural se tiene la presencia de una capa orgánica sobre la cual crecen y se desarrollan especies forestales, sobre esta brecha se conectan tres ramales secundarios o brechas secundarias, las cuales sirven para acceder al banco de mármol.

Brecha secundaria No.1. Esta se localiza dentro del área forestal, con dirección Este-Oeste, la cual no presenta cunetas ni obras de drenaje menor, de igual forma presenta rodamientos y huellas para acceder al banco de extracción de mármol, misma que presenta una longitud de 395 m por un ancho promedio de 3.5 m (1382.50 m²), es de indicar que esta brecha se encuentra en su etapa de operación y mantenimiento, de igual manera debido al constante tránsito las características físicas que presenta la brecha s diferencia de la topografía natural del terreno, ya que esta se encuentra de provista de vegetación natural.

Brecha secundaria No.2. Esta se localiza dentro del área forestal, con dirección Este-Oeste, la cual no presenta cunetas ni obras de drenaje menor, de igual forma presenta rodamientos y huellas para acceder al banco de extracción de mármol, misma que presenta una longitud de 132 m por un ancho promedio de 3.5 m (462 m²), es de indicar que esta brecha se encuentra en su etapa de operación y mantenimiento, de igual manera debido al constante tránsito las características físicas que presenta la brecha s diferencia de la topografía natural del terreno, ya que esta se encuentra de provista de vegetación natural.

Brecha secundaria No.3. Esta se localiza dentro del área forestal, con dirección Este-Oeste, la cual no presenta cunetas ni obras de drenaje menor, de igual forma presenta rodamientos y huellas para acceder al banco de extracción de mármol, misma que presenta una longitud de 65 m por un ancho promedio de 3.5 m (227.50 m²), es de indicar que esta brecha se encuentra en su etapa de operación y mantenimiento, de igual manera debido al constante tránsito las características físicas que presenta la brecha s diferencia de la topografía natural del terreno, ya que esta se encuentra de provista de vegetación natural.

Prosiguiendo con el recorrido se tiene la presencia de un banco de extracción de mármol, el cual presenta las siguientes características.

Banco de extracción de mármol. Este se localiza inmerso en el área forestal, dentro del cual se observan cortes, siendo más pronunciados del lado este del banco los cuales presentan una altura de hasta 10 m, presentando en la cara del corte un color crema con betas de color café oscuro, de igual forma dentro de la superficie total del banco se tiene el movimiento de rocas irregulares de diversas dimensiones, producto de las actividades de aprovechamiento del material pétreo conocido como mármol, del lado oeste del banco es donde se observa presencia de rocas sobre la vegetación forestal ello por el pateo y acumulamiento de estas por la actividades de extracción de material; del lado oeste se tiene la evidencia reciente de despalme y derribo de vegetación forestal, ello toda vez que se observa la presencia de tallos y fustes completos de especies forestales arrancados de raíz, los cuales presentan coloración café y pérdida de agua en tallos y hojas, por cual se deduce que están muertas.

Prosiguiendo con el recorrido en la parte central del banco se observan bloques de mármol de 8 a 9 m³, los cuales se ubican de manera dispersa y listos para ser transportados por camiones fuera del banco y de esta forma procesarlos y obtener diversos productos. En la superficie total que ocupa el banco inspeccionado se tiene la presencia de huellas recientes de maquinaria y equipo empleado para la extracción de mármol, y toda vez que durante el empleo de maquinaria como la perforadora e hilo diamantado para extraer los bloques de mármol se genera polvo, se tiene sobre la superficie la presencia de una capa de polvo fino de hasta 5 cm de grosor. Del lado este del banco se tiene la presencia de un generador síncrono de número de serie 05795280 de igual forma se tiene la presencia de una perforadora con ruedas con número de serie F574FB el equipo que no se encuentra en operación, sobre este sitio se observó un perno de acero el cual se emplea para jalar los bloques de mármol y colocarlos en los camiones para su traslado fuera del banco, prosiguiendo con el recorrido se observó la presencia de restos de una fogata, manifestando al respecto el visitado que esta es utilizada toda vez que existe un velador para el cuidado del equipo que se tiene dentro del banco.

Cabe señalar que la superficie del banco de mármol es de 6.98 hectáreas, de igual manera al momento de realiza la visita de inspección no se observó la operación de maquinaria o actividades de extracción de mármol.

Ahora bien, se hace constar que derivado de las obras y actividades observadas, así como del estado en que se encuentra el terreno inspeccionado, se concluye que previo a las actividades de extracción se realizaron actividades de remoción y despalme de la vegetación que cubría originalmente el predio, además, dadas las características físicas del área inspeccionada se tiene obras y actividades de extracción y aprovechamiento de mármol dentro del Área Natural Protegida con carácter de Reserva de la Biosfera, la región denominada Tehuacán–Cuicatlán, y es de indicar que al momento de la visita los trabajos de extracción y aprovechamiento se encuentran sus pendientes.

El 13 de marzo del 2017, se notifica a los promoventes del Ejido de Ignacio Mejía del acuerdo de emplazamiento No. 003, dictado el 13 del citado mes y año, de acuerdo al emplazamiento nos allanamos al proceso de resolución de la Delegado Federal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el Estado de Oaxaca.

El pasado 6 de abril del 2017 se recibió formalmente la RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA No. 006 del Expediente Administrativo: PFPA/26.3/2C.27.5/0005-17, mediante la cual en el RESUELVE SEGUNDO se ordena al COMISARIADO EJIDAL DE IGNACIO MEJIA, MUNICIPIO DE TEOTITLÁN DE FLORES MAGÓN, DISTRIRO DE TEOTITLÁN, OAXACA, el cumplimiento de las

medidas correctivas ordenadas en el CONSIDERANDO IX de dicha resolución. Las medidas correctivas No. 3 que textualmente dice lo siguiente: ... Someter al **PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** la obras y actividades detalladas en el Considerando II de la presente resolución, en relación con las que pretende realizar en el lugar objeto de la visita de inspección origen de este expediente; a efecto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental ante la Secretaria de Medio Ambiente y recursos naturales... (Sic). Asimismo... al momento de presenta su Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el capítulo de descripción del proyecto deberá indicar todas las obras y actividades realizadas con anterioridad a la visita de inspección... (Sic).

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

México tiene gran potencial de mármol como roca dimensionable; Las dos principales zonas productoras de mármol son: Comarca Lagunera (se ubica en el límite de los estados de Durango, Coahuila y Zacatecas) y Puebla con una amplia extensión (Figura 2.). Existen otras zonas productoras de relevancia, ubicadas en los estados de Querétaro, Hidalgo, Oaxaca, San Luis Potosí y Guerrero (La Secretaría de Economía, 2012).

Particularmente el proyecto está enfocado en la extracción de mármol travertino, dentro del Ejido de Ignacio Mejía, Municipio de Teotitlán de Flores Magón. La Secretaría de Economía (2015), define al Mármol como rocas sedimentarias carbonatadas (principalmente calizas) que por un proceso de metamorfismo han alcanzado un alto grado de cristalización. Esta denominación se ha extendido a otras rocas semi-cristalinas, con o sin carbonato de calcio, que admiten el pulimento adquiriendo cierto brillo, como los “mármoles” verdes, que consisten en serpentinas con un contenido nulo de carbonato cálcico, los travertinos que son rocas calizas sedimentarias y no metamórficas, y algún tipo de calizas; que al microscopio no presenta orientación estructural, pero si mayor compactación, dureza, resistencia y durabilidad que las calizas.

El mármol, así como todas las rocas dimensionables, no están incluidas en la Ley Minera como concesionables; por lo que su extracción está exenta de pago por derechos mineros a nivel federal y es propiedad del dueño del terreno siempre que su extracción sea por tajo o en cantera (La Secretaría de Economía, 2015).



Figura 6. Principales zonas productoras de mármol en México, Fuente: La Secretaría de Economía, 2012.

El valor del mármol se encuentra directamente vinculado a las peculiaridades de su color, textura y transparencia, a las cuales habría que añadir un cuarto elemento, el tamaño de los bloques extraídos en los yacimientos (La Secretaría de Economía, 2015).

Para el 2015 el estado de Oaxaca ocupó el 15 lugar a nivel nacional en producción de rocas dimensionables (116 toneladas), entre los que figuran los mármoles, según datos del Servicio Geológico Mexicano (2017).

El proyecto de extracción de mármol en el Ejido de Ignacio Mejía, se encuentra ubicado dentro del Área Natural Protegida (ANP) con carácter de Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, decretada el 18 de septiembre de 1998. El gobierno federal ha creado una gran cantidad de ANP en siete categorías, con el fin de preservar, restaurar y proteger los ambientes originales que no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) administra actualmente 177 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25,628,239 hectáreas y apoya 370 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 399,643.36 hectáreas. Se cuenta con 41 Reservas de la Biosfera y una superficie en hectáreas de 12,751,149 (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), 2017).

En el estudio realizado por Olmos *et al.* (2008) en el Ejido San Jorge (ESJ), ubicado dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, en Baja California Sur, se toca de forma particular la problemática que los pobladores han tenido que enfrentar con respecto al uso de los recursos que consideraban como propios y ahora representan el patrimonio de la sociedad actual y generaciones futuras. “Hasta cierto punto, resulta contradictoria la preservación de un área donde la pobreza y la marginación de la población del ESJ es un problema de antaño”.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en la **EXTRACCIÓN DE MÁRMOL TRAVERTINO EN IGNACIO MEJÍA**, Municipio de Teotitlán de Flores Magón, por medio del **EMPLEO DE MÁQUINAS DE CORTE DE HILO DIAMANTADO, PERFORACIÓN NEUMÁTICA y SEPARACIÓN DE CUÑAS EN BANCOS ESCALONADOS**, ya que permite obtener fragmentos con geometría relativamente homogénea, algo que no se puede obtener con facilidad al emplear explosivos, y que resulta muy importante en la industria del mármol.

Los travertinos, por ejemplo, poseen la propiedad de no desviarse en sus cortes cuando se le perfora y corta a una altura de 3/4 a 2/3 de la altura del bloque, consiguiéndose con esto ahorros en los costos directos de producción de los bloques finales (Zegarra, 2015).

La Secretaría de Economía (2015) cita del escrito “El Ónix Mexicano en Zacatecas” lo siguiente:

“La vía más recomendable a seguir, consiste en la utilización de la técnica de hilo diamantado, sistema mediante el cual se aprovechará en mayor medida la cantera trayendo en consecuencia una producción más eficiente durante el proceso de industrialización y por ende importantes beneficios económicos a las empresas. Existe además otra técnica que es mediante la utilización de cuñas, sean hidráulicas o manuales. Esta técnica es conveniente utilizarse cuando son depósitos muy chicos y con escasez de agua”.

El hilo diamantado (Sigüenza, 1997). consiste en un cable de acero inoxidable que lleva engarzados unos útiles diamantados de forma cilíndrica, con separadores constituidos por muelles. La longitud del cable depende de la superficie a cortar, pero generalmente es de 40-50 metros. Al ir progresando el corte, se van reduciendo segmentos de hilo.

La polea tractora tiene una velocidad de giro de 3.000 r.p.m., que le proporciona al cable una velocidad de 110-120 m/seg.

Perforadoras Neumáticas. Consta de las siguientes partes (Proaño, 2009):

- Un cilindro cerrado.
- Un pistón que golpea a la culata del varillaje a través de la cual se transmite la onda de choque a la varilla.
- Una válvula que regula el paso del aire comprimido.
- Un mecanismo de rotación.
- El sistema de barrido que consiste en un tubo que permite el paso del aire hasta el interior del varillaje.

Cuando utilizamos este tipo de maquinaria, las longitudes de perforación no superan los 30 metros de profundidad, debido a la pérdida de energía en la transmisión de la onda de choque y a las desviaciones de los barrenos.

Elementos de corte. Las cuñas manuales también denominados expansores están constituidos por dos elementos básicos: Las lengüetas metálicas que se colocan en el taladro en sección longitudinal y en ángulo para transmitir la tensión de esfuerzo en las paredes del taladro, y el macho con forma de cincel alargado que es introducido entre las dos lengüetas; la tensión sobre las paredes de los taladros se logra golpeando repetidamente el macho o larguero con un mazo de 5 o 6 Kg. de peso (Zegarra, 2015).

“Las principales regiones productoras en la República Mexicana se localizan a lo largo de la vertiente norte del eje volcánico. La enorme extensión territorial que abarca esa área, refleja el alto potencial productivo de México” (La Secretaría de Economía, 2015).

El proyecto se encuentra dentro del polígono del Área Natural Protegida (ANP) con carácter de Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, decretada el 18 de septiembre de 1998. **En el resumen del programa de manejo del Área Natural Protegida con carácter de Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, del 8 junio del 2012, se reconoce a los ejidos Ignacio Mejía y San Antonio Nanahuatipam de los municipios de Teotitlán de Flores Magón y San Antonio Nanahuatipam, del estado de Oaxaca, como subzonas de aprovechamiento especial (aprovechamiento de cantera).**

La calidad del mármol travertino del ejido de Ignacio Mejía es de apariencia muy vistosa, color marrón a naranja poco común, buena resistencia y brillo. Cumple con las especificaciones establecidas en la norma ASTM-C-503-1988, en relación al uso de materiales para acabados arquitectónicos (Subdirección de Recursos Minerales, 2011).

El poco conocimiento que se tiene en los mercados de consumo sobre los usos y las particularidades del mármol, ha contribuido de manera importante a que la demanda

nacional de este mineral se haya mantenido en niveles relativamente discretos, y debido a su precio elevado, la demanda de mármol mexicano procede de los estratos con alto poder adquisitivo (hoteles de gran turismo, zonas residenciales, aeropuertos, hospitales privados, agencias de viajes, etc.), así como de grandes importadores mayoristas (La Secretaría de Economía, 2015).

En el medio empresarial del mármol se dice que el total de la producción nacional de mármol en la modalidad de materia prima, se exporta entre el 60 y el 70 por ciento, teniendo a Estados Unidos y a China como los principales destinos (La Secretaría de Economía, 2015).

Al ser el ejido de Ignacio Mejía el promovente del proyecto, asegura una mejora en los servicios públicos (agua potable, energía eléctrica, drenaje, clínica de salud, escuelas, etc.) del mismo ejido, con esto mejorando el bienestar y calidad de familias que lo integran.

Permitirá tener oportunidad a un trabajo estable y digno, con constante capacitación sobre el proyecto y temas alternos referentes a la reserva de la biosfera; derrama económica dentro del mismo ejido y poblados cercanos. El constante traslado del material pétreo permitirá que los caminos saca cosechas de la zona se mantengan en buen estado.

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO.

El proyecto se establece en La Reserva de la Biosfera Tehuacán–Cuicatlán, la cual posee diferentes tipos de vegetación, tales como:

- Bosque tropical caducifolio (Selva baja caducifolia)
- Bosque espinoso
- Bosque de encino
- Bosque de pino-encino
- Pastizal
- Matorral xerófilo

El tipo de vegetación que se puede encontrar dentro del sitio destinado a la extracción de mármol travertino es bosque tropical caducifolio (selva baja caducifolia); ya que la explotación se viene dando desde hace ya mucho tiempo el sitio posee características que facilitan la continuidad de la extracción.

De igual manera, en el resumen del programa de manejo del Área Natural Protegida con carácter de Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, del 8 junio del 2012, se reconoce a los ejidos Ignacio Mejía y San Antonio Nanahuatipam de los municipios de Teotitlán de Flores Magón y San Antonio Nanahuatipam, del estado de Oaxaca, como subzonas de aprovechamiento especial (Se tocó en los Antecedentes).

Debido a que, en el lugar, la extracción de mármol travertino se viene dando desde hace ya mucho tiempo, dentro del Ejido de Ignacio Mejía. La selección del sitio se llevó a cabo por estudios previos que realizó la Secretaría de Desarrollo Industrial y Comercial (SEDIC), correspondiente al departamento de mineralogía, el cual generó la siguiente información:

- Clasificación del mineral: Travertino.
- Colores: Rojizos, negros y amarillos.
- Características físico/químicas: El material está compuesto por carbonato de calcio (CaCO_3), concrecional (semiproso), fibrosa, brillo espejo, escuadra perfecta, biselado homogéneo, carece de estratificación, presenta delgadas bandas estrechas diferenciadas por la concentración de impurezas o por el tamaño de los granos.

Las dimensiones del yacimiento supera los 1500 m de corrimiento longitudinal, con un ancho aproximado de 1000m y un espesor de 100 m, con una reserva potencial que supera los 100 millones de m^3 , considerando la presencia de 2 cuerpos.

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

El proyecto de “Extracción de Mármol Travertino en Ignacio Mejía” se ubica dentro del Ejido de Ignacio Mejía, Municipio de Teotitlán de Flores Magón, Distrito de Teotitlán, Región de la Cañada, Oaxaca (Figura 7 y 8). El área del proyecto se encuentra de igual manera dentro de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, decretada como área natural protegida el 18 septiembre de 1998.

Se anexa los Planos del Proyecto (plano topográfico del proyecto). En las siguientes tablas se muestran las coordenadas del polígono de extracción de mármol travertino y las coordenadas de la subzona de aprovechamiento especial (aprovechamiento de cantera) dentro del resumen del programa de manejo del Área Natural Protegida con carácter de Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán.

Tabla 4. Coordenadas del polígono de extracción de mármol.

POLÍGONO DE EXTRACCIÓN			POLÍGONO DE EXTRACCIÓN		
PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y
1	695183	2002099	22	695362	2002553
2	695141	2002113	23	695372	2002515
3	695176	2002158	24	695376	2002456
4	695205	2002170	25	695375	2002426
5	695212	2002188	26	695377	2002429
6	695229	2002181	27	695360	2002390
7	695200	2002261	28	695353	2002368
8	695203	2002321	29	695335	2002364
9	695211	2002332	30	695334	2002326
10	695211	2002422	31	695349	2002286
11	695212	2002447	32	695317	2002250
12	695232	2002417	33	695325	2002143
13	695242	2002437	34	695331	2002138
14	695240	2002470	35	695333	2002131
15	695254	2002520	36	695318	2002054
16	695232	2002598	37	695317	2002030
17	695238	2002609	38	695316	2002025
18	695268	2002579	39	695264	2002028
19	695285	2002518	40	695263	2002043
20	695307	2002554	41	695217	2002040
21	695336	2002551	1	695183	2002099

Tabla 5. Coordenadas del polígono delimitado como subzona de aprovechamiento especial (aprovechamiento de cantera).

POLÍGONO RESERVA DE BIOSFERA		
PUNTOS	X	Y
1	695218.38	2001624.13
2	695160.53	2001898.93
3	695191.52	2002299.76
4	695236.98	2002529.11
5	695288.63	2002591.09
6	695441.53	2002580.76
7	695571.70	2002653.08
8	695610.96	2002615.88
9	695629.55	2002456.79
10	695794.84	2002291.50
11	695416.74	2002022.90
12	695394.01	2001917.52
13	695313.43	2001632.39
14	695267.97	2001607.60



Figura 7. Ubicación del Proyecto “Extracción de Mármol Travertino en Ignacio Mejía” (Macrolocalización), Municipio de Teotitlán de Flores Magón (polígono rojo).

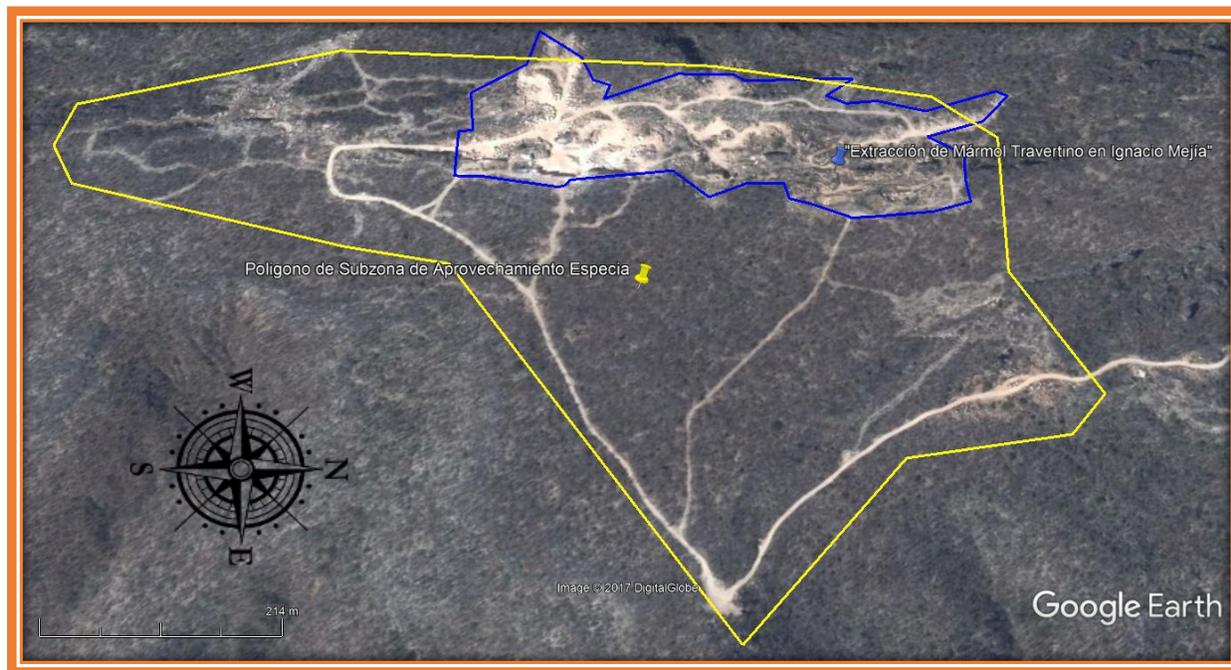


Figura 8. Ubicación del Proyecto “Extracción de Mármol Travertino en Ignacio Mejía” (polígono azul) y el polígono de subzona de aprovechamiento especial (amarillo), dentro del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, ubicada en los estados de Oaxaca y Puebla (Microlocalización).

Para llegar al sitio específico de la zona de explotación, se puede partir de la carretera Federal 131 y desviarse al centro de Teotitlán de Flores Magón para posteriormente tomar un camino de terracería de aproximadamente 5 km hasta el Ejido Ignacio Mejía posteriormente se continua por otro camino de 8 km aproximadamente para llegar al sitio del proyecto.

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA.

La inversión que se requerirá para las diferentes actividades a realizar en el proyecto son de \$4,269,500.00 (cuatro millones sesenta y nueve mil quinientos pesos M.N.), con un tiempo de recuperación aproximado de 4 años.

Tabla 6. Relación de equipo de trabajo y cantidad.

RELACIÓN DE EQUIPO DE TRABAJO	
EQUIPO DE TRABAJO	CANTIDAD
Puntas	10
Martillos	3
Marros	2
Cuñas	10
Picos	2
Palas	4
Cizallas	2
Uniones para hilo	50
Compresores de 175	2
Generadores de electricidad de 125	2
Carros de hilo de 60 hp a 1800 rpm	2
Maquina payloader con capacidad de 7 m ³	1
Perforadoras	
Barrenos	
Cadenas	
Metros	
Niveletas	
Bicolores	
Carro tortón con plataforma	
INVERSIÓN \$2,500,00.00	

Tabla 7. Relación de gastos semanal y anual.

RELACIÓN DE GASTOS (SEMANAL)	
4 Tambos de Diésel	\$12,800.00
5 Trabajadores (\$2,000.00 por persona)	\$10,000.00
Gasolina	\$1,200.00
40 Metros de hilo diamantado	\$1,300.00
2 Cubetas de aceite hidráulico (\$700 c/u)	\$1,400.00
2 Cubetas de aceite de motor (\$700 c/u)	\$1,400.00
5 Trabajadores (\$200.00 por persona)	\$2,000.00
TOTAL GASTOS POR SEMANA	\$30,100.00
TOTAL DE GASTOS AL AÑO	\$1,569,500.00

La inversión que el promovente ha calculado, incluye los costos que engloban las diferentes etapas para el proyecto, así como el costo estimado para la supervisión y ejecución de las medidas preventivas y de mitigación que se realizarán durante la construcción del mismo, dichos costos se incluyen en el presupuesto total.

II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

Dentro de la Resolución Administrativa No. 006, Expediente Administrado PFFA/26.3/2C.27.5/0005-17, se presentan las coordenadas del banco de extracción, mismo que en el acta posee una superficie de 6.98 hectáreas. Sin embargo, la ratificando estas coordenadas generan un polígono menor de 69232.50 m² (6.92 hectáreas), lo que indica un error del 0.8%. Por lo tanto, basados en las coordenadas de PROFEPA Oaxaca, la presente Manifestación de Impacto Ambiental contemplara la superficie del banco real de estas coordenadas (se anexa plano del proyecto).

El polígono de la Subzona de Aprovechamiento Especial (SZAE), para aprovechamiento de bancos de material pétreo, posee una superficie de 32.64001 hectáreas (324400.1 m²). El polígono del proyecto “Extracción De Mármol Travertino En Ignacio Mejía” se encuentra en su mayoría dentro de esta área, y posee una superficie total de 76184.50 m² (7.618450 hectáreas). A continuación, se presenta el desglose de la superficie del proyecto.

Tabla 8. Superficie que posee cada área del proyecto.

ÁREAS	SUPERFICIE (M ²)	%
Banco de extracción de mármol	69232.50	90.87
Brecha de acceso principal	4880.00	6.41
Brecha de acceso secundaria (1)	1382.50	1.81
Brecha de acceso secundaria (2)	462.00	0.61
Brecha de acceso secundaria (3)	227.50	0.30
TOTAL	76184.50	100.00

El banco de extracción de mármol posee una superficie de 69232.50 m²; este polígono presenta 3 áreas que sobre salen del polígono de la Subzona de Aprovechamiento Especial (SZA), como se observa en la siguiente figura:



Figura 9. Áreas que se encuentran fuera de la Subzona de Aprovechamiento Especial.

Tabla 9. Superficie que posee cada una de las Áreas que se encuentran fuera de la Subzona de Aprovechamiento Especial.

ÁREA	SUPERFICIE (M ²)
Superficie 1 (S1)	1130.38
Superficie 2 (S2)	181.27
Superficie 3 (S3)	1256.77
TOTAL	2568.42

Tabla 10. Desglose de la superficie del banco de extracción de mármol.

ÁREA	SUPERFICIE (M ²)	%
Superficie del banco que se encuentra dentro de la SZA	66664.08	96.29
Superficie del banco que se encuentra fuera de la SZA	2568.42	3.71
TOTAL DE LA SUPERFICIE DEL BANCO DE EXTRACCIÓN	69232.50	100

La superficie del banco que se encuentra dentro de la SZA, corresponde al 20.55% de la superficie total (324,400.1 m²). Para el área restante que se encuentra fuera de la SZA, se contempla su restauración por el daño realizado.

Dentro del proyecto no se considera el establecimiento de ninguna obra permanente.

OBRAS NO PERMANENTES (PROVISIONALES)

- **Almacén.** Área que se adecuara para el resguardo de equipo, material de extracción (Mármol travertino) e insumos de uso cotidiano (aceites y diésel) dentro del proyecto.
- **Dormitorio.** Se habilitará un área, en la que pueda descansar personal que requiera quedarse dentro del proyecto.
- **Comedor.** Se habilitará dentro del polígono del proyecto, destinada a ser un área donde los trabajadores pueden tomar sus alimentos.
- **Sanitario.** Se contemplan dos opciones la habilitación de un sanitario seco o un sanitario portátil.

Tabla 11. Desglose de las obras no permanentes (provisionales).

OBRA NO PERMANENTE	DIMENSIONES (M)	SUPERFICIE (M ²)	PORCENTAJE (%)
Almacén	20 x 20	400	0.58
Dormitorio	10 x 10	100	0.14
Comedor	10 x 10	100	0.14
Sanitario	10 x 10	100	0.14

Estas obras no permanentes requerirán el 1.01% (700 m²) de la superficie del banco del proyecto, estas obras se construirán con madera de la región o bloques de piedra de mármol, elementos que son fáciles de retirar y a los cuales se les puede volver a reusar.

II.1.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

El municipio de Teotitlán de Flores Magón, presenta 2 tipos de uso de suelo (agricultura 20.32% y zona urbana 2.88%) y 4 tipos de vegetación (selva 63.02%, bosque 8.87%, matorral 3.72% y pastizal inducido 1.19%), esto de forma general (Figura 10); ya que en el capítulo 4 de presente manifestación de impacto ambiental, se presenta un desglose más amplio del uso de suelo y vegetación.

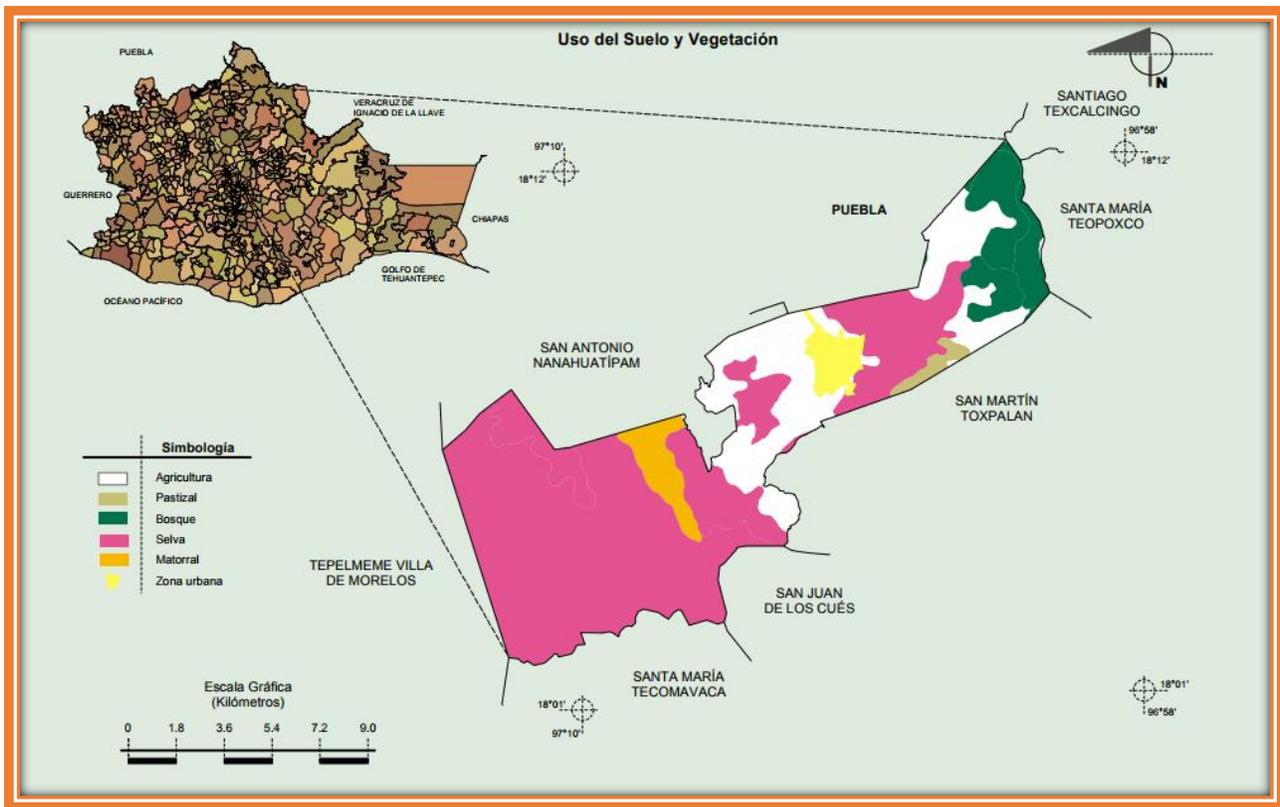


Figura 10. Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de Teotitlán de Flores Magón. Fuente. INEGI, Clave Geoestadística (20545).

Dentro de la información Geoestadística que existe para el Municipio, no figura la extracción de bancos de material pétreo; sin embargo, dentro del Resumen de la Área Natural Protegida Tehuacán-Cuicatlán (8 de junio del 2012), si se le reconoce esta actividad, la cual simboliza una fuente considerable de ingresos.

El polígono del proyecto se vinculará de igual manera con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), POET Estatal de Oaxaca, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), Región Terrestre Prioritaria (RTP) y Área Natural Protegida (ANP).

USO DE SUELO

Con fecha 8 de junio del 2012 se publica en el Diario Oficial el ACUERDO por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, ubicada en los estados de Oaxaca y Puebla. Dentro del Programa de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán se estableció un

polígono general, es decir no se estableció una zonificación (zona núcleo y zona de amortiguamiento), por lo que se establecieron 7 tipos de subzonas.

- XV. Subzona de Preservación
- XVI. Subzona de Uso Tradicional
- XVII. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales
- XVIII. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas
- XIX. Subzona de Aprovechamiento Especial**
- XX. Subzona de Uso Público
- XXI. Subzona de Asentamientos Humanos

V. SUBZONA DE APROVECHAMIENTO ESPECIAL.

Abarca una superficie de 239.20426 hectáreas, comprendida por 14 polígonos en los que se desarrollan actividades de aprovechamiento de bancos de material pétreo para la construcción, salineras y un relleno sanitario. Misma en la que se reconoce que el aprovechamiento de cantera corresponde a los ejidos del mismo nombre ejido Ignacio Mejía y San Antonio Nanahuatipam de los municipios de Teotitlán de Flores Magón y San Antonio Nanahuatipam Oax., respectivamente, se distribuye selva baja caducifolia con el predominio de los géneros *Bursera*, *Acacia*, *Ipomoea*, *Guazuma* y *Prosopis*, se ha documentado la presencia de ejemplares de jarilla (*Fouquieria purpusii*) especie con la categoría de en peligro de extinción, según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Nota Importante. Se debe aclarar que las coordenadas y superficies para el Ejido de Ignacio Mejía y el Ejido de San Antonio Nanahuatipam que se presentan dentro ACUERDO por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, se encuentra invertidas.

Tabla 12. Las actividades permitidas y no permitidas son dentro de la Subzona de Aprovechamiento Especial:

SUBZONA DE APROVECHAMIENTO ESPECIAL	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Construcción y mantenimiento de infraestructura • Educación ambiental • Aprovechamiento de bancos de material • Minería • Filmaciones, fotografías, captura de imágenes o sonidos • Investigación científica y monitoreo del ambiente • Mantenimiento de caminos existentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos o cuerpos de agua • Introducir especies exóticas invasoras • Tirar o abandonar desperdicios • Realizar, sin autorización, actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza, que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas limosas dentro del área natural protegida o zonas aledañas • Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo • Realizar, actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres

De igual manera, dentro del ACUERDO se dan las coordenadas de cada uno de los 14 polígonos que pertenecen a esta subzona; a continuación, se presentan las coordenadas y el polígono que corresponde al Ejido de Ignacio Mejía, el cual posee un área 32.64001 hectáreas.

Tabla 13. Coordenadas de la Subzona de Aprovechamiento Especial, Ejido Ignacio Mejía.

PUNTOS	X	Y
1	695218.38	2001624.13
2	695160.53	2001898.93
3	695191.52	2002299.76
4	695236.98	2002529.11
5	695288.63	2002591.09
6	695441.53	2002580.76
7	695571.70	2002653.08
8	695610.96	2002615.88
9	695629.55	2002456.79
10	695794.84	2002291.50
11	695416.74	2002022.90
12	695394.01	2001917.52
13	695313.43	2001632.39
14	695267.97	2001607.60

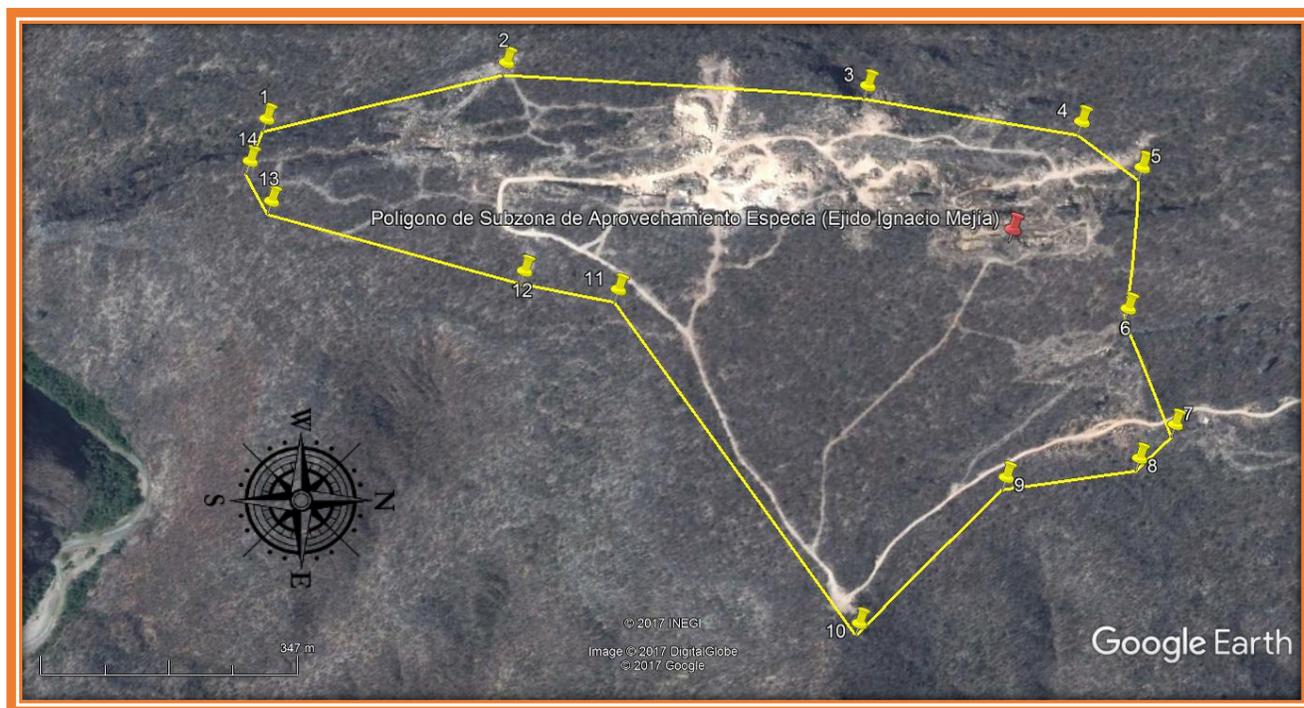


Figura 11. Polígono de Subzona de Aprovechamiento Especial (Ejido de Ignacio Mejía).

CUERPOS DE AGUA

Dentro del polígono del proyecto, no existen ríos de cause perene, ni cuerpos de agua como lagunas, lagos o presas. Sin embargo, dentro del área del proyecto figura una corriente intermitente, la cual solo posee cause en temporadas de lluvias; y a una distancia de más de 800 m a 1000 m se localiza una corriente perene (Río Salado), el cual sirve como un área recreativa, en la que las familias pueden pasar un rato agradable nadando, descansando, etc. El proyecto contempla el almacenamiento de aceites y diésel, insumos necesarios para que el equipo que se empleara dentro del proyecto funcione; se tomaran todas las medidas de precaución sobre el almacenaje de estos insumos, como:

- **La implementación de un área adecuada para su almacenamiento.**
- **Recipientes adecuados para su almacenamiento y etiquetado del mismo.**
- **No se realizará el mantenimiento de ningún equipo, maquinaria o vehículo dentro del área del proyecto.**

De igual manera, no se contempla la extracción de agua de ningún río o cuerpo de agua. El agua que llegara a requerir el proyecto, se solventara con el transporte de agua, en vehículos hasta el área del proyecto.

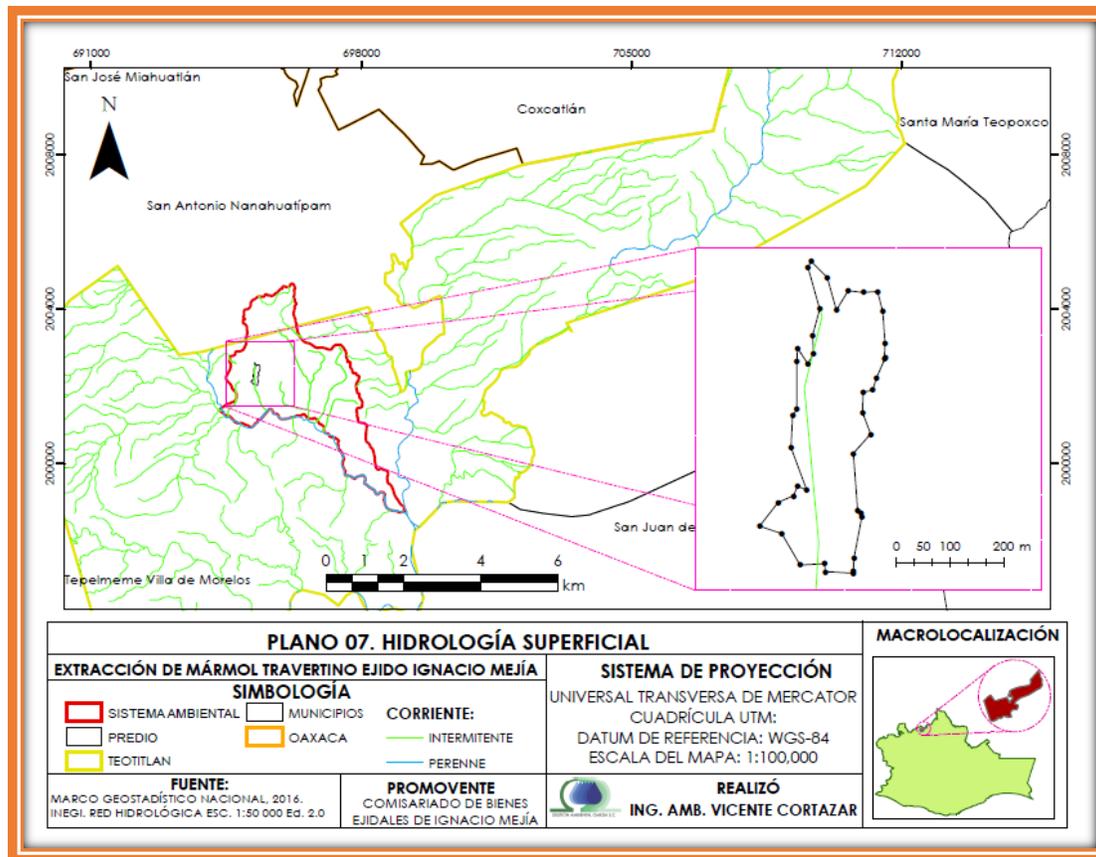


Figura 12. Hidrología Superficial de Municipio de Teotitlán de Flores Magón.

II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

El Ejido de Ignacio Mejía (EIM) cuenta con los siguientes servicios básicos (públicos):

- Vías de acceso pavimentadas y de terracería
- Agua potable
- Drenaje
- Escuela (preescolar y primaria)
- Energía eléctrica
- Centro de salud
- Transporte público

Según datos de SEDESOL y CONEVAL (2010), el Ejido de Ignacio Mejía es una de las 8 localidades con mayor rezago social a nivel municipal, actualmente SEDESOL (2016) la coloca en primer lugar, con el mayor rezago social a nivel municipal.

Tabla 14. Rezago social del Ejido de Ignacio Mejía (personas) a nivel Municipal de Teotitlán de flores Magón, Fuente. SEDESOL y CONEVAL (2010).

INDICADORES DE REZAGO SOCIAL EN IGNACIO MEJÍA (2010)	PERSONAS EIM / TOTAL PERSONAS (MTFM)	LUGAR A NIVEL MUNICIPAL
Población de 15 años y más con educación básica incompleta	245/2157	1
Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública	8/172	2
Población sin derechohabencia a servicios de salud	199/2527	2
Viviendas que no disponen de drenaje	14/74	2
Viviendas con piso de tierra	30/266	2
Viviendas que no disponen de energía eléctrica	9/41	1
Viviendas que no disponen de excusado o sanitario	14/65	1

*Nota: Ejido de Ignacio Mejía (EIM) y Municipio de Teotitlán de Flores Magón (MTFM).

El Municipio de Teotitlán de Flores Magón (MTFM) cuenta con:

- Vías de acceso pavimentadas y de terracería
- Agua potable
- Drenaje
- Escuelas (preescolar, primaria, secundaria y medio superior)
- Teléfono
- Correo
- Telégrafos
- Mensajería (Estafeta)
- Centro de salud (IMSS e ISSSTE)
- Área de recreativa
- Transporte público y privado

Respecto al área donde se llevará a cabo la extracción de mármol travertino solo se requiere de algunos servicios básicos: la energía eléctrica, vías de acceso y agua para uso humano.

- La primera se solventará por medio de plantas generadoras de energía que se encontraran dentro del área de extracción.
- La segunda, ya se cuentan con caminos de terracería en buenas condiciones, los cuales comunican la zona de explotación con las agencias de Nanahuatipam e Ignacio Mejía.
- La tercera se cubrirá con el transporte de agua, en vehículos hasta el área del proyecto.

II.2.1.1 ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE

Como ya se tocó previamente en antecedentes del proyecto, el sitio en el que se llevara a cabo la extracción de mármol travertino se encuentra ya impactado, de tal manera que posee proceso de regularización por parte de PROFEPA Oaxaca.

Debido a la falta de vegetación dentro del sitio del proyecto y basados en la metodología del Inventario Estatal Forestal Y De Suelos, Oaxaca (2013), se realizó el muestreo en un predio aledaño al proyecto y delimitan una microcuenca para describir el Sistema Ambiental (SA), esto con la finalidad de conocer las afectaciones a flora, fauna y suelo por las actividades del proyecto.

FLORA



Figura 13. Vegetación de las cercanías del proyecto.

Los sitios de muestreo utilizados fueron de forma circular establecidos de manera aleatoria. En total se establecieron 16 sitios de muestreo, 8 dentro de un predio aledaño, ubicados a no más de 500 metros alrededor del proyecto y 8 dentro de la microcuenca delimitada. Las dimensiones de los sitios variaron de acuerdo al estrato analizado, para el estrato arbóreo se definieron sitios de 500 m² y en el arbustivo de 50 m², mientras que para el estrato herbáceo se establecieron sitios concéntricos de 1 m². En total se muestreó una superficie de 4000 m², lo que representa el 5.2% de la superficie total del proyecto.

Tabla 16. Sitios de muestreo.

SITIO	PREDIO ALEDAÑO		MICROCUENCA	
1	695421	2001977	695332	2002893
2	695726	2002203	695271	2001535
3	695661	2002087	695708	2002584
4	695517	2002044	695594	2003080
5	695733	2002073	695760	2003324
6	695613	2001968	695824	2001712
7	695504	2001960	698374	1999409
8	695455	2001854	696092	2002260

En el estrato arbóreo se consideraron aquellos individuos con diámetro normal superior a 5 cm; los individuos con diámetro inferior y semileñosas con altura mayor a 50 cm fueron considerados para el estrato arbustivo; y para el estrato herbáceo se contabilizaron las especies de porte herbáceo, así como renuevos y semileñosas de altura menor a 50 cm.

Las variables registradas fueron:

- **Especie:** (nombre común o científico) o bien el número de la especie colectada para posterior identificación.
- **Número de individuos:** Se contabilizó el número de individuos de cada especie.
- **Diámetro normal:** Para cada individuo del estrato arbóreo se midió si diámetro a una altura de 1.3 m sobre el suelo con la ayuda de una cinta.
- **Altura:** Para cada individuo del estrato arbóreo se midió su altura en metros.

A continuación, se presenta el listado general de flora, la cual posee un apartado de las especies presentes en el predio aledaño y la microcuena.

La presencia de estas especies en el predio aledaño y microcuena, no solo se limita a su registro en el sitio muestreado, tomando en cuenta su presencia en recorridos, o una cercanía considerable a los sitios de muestreo.

“EXTRACCIÓN DE MÁRMOL TRAVERTINO EN IGNACIO MEJÍA”

Tabla 17. Lista florístico general.

ORDEN	# REGISTRO	NOMBRE DE REGISTRO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ENDEMISMO (GARCÍA Y MEAVE, 2011)	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	PREDIO ALEDAÑO	MICROCUCENCA
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	1	Chupandia	ANACARDIACEAE	<i>Cyrtocarpa procera</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (LILIOPSIDA)	2	Bromelia chica	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (LILIOPSIDA)	3	Bromelia común	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia recurvata</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	4	Cuajote blanco	BURSERACEAE	<i>Bursera submoniliformis</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	5	Barba de viejo	CACTACEAE	<i>Lemaireocereus hollianus (Pachocereus hollianus)</i>	Endémica de México		II	LC	x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	6	Copalillo	BURSERACEAE	<i>Bursera arida</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	7	Pochote	BOMBACACEAE	<i>Ceiba parvifolia</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	8	Cuabinillo	ANACARDIACEAE	<i>Pseudosmodingium andrieuxii (Pseudosmodingium multifolium)</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	9	Cuajote rojo	BURSERACEAE	<i>Bursera morelensis</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	10	Chilillo	ROSACEAE	<i>Lindleya mespiloides</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	11	Tecuahue	LEGUMINOSAE	<i>Senna wislizeni var. pringlei</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	12	Flor de Mayo	APOCYNACEAE	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	13	Huajillo	LEGUMINOSAE	<i>Senna sp.</i>					x	
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	14	Tlapacón	FOUQUIERIACEAE	<i>Fouquieria formosa</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	15	Varudo	MALPIGHIACEAE	<i>Calcolica parvifolia (Mascagnia parvifolia)</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	16	Coquito	EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha rzedowskii</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	17	Oreganillo	BORAGINACEAE	<i>Varronia curassavica (Cordia curassavica)</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	18	Uña de gato	LEGUMINOSAE	<i>Mimosa mollis</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	19	Romero	ACANTHACEAE	<i>Anisacanthus quadrifidus</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (LILIOPSIDA)	20	Bromelia terrestre	BROMELIACEAE	<i>Hechtia podantha</i>	Endémica de México				x	x

“EXTRACCIÓN DE MÁRMOL TRAVERTINO EN IGNACIO MEJÍA”

Continuación del Cuadro 17. Lista florístico general.

ORDEN	# REGISTRO	NOMBRE DE REGISTRO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ENDEMISMO (GARCÍA Y MEAVE, 2011)	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	PREDIO	MICROCUCENCA
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	21	Escobillo	LEGUMINOSAE	<i>Dalea carthagenensis</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	22	Lantana	VERBENACEAE	<i>Lippia graveolens</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	23	Chilar	ACANTHACEAE	<i>Holographis ehrenbergiana</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	24	Cuerno de venado	PLOCOSPERMATACEAE	<i>Plocosperma buxifolium</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	25	Chiche de conejo	CACTACEAE	<i>Coryphantha pallida</i>	Endémica de México		II	LC	x	x
ANGIOSPERMAE (LILIOPSIDA)	26	Karwinski	AGAVACEAE	<i>Agave karwinskii</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	27	Nopal 1	CACTACEAE	<i>Opuntia depressa</i>	Endémica de México		II	LC	x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	28	Huajito 1	LEGUMINOSAE	<i>Calliandropsis nervosus</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	29	Sangre de grado	EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha neopauciflora</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	30	Diphycia	LEGUMINOSAE	<i>Aeschynomene compacta</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	31	Cardón	CACTACEAE	<i>Pachycereus weberi</i>	Endémica de México		II	LC	x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	32	Amargo	EUPHORBIACEAE	<i>Croton mazapensis</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	33	Malva	STERCULIACEAE	<i>Melochia tomentosa</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	34	Huesito	EUPHORBIACEAE	<i>Argythamnia coatepensis</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (LILIOPSIDA)	35	Maguey rabo de león	AGAVACEAE	<i>Agave kerchovei</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	36	Mamilaria	CACTACEAE	<i>Mammillaria albilanata</i>			II	LC	x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	37	Guajito 2	LEGUMINOSAE	<i>Caesalpinia melanadenia</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	38	Pájaro bobo	CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea pauciflora</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	39	Cholulo	RHAMNACEAE	<i>Ziziphus pedunculata</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	40	Vara leche	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia rossiana</i>	Endémica de México				x	x

“EXTRACCIÓN DE MÁRMOL TRAVERTINO EN IGNACIO MEJÍA”

Continuación del Cuadro 17. Lista florístico general.

ORDEN	# REGISTRO	NOMBRE DE REGISTRO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ENDEMISMO (GARCÍA Y MEAVE, 2011)	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	PREDIO	MICROCUENCA
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	41	Mala mujer	EUPHORBIACEAE	<i>Cnidoscolus tehuacanensis</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	42	Tetecho cardón	CACTACEAE	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Endémica de México		II	LC	x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	43	Nopal 2	CACTACEAE	<i>Opuntia pilifera</i>	Endémica de México		II	LC	x	x
ANGIOSPERMAE (LILIOPSIDA)	44	Espadín chico	AGAVACEAE	<i>Agave macroacantha</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	45, 54	Coriphanta 1, Coriphanta 2	CACTACEAE	<i>Mammillaria carnea</i>	Endémica de México		II	LC	x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	46	Biznaga	CACTACEAE	<i>ferocactus recurvus (Ferocactus latispinus)</i>	Endémica de México		II	LC	x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	47	Aceitillo	BURSERACEAE	<i>Bursera schlechtendalii</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	48	Jatropha	HERNANDIACEAE	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	49	Mata gallina	CAPPARACEAE	<i>Quadrella incana (Capparis incana)</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	50	Pelusa	EUPHORBIACEAE	<i>Bernardia albida</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	51	Ramoncillo	RHAMNACEAE	<i>Karwinskia mollis</i>	Endémica de México				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	52	Cordobán	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>			II		x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	53	Mantecoso	LEGUMINOSAE	<i>Parkinsonia praecox</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	55	Espina de capulín	SIMAROUBACEAE	<i>Castela erecta subsp. texana (Castela tortuosa)</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	56	Asteraceae	ASTERACEAE	<i>Viguiera dentata</i>					x	x
LYCOPODIOPHYTA	57	Doradilla	SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella lepidophylla</i>					x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	58	Garambullo	CACTACEAE	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Endémica de México		II	LC	x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	59	Bejuco 1	CUCURBITACEAE	<i>Lagenaria siceraria</i>	Exótica o Naturalizada				x	x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	60	Pica pica	EUPHORBIACEAE	<i>Caperonia palustris</i>						x
ANGIOSPERMAE (LILIOPSIDA)	61	Pasto 1	POACEAE	<i>Heteropogon contortus</i>						x

Continuación del Cuadro 17. Lista florístico general.

ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	62	Flor morada	ACANTHACEAE	<i>Justicia ramosa</i>						x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	63	Tepegujito	LEGUMINOSAE	<i>Calliandra eriophylla</i>						x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	64	Cuachalalate	ANACARDIACEAE	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Endémica de México					x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	65	Bejuco trifoliado	SAPINDACEAE	<i>Serjania racemosa</i>						x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	66	Pitaya	CACTACEAE	<i>Stenocereus pruinosus</i>			II	LC		x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	67	Barba de viejo 2	CACTACEAE	<i>Pilosocereus chrysacanthus</i>	Endémica de México		II	LC		x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	68	Jiotiya	CACTACEAE	<i>Escontria chiotilla</i>	Endémica de México		II	LC		x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	69	Xoconoxtle	CACTACEAE	<i>Stenocereus stellatus</i>	Endémica de México		II	LC		x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	70	Mezquite	LEGUMINOSAE	<i>Prosopis laevigata</i>				LC		x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)	71	Asteraceae 2	ACANTHACEAE	<i>Justicia candicans</i>						x
ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPSIDA)			FOUQUIERIACEAE	<i>Fouquieria purpusii</i>	Endémica de México	Pr	I			x

*Nota. Pr: Sujeta a Protección Especial; LC: Preocupación Menor, Apéndice II: Figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio y Apéndice I: Se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en los Apéndices de la CITES.

El muestreo corrobora que la vegetación que se debió encontrar dentro del sitio de extracción es de tipo de Selva Baja Caducifolia.

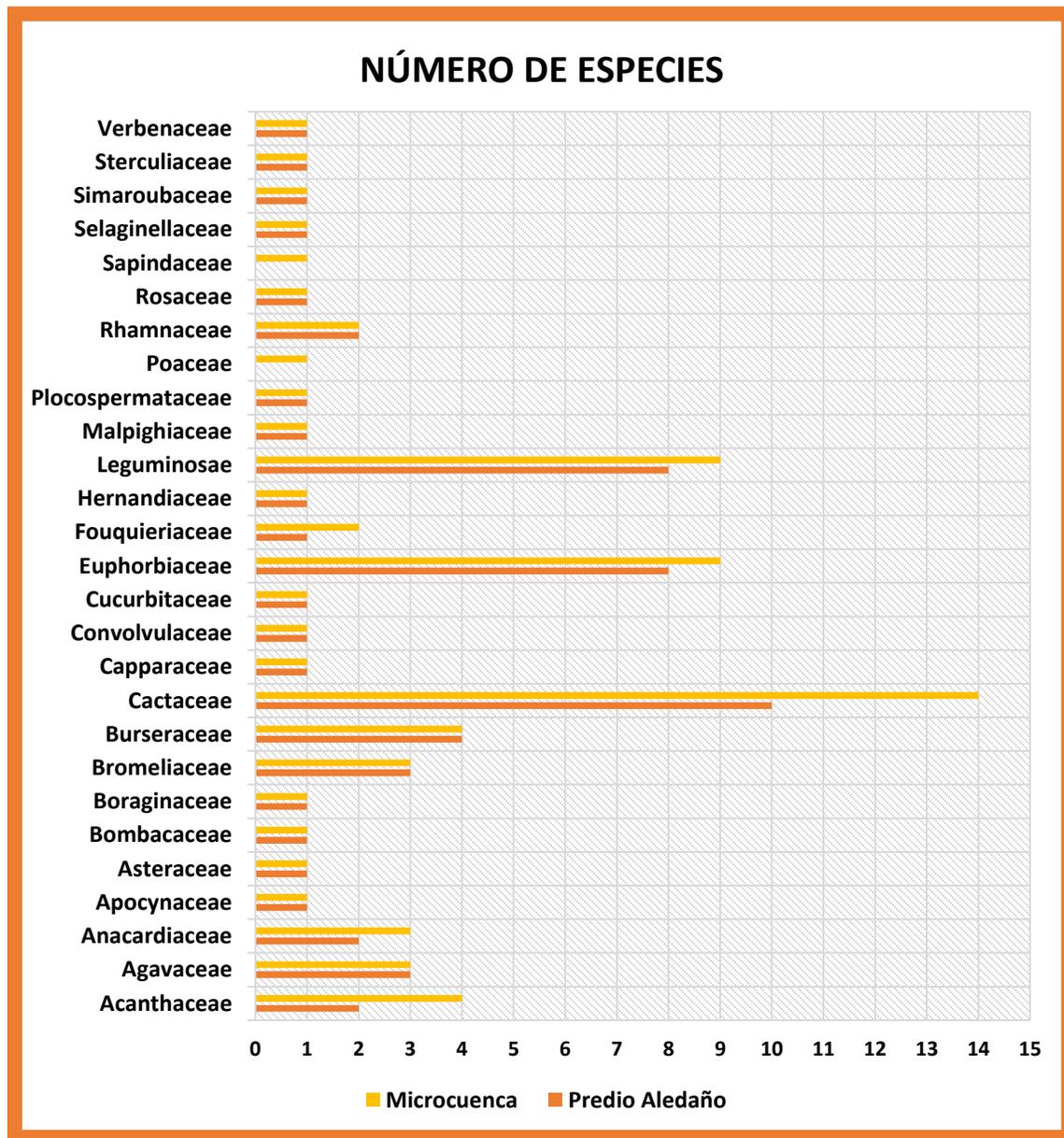


Figura 14. Comparación del número de especies presentes en el Predio Aledaño y Microcuenca.

Se puede resumir a grandes rasgos que el predio aledaño muestreado, posee 25 de las 27 familias con 58 de las 70 especies registradas; para la microcuenca encontramos la presencia de las 27 familias con las 70 especies presentes. Se puede apreciar, que, tanto para el predio aledaño como para la microcuenca, las familias más representativas son Cactaceae con 10 y 14 especies respectivamente, Leguminosae y Euphorbiaceae ambas con 8 y 9 especies respectivamente.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para realizar el análisis de la información dasométrica obtenida en campo y obtener los volúmenes de materia prima forestal a remover, se utilizaron las siguientes fórmulas:

- **CÁLCULO DEL VOLUMEN POR INDIVIDUO:**

Para realizar la estimación de volumen se consultaron las ecuaciones alométricas utilizadas en el Inventario Estatal Forestal y de Suelos, Oaxaca (2013), de esta consulta se obtuvo que, para todas las especies presentes en el sitio corresponde aplicar la siguiente ecuación:

$$\text{EXP } (-10.71439546 + 1.97139127 * \text{LN (DN)} + 1.06409203 * \text{LN (AT)})$$

- **CÁLCULO DEL VOLUMEN POR ESPECIE:**

Es la sumatoria del volumen de todos los individuos muestreados de una misma especie.

- **CÁLCULO DEL VOLUMEN DE ESPECIE POR HA:**

$$V_{sp/ha} = \frac{(Vi \times 10,000)}{Sm}$$

Dónde:

- ❖ **Vol (sp/ha)** = Volumen de especie por ha
- ❖ **Vi** = Volumen por especie
- ❖ **Sm** = superficie muestreada

- **CÁLCULO DEL VOLUMEN DE ESPECIE, EN EL PREDIO, EN EL QUE SE REALIZÓ CUS:**

$$Vol_{sp/CUS} = V_{sp/ha} * Sup$$

Dónde:

- ❖ **Vol (sp/CUS)** = volumen a remover por especie en el predio sujeto a CUS
- ❖ **Vol (sp/ha)** = volumen de especie por ha
- ❖ **Sup** = Superficie total sujeta a CUS (ha)

- **VOLUMEN TOTAL A REMOVER:**

Es la sumatoria del volumen a remover en el predio sujeto a CUS de cada una de las especies identificadas.

$$Vol_{total} = \sum Vol_{Total/sp}$$

Del muestreo realizado en un predio aledaño al proyecto, en el que se realizó el cambio de uso de suelo, se identificaron un total de 54 especies pertenecientes a 25 familias que se suponen fueron afectadas por las actividades de cambio de uso de suelo.

La siguiente tabla muestra los volúmenes afectados por especie, por el cambio de uso de suelo, para el estrato arbóreo. Removiendo para el estrato, un volumen de 189.093666 m³ de 24 especies diferentes; siendo *Neobuxbaumia tetetzo* la especie más abundante, representando el 50.67% del volumen removido en metros cúbicos y el 35.99% de individuos afectados.

Tabla 18. Volúmenes afectados por el cambio de uso de suelo, para el estrato arbóreo.

# REGISTRO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	POR HECTÁREA		PREDIOS CUS	
			# INDIVIDUOS	VOL. (M ³)	# INDIVIDUOS	VOL. (M ³)
1	<i>Cyrtocarpa procera</i>	Chupandía	3	0.61341	19	4.67321
4	<i>Bursera submoniliformis</i>	Cuajote blanco	63	1.48637	476	11.32386
5	<i>Lemaireocereus hollianus</i>	Barba de viejo	40	0.10178	305	0.77542
6	<i>Bursera arida</i>	Copalillo	25	0.23376	190	1.78087
7	<i>Ceiba parvifolia</i>	Pochote	38	1.60768	286	12.24805
8	<i>Pseudosmodingium andrieuxii</i>	Cuavinillo	35	0.41337	267	3.14922
9	<i>Bursera morelensis</i>	Cuajote rojo	68	2.03683	514	15.51751
10	<i>Lindleya mespiloides</i>	Chilillo	8	0.09270	57	0.70625
11	<i>Senna wislizeni</i> var. <i>pringlei</i>	Tecuahue	8	0.02335	57	0.17792
12	<i>Plumeria rubra</i> f. <i>acutifolia</i>	Flor de mayo	78	0.68755	590	5.23810
13	<i>Senna</i> sp.	Huajillo	3	0.00747	19	0.05692
14	<i>Fouquieria formosa</i>	Tlapacón	25	0.22028	190	1.67817
24	<i>Plocosperma buxifolium</i>	Cuerno de venado	3	0.00658	19	0.05010
29	<i>Jatropha neopauciflora</i>	Sangre de grado	30	0.30647	229	2.33486
31	<i>Pachycereus weberi</i>	Cardón	33	2.77894	248	21.17124
37	<i>Caesalpinia melanadenia</i>	Guajito 2	10	0.16266	76	1.23923
38	<i>Ipomoea pauciflora</i>	Pájaro bobo	3	0.01450	19	0.11044
39	<i>Ziziphus pedunculata</i>	Cholulo	13	0.35424	95	2.69874
42	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Tetecho cardón	305	12.57534	2324	95.80459
48	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	Jatropha	8	0.05998	57	0.45695
49	<i>Quadrella incana</i>	Mata gallina	5	0.10474	38	0.79792
51	<i>Karwinskia mollis</i>	Ramoncillo	3	0.00801	19	0.06101
53	<i>Parkinsonia praecox</i>	Mantecoso	45	0.91584	343	6.97727
58	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	3	0.00864	19	0.06582
TOTALES			848	24.82049	6457	189.09366

La siguiente tabla muestra el número de individuos afectados, por el cambio de uso de suelo, por especie para el estrato arbustivo. Removiendo para el estrato, 8476 individuos de 34 especies diferentes; siendo *Agave macroacantha* y *Hechtia podantha* las especies más representativas.

Tabla 19. Individuos afectados por el cambio de uso de suelo, para el estrato arbustivo.

# REGISTRO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	MUESTREO EN PREDIO ALEDAÑO	POR HECTÁREA	SUPERFICIE CUS (PROFEPA) 76184.5 M ² (7.61845 HA)
14	<i>Fouquieria formosa</i>	Tlapacón	1	3	19
15	<i>Callicola parvifolia</i>	Varudo	3	8	57
16	<i>Jatropha rzedowskii</i>	Coquito	2	5	38
17	<i>Varronia curassavica</i>	Oreganillo	6	15	114
18	<i>Mimosa mollis</i>	Uña de gato	3	8	57
19	<i>Anisacanthus quadrifidus</i>	Romero	8	20	152
20	<i>Hechtia podantha</i>	Bromelia terrestre	93	233	1771
21	<i>Dalea carthagenensis</i>	Escobillo	5	13	95
22	<i>Lippia graveolens</i>	Lantana	1	3	19
23	<i>Holographis ehrenbergiana</i>	Chilar	2	5	38
24	<i>Plocosperma buxifolium</i>	Cuerno de venado	3	8	57
28	<i>Calliandropsis nervosus</i>	Guajito 1	5	13	95
29	<i>Jatropha neopauciflora</i>	Sangre de grado	1	3	19
30	<i>Aeschynomene compacta</i>	Diphysia	5	13	95
32	<i>Croton mazapensis</i>	Amargo	11	28	210
33	<i>Melochia tomentosa</i>	Malva	3	8	57
34	<i>Argythamnia coatepensis</i>	Huesito	7	18	133
36	<i>Mammillaria albilanata</i>	Mamilaria	48	120	914
37	<i>Caesalpinia melanadenia</i>	Guajito 2	2	5	38
38	<i>Ipomoea pauciflora</i>	Pájaro bobo	1	3	19
40	<i>Euphorbia rossiana</i>	Vara leche	9	23	171
41	<i>Cnidoscopus tehucanensis</i>	Mala mujer	2	5	38
42	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Tetecho cardón	3	8	57
43	<i>Opuntia pilifera</i>	Nopal 2	1	3	19
44	<i>Agave macroacantha</i>	Espadín chico	100	250	1905
45, 54	<i>Mammillaria carnea</i>	Coriphanta 1, Coriphanta 2	24	60	457
46	<i>ferocactus recurvus</i>	Biznaga	4	10	76
47	<i>Bursera schlechtendalii</i>	Aceitillo	4	10	76
50	<i>Bernardia albida</i>	Pelusa	3	8	57
51	<i>Karwinskia mollis</i>	Ramoncillo	2	5	38
52	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	Cordobán	38	95	724
55	<i>Castela erecta</i> subsp. <i>texana</i>	Espina capulín	6	15	114
56	<i>Viguiera dentata</i>	Asteraceae	37	93	705
59	<i>Lagenaria siceraria</i>	Bejuco 1	2	5	38
TOTALES			445	1113	8476

La siguiente tabla muestra el número de individuos afectados, por el cambio de uso de suelo, por especie para el estrato herbáceo. Removiendo para el estrato, 219030 individuos de 6 especies diferentes; siendo *Selaginella lepidophylla* la especie más representativa.

Tabla 20. Individuos afectados por el cambio de uso de suelo, para el estrato herbáceo.

# REGISTRO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	MUESTREO EN PREDIO ALEDAÑO	POR HECTÁREA	SUPERFICIE CUS (PROFEPA) 76184.5 M ² (7.61845 HA)
12	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Flor de mayo	1	1250	9523
36	<i>Mammillaria albilanata</i>	Mamilaria	1	1250	9523
43	<i>Opuntia pilifera</i>	Nopal 2	1	1250	9523
44	<i>Agave macroacantha</i>	Espadín chico	3	3750	28569
56	<i>Viguiera dentata</i>	Asteraceae	3	3750	28569
57	<i>Selaginella lepidophylla</i>	Doradilla	14	17500	133323
TOTALES			23	28750	219030

La siguiente tabla muestra el número de individuos afectados, por el cambio de uso de suelo, por especie para el estrato herbáceo en epifitas, las cuales se registraron en su totalidad para cada sitio de muestreo (500 m²). Removiendo para el estrato, 15370 individuos en 2 especies diferentes; siendo *Tillandsia circinnatoides* la especie más representativa.

Tabla 21. Individuos afectados por el cambio de uso de suelo, para el estrato herbáceo.

# REGISTRO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	MUESTREO EN PREDIO ALEDAÑO	POR HECTÁREA	SUPERFICIE CUS (PROFEPA) 76184.5 M ² (7.61845 HA)
2	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromelia chica	454	1135	8647
3	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromelia común	353	883	6723
TOTALES			23	2018	15370

FAUNA

Para determinar la diversidad de la fauna silvestre en el Sistema Ambiental (SA), realizaron muestreos utilizando diferentes metodologías, dependiendo del grupo faunístico.

- **Aves.** Puntos de conteo, esta técnica consiste en identificar y contar aves desde un sitio definido. El objetivo de este método es contar los individuos una sola vez, un observador permanece fijo en un lugar por un tiempo determinado y registra toda ave afectada visual o auditivamente.
- **Mamíferos.** Se utilizaron observaciones directas y métodos de identificación indirectos, como la identificación de huellas, madrigueras y excretas.
- **Herpetofauna.** Colecta oportunista, búsqueda no sistemática de organismos a diferentes horas del día, especialmente en microhábitats particulares que favorezcan la presencia de organismos.

A continuación, se presenta el listado general de fauna, la cual posee un apartado de las especies presentes en el predio aledaño y la microcuenca.

La presencia de estas especies en el predio aledaño y microcuenca, no solo se limita al registro en el sitio muestreado, si no también, su presencia en recorridos, o cercanía considerable a los sitios de muestreo.

“EXTRACCIÓN DE MÁRMOL TRAVERTINO EN IGNACIO MEJÍA”

Tabla 22. Lista faunística general.

	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ENDEMIISMO (GONZÁLEZ Y GÓMEZ, 2002)	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	PREDIO ALEDAÑO	MICRO
AVES	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja			II	LC	X	X
AVES	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura				LC	X	X
AVES	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común				LC	X	X
AVES	Trochilidae	<i>Cyanthus sordidus</i>	Colibrí Opaco	Endémicas (EN)		II	LC	X	X
AVES	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga				LC		X
AVES	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo				LC		X
AVES	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera				LC		X
AVES	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas				LC	X	X
AVES	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde				LC		X
AVES	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela	Cuasiendémicas (CE)			LC	X	X
AVES	Cuculidae	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos Tropical				LC	X	X
AVES	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo Canelo				LC		X
AVES	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Guaco			II	LC		X
AVES	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i> (<i>Carpodacus mexicanus</i>)	Pinzón Mexicano				LC		X
AVES	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta				LC		X
AVES	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore				LC	X	X
AVES	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos				LC		X
AVES	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo				LC	X	X
AVES	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo				LC	X	X
AVES	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo				LC		X
AVES	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito				LC		X
AVES	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro				LC		X
AVES	Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano Pico Grueso	Semiendémicas (SE)			LC		X
AVES	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena				LC		X
AVES	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero Mexicano				LC	X	X
AVES	Trogonidae	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana				LC		X

Continuación del Cuadro 21. Lista faunística general.

	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CONABIO, BIODIVERSIDAD MEXICANA (2017)	NOM-059- SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	PREDIO ALEDAÑO	MICRO
MAMÍFEROS	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Cola Blanca			III	LC	X	X
MAMÍFEROS	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí de Collar			II	LC		X
MAMÍFEROS	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote				LC		X
MAMÍFEROS	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro Gris				LC	X	X
MAMÍFEROS	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí de Nariz Blanca			III	LC		X
MAMÍFEROS	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache				LC		X
MAMÍFEROS	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo Serrano	Nativo			LC	X	X
REPTILES	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco Marrón o Café	Nativo			LC		X
REPTILES	Iguanidae	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Iguana Espinosa del Golfo	Endémico	Pr				X
REPTILES	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija Escamosa Panza Rosada				LC	X	X
REPTILES	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija Arbolera Mexicana	Endémico			LC		X
REPTILES	Teiidae	<i>Aspidozelis sackii</i>	Huico Manchado	Endémico			LC	X	X

*Nota. Pr: Sujeta a Protección Especial; LC: Preocupación Menor, Apéndice II: Figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio y Apéndice III: Figuran las especies incluidas a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

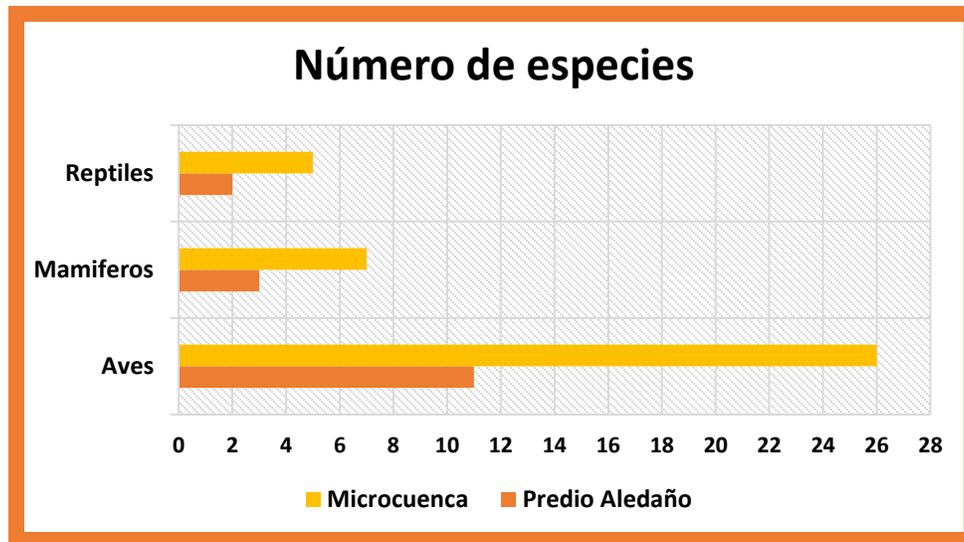


Figura 15. Número de especies por grupo faunístico, para predio aledaño y microcuenca.

Como se puede apreciar, el grupo faunístico dominante en el predio aledaño y la microcuenca, son las aves con 11 y 26 especies diferentes respectivamente.

En la siguiente tabla se presenta la abundancia absoluta y relativa de cada grupo faunístico, para el predio aledaño. Se puede observar que las especies más abundantes son *Myiarchus cinerascens*, *Icterus galbula* y *Picoides scalaris*, todas pertenecientes a grupo de las aves.

Tabla 23. Abundancia absoluta y relativa por grupo faunístico para el predio aledaño.

GRUPO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA ABSOLUTA	pi (ni/N)	ABUNDANCIA RELATIVA %
AVES	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	2	0.031	3.125
AVES	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	4	0.063	6.250
AVES	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	4	0.063	6.250
AVES	<i>Cyanthus sordidus</i>	Colibrí Opaco	2	0.031	3.125
AVES	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	6	0.094	9.375
AVES	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela	3	0.047	4.688
AVES	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos Tropical	1	0.016	1.563
AVES	<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore	8	0.125	12.500
AVES	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo	2	0.031	3.125
AVES	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo	9	0.141	14.063
AVES	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero Mexicano	8	0.125	12.500
MAMÍFEROS	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Cola Blanca	2	0.031	3.125
MAMÍFEROS	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro Gris	2	0.031	3.125
MAMÍFEROS	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo Serrano	3	0.047	4.688
REPTILES	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija Escamosa Panza Rosada	3	0.047	4.688
REPTILES	<i>Aspidoscelis sackii</i>	Huico Manchado	5	0.078	7.813
TOTAL			64	1	100

En la siguiente tabla se presenta la abundancia absoluta y relativa de cada grupo faunístico, para la microcuenca. Se puede observar que las especies más abundantes son *Molothrus aeneus* y *Zenaida asiatica*, todas pertenecientes a grupo de las aves.

Tabla 24. Abundancia absoluta y relativa por grupo faunístico para la microcuenca.

GRUPO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA ABSOLUTA	pi (ni/N)	ABUNDANCIA RELATIVA %
AVES	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	3	0.020	2.027
AVES	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	4	0.027	2.703
AVES	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	9	0.061	6.081
AVES	<i>Cynanthus sordidus</i>	Colibrí Opaco	2	0.014	1.351
AVES	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	2	0.014	1.351
AVES	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	4	0.027	2.703
AVES	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	3	0.020	2.027
AVES	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	10	0.068	6.757
AVES	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde	1	0.007	0.676
AVES	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela	6	0.041	4.054
AVES	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos Tropical	3	0.020	2.027
AVES	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo Canelo	2	0.014	1.351
AVES	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Guaco	2	0.014	1.351
AVES	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	2	0.014	1.351
AVES	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	6	0.041	4.054
AVES	<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore	9	0.061	6.081
AVES	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	13	0.088	8.784
AVES	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo	3	0.020	2.027
AVES	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo	9	0.061	6.081
AVES	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	4	0.027	2.703
AVES	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	2	0.014	1.351
AVES	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro	2	0.014	1.351
AVES	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano Pico Grueso	2	0.014	1.351
AVES	<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena	1	0.007	0.676
AVES	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero Mexicano	9	0.061	6.081
AVES	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	1	0.007	0.676
MAMÍFEROS	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Cola Blanca	4	0.027	2.703
MAMÍFEROS	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí de Collar	3	0.020	2.027
MAMÍFEROS	<i>Canis latrans</i>	Coyote	2	0.014	1.351
MAMÍFEROS	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro Gris	2	0.014	1.351
MAMÍFEROS	<i>Nasua narica</i>	Coatí de Nariz Blanca	1	0.007	0.676
MAMÍFEROS	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	2	0.014	1.351
MAMÍFEROS	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo Serrano	3	0.020	2.027
REPTILES	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco Marrón o Café	2	0.014	1.351
REPTILES	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Iguana Espinosa del Golfo	4	0.027	2.703
REPTILES	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija Escamosa Panza Rosada	3	0.020	2.027
REPTILES	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija Arbolera Mexicana	2	0.014	1.351
REPTILES	<i>Aspidoscelis sackii</i>	Huico Manchado	6	0.041	4.054
TOTAL			148	1	100

ESPECIES CON ALGUNA CATEGORÍA DENTRO DE LA NOM-059-SEMARNAT-2010

Flora.

De las especies de flora listadas, solo una figura dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo *Fouquieria purpusii*, la cual se encuentra Sujeta a Protección Especial (Pr).

Debemos recordar, que el polígono del proyecto se encuentra ya desprovisto de vegetación y posee procesos de regularización con PROFEPA, y basados en el muestreo de predios aledaños, se tiene el supuesto que esta especie no se encontraba dentro del polígono. Además, se debe comentar que las personas del ejido de Ignacio Mejía, poseen claridad sobre las áreas en las que esta especie suele estar, áreas que ellos respetan y cuidan mucho.

Tabla 25. Especies de flora avistadas que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Ocotillo de Tehuacán	<i>Fouquieria purpusii</i>	Fouquieriaceae

Fauna.

De las especies de fauna listadas, solo una figura dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo *Ctenosaura acanthura*, la cual se encuentra Sujeta a Protección Especial (Pr). Sin embargo, esta especie suele evitar zonas con concurrencia humana.

Tabla 26. Especies de fauna avistadas que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

GRUPO FAUNISTICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	ENDÉMISMO (GONZÁLEZ Y GÓMEZ, 2002)	NO. DE EJEMPLARES	
				PREDIO	MICRO
Reptiles	Iguana Espinosa del Golfo	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Endémico		4

SUELO

Siempre ha habido y habrá erosión; la superficie está cambiando continuamente, con montañas que se elevan, valles que se hacen más profundos y más amplios, líneas costeras que retroceden en unos puntos y avanzan en otros. El modelo físico de la superficie terrestre que vemos hoy no es el resultado de cataclismos aislados que la esculpen, si no de cambios tan lentos que solo son perceptibles cuando se parecían después de siglos. La erosión es uno de los aspectos de este constante proceso de cambios, en el que la actividad del hombre rara vez retrasa o detiene el proceso y lo más normal es que lo acelere (Hudson, 1982).

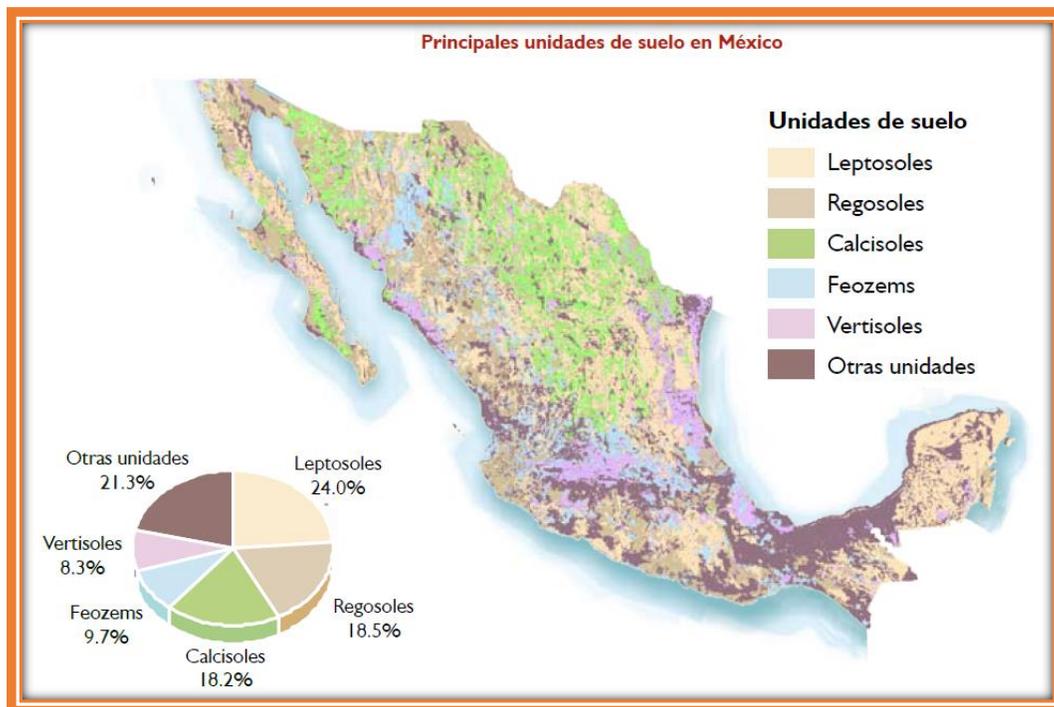


Figura 16. Principales unidades de suelo en México. Fuente. INEGI (2004).

(INEGI, 2004) En México existen 25 de las 30 unidades de suelo reconocidas por la FAO, UNESCO y la ISRIC. Los leptosoles, regosoles y calcisoles son los suelos de más amplia distribución nacional, cubriendo cerca del el 60.7% de la superficie del país, son por lo general suelos someros y con poco desarrollo, lo que dificulta su aprovechamiento agrícola. Los suelos fértiles y más explotados (feozems y vertisoles) ocupan el 18% de la superficie del país (Figura 16).

(SEMARNAT, 2003) Como parte del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, se realizó un estudio para evaluar la degradación de los suelos causada por el hombre, donde el 45.2%

de la superficie del país presentaba degradación inducida por el hombre. El nivel de degradación predominante era de ligero a moderado, mientras que los procesos más importantes de degradación fueron la química (principalmente por la pérdida de fertilidad), la erosión hídrica y la erosión eólica. Estos tres procesos fueron responsables del 87% de los suelos degradados en el país. Entre las principales causas de degradación se identificaron el cambio de uso del suelo para fines agrícolas y el sobrepastoreo (17.5% en ambos casos). La deforestación (7.4%) ocupa el tercer lugar, seguida de la urbanización (1.5%). Todas estas causas tienen una importante relación con la afectación de la cubierta vegetal, responsable de la conservación del suelo.

A continuación, se mencionan las funciones o servicios ecosistémicos del suelo (Burbano, 2016).

- Producción de alimentos y biomasa.
- Escenario indispensable para ciclos biogeoquímicos.
- Almacenamiento o fijación de carbono.
- Almacenamiento y filtración de agua.
- Soporte de las actividades humanas y fuente de materias primas.
- Reserva de biodiversidad.
- Depósito del patrimonio geológico y arqueológico.
- Entorno físico y cultural para la humanidad.

Este servicio se identifica dentro del predio, con importancia de ausente a ligera, en base a las características de su pendiente, tipo de suelo, etc.

Durante la preparación del sitio, se llevaron a cabo actividades como derribo de vegetación, despalle y movimiento de suelo, sin embargo, debemos recordar que esta etapa ya se ha llevado a cabo y por esto se llevan procedimiento de regularización por parte de PROFEPA Oaxaca.

CÁLCULO DE SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN

La erosión es esencialmente un proceso de suavización o nivelación, en el que el suelo y las partículas rocosas son transportados, rodados y arrastrados por la fuerza de gravedad. Los principales agentes que intervienen en la disolución y ruptura de las partículas son el viento y el agua (Hudson, 1982).

Para el cálculo de la tasa de erosión del presente estudio, se utilizó la fórmula universal de pérdida de suelos, con parámetros obtenidos del libro “Caracterización y evaluación de zonas, prioritarias correspondientes a los Estados de Chiapas, Campeche y Veracruz”, el cual representa un modelo empírico adaptado a estados que poseen cercanía y cierta similitud con el estado de Oaxaca.

Se realizaron los cálculos de erosión para el predio del proyecto, tomando características de un predio aledaño y se considerando tres escenarios:

- 1) Sin proyecto: Este escenario hace referencia a las condiciones que poseía el predio, antes de las actividades relacionadas con la preparación del sitio.
- 2) Cambio de uso del suelo por el proyecto: Este escenario es el que se espera por haber terminado con las actividades de preparación del sitio; generalmente es mayor al que se produce sin proyecto.
- 3) Cambio de uso del suelo por el proyecto y con medidas de mitigación: Es el escenario después de las etapas del proyecto y aplicando las medidas de mitigación que se describen en este documento.

Para los cálculos de erosión se empleó el Modelo de la “Metodología para la Erosión Hídrica y Eólica Potencial y Evaluación de Aptitud del Uso del Suelo Elaborado por la DGN y RE”, la cual consta de 9 procedimientos, del libro Caracterización y evaluación de zonas, prioritarias correspondientes a los Estados de Chiapas, Campeche y Veracruz, por el Instituto Nacional de Ecología (1986).

1. **PECRE (Periodo de Crecimiento en Días):** Es el número de días/año en los cuales existe disponibilidad de agua y temperatura favorables para el desarrollo de un cultivo. El Periodo de Crecimiento se obtiene a partir del plano de Isoyetas o Precipitación Media Anual, (Precipitación) mediante la siguiente ecuación:

$$\text{PECRE} = 0.2408 (\text{PRECIPITACIÓN}) - 0.0000372 (\text{PRECIPITACIÓN})^2 - 33.1019$$

2. **IALLU (Índice de agresividad de la lluvia):** Es el área en la cual se puede encontrar erosión hídrica. Posteriormente se define la magnitud de esta erosión. Se obtiene a partir del valor del PECRE obtenido anteriormente y aplicando la ecuación siguiente:

$$\text{IALLU} = 1.1244 (\text{PECRE}) - 14.7875$$

Cuando el IALLU presenta valores superiores a 50, entonces hay potencial de erosión hídrica.

3. **IAVIE (Índice de Agresividad del Viento):** Es el área en la cual puede haber erosión eólica. Posteriormente se define la magnitud de esta erosión. Se obtiene también a partir del valor PECRE, aplicando la siguiente ecuación:

$$\text{IAVIE} = 160.8252 - (0.7660 \times \text{PECRE})$$

Los valores superiores a 20 del IAVIE indican que hay erosión eólica potencial.

4. **EVALUACIÓN DE LA EROSIÓN HÍDRICA POR CAPAS.** El índice indica cuantitativamente el potencial de erosión hídrica por capa. El área de estudio para este índice se define por IALLU (Índice de agresividad de la lluvia) superiores a 50.

La Erosión Hídrica (EROHI) por capas se obtiene con la siguiente ecuación:

$$\text{EROHI} = \text{IALLU} \times \text{CAERO} \times \text{CATEX} \times \text{CATOP} \times \text{CAUSO}$$

Para su generación, se debe consultar y evaluar las siguientes tablas:

CAERO (Edafología). Las unidades de suelo se comparan con tablas de erosión hídrica, de ellas se obtiene el valor para cada unidad.

VALORES DE ERODABILIDAD HIDRICA POR UNIDAD DE SUELO.	
Valor EDAF.	UNIDADES DE SUELO
0.5	Af, Ah, Bf, Bh, Cg, Ch, Ck, Cl, F, Fa, Fh, Fo, Fp, Fr, Fx, Gc, Gh, Gm, Hc, Hg, Hh, Hl, Jc, Lf, Nd, Ne, Nh, Od, Oe, Ox, Qa, Qc, Qf, Ql, Rc, Th, Tm, V, Zm.
1.0	Ag, Ac, Bc, Bd, Be, Bg, Bk, Gd, Ge, Gp, Jd, Je, Kh, Kk, Kl, Lc, Lg, Lk, Lo, Ma, Hg, Ph, Pl, Rd, Re, Sm, To, Tv, Wh, Wm, Zg, Zo, Gv.
2.0	Ap, Bv, Bx, Dd, De, Dg, Gx, I, Jt, La, Lp, Lv, Pf, Pg, Po, Pp, Rx, Sg, Vc, Vp, Wd, We, Ws, Wx, Xh, Xk, Xl, Xy, Yh, Yk, Yl, Yy, Yt, Zt, Hx.

Figura 17. Valor CAERO por unidad de suelo. Fuente. Instituto Nacional de Ecología (1986).

CATEX (Texturas y fases): Las texturas se comparan cada una con tablas de erosión hídrica.

VALORES DE ERODABILIDAD HIDRICA POR TEXTURA	
Valor TEXT.	TEXTURA
0.2	1 Gruesa
0.3	2 Media
0.1	3 Fina
0.5	FASE PEDREGOSA o FASE GRAVOSA

Figura 18. Valor CATEX. Instituto Nacional de Ecología (1986).

CATOP (Pendientes): Las pendientes se agrupan en rangos de 0 – 8%, 8 – 30% y más 30 y se les asigna valores.

VALORES DE ERODABILIDAD HIDRICA POR RANGO DE PENDIENTE	
Valor PEND.	RANGO DE PENDIENTE
0.35	0 - 8%
3.50	8 - 30%
11.00	30%

Figura 19. Valor CATOP. Instituto Nacional de Ecología (1986).

CAUSO (Vegetación y Uso actual del suelo): Los usos se comparan con tablas de erosión hídrica y se les asigna valor.

Uso de Suelo y Vegetación	Causo
Agricultura de riego y de temporal	0.80
Asentamientos humanos	0.00
Bosque de encino, Bosque de oyamel, Bosque de pino, Bosque mesófilo de montaña, Bosque mixto de pino-oyamel (incluye oyamel-pino), Bosque mixto Oyamel-Tepozán-Pino	0.10
Bosque de Encino secundario	0.11
Bosque de galería	0.05
Bosque de pino-encino secundario y toda vegetación secundaria	0.11
Chaparral, matorral submontano, matorral espinoso tamaulipeco y matorral subtropical	0.11

Figura 20. Valor CAUSO (Vegetación y Uso actual del suelo).

Cuerpo de agua	0.00
Matorral desértico micrófilo y vegetación de desiertos arenosos	0.15
Matorral desértico rosetófilo	0.15
Sin vegetación aparente, Predio baldío, Sitio de extracción, Terracería	0.40
Vegetación de galería	0.10
Vegetación halófila	0.12
Zona urbana	0.00
Zona mixta de vegetación crasicaule, matorrales sarcocaulales y sarcocrasicaules	0.08
Humedal y Zona inundable	0.05
Área verde urbana, Ciclopista, Infraestructura, Invernadero, Pedregal, Sitio de importancia cultural, Vialidad pavimentada	0.0

Continuación de la Figura 20. Valor CAUSO (Vegetación y Uso actual del suelo).

El valor obtenido se expresa en ton/ha/año de suelo erosionado por efecto hídrico, para fines de interpretación los valores se agrupan en los siguientes rangos.

VALOR DE LA ECUACION	TIPIFICACION DE LA EROSION
10 ton/ha/año	Ligera
10-50 ton/ha/año	Moderada
50-200 ton/ha/año	Alta
200 ton/ha/año	Muy Alta

Figura 21. Rangos del valor de erosión hídrica por capas. Instituto Nacional de Ecología (1986).

5. **EVALUACIÓN DE LA EROSIÓN EÓLICA POR CAPAS.** Este índice cuantitativamente el potencial de erosión eólica por capas. El área de estudio para este índice se define por valores superiores a 20 por el IAVIE (Índice de Agresividad del Viento).

La Erosión Eólica (EROEO) por capas se obtiene con la siguiente ecuación:

$$\text{EROEO: IAVIE x CAERO x CATEX x CAUSO}$$

El valor obtenido se expresa en ton/ha/año de suelo erosionado por efecto hídrico, para fines de interpretación los valores se agrupan en los siguientes rangos.

VALOR DE LA ECUACION	TIPIFICACION DE LA EROSION
12 ton/ha/año	Ausente
12-50 ton/ha/año	Ligera
50-100 ton/ha/año	Moderada
100-200 ton/ha/año	Alta
200 ton/ha/año	Muy Alta

Figura 22. Rangos del valor de erosión eólica por capas. Instituto Nacional de Ecología (1986).

Se procedió a realizar el cálculo correspondiente a la tasa de erosión bajo los tres escenarios descritos al inicio de este apartado (es decir, antes y después del cambio de uso de suelo propuesto y una vez realizadas las medidas de mitigación).

Tabla 27. Estimación de pérdida suelo antes del proyecto, con el proyecto y con medidas de mitigación.

	ACTUAL	CON CUS	CON MEDIDAS
PECRE	72.248	72.248	72.248
IALLU	66.448	66.448	66.448
IAVIE	105.484	105.484	105.484
CAERO	0.2	0.2	0.2
CATEX	0.5	0.5	0.3
CATOP	3.35	0.35	0.35
CAUSO	0.11	0.40	0.40
ÍNDICE DE EROSIÓN HÍDRICA	2.45	0.93	0.56
ÍNDICE DE EROSIÓN EÓLICA	1.16	4.22	2.53
ÍNDICE DE EROSIÓN TOTAL	3.61	5.15	3.09

De acuerdo con el análisis, el área en la que se realizaran el cambio de uso del suelo (CUS) (76184.5 m²), antes de las actividades de preparación del sitio, tenía un índice de erosión total de 3.61 t/ha/año; ejecutando el cambio de uso de suelo y no considerando ninguna medida de mitigación, el índice de erosión total se eleva a 5.15 t/ha/año; mientras que ejecutando el cambio de uso de suelo y considerando las medidas de mitigación, el índice de erosión total disminuye significativamente a 3.09 t/ha/año. Esta disminución considerable se ve favorecida principalmente por el cambio en la pendiente del sitio del proyecto.

6. **EXTENSIÓN DE PERDIDA DE MAÍZ (EXPEN):** Este índice se refiere al rendimiento de cultivos básicos (maíz y frijol), y se utiliza para evaluar aptitudes para agricultura temporal.

$$EXPEN: 80.3840 - (0.4126 \times PECRE)$$

El valor obtenido para EXPEM es de 50.575, cuando este valor es superior a 30, se considera una zona no apta para la agricultura temporal.

7. **EVALUACIÓN DE LA AGRICULTURA TEMPORAL.** Este índice se aplica en áreas con valores de EXPEM menores a 30. Finalizando el procedimiento con dos tipos de zonas:

- No aptas para la agricultura temporal.
- Aptas para la agricultura temporal.

8. **EVALUACIÓN DE LA AGRICULTURA DE RIEGO.** Aquellas áreas con **pendientes mayores a 8% se declaran como no aptas para actividades de agricultura de riego.** Finalizando el procedimiento con dos tipos de zonas:

- Áreas no aptas para la agricultura de riego.
- Áreas aptas para la agricultura de riego.

9. **EVALUACIÓN DE PASTIZALES.** Aquellas áreas con pendientes mayores a 30% se descartan, y se consideran como no aptas para actividades pecuarias. Todas aquellas áreas aptas para pastizales de acuerdo a su pendiente, se evalúan en cuanto a su tipo de suelo.

SUELOS NO APTOS PARA PASTIZALES	
UNIDADES DE SUELO	

Gx, Rx, I, Qc, Qa, Tv, Vp, Vc, Zo, Zm,	
Zt, Zg, Bx, Po, Pf, Ph, Pp, Wx, Oe,	
Oe, Od, Ox.	

Figura 23. Suelos no aptos para pastizales. Instituto Nacional de Ecología (1986).

Finalizando el procedimiento con dos tipos de zonas:

- Áreas no aptas para pastizales.
- Áreas aptas para para pastizales.

En esta evaluación el predio posee un pendiente compatible con un área para pastizal, sin embargo, por el tipo de suelo leptosol (I), se le clasifica como un suelo **no apto para este tipo de actividad.**

II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO.

La preparación del sitio es una etapa que ya se ha llevado a cabo, por lo que se lleva proceso de regularización con PROFEPA Oaxaca. (Se toca de manera particular en ANTECEDENTES DEL PROYECTO).

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

- **CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO.**

No se hace necesario la construcción de caminos de acceso, ya que el ejido cuenta caminos terracería en buenas condiciones.

Dentro del polígono del proyecto de igual manera ya se cuenta con caminos de acceso, mismos que están siendo regularizados por PROFEPA Oaxaca.

- **SERVICIO MÉDICO Y RESPUESTA A EMERGENCIA.**

Dentro del área de extracción, existirán botiquines de primeros auxilios, que contarán con lo indispensable en caso de alguna eventualidad; así mismo se encuentra a 8 km el centro de salud del Ejido de Ignacio Mejía y a 11 km en el Municipio de Teotitlán de Flores Magón, el cual cuenta con clínicas de IMSS, ISSSTE y consultorios particulares.

- **OBRAS NO PERMANENTES (PROVISIONALES).**

Tabla 28. Desglose de obras no permanentes (provisionales).

OBRA NO PERMANENTE	DIMENSIONES (M)	SUPERFICIE (M ²)	PORCENTAJE (%)
Almacén	20 x 20	400	0.58
Dormitorio	10 x 10	100	0.14
Comedor	10 x 10	100	0.14
Sanitario	10 x 10	100	0.14

- **Almacén.** Área que se adecuara para el resguardo de equipo, material de extracción (Mármol travertino) e insumos de uso cotidiano (aceites y diésel) dentro del proyecto.
- **Dormitorio.** Se habilitará un área, en la que pueda descansar personal que requiera quedarse dentro del proyecto.
- **Comedor.** Se habilitará dentro del polígono del proyecto, destinada a ser un área donde los trabajadores pueden tomar sus alimentos.

- **Sanitario.** Se contemplan dos opciones la habilitación de un sanitario seco o un sanitario portátil.

Sanitario seco (Opción 1).

Instalar de manera provisional una letrina ecológica, la cual se ubicará en un sitio estratégico dentro del área del polígono del proyecto; proporcionándole mantenimiento adecuado, para que la disposición final se reintegre en forma de abono al suelo.

La degradación de las heces y de orina se realiza por separado para que los nutrientes que se encuentran en estos residuos puedan estar disponible para su reincorporación al suelo, de tal manera que el producto del composteo de estos residuos, se puede utilizar como abono.

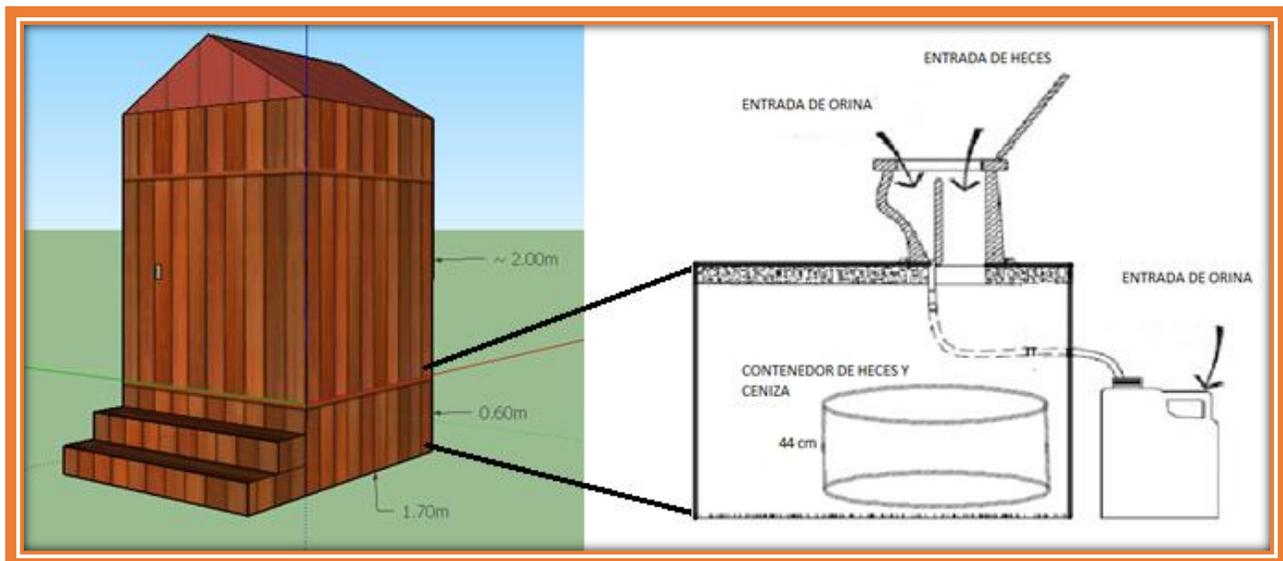


Figura 24. Instalación sanitaria (baño seco).

Sanitario portátil (Opción 2).

Instalar de manera provisional, un baño portátil, donde la persona que brinde el servicio se encargue de la recolección y disposición final de los residuos generados.

Estas obras no permanentes requerirán el 1.01% (700 m²) de la superficie del banco del proyecto, estas obras se construirán con madera de la región o bloques de piedra de mármol, elementos que son fáciles de retirar y a los cuales se les puede volver a reusar.

- **ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Dentro del área de extracción la necesidad de abastecimiento de energía eléctrica, se cubrirá con un generador de corriente accionado por motor de combustión interna (diésel).

- **ABASTECIMIENTO DE AGUA**

La necesaria de tener agua para uso del personal, se cubrirá trayendo agua del ejido y se transportará en tinacos hasta el proyecto.

- **MANTENIMIENTO A MAQUINARIA, EQUIPO Y VEHÍCULOS**

El mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos, solo se realizará en talleres especializados dentro del municipio de Teotitlán de Flores Magón; estos mismos talleres se encargarán de la disposición final de los residuos generados.

- **NECESIDADES DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO PARA LA EXTRACCIÓN DE MÁRMOL TRAVERTINO**

El equipo y maquinaria que se empleara para la extracción de mármol, requiere de insumos para poder trabajar, principalmente Diésel, Gasolina, Aceite de motor y Aceite hidráulico, mismo que se necesitan tener dentro del banco de extracción. De tal manera que, dentro del almacén provisional, se adecuara un área para su resguardo, colocando los insumos en recipientes adecuado y etiquetados. Esto solo con la finalidad de hacer funcionar el equipo, recalcando que no se realizara ninguna actividad de mantenimiento dentro del banco de extracción.

II.2.4 ETAPA CONSTRUCCIÓN.

Dentro de esta etapa, no se contempla ninguna obra permanente, considerando a estas, como obras que requieren un mayor esfuerzo de construcción y otro tipo de materiales (cemento, tabique, varilla, cal, arena, etc.), que las vuelven obras más sólidas y con mayor dificultad para ser retiradas.

Las obras que se contemplan dentro de este proyecto, son del tipo no permanentes (provisionales), pero que tendrán uso constante durante la vida del proyecto.

Durante esta etapa se contempla la implementación de 4 obras provisionales, que se refiere a la habilitación de estas áreas a base de madera de la región o bloques de piedra de mármol, elementos que son fáciles de retirar y a los cuales se les puede volver a reusar.

II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

II.2.5.1 ETAPA DE OPERACIÓN (MÉTODOS DE EXTRACCIÓN Y EQUIPO)

El método de extracción de mármol travertino que se emplea en la **mina del Ejido de Ignacio Mejía** corresponde al empleo de **máquinas de corte de hilo diamantado, perforación neumática y separación de cuñas.**

La Secretaria de Economía (2015), cita del escrito “El Ónix Mexicano en Zacatecas” lo siguiente:

- *“La vía más recomendable a seguir, consiste en la utilización de la técnica de **hilo diamantado**, sistema mediante el cual se aprovechará en mayor medida la cantera, trayendo en consecuencia una producción más eficiente durante el proceso de industrialización y por ende importantes beneficios económicos a las empresas. Existe además otra técnica que es mediante la utilización de cuñas, sean hidráulicas o manuales. Esta técnica es conveniente utilizarse cuando son depósitos muy chicos y con escasez de agua”.*
- *“En las minas el impacto producido por **los explosivos** genera, no tan sólo el fracturamiento de los bloques que están siendo extraídos, sino que dicho fracturamiento se extiende a otras áreas del yacimiento cercanas al bloque a extraer, recuperándose por este método una mínima proporción del material; acentuándose esto aún más en el caso del ónix mexicano, que, por ser un mineral más blando, a comparación de los mármoles se produce mayor desperdicio”.*

HILO DIAMANTADO (SIGÜENZA, 1997): La utilización del hilo diamantado para la extracción de mármol en cantera es una técnica que se empezó a considerar por Diamant Boart en 1968, pero hasta el año 1972 se puso en práctica por primera vez en una cantera sueca, donde se resolvieron infinidad de problemas de tensiones, resistencia mecánica del hilo, etc. Hoy en día el hilo diamantado tiene dos campos de aplicación principalmente, por un lado, obtener grandes masas o bloques y, por otro, desdoblar la masa anterior para obtener la dimensión deseada.

Estas máquinas están compuestas básicamente por los siguientes elementos:

- **Grupo motor**, con accionamiento eléctrico, que actúa sobre la polea conductora del hilo montado sobre un chasis móvil.
- **Conjunto guía**, compuesto por dos carriles sobre los que se mueve el sistema de accionamiento.
- **Sistemas automáticos de control de arranque**, velocidad y tensión del hilo, paradas por roturas, etc.

El hilo diamantado consiste en un cable de acero inoxidable que lleva engarzados unos útiles diamantados de forma cilíndrica, con separadores constituidos por muelles. La longitud del cable depende de la superficie a cortar, pero generalmente es de 40-50 metros. Al ir progresando el corte, se van reduciendo segmentos de hilo. La polea tractora tiene una velocidad de giro de 3.000 r.p.m., que le proporciona al cable una velocidad de 110-120 m/seg.

PERFORADORA NEUMÁTICA. Con ella se ejecuta sucesiones alineadas de hoyos, predeterminando una línea de corte y utilizando para la separación del bloque la inserción de las cuñas (punciotti) guiadas por dos aspas, las cuales son golpeadas con pesados mazos. Existe otro método de perforación utilizado en la mina de Ignacio Mejía, la cual consiste en la perforación continua (líneas brilling): sistema de perforación que divide la roca sin recurrir a los dispositivos auxiliares, cuyo principio básico es la ejecución de una serie de agujeros colocados con la generadora adyacentes, el resultado es que, agujero tras agujero, se obtiene una hendidura continua y por consiguiente la separación de la masa rocosa.

EQUIPOS UTILIZADOS EN LAS ACTIVIDADES DE EXTRACCIÓN

- **Generador de corriente eléctrica accionado por motor de combustión interna (diésel).** Dentro del banco de extracción no se cuenta con el servicio de energía eléctrica por lo que la necesidad se solventa con generadores de corriente, esto para el acondicionamiento de los equipos de extracción.
- **Compresores.** Constituyen las unidades para la producción de aire comprimido y tienen la función de alimentar los martillos neumáticos, su característica más importante para una elección ponderada es la cantidad de aire comprimido producido por unidad de tiempo.
- **Unidades perforantes (martillos neumáticos y barrenas).** los martillos neumáticos utilizados son a grosso modo subdivisibles en función de su peso y del consumo de aire comprimido.

Martillos neumáticos según su peso:

1. **Martillos ligeros**, de peso hasta los 18.5 kg., normalmente utilizados para las operaciones secundarias y auxiliares (consumo promedio de aire de aproximadamente 1500 l/min).
2. **Martillos intermedios**, de peso aproximado 18% 23 kg., tiene un consumo de aire superior a los martillos ligeros, aproximadamente 1900% 2000 l/min, y pueden ser utilizados tanto para las operaciones auxiliares como para la excavación.
3. **Martillos pesados**, aproximadamente 24% 34 kg. Utilizados para las operaciones de cortes primarios previo montaje sobre los dispositivos ad hoc y soportes (consumo de aire no inferior a los 2300 l/min).

- **Las brocas** utilizadas son de carburo de tungsteno.
- **Retroexcavadora** accionada con orugas, con sistema intercambiable de cucharón y rasqueta.
- **Gatos hidráulicos de 200 y 300 toneladas**, para separar las bancadas durante el corte para efectuar el tumbé.
- **Diversos tipos de transporte** (camiones para transporte de los bloques, camionetas para el traslado de personal, etc.).
- **Maquinaria pesada** para construir y mantener los caminos entre los que encontramos al buldócer y la motoconformadoras.
- **Diversas herramientas** (cuñas metálicas, hidráulicas y neumáticas).

DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

Las perforadoras de martillo son máquinas movidas por aire comprimido, sus componentes fundamentales son el cilindro, el embolo con la cabeza de martillo, la válvula, el mecanismo de rotación, el tubo de inyección de agua y sus conexiones y la lleve de paso. La perforadora está montada sobre una cuna provista de un mecanismo de tornillo u otro análogo, para hacer avanzar el martillo siguiendo el proceso de la perforación y manteniendo su alineación, la cuna esta provista de una base cónica para montarla sobre una columna, barra trípode u otro soporte. Se utilizan dos tipos de cunas, una con cono fijo y otro con cono deslizable. El agua de inyección o agua de aire, pasan a través de la barrena, hueca, hasta la boca de ella.

La perforadora de avance manual esta provista de una manivela para accionar el tornillo de avance, la perforadora de avance automático lleva un mecanismo de avance unido a la

perforadora o acoplado al tornillo de avance. Todos los mecanismos de avance permiten desplazar hacia adelante la perforadora a medida que progresa la perforación. El avance mecánico acelera las operaciones y simplifica el cambio de barrena. Todos los restantes tipos utilizan una barra estirada y un mecanismo de trinquete para hacer girar la barrena al retrocederle embolo esto se consigue por medio de manguito en el que se introduce la espiga de la barrena. En la parte delantera de la cuna va montada una horquilla para mantener la alineación al empezar la perforación y que puede ser retirada cuando no es necesaria.

Las perforadoras montadas se utilizan sobre trocoides o carros en explotaciones a cielo abierto cuando las alturas de los bancos son moderadas, aunque en algunos casos se ha llegado a perforas con barrenos de 12 metros. Los avances dependen de la profundidad y diámetro de los barrenos y de la dureza y uniformidad de la roca.

Los bloques extraídos, dependiendo de sus dimensiones, uniformidad del tono, libre fractura y resistencia mecánica se utilizan para producir placa o loseta. Los bloques comerciales son de las dimensiones siguientes: ancho de 1.20-1.80 m, alto de 1.30-1.85 m y largo de 2.5-3.00 m.

II.2.5.1 ETAPA DE MANTENIMIENTO

En esta etapa, se dará mantenimiento a caminos, maquinaria, equipo y vehículos.

CAMINOS

Estos, por el uso, requerirán de mantenimiento, el cual se proporcionará cada 2 años, con maquinaria adecuada, que se encargará de labores de nivelación, tapado de hoyos, limpieza, etc.; y procurando que las horillas de los caminos mantengan vegetación, ya sea de tipo herbáceo, arbustivo o arbóreo.

MAQUINARIA, EQUIPO Y VEHÍCULOS

El mantenimiento a la maquinaria, equipo y vehículos, se realizará de 3 a 6 meses, esto dependerá de la constancia del uso. El mantenimiento se realizará en los talleres del municipio de Teotitlán de Flores Magón, mismos que se encargaran de la disposición final de los residuos generados. Debe resaltarse que ninguna actividad de mantenimiento a maquinaria, equipo o vehículos se realizara dentro del banco de extracción, esto con la finalidad de evitar algún derrame o mala disposición de los residuos generados.

II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

Para el caso de este proyecto, no se contemplan obras asociadas; sin embargo, de requerirlo a futuro, se someterá a proceso de autorización en Materia de Impacto Ambiental por Cambio de uso de suelo.

II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DE SITIO (POST-OPERACIÓN).

En esta etapa se contempla el desmantelamiento de las obras no permanentes (provisionales), intentando recuperar la mayoría del material ocupado, para poder emplearlo dentro del ejido.

Dentro de esta etapa se contempla, la rehabilitación de las áreas que han finalizado la extracción de material (mármol travertino), estas actividades constaran principalmente de aterramiento, recubrimiento con materia vegetal y la reforestación con especies nativas de selva baja caducifolia. Esta rehabilitación contempla su inicio en los 2 últimos años de vida del proyecto.

La ejecución del proyecto, ayudará a reducir la pendiente y con esta disminuirá la erosión hídrica y eólica; la implementación de las actividades de post-operación, fomenta la restauración del sitio con especies nativas y características de selva baja caducifolia, adecuando el suelo de la zona para el éxito de las mismas. Todo esto ayudara a que fauna silvestre y nativa de la zona vuelva a tomar presencia en el sitio.

II.2.8 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Durante la ejecución del proyecto, se habilitarán contenedores de basura, lo generado se llevará en camioneta, para darles disposición final en el tiradero del municipio esto cada mes.

El mantenimiento que se le dará a maquinaria, equipo o vehículos, solo se le realizará en talleres del Municipio de Teotitlán de Flores Magón, mismos que la darán la disposición final a los residuos generados.

De igual manera para los insumos como aceites, diésel y gasolina, se acondicionará un área adecuada y específica, en la cual se tendrán a resguardo. Su almacenaje será en

contenedores especiales y etiquetados. Recordando que ningún mantenimiento a maquinaria, equipo o vehículos se dará dentro del banco de extracción.

Lo generado de los sanitarios, de ser un baño portátil, la empresa que presta el servicio será la encargada de la recolección y disposición final de los residuos. Si es un baño seco, se procurará el mantenimiento constante mensual y el composteo adecuado de los residuos.

II.2.9 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

El proyecto no contempla rellenos sanitarios o plantas de tratamiento de aguas. Sin embargo, si contempla la implementación de contenedores para residuos sólidos no peligrosos, mismos que tendrán su disposición final en el tiradero municipal. Debido a las características y dimensiones del proyecto, este no será un gran productor de residuos sólidos.

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

Como bien se ha expuesto en capítulos que anteceden se trata de un proyecto sujeto a regularización ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), por obras y/o actividades iniciadas sin autorización en materia de impacto ambiental por cambio de uso de suelo, ni forestal. Por lo tanto, en el presente capítulo se pretende identificar y ofrecer un análisis con todos y cada uno de los instrumentos legales vinculables al proyecto, a fin de encauzarlo al cumplimiento de los parámetros, especificaciones, criterios de regularización ecológica, lineamientos, etc.

PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS.

**Programa de Ordenamiento
Ecológico General del Territorio
(POEGT)**

*ACUERDO por el que se expide el Programa
de Ordenamiento Ecológico General del
Territorio, D.O.F. 7 de septiembre de 2012*

Emitido por el ejecutivo federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

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

La propuesta del POEGT está integrada por la regionalización ecológica que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. Así mismo tiene como objeto 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.

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN A LA REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA ESTABLECIDA EN EL POEGT

El proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica 71, Región Ecológica 5.32 Sierras Nororientales de Oaxaca, tal y como se muestra en la imagen siguiente:

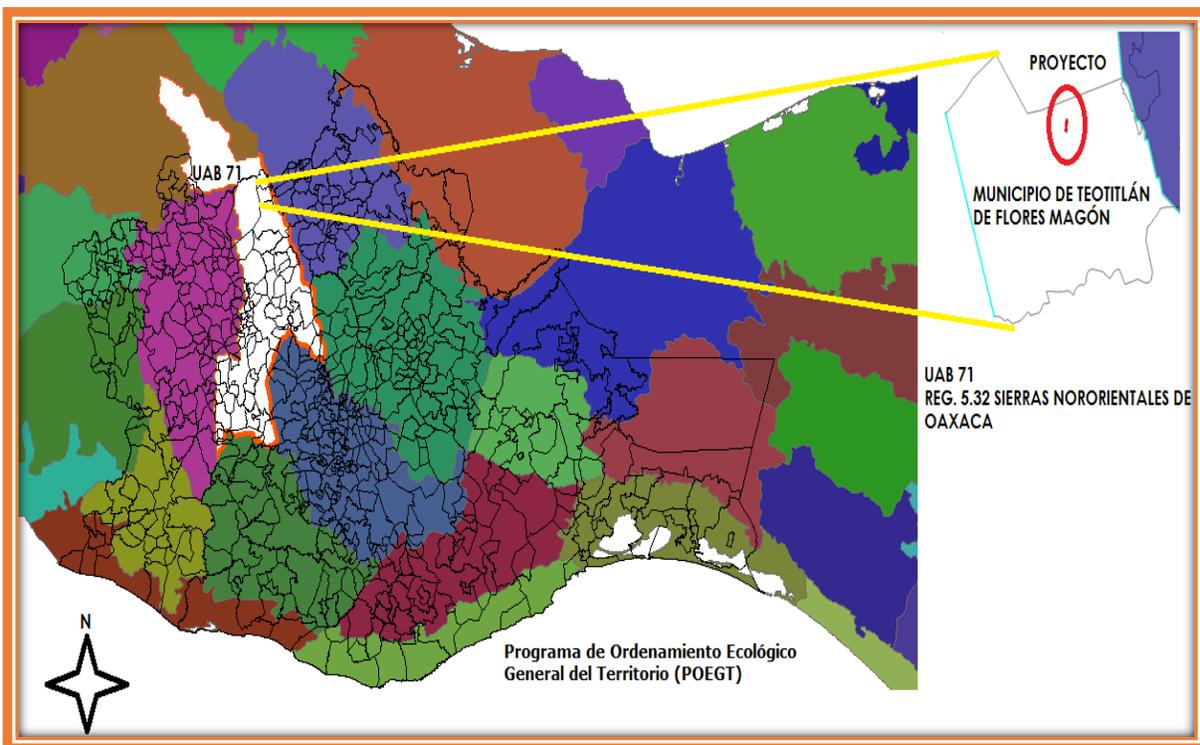


Figura 25. Ubicación del proyecto en la Unidad Ambiental Biofísica 71

La UAB 71 se localiza en la parte sur de Puebla y norte de Oaxaca, presenta una superficie de 7,815.74 km², una población total de 115,852 habitantes (reportada hasta en el momento de elaborar el POEGT), con población indígena Chinanteca, se reporta un estado del medio ambiente en el año 2008 de **Inestable**. Conflicto Sectorial Medio, el escenario al año 2033 es reportado como muy crítico, por lo cual presenta una prioridad de atención alta.

POLÍTICA AMBIENTAL DE LA UAB 71 Y SU ANÁLISIS CON EL PROYECTO

La Política Ambiental para la UAB 71 es de **Preservación, Aprovechamiento sustentable y Restauración, considerando como Reactores del Desarrollo** la Preservación de flora y fauna, como **Coadyuvantes del Desarrollo** lo Forestal, **Asociados del Desarrollo** a la Agricultura y Minería e identificando otros Sectores de Interés a la Ganadería.

Por su parte el proyecto en su naturaleza involucra un cambio de uso de suelo en terrenos forestales dentro de un área natural protegida federal, por la extracción de mármol travertino y brechas de acceso, por medio del empleo de máquinas de corte de hilo diamantado, perforación neumática y separación de cuñas en bancos escalonados. Por lo cual este proyecto se torna integrado a la política ambiental girada para esta UAB 71 ya que se pretende regularizar el proyecto y realizar un aprovechamiento de manera sustentable (donde años atrás se ha realizado este tipo de actividad); lo cual motiva un cambio de uso de suelo. Sin embargo, se pretende aplicar una restauración en el lugar, posteriormente al concluir el aprovechamiento del mármol travertino.

ESTRATEGIAS SECTORIALES DE LA UAB 71 Y SU VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Las estrategias para la UAB 71, están integradas en 2 grandes grupos:

- **Grupo I.** Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.
- **Grupo II.** Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

Cada grupo integra las estrategias a seguir para cumplir con la política establecida, por su parte el proyecto intenta encauzar sus obras y/o actividades para lograr desarrollar una actividad viable desde el punto de vista de ordenamiento ecológico general del territorio, sobre todo porque como bien se ha indicado, se parte de un proyecto sujeto a regularización, para lo cual en seguida se presenta el análisis vinculatorio en la siguiente tabla:

Tabla 29. Vinculación del proyecto con el POEGT.

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
A) PRESERVACION		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
1. CONSERVACIÓN IN SITU DE LOS ECOSISTEMAS Y SU BIODIVERSIDAD	Vinculable debido a que el ecosistema está integrado por vegetación de selva baja caducifolia, que fue removida por los trabajos de extracción del mármol sin previa autorización	Como medida de restauración se aplicará una reforestación con vegetación nativa en el banco de mármol travertino, una vez que se concluya el aprovechamiento de mármol. Aunado a ello se va a reforestar un predio adyacente de 16 has aproximadamente, como medida de sanción por parte de PROFEPA
2.-RECUPERACIÓN DE ESPECIES EN RIESGO	Vinculable debido a que, en el ecosistema existente de selva baja caducifolia, se ha reportado (según estudio de campo) la existencia de especies de flora normadas, sin embargo, en el sitio puntual no hay debido a que como bien se ha indicado es un proyecto ya iniciado y la remoción ya fue hecha	De hallarse estas especies serán rescatadas posiblemente en sitios donde se va reforestar (en el predio de las 16 has), o en su caso en áreas aledañas al banco de mármol, con la finalidad de que sigan en su hábitat
3.-CONOCIMIENTO ANÁLISIS Y MONITOREO DE LOS ECOSISTEMAS Y SU BIODIVERSIDAD	Vinculable con el proyecto debido a que el estudio de impacto ambiental requiere de las existencias en campo del sitio puntual del proyecto y sus zonas de influencia para evaluar los impactos al elemento flora y fauna principalmente	Para lograr el conocimiento, análisis y monitoreo de las existencias se aplica un muestreo en campo, donde expertos en materia forestal y en biología van a campo para aplicar los métodos de muestreo y obtener los datos que se presentan en el capítulo 4, datos muy útiles para el análisis de la biodiversidad en el sistema ambiental delimitado
B) APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
4.-APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE ECOSISTEMAS, ESPECIES, GENES Y RECURSOS NATURALES	Vinculable debido a que el proyecto involucra un aprovechamiento de mármol, mismo que a pesar de no ser reconocido como mineral (según Ley Minera), es parte de roca que se integra como un recurso natural sujeto a aprovechar	Para lograr un aprovechamiento sustentable del mármol se tramitará ante la Secretaria de Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable, la autorización en materia de impacto ambiental estatal.
5.-APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS SUELOS AGRÍCOLAS Y PECUARIOS	Sin vinculación no se trata de suelos agrícolas, ni pecuarios	
6.-MODERNIZAR LA INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA Y TECNIFICAR LAS SUPERFICIES AGRÍCOLAS	Sin vinculación no se trata de suelos agrícolas	

“EXTRACCIÓN DE MÁRMOL TRAVERTINO EN IGNACIO MEJÍA”

Continuación de la Tabla 27. Vinculación del proyecto con el POEGT.

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
B) APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
7.-APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS FORESTALES	Sin vinculación ya que el proyecto no involucra el aprovechamiento de los recursos forestales; su fin es el aprovechamiento de mármol travertino	
8.-VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES	Vinculable, debido a que al realizar un cambio de uso de suelo se valoriza los servicios ambientales que en su momento se perdieron por iniciar un proyecto sin previa autorización	Con el afán de regularizar el proyecto se hace un muestreo de las posibles existencias en el polígono de interés en sitios adyacentes y similares al afectado, este muestreo es analizado y de ahí se identifican los servicios ambientales que en su momento ofrecía el escenario afectado en cuanto a sus factores bióticos y abióticos respectivamente. Estos resultados son presentados en el estudio técnico justificativo y en capítulo 4 de la presente manifestación de impacto ambiental y en otros puntos del mismo, los servicios ambientales que se han identificado y que se vieron afectados con realizar un proyecto sin previa autorización en materia de impacto ambiental por cambio de uso de suelo serán compensados a través de una reforestación en el banco de mármol travertino afectado, esto será una vez que se haya concluido al 100% con los trabajos de aprovechamiento.
C) PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
12.-PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS	Vinculable ya que el proyecto se encuentra en un tipo de ecosistema de selva baja caducifolia, además de integrarse dentro de un área natural protegida de carácter federal y estatal	El banco de mármol se ha propuesto en una zona donde es viable realizar esta actividad según lo indicado en el Plan de Manejo del ANP, se respetarán estos límites ya que es la forma de proteger los ecosistemas adyacentes. Se muestra en imagen de subzonas de aprovechamiento según el Plan de Manejo.
13.-RACIONALIZAR EL USO DE AGROQUÍMICOS Y PROMOVER EL USO DE BIO-FERTILIZANTES	No es vinculable, el proyecto no integra el uso de agroquímicos ni bio-fertilizantes	
D) RESTAURACIÓN		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
14.-RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS FORESTALES Y SUELOS AGRÍCOLAS	Vinculación ya que se trata de un proyecto sujeto a regularización ante PROFEPA	Como medida de restauración se aplicará una reforestación en el banco de mármol travertino, una vez que se concluya el aprovechamiento de mármol, con vegetación nativa

“EXTRACCIÓN DE MÁRMOL TRAVERTINO EN IGNACIO MEJÍA”

Continuación de la Tabla 27. Vinculación del proyecto con el POEGT.

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
E) APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
15.-APLICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO AL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL Y AL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.	Vinculación ya que se trata de un proyecto donde se aprovechará un recurso natural no renovable	Con la finalidad de hacer un aprovechamiento sustentable del mármol travertino se solicitará a la Secretaria de Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable, la autorización en materia de impacto ambiental estatal.
15 BIS.-CONSOLIDAR EL MARCO NORMATIVO AMBIENTAL APLICABLE A LAS ACTIVIDADES MINERAS, A FIN DE PROMOVER UNA MINERÍA SUSTENTABLE.	Sin vinculación ya que el proyecto no se integra al sector minero	
GRUPO II. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA		
A) SUELO URBANO Y VIVIENDA		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
24.-MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIVIENDA Y ENTORNO DE LOS HOGARES EN CONDICIONES DE POBREZA PARA FORTALECER SU PATRIMONIO	Sin vinculación con el proyecto	
B) ZONAS DE RIESGO Y PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
25.-PREVENIR Y ATENDER LOS RIESGOS NATURALES EN ACCIONES COORDINADAS CON LA SOCIEDAD CIVIL	Vinculable ya que la zona está catalogada con susceptibilidad en laderas y a tormentas eléctricas; seguidos de eventos sísmicos, pero este último en mejor nivel; ver imagen de la CENAPRED	Se tendrá por parte del promovente la coordinación con las dependencias de protección civil estatal y municipal para coordinar algún tipo de contingencia a presentarse
26.-PROMOVER LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA	Sin vinculación con el proyecto	

Continuación de la Tabla 27. Vinculación del proyecto con el POEGT.

GRUPO II. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA		
C) AGUA Y SANEAMIENTO		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
27.-INCREMENTAR EL ACCESO Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE LA REGIÓN	Sin vinculación con el proyecto	
E) DESARROLLO SOCIAL		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
35.-INDUCIR ACCIONES DE MEJORA DE LA SEGURIDAD SOCIAL EN LA POBLACIÓN RURAL PARA APOYAR LA PRODUCCIÓN RURAL ANTE IMPACTOS CLIMATOLÓGICOS ADVERSOS	Sin vinculación con el proyecto	
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	Sin vinculación con el proyecto	

Área amarillo sujeta a aprovechamiento especial, en relación al predio rojo que es el propuesto para aprovechamiento.

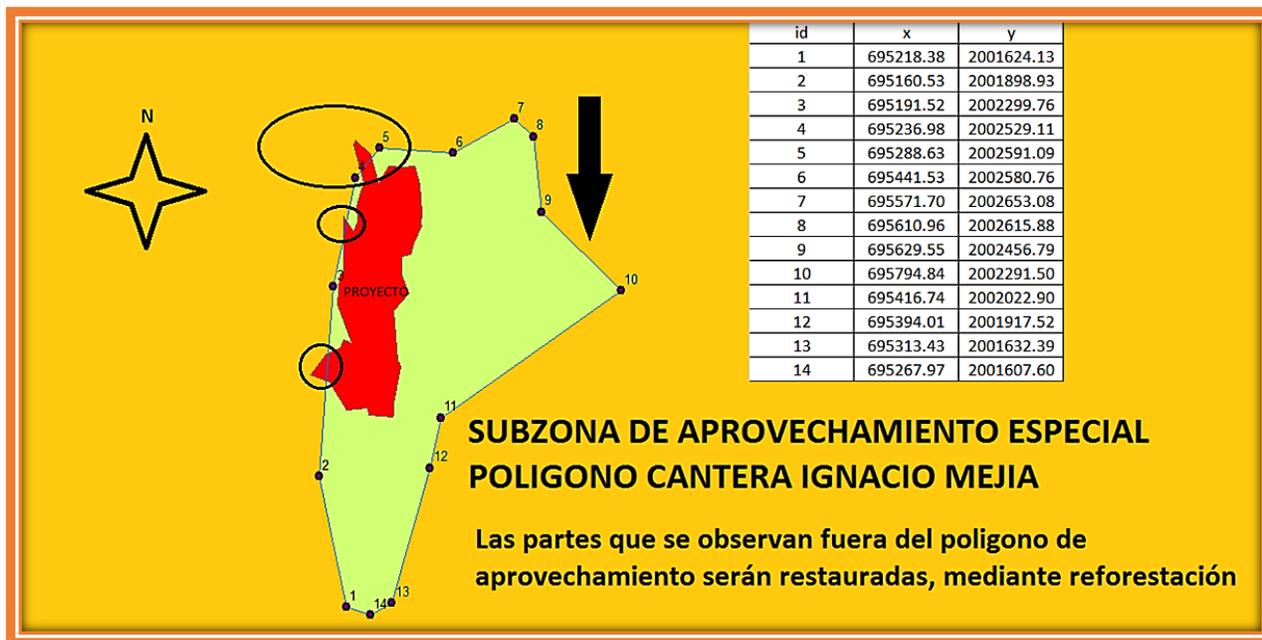


Figura 26. Subzona de Aprovechamiento Especial (Amarillo) y Polígono del banco de extracción de Ignacio Mejía (Rojo).



Figura 27. Vulnerabilidad a riesgos dentro del Municipio.

**Programa de Ordenamiento
Ecológico Regional del Territorio del
Estado de Oaxaca (POERTEO)**

*ACUERDO ADMINISTRATIVO por el que se
expide el Programa de Ordenamiento
Regional del Territorio del Estado de Oaxaca,
Periódico Oficial 27 de febrero de 2016.*

Emitido por el Ejecutivo Estatal a través del Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable. Basado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, donde se concibe como un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de esta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada y validar los análisis y resultados obtenidos.

El POERTEO está integrado por dos elementos fundamentales: el Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), es decir la regionalización del área a ordenar (UGAs), y la definición de lineamientos ecológicos; y Estrategias Ecológicas, es decir la identificación de objetivos y acciones a realizar por cada uno de los actores sectoriales.

Las políticas ambientales definieron las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores. Según las definiciones del Manual de Ordenamiento Ecológico (SEMARNAT 2006), existen cuatro tipos de política:

- ❖ **Política de Aprovechamiento**
- ❖ **Política de Conservación**
- ❖ **Política de Restauración**
- ❖ **Política de Protección**

Puesto que cada UGA posee características únicas, se elaboró un lineamiento para cada una de éstas, por lo que se tienen 55 lineamientos.

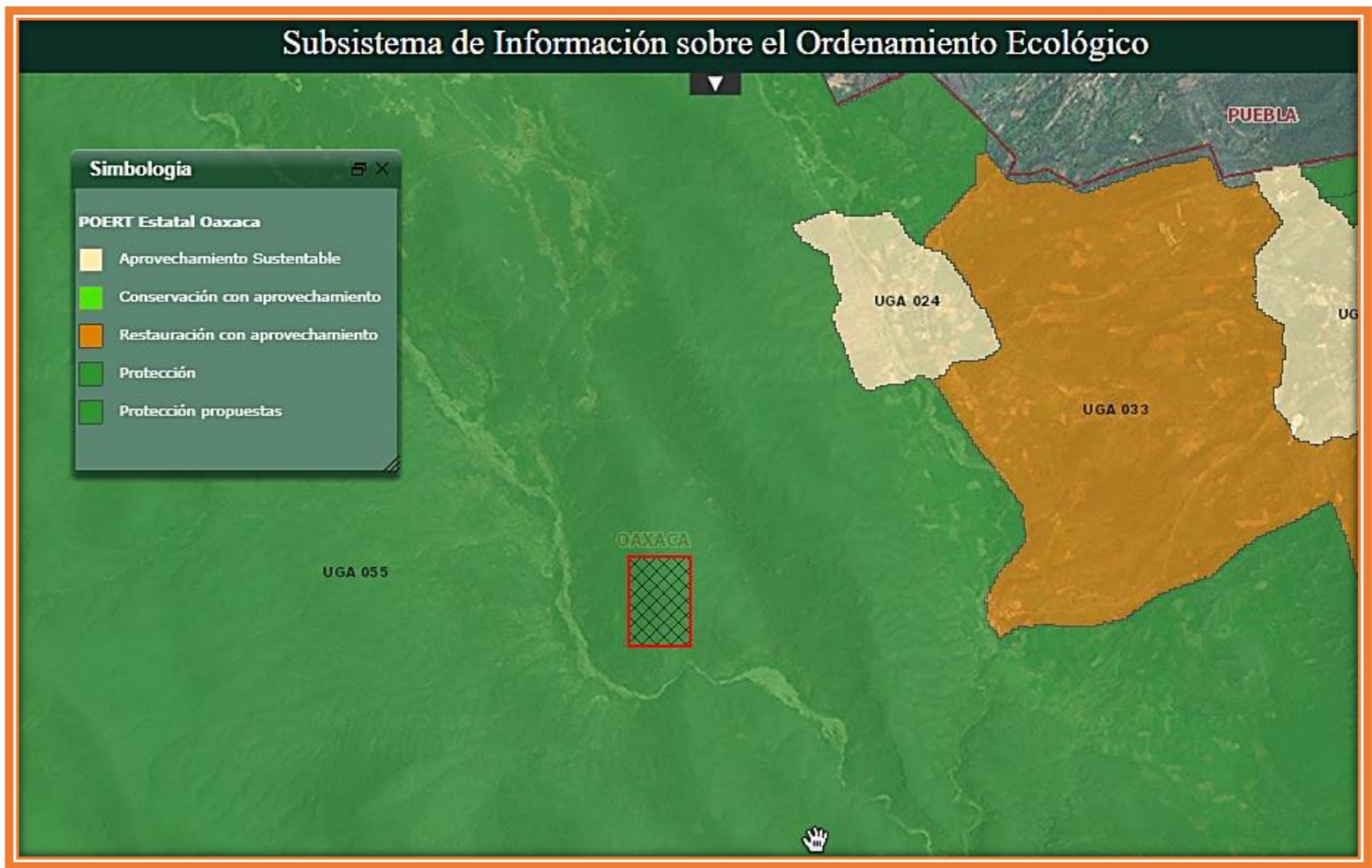
Los tipos de usos corresponden con los sectores identificados en la etapa de caracterización, esto es, cada UGA contiene a los 113 sectores involucrados en el uso del territorio del estado, clasificados en las siguientes categorías.

- **Uso recomendado:** sectores con la mayor aptitud en una UGA y que no generan conflictos ambientales o éstos son mínimos.
- **Uso condicionado:** sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud

- Uso no recomendado: sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar
- Sin aptitud: sectores que no tienen aptitud en la UGA debido a que no cuentan con los atributos de tipo ambiental o físico-bióticos, por lo que implementar dicha actividad implicaría altos costos, baja productividad y principalmente graves deterioros al medio

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN A LA REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA INDICADA EN EL POERTEO

Entrando al análisis de la vinculación primeramente se ubica el proyecto en relación a las unidades de gestión ambiental indicadas en el POERTEO, para ello se presenta la imagen, como bien se puede apreciar el proyecto se ubica en la UGA 055.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA UGA 055

1. Superficie: 485 808.93 ha
2. Población: 185 78 habitantes
3. Biodiversidad: Alta

a) Política ambiental de la UGA 055 y su análisis con el proyecto

La política para la UGA 055 es de Protección, por su parte el proyecto por su propia naturaleza de extracción de mármol travertino involucrara una necesidad para hacer un cambio de uso de suelo es decir la eliminación total de vegetación en el banco de mármol y brechas de acceso si es necesario, sin embargo, posterior a esta eliminación de la cobertura vegetal se propondrá como medida de compensación la reforestación del mismo sitio para dar pie a la regeneración de flora, con ello se buscará encuadrarse a la política ambiental girada para esta UGA.

- Uso Recomendado: **Ecoturismo**
- Uso Condicionado: **Forestal, Apícola**
- Uso No recomendado: **Turismo, Industria**
- Sin Aptitud: **Agrícola, Acuícola, Asentamientos Humanos, Ganadero, Industria Energías Alternativas, Minería**

Tabla 30. Estrategias sectoriales de la UGA 055 y su vinculación con el proyecto.

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
C-001	SE DEBERÁN ELABORAR LOS PROGRAMAS DE MANEJO DE AQUELLAS ANPS QUE AÚN NO CUENTEN CON ESTE INSTRUMENTO.	Vinculable ya que estamos ante una ANP Federal	No es necesario elaborar un plan de manejo, ya que este existe actualmente
C-002	DEBERÁ PROMOVERSE LA INCORPORACIÓN AL SINAP DE LAS ANPS QUE CUMPLAN CON EL PERFIL ESTIPULADO POR LA CONANP, E IMPULSAR QUE EL RESTO DE ANPS ALCANCEN EL CUMPLIMIENTO DE ESTE PERFIL PARA SU INSCRIPCIÓN.	Sin vinculación	
C-003	EN ZONAS DE MANGLAR Y HUMEDALES O CERCANAS A ÉSTOS A UN RADIO DE 1 KM, SE DEBERÁ EVITAR TODA ALTERACIÓN QUE PONGA EN RIESGO LA PRESERVACIÓN DE ESTE, QUE AFECTE SU FLUJO HIDROLÓGICO, ZONAS DE ANIDACIÓN, REFUGIO O QUE IMPLIQUE CAMBIOS EN LAS CARACTERÍSTICAS PROPIAS DEL ECOSISTEMA.	Sin vinculación, ya que en el lugar no hay manglares	
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.	Sin vinculación el proyecto no involucra recolección de hongos, ni frutos, semillas, etc.	
C-005	TODA ANP DEBERÁ CONTAR CON LA DEFINICIÓN DE LOS POLÍGONOS DE ZONAS NÚCLEO Y ZONAS DE AMORTIGUAMIENTO, CON SUS RESPECTIVAS SUBZONAS.	Vinculable, ya que el proyecto se encuentra dentro de una ANP federal	No es necesario definir polígonos ya que estos existen bien delimitados en el Resumen del Programa de Manejo
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.	Vinculable, ya que el proyecto se encuentra dentro de una ANP federal	El proyecto en puntos siguientes observa lo que el Programa de Manejo y sus restricciones indican
C-007	SE DEBERÁ EVITAR LA INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS, SALVO EN CASOS EN QUE DICHAS ESPECIES SIRVAN COMO MEDIDA DEL REESTABLECIMIENTO DEL EQUILIBRIO BIOLÓGICO EN EL ECOSISTEMA Y NO COMPITAN CON LA BIODIVERSIDAD LOCAL.	Sin vinculación ya que el proyecto no involucra la introducción de ningún tipo de especies exóticas	
C-008	PARA ACCIONES DE REFORESTACIÓN, ESTAS SE DEBERÁN LLEVAR A CABO CON ESPECIES NATIVAS, CONSIDERANDO LAS DENSIDADES NATURALES, DE ACUERDO A LA VEGETACIÓN EXISTENTE EN EL ENTORNO.	Vinculable ya que el proyecto una vez que se concluya el aprovechamiento aplicará una reforestación como medida de compensación	Solo y únicamente se va reforestar con especies nativas

“EXTRACCIÓN DE MÁRMOL TRAVERTINO EN IGNACIO MEJÍA”

Continuación de la Tabla 28. Estrategias sectoriales de la UGA 055 y su vinculación con el proyecto.

C-009	LA COLECTA O EXTRACCIÓN DE FLORA, FAUNA, HONGOS, MINERALES Y OTROS RECURSOS NATURALES O PRODUCTOS GENERADOS POR ESTOS CON CUALQUIER FIN, ÚNICAMENTE SERÁ POSIBLE CON EL PERMISO PREVIAMENTE OTORGADO POR LA AUTORIDAD DE MEDIO AMBIENTE Y ECOLOGÍA DEL ESTADO.	Vinculación ya que se trata de un proyecto donde se aprovechará un recurso natural no renovable como lo es el mármol travertino	Con la finalidad de hacer un aprovechamiento sustentable del mármol travertino se solicitará a la Secretaria de Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable, la autorización en materia de impacto ambiental estatal
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 ya que en el banco de extracción se ha identificado una corriente de agua intermitente. Ver imagen	Esta corriente se debe mantener sin generar ningún tipo de desvío con motivo del proyecto; limitando el aprovechamiento (actividades) en tiempo de lluvias
C-013	SERÁ INDISPENSABLE LA PRESERVACIÓN DE LAS ZONAS RIPARIAS, PARA LO CUAL SE DEBERÁN TOMAR LAS PREVISIONES NECESARIAS EN LAS AUTORIZACIONES DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS SOBRE ELLAS, QUE SUJETEN LA REALIZACIÓN DE CUALQUIER ACTIVIDAD A LA CONSERVACIÓN DE ESTOS ECOSISTEMAS.	Sin vinculación el proyecto no se encuentra en zonas riparias	
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 ya que en el banco de extracción se ha identificado una corriente de agua intermitente. Ver imagen	Esta corriente se debe mantener sin generar ningún tipo de desvío con motivo del proyecto; limitando el aprovechamiento (actividades) en tiempo de lluvias
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.	Sin vinculación el proyecto no se encuentra en zonas riparias	
C-016	TODA ACTIVIDAD QUE SE EJECUTE SOBRE LAS COSTAS DEBERÁ MANTENER LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS DUNAS PRESENTES.	Sin vinculación el proyecto no se encuentra en zona costera	
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.	Sin vinculación ya que el promovente no tiene injerencia en el tema	
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.	Sin vinculación el proyecto no involucra apiario	
C-035	NO SE RECOMIENDA UTILIZAR REPELENTES QUÍMICOS PARA EL MANEJO DE ABEJAS, INSECTICIDAS, ASÍ COMO PRODUCTOS QUÍMICOS Y/O DERIVADOS DEL PETRÓLEO PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN APIARIOS.	Sin vinculación el proyecto no involucra apiario	A pesar de ello el proyecto de extracción de mármol no utilizara ningún tipo de productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas

Continuación de la Tabla 28. Estrategias sectoriales de la UGA 055 y su vinculación con el proyecto.

C-036	EN LA UTILIZACIÓN DE AHUMADORES ESTOS DEBERÁN USAR COMO COMBUSTIBLE PRODUCTOS ORGÁNICOS NO CONTAMINADOS POR PRODUCTOS QUÍMICOS, EVITÁNDOSE LA UTILIZACIÓN DE HIDROCARBUROS, PLÁSTICOS Y/O EXCRETAS DE ANIMALES QUE PUEDEN CONTAMINAR Y/O ALTERAR LA MIEL.	Sin vinculación el proyecto no utilizara ahumadores	
C-039	LA AUTORIDAD COMPETENTE ESTATAL DEBERÁ REGULAR LA EXPLOTACIÓN DE ENCINOS Y OTROS PRODUCTOS MADERABLES PARA LA PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL.	Sin vinculación e proyecto no hará explotación de encinos o de algún producto maderable	

Por su parte no existe ningún ordenamiento local que se deba vincular.

ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP).

**AREA NATURAL PROTEGIDA
FEDERAL: TEHUACÁN - CUICATLÁN**

DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera D.O.F. 18 de septiembre de 1998

UBICACIÓN DEL ANP EN RELACIÓN CON EL PROYECTO

El ANP se localiza en dos estados: **Oaxaca** y Puebla.

Municipios. Asunción Nochixtlán, Concepción Buenavista, Concepción Pápalo, Mazatlán Villa de Flores, San Juan Bautista Atlatlahuca, San Juan Bautista Coixtlahuaca, San Juan Bautista Cuicatlán, San Juan de los Cues, San Juan Tepeuxila, San Miguel Huautla, San Pedro Coxcaltepec Cantaros, San Pedro Jocotipac, San Pedro y San Pablo Tequixtepec, Santa María Apasco, Santa María Acatlán, Santa María Pápalo, Santa María Tecomavaca, Santa María Texcatitlán, Santiago Chazumba, Santiago Huaucilla, Santiago Nacaltepec, Santos Reyes Pápalo, **Teotitlán de Flores Magón**, Tepelmeme Villa de Morelos, Valerio Trujano, San Pedro Jaltepetongo, Ajalpan, Atexcal, Caltepec, Canadá Morelos, Chapulco, Coxcatlan, Coyomeapán, Juan N. Méndez, Palmar de Bravo, San Gabriel Chilac, San José Miahuatlán, Santiago Miahuatlán, Tecamachalco, Tehuacán, Tepanco de López, Tlacotepec de Benito Juárez, Totoltepec de Guerrero, Yehualtepec, Zapotitlán, Zinacatepec, San Antonio Nanahuatipam, San Martin Toxpalán, San Miguel Tequixtepec, Santa Catarina Zapoquila.

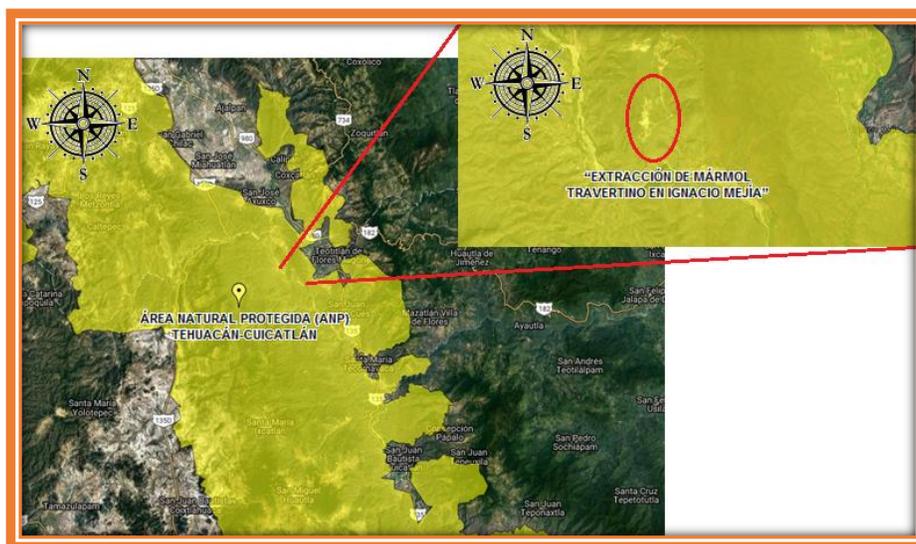


Figura 29. Área Natural Protegida Tehuacán - Cuicatlán.

El proyecto en estudio se localiza en el Municipio de Teotitlán de Flores Magón, perteneciente al Estado de Oaxaca, dentro de la cobertura decretada como ANP Federal, con carácter de Reserva de la Biosfera.

DATOS GENERALES DEL ANP

Superficie total: 490,186.87 ha

Tipos de Vegetación de acuerdo al INEGI (Serie III):

- Bosque Tropical Caducifolio
- Matorral Xerófilo
- Pastizal
- Bosque de Coníferas
- Bosque Mesófilo de Montaña
- Bosque Tropical Subcaducifolio
- Vegetación Acuática
- Vegetación subacuática
- Bosque de Encino
- Bosque Espinoso
- Bosque de Galería
- Palmar

Especies representativas.

- **Flora:** Pino (*Pinus spp.*), (*Juniperus spp.*), Cícada (*Dioon caputoi*), Cícada (*Dioon califanoi*), Cícada (*Dioon rzedowskii*), Zacatón (*Muhlenbergia spp.*), Bromelia (*Hechtia spp.*), (*Agave spp.*), (*Yucca spp.*), (*Beaucarnea spp.*), Nolina, pata de elefante (*Nolina spp.*), Orquídea (*Encyclia spp.*), Nopal (*Opuntia spp.*), Cactus columnar, tetecho (*Neobuxbaumia spp.*), Acacia (*Acacia spp.*), Mimosa (*Mimosa spp.*), (*Viguiera spp.*), (*Verbesina spp.*), Helecho (*Notholaena spp.*), Helecho (*Adiantum spp.*), Helecho (*Selaginella spp.*), Helecho (*Pleopodium tricholepis*), Musgo (*Didymodon incrassatolimbatu*), Musgo (*Erpodium pringlei*), Musgo (*Funaria orizabensis*), Musgo (*Gyroweisia obtusifolia*).
- **Fauna:** Puma (*Puma concolor*), Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Zorrillo (*Mephitis mcroura macroura*), Zorra (*Urocyon cinereoargenteus orinomus*), Coyote (*Canis latrans*), Mapache (*Procyon lotor*), Coatí (*Nasua narica narica*), Nutria de río (*Lontra longicaudis*), Pato canela (*Anas cyanoptera*), Codorniz cotuí (*Colinus virginianus*), Guajolote, pavo salvaje (*Meleagris gallopavo*), Chichicuilote

(*Charadrius vociferus*), Paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), Tórtola coquita (*Columbina passerina*), Lechuza (*Tyto alba*), Chotacabras (*Caprimulgus ridgwayi*), Cuervo común (*Corvus corax*), Iguana verde (*Iguana iguana*), Lagartija (*Ameiva undulata*), Lagartija (*Lepidophyma cuicateca*), Lagartija (*Xenosaurus sp.*), Carpita de Tepelmeme (*Notropis moralesi*).

Especies Microendémicas:

Víbora de cascabel enana (*Crotalus intermedius*), Víbora cascabel pigmea mexicana (*Crotalus ravus*), Rata canguro de Phillip (*Dipodomys phillipsii*), Carpita tepelneme (*Hybopsis moralesi*).

Especies Endémicas:

Lagarto Alicante Oaxaqueño (Escorpión) (*Abronia oaxacae*), Miembro de la Raíz de Serpiente (Asterácea) (*Ageratina oligocephala*), Zacatonero Pecho Negro (*Peucea humeralis*), Zacatonero Embridado (*Peucea mystacalis*), Zumbador Mexicano (*Atthis heloisa*), Tepozán Cimarrón (*Buddleja parviflora*), Sapo Pinero (*Incilius occidentalis*), Colibrí Tijereta Oaxaqueño (*Calothorax pulcher*), Matraca del Balsas (*Campylorhynchus jocosus*), Chipe Rojo (*Cardellina rubra*), Lagartija (*Aspidoscelis sackii*), Biznaga Partida Mocha (*Coryphantha retusa var. melleospina*), Rana Ladradora Mexicana (*Craugastor mexicanus*), Rana Ladrona Sonora (*Craugastor vocalis*), Ahuitule (*Critoniopsis uniflora*), Víbora de Cascabel Enana (*Crotalus intermedius*), Vara Blanca (*Croton wilburi*), Iguana Espinosa Mexicana (*Ctenosaura pectinata*), Colibrí Oscuro (*Cyananthus sordidus*), Coyamol (*Echeandia flavescens*), Lili (*Echeandia mexicana*), Lili (*Echeandia reflexa*), Biznaga Tonel Grande (*Echinocactus platyacanthus*), Rana Fisgona Deslumbrante (*Eleutherodactylus nitidus*), Salamanesca (*Plestiodon brevirostris*), Guishi (*Hilaria cenchroides*), Rana de Árbol de Pliegue Mexicana (*Plectrohyla bistincta*), Rana de Árbol de Los Altos del Sur (*Hyla euphorbiacea*), Cuatlotlanenzi (*Iostephane heterophylla*), Quiebra Planto (*Ipomoea stans*), Casquito de Burro, Tortuga Pecho Quebrado Mexicana (*Kinosternon integrum*), Culebra Perico Gargantilla (*Leptophis diplotropis*), Serpiente Lombriz Gigante (*Rena maxima*), Liebre Torda (*Lepus callotis*), Chicoteadora (*Coluber mentovarius*), Musaraña Desértica Sureña (*Megasorex gigas*), Jazmincillo del Monte (*Menodora helianthemoides*), Carpintero Pecho Gris (*Melanerpes hypopolius*), Amor Seco (*Mentzelia hispida*), Búho Enano, Tecolote Enano (*Micrathene whitneyi*), Estrellita , Azucena Silvestre (*Milla biflora*), Pájaro Péndulo (*Momotus mexicanus*), Liendrilla de Pinar (*Muhlenbergia dubia*), Cola de Ratón (*Muhlenbergia emersleyi*), Zacate de Escobillas (*Muhlenbergia robusta*), Garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*), Chachalaca Pálida (*Ortalis poliocephala*), Ratón Piñonero

(*Peromyscus gratus*), Ratón Silvestre de Patas Negras (*Peromyscus melanocarpus*), Ratón de Mesa, Ratón Montero Negruzco (*Peromyscus melanophrys*), Lloro Sangre (*Phrynosoma braconnieri*), Salamanesca Pata de Res (*Phyllodactylus lanei*), Rascador Oaxaqueño, Toquí Oaxaqueño (*Pipilo albicollis*), Tlaconete Pinto (*Pseudoeurycea belli*), Tlaconete de Cochran (*Pseudoeurycea cochranae*), Palo Blanco (*Quercus laeta* Liebm.), Encino Enano (*Quercus macrophylla*), Rana Manchada (*Rana spectabilis*), Rana de Zweifel (*Rana zweifeli*), Murciélago Amarillo de Orejas Largas (*Rhogeessa gracilis*), Hediondilla (*Roldana lineolata*), Lagartija de Las Rovas (*Sceloporus gadoviae*), Chintete Común, Lagartija Escamosa, Lagartija Escamuda, Roño Espinoso, Lagartija Espinosa del Pacífico (*Sceloporus horridus*), Lagaria-Escamosa Castaño (*Sceloporus siniferus*), Espinosa, Lagartija Escamuda (*Sceloporus spinosus*), Rata Híspida Jalisciense (*Sigmodon mascotensis*), Culebra Parda Mexicana (*Storeria storerioides*), Vencejo Nuca Blanca (*Streptoprocne semicollaris*), Conejo (*Sylvilagus cunicularius*), Rana Fisgona Deslumbrante (*Eleutherodactylus nitidus*), Culebra Ciempiés de Rayas Amarillas (*Tantilla flavilineata*), Chivirín Feliz (*Thryothorus felix*), Cuitlacoche Manchado (*Toxostoma ocellatum*), Falsa Nauyaca Mexicana (*Trimorphodon tau*), Teocintle (*Tripsacum zopilotense*), El Saltaparedes (*Tryomanes bewickii*), Mirlo Dorso Rufo (*Turdus rufopalliatu*), Víreo Pizarra (*Vireo brevipennis*), Víreo Enano (*Vireo nelsoni*), Mosquero del Balsas (*Xenotriccus mexicanus*), Juil Ciego (*Rhamdia reddelli*), Tortuga de Los Charcos (*Kinosternon arizonense*), Encinela de Selva (*Scincella gemmingeri*), Zacatonero Oaxaqueño (*Aimophila notosticta*), Asterácea (*Brickellia magnifica*), Leguminosa (*Eysenhardtia platycarpa*), Asterácea (*Grindelia subdecurrens*), Coralillo del balsas (*Micrurus laticollaris*), (*Nolina humilis*), (*Psacalium amplifolium*), (*Salvia keerlii*), (*Stipa eminens*), Culebra encapuchada de Bocourt (*Tantilla bocourti*), Culebra de agua de panza negra (*Thamnophis melanogaster*), Lagartija de Árbol del Pacífico (*Urosaurus bicarinatus*), Ahuitule (*Vernonia salicifolia*), (*Viguiera linearis*).

SUBZONAS SEGÚN EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ANP

- Subzona de Preservación, con una superficie de 141,781.71157 hectáreas, conformada por 5 polígonos.
- Subzonas de Uso Tradicional, con una superficie de 133,739.30675 hectáreas, está integrada por 19 polígonos.
- Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, con una superficie de 33,046.85615 hectáreas, conformada por 4 polígonos.
- Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas, con una superficie de 178,168.86348 hectáreas, está formada por 19 polígonos.
- **Subzonas de Aprovechamiento Especial, con una superficie de 239.20426 hectáreas, integrada por 14 polígonos.**

- Subzona de Uso Público, con una superficie de 1,000.60244 hectáreas, integrada por 4 polígonos.
- Subzona de Asentamientos Humanos, con una superficie de 2,210.33082 hectáreas, integrada por 29 polígonos.

EL POLÍGONO DEL PROYECTO SE ENCUENTRA DENTRO DE LA SUBZONAS DE APROVECHAMIENTO ESPECIAL.

Abarca una superficie de 239.20426 hectáreas, comprendida por 14 polígonos en los que se desarrollan actividades de aprovechamiento de bancos de material pétreo para la construcción, salineras y un relleno sanitario. Estos polígonos abarcan principalmente los sitios conocidos como: Cantera San Luis Temalacayuca, con una superficie de 68.97984, Cantera de San Lorenzo con una superficie de 2.67967 hectáreas, Cantera Nutek, con una superficie de 1.07091 hectáreas, Cantera el Riego, con una superficie de 2.06515 hectáreas, Cantera Santa María Coapam con una superficie de 37.53293 hectáreas, el relleno sanitario de Tehuacán, con una superficie de 16.46439 hectáreas, Salinas Grandes con una superficie de 29.46086 hectáreas, Salinas Chiquitas, con una superficie de 2.15032 hectáreas, Salinas La Barranca, con una superficie de 1.84479 hectáreas, Salinas El Castillo, con una superficie de 12.35303 hectáreas, Salinas Desconocidas, con una superficie de 2.65071 hectáreas, Salinas Rinconada con una superficie de 1.08941 hectáreas, **Cantera Ignacio Mejilla, con una superficie de 28.22224 hectáreas**, y Cantera Nanahuatipam con una superficie de 32.64001 hectáreas.

La mayoría de la superficie involucrada en la extracción de materiales pétreos, y las salineras corresponden con áreas de distribución de matorral xerófilo con dominancia de cactáceas columnares como los tetechos (*Neobuxbaumia tetetzo*), biznaga tonel grande, conocida en la región como asiento de suegra (*Echinocactus platyacanthus*), bajo la categoría de protección especial de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; nopal (*Opuntia pilifera*), biznaga (*Ferocactus robustus*), esta última endémica al Valle de Tehuacán; maguey pitzomel (*Agave marmorata*), rabo de león (*Agave kerchovei*), cachitun (*Agave karwinskia*), sotolin (*Beaucarnea gracilis*), sangregado (*Jatropha neopaciflora*). En las salineras se produce sal de manera prehispánica para consumo humano, pecuario, medicinal tradicional y para su comercialización.

El aprovechamiento de cantera corresponde a los ejidos del mismo nombre ejido Ignacio Mejía y San Antonio Nanahuatipam de los municipios de Teotitlán de Flores Magón y San

Antonio Nanahuatipam Oax., respectivamente, se distribuye selva baja caducifolia con el predominio de los géneros *Bursera*, *Acacia*, *Ipomoea*, *Guazuma* y *Prosopis*, se ha documentado la presencia de ejemplares de jarrilla (*Fouquieria purpusii*) especie con la categoría de en peligro de extinción, según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

LAS ACTIVIDADES PERMITIDAS Y NO PERMITIDAS EN LOS POLÍGONOS QUE CONSTITUYEN ESTA SUBZONA, SE INDICAN A CONTINUACIÓN:

Actividades permitidas.

- Construcción y mantenimiento de infraestructura.
- Educación ambiental.
- **Aprovechamiento de bancos de material.**
- Minería.
- Filmaciones, fotografías, captura de imágenes o sonidos.
- Investigación científica y monitoreo del ambiente.
- Mantenimiento de caminos existentes.

Actividades no permitidas.

1. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos o cuerpos de agua.
2. Introducir especies exóticas invasoras.¹
3. Tirar o abandonar desperdicios.
4. Realizar, sin autorización, actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza, que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área natural protegida o zonas aledañas.
5. Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo.
6. Realizar, actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres.

¹ Conforme a lo establecido en las fracciones XIII y XVII del artículo 3o. de la Ley General de Vida Silvestre

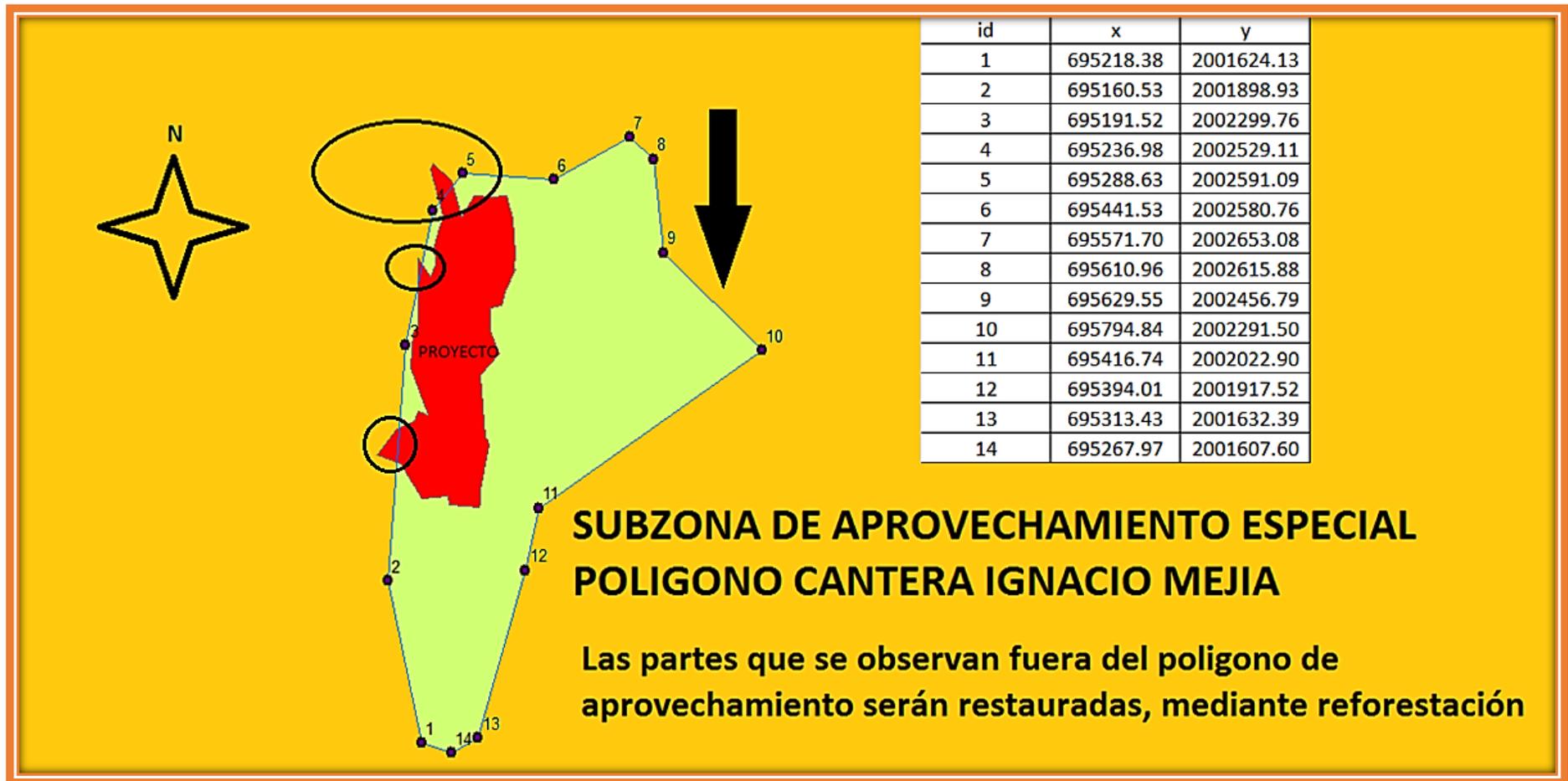


Figura 30. Vinculación y cumplimientos con el Programa de Manejo de la ANP federal.

Tabla 31. Reglamento dentro del Área Natural Protegida Tehuacán – Cuicatlán.

REGLAS	CUMPLIMIENTO
<p>1.-DENTRO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA SÓLO SE PODRÁN LLEVAR A CABO ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN LA SUBZONA DE APROVECHAMIENTO ESPECIAL.</p> <p>EN LA SUBZONA DE APROVECHAMIENTO ESPECIAL SE PODRÁ CONTINUAR REALIZANDO LAS ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS QUE CUENTEN CON LA AUTORIZACIÓN EXPEDIDA POR LA AUTORIDAD COMPETENTE, MISMAS QUE DEBERÁN SER COMPATIBLES CON LOS OBJETIVOS, CRITERIOS, PROGRAMAS Y PROYECTOS DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y LA VOCACIÓN DEL SUELO SIN QUE IMPLIQUE LA AMPLIACIÓN DE LAS ÁREAS DE EXPLOTACIÓN Y CONSIDERANDO LAS PREVISIONES DE LOS PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y DEMÁS DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES.</p>	<p>Vinculable ya que el polígono del proyecto está dentro de la zona que permite el aprovechamiento para materiales pétreos en la subzona de aprovechamiento especial.</p> <p>1.-Se limitará a no salirse del polígono indicado en la subzona permitida 2.-Se regularizará el proyecto mediante obtención de la autorización en materia de impacto ambiental y en materia forestal 3.-No se realizará ningún tipo de trabajos hasta no contar con la autorización expedida por la SEMARNAT.</p>
<p>2.-EN LA TOTALIDAD DE LA SUPERFICIE QUE COMPRENDE LA RESERVA QUEDA PROHIBIDO:</p>	
<p>I. Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo.</p>	<p>Se dará una plática a los operadores antes de iniciar el trabajo operativo para que todos guarden estricto cuidado ante estas prohibiciones.</p>
<p>II. Tirar o abandonar desperdicios.</p>	<p>Se dará una plática a los operadores antes de iniciar el trabajo operativo para que todos guarden estricto cuidado ante estas prohibiciones.</p>
<p>III. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos.</p>	<p>Se dará una plática a los operadores antes de iniciar el trabajo operativo para que todos guarden estricto cuidado ante estas prohibiciones.</p>
<p>IV. Realizar, sin autorización, actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza, que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o zonas aledañas.</p>	<p>Se dará una plática a los operadores antes de iniciar el trabajo operativo para que todos guarden estricto cuidado ante estas prohibiciones.</p>
<p>V. Realizar, sin autorización, actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres.</p>	<p>Se dará una plática a los operadores antes de iniciar el trabajo operativo para que todos guarden estricto cuidado ante estas prohibiciones.</p>
<p>VI. Introducir especies vivas exóticas.</p>	<p>Se dará una plática a los operadores antes de iniciar el trabajo operativo para que todos guarden estricto cuidado ante estas prohibiciones.</p>
<p>VII. Extraer flora y fauna viva o muerta, así como otros elementos biogenéticos, cuando se realice sin autorización y sea contrario a lo establecido en el programa de manejo.</p>	<p>Se dará una plática a los operadores antes de iniciar el trabajo operativo para que todos guarden estricto cuidado ante estas prohibiciones.</p>
<p>3.- SE REQUERIRÁ LA AUTORIZACIÓN EMITIDA POR LA SEMARNAT, A TRAVÉS DE SUS DISTINTAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS, PARA LA REALIZACIÓN DE LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES, DE CONFORMIDAD CON LAS DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES:</p>	
<p>I. Aprovechamiento de recursos forestales maderables en terrenos forestales o preferentemente forestales.</p>	<p>Sin vinculación el proyecto no hará aprovechamientos forestales</p>

Continuación de la Tabla 29. Reglamento dentro del Área Natural Protegida Tehuacán – Cuicatlán.

REGLAS	CUMPLIMIENTO
II. Aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre.	Sin vinculación el proyecto no hará aprovechamiento extractivo de la vida silvestre
III. Aprovechamiento para fines de subsistencia.	Sin vinculación el proyecto no hará aprovechamientos para fines de subsistencia
IV. Colecta de recursos biológicos forestales, en las modalidades: <ul style="list-style-type: none"> • Con fines científicos. • Científica con apoyo o respaldo de instituciones científicas o académicas interesadas en el proyecto. • Científica cuando se pretenda aprovechar los conocimientos de los pueblos y comunidades indígenas. • Científica cuando se pretenda aprovechar los conocimientos de los pueblos y comunidades indígenas con apoyo o respaldo de instituciones científicas o académicas interesadas en el proyecto. 	Sin vinculación el proyecto no hará colecta de recursos biológicos forestales en ninguna modalidad
V. Colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre con fines de investigación científica y propósitos de enseñanza, en todas sus modalidades.	Sin vinculación el proyecto no hará colecta de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre
VI. Manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares y poblaciones que se tornen perjudiciales, dentro de UMAS.	Sin vinculación el proyecto no hará manejo sobre ejemplares dentro de UMAS
VII. Obras y actividades que requieren de presentación de una manifestación de impacto ambiental.	Vinculable ya que el proyecto por su naturaleza requiere presentar una Manifestación de impacto ambiental para obtener su autorización correspondiente por cambio de uso de suelo motivado por la extracción del mármol
VIII. Registro de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre.	Sin vinculación el proyecto no integra la creación de unidades de manejo
4.-LA REFORESTACIÓN EN ÁREAS DEGRADADAS DE LA RESERVA SE REALIZARÁ PREFERENTEMENTE CON ESPECIES NATIVAS Y CON MATERIAL GENÉTICO DE LA REGIÓN.	Vinculación ya que una vez concluida la etapa de operación se va a aplicar una reforestación considerando para ello especies nativas

PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.

**Plan Nacional de Desarrollo
2013-2018**

*Emitido por el Ejecutivo Federal y publicado
en el D.O.F. 20 de mayo de 2013*

El Plan Nacional de Desarrollo es primero, un documento de trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el Plan.

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

I. 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.

II. 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.

III. 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.

IV. 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.

V. 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 genero**

“EXTRACCIÓN DE MÁRMOL TRAVERTINO EN IGNACIO MEJÍA”

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 a continuación:

Tabla 32. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo las estrategias y líneas de acción específicas.

META NACIONAL: LOGRAR UN MÉXICO PROSPERO		
ESTRATEGIA: IMPULSAR Y ORIENTAR UN CRECIMIENTO VERDE INCLUYENTE Y FACILITADOR QUE PRESERVE NUESTRO PATRIMONIO NATURAL AL MISMO TIEMPO QUE GENERE RIQUEZA, COMPETITIVIDAD Y EMPLEO.		
LÍNEAS DE ACCIÓN	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
PROTEGER EL PATRIMONIO NATURAL		
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 ya que con el aprovechamiento del mármol travertino se busca obtener un recurso económico a beneficio del Ejido de Ignacio Mejía	Con el estudio técnico justificativo sujeto a presentar ante la SEMARNAT, se ha de identificar que el aprovechamiento del mármol económicamente es más viable para los lugareños que tener el sitio intacto. Además, con la regularización del proyecto se busca realizar un proyecto de manera legal que cumpla con las medias de restauración con la finalidad de regenerar el ecosistema
Impulsar e incentivar la incorporación de superficies con aprovechamiento forestal, maderable y no maderable.	Sin vinculación el proyecto no pretende realizar aprovechamientos forestales	
Promover el consumo de bienes y servicios ambientales, aprovechando los esquemas de certificación y generando la demanda para ellos, tanto a nivel gubernamental como de la población en general.	Sin vinculación el proyecto	
Fortalecer el capital social y las capacidades de gestión de ejidos y comunidades en zonas forestales y de alto valor para la conservación de la biodiversidad	Vinculable ya que con el aprovechamiento del mármol travertino se busca obtener un recurso económico a beneficio del Ejido de Ignacio Mejía	Para impulsar la importancia en realizar un aprovechamiento sustentable ordenado y en apego a la ley se pretende aplicar antes de iniciar con la operación del proyecto cursos y/o platicas enfocados a temas ambientales, incidiendo en el tipo de actividad a realizar y sus obligaciones ante la legislación ambiental vigente
Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural.	Sin vinculación el proyecto	
Focalizar los programas de conservación de la biodiversidad y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para generar beneficios en comunidades con población de alta vulnerabilidad social y ambiental.	Vinculable ya que con el aprovechamiento del mármol travertino se busca obtener un recurso económico a beneficio del Ejido de Ignacio Mejía	Con el estudio técnico justificativo sujeto a presentar ante la SEMARNAT, se ha de identificar que el aprovechamiento del mármol económicamente es más viable para los lugareños que tener el sitio intacto. Además, con la regularización del proyecto se busca realizar un proyecto de manera legal que cumpla con las medias de restauración con la finalidad de regenerar el ecosistema

Continuación de la Tabla 30. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo las estrategias y líneas de acción específicas.

META NACIONAL: LOGRAR UN MÉXICO PROSPERO		
ESTRATEGIA: IMPULSAR Y ORIENTAR UN CRECIMIENTO VERDE INCLUYENTE Y FACILITADOR QUE PRESERVE NUESTRO PATRIMONIO NATURAL AL MISMO TIEMPO QUE GENERE RIQUEZA, COMPETITIVIDAD Y EMPLEO.		
LÍNEAS DE ACCIÓN	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
PROTEGER EL PATRIMONIO NATURAL		
Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales.	Vinculable ya que el proyecto está dentro de una ANP federal y estatal que deberá preservarse según la política ambiental establecida de protección y restauración en su programa de manejo	Según el avance del aprovechamiento en el frente de trabajo se irán instalando letreros alusivos al cuidado, protección y preservación de la fauna y fauna existente
Fortalecer los mecanismos e instrumentos para prevenir y controlar los incendios forestales.	Vinculable ya que el proyecto está dentro de un tipo de vegetación de selva baja caducifolia	Se tendrá comunicación con la Comisión Nacional Forestal para el combate y alerta de incendios
Mejorar los esquemas e instrumentos de reforestación, así como sus indicadores para lograr una mayor supervivencia de plantas.	Vinculable ya que el proyecto como medida de restauración integra una reforestación	Se contratará para el seguimiento de la reforestación a expertos en la materia que coadyuven en el logro de la supervivencia de los ejemplares
Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas.	Vinculable debido a que se partió de un proyecto sin previa autorización generando con ello incertidumbre legal en materia ambiental	Con la finalidad de regularizar el proyecto se tiene un procedimiento administrativo ante la PROFEPA, entre las medidas establecidas como sanciones administradas son: 1.- Multa por 24911.70 pesos 2.- Abstenerse de continuar con la ejecución de las obras hasta no contar con la autorización en materia de impacto ambiental 3.-Realizar una reforestación en 8 has 4.-Someter al procedimiento de evaluación del impacto ambiental las obras y actividades realizadas Dichas sanciones se encuentran en proceso de cumplimiento con ello se alineará el proyecto a la legalidad y se recuperaran sitios dañados

Se hizo una investigación y a la fecha el **Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022** se encuentra en elaboración.

A nivel local se hizo una investigación y no se encontraron planes municipales de desarrollo urbano, decretados al momento de elaborar el presente estudio.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Tabla 33. Normas Oficiales Mexicanas.

NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible
NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección Ambiental. -Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. -Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición
NOM-042-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos

Vinculación: Las normas tienen vinculación con el proyecto, debido a que se usará en la etapa operativa maquinaria y vehículos pesados, a base de diésel y gasolina.

Cumplimiento: Previo al inicio del proyecto el promovente del proyecto aplicará una revisión físico- mecánica a todos y cada uno de la maquinaria y vehículos pesados para su correcto funcionamiento, que se cumpla con los parámetros indicados en las normas que corresponda.

NOM-080-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclo motorizados en circulación, y su método de medición

Vinculación: El uso de maquinaria y vehículos pesados en el frente de trabajos en la etapa operativa, hacen que esta norma se vincule, ya que generaran algún tipo de ruido.

Cumplimiento: El promovente del proyecto aplicará una revisión físico- mecánica a los vehículos para detectar alguna falla que motive un aumento de ruido y que rebase los

límites normados. Así mismo dotara de equipo que ayude a que todo el personal en el frente de trabajo minimice el ruido en sus medios auditivos.

NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo

Vinculación: Esta norma se vincula ya que fue consultada para revisar si existen especies normadas.

Cumplimiento: Una vez consultada la norma fueron identificadas especies en algún estatus, mismas que se reportan en el capítulo IV del presente estudio. Sobre las cuales se aplicará para el caso de flora una reubicación en áreas sujetas a reforestación de tal forma que se respete su integridad (las poca que se encuentren ya que es un proyecto iniciado). Para el caso de la fauna estas serán ahuyentadas temporalmente mientras se realiza la operación del proyecto, una vez concluidas seguramente retornarán al sitio en las áreas con cobertura vegetal. Se tendrá total prohibición de afectar fauna circundante.

OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

**AICA
Valle de Tehuacán**

Clave de la AICA C-31

- **Estado:** Oaxaca, Puebla.
- **Superficie:** 467,117.36 has.
- **PLAN DE MANEJO:** No existe plan de manejo actualmente.
- **Tenencia de la Tierra:** Ejidal y Privada.
- **Uso de la tierra y cobertura:** Áreas Urbanas y Ganaderas.
- **Amenazas identificadas para la AICA:** Ganadería, Otra (Comercio), Agricultura (En algunas áreas siembra de pasto resistente).

- I. **DESCRIPCIÓN.** Bosque de cactáceas columnares con alta diversidad de cactáceas y plantas vasculares. Casi 3000 especies de plantas vasculares (Dávila et al. 1993). 45 especies de las 70 de cactáceas columnares ocurren en el valle. Centro de endemismo y diversificación de cactáceas columnares.

- II. **JUSTIFICACIÓN.** Bioma único por sus características biológicas y por las características de su avifauna que comparten muchas especies con la de zonas aledañas más húmedas y unas pocas con la avifauna de desiertos más norteños.
- III. **VEGETACIÓN.** Bosque de Cactáceas columnares, Matorral Xerófilo, Selva Baja Caducifolia.

Política de la AICA: De conservación de Aves.

Vinculación con el Proyecto: Por estar el polígono del proyecto ubicada dentro de la AICA C-31

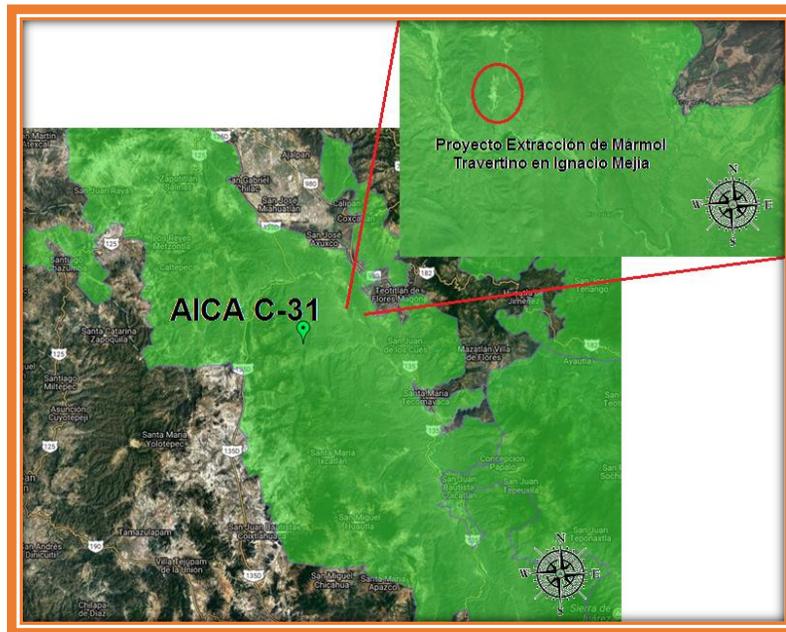


Figura 31. Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), Identificación de la AICA C-31 en relación con el proyecto

FORMA DE CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO:

Atendiendo a las amenazas que se han identificado ponen en peligro el AICA, se puntualiza en lo siguiente.

- No se realizarán actividades ganaderas.
- El proyecto no involucra actividades de comercio en el sitio.
- El proyecto no realizara actividades agrícolas.
- Antes de dar inicio con el proyecto se dará una plática que incida en la preservación y cuidado de las aves que se pueden observar en la zona.

RTP

VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

RTP-121

- I. **Estado:** Oaxaca, Puebla.
- II. **Superficie:** 6,472 km².
- III. **Coordenadas Extremas:**
 - Latitud N:** 17° 31' 39" a 18° 52' 38"
 - Longitud W:** 96° 41' 5" a 97° 55' 03"

Municipios. Ajalpan, Altepexi, Asunción Cuyotepeji, Asunción Nochixtlán, Atexcal, Caltepec, Cañada Morelos, Chapulco, Chila, Ciudad de Huajuapán de León, Concepción Buenavista, Concepción Pápalo, Coxcatlán, Cuyamecalco Villa de Zaragoza, Mazatlán Villa de Flores, Palmar de Bravo, San Andrés Dinicuiti, San Antonio Nanahuatipam, San Francisco Teopan, San Gabriel Chilac, San Jerónimo Silacayoapilla, San José Miahuatlán, San Juan Bautista Atlatlahuca, San Juan Bautista Coixtlahuaca, San Juan Bautista Cuicatlán, San Juan Bautista Suchitepec, San Juan de los Cues, San Juan Quiotepec, San Juan Tepeuxila, San Lucas Zoquiapam, San Martín Toxpalan, San Miguel Chicahua, San Miguel Huautla, San Miguel Ixítlán, San Miguel Tequixtepec, San Pedro Jaltepetongo, San Pedro Jocotipac, San Pedro y San Pablo Tequixtepec, Santa Catarina Zapoquila, Santa Magdalena Jicotlán, Santa María Apasco, Santa María Camotlán, Santa María Ixcatlán, Santa María Nativitas, Santa María Pápalo, Santa María Tecomavaca, Santa María Texcatitlán, Santiago Apoala, Santiago Chazumba, Santiago Huajolotitlán, Santiago Huaucilla, Santiago Ihuitlán Plumas, Santiago Miahuatlán, Santiago Miltepec, Santiago Nacaltepec, Santos Reyes Pápalo, Tecamachalco, Tehuacán, Teotitlán de Flores Magón, Tepanco de López, Tepelmeme Villa de Morelos, Tlacotepec de Benito Juárez, Totoltepec de Guerrero, Valerio Trujano, Yehualtepec, Zapotitlán, Zapotitlán Palmas, Zinacatepec

Localidades de Referencia. Tehuacán, Pue.; Huajuapán de León, Oax.; Santiago Miahuatlán, Pue.; Magdalena Cuayucatepec, Puebla.

Características Generales. Su riqueza de formas de vida de especies silvestres en donde sobresale la alta concentración de especies endémicas de flora. Predomina la vegetación de selva baja caducifolia en el valle y bosque de encino en las partes altas. Al norte se presenta una gran diversidad de vegetación, predominando la de matorral desértico rosetófilo rodeado de fragmentos de agricultura de riego y de temporal y algunas porciones de matorral crasicaule. Esta RTP incluye parcialmente el ANP Tehuacán-Cuicatlán y la región de los Pápalos.

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE).

Tipo (s) de clima: C (wo) Templado, temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, temperatura del 22 % mes más frío entre -3 °C y 18 °C y temperatura del mes más caliente bajo 22 °C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5 % al 10.2 % anual. BS1kw Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, 21 % temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C, temperatura del mes más caliente menor de 22 °C; lluvias de verano del 5 % al 10.2 % anual. BSohw Árido, semicálido, temperatura entre 18 °C y 22 °C, temperatura del mes más 14 % frío menor de 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C; lluvias de verano del 5 % al 10.2 % anual. BSo (h') w Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22 °C, temperatura del 12 % mes más frío mayor de 18 °C; lluvias de verano del 5 % al 10.2 % anual.

BS1hw Semiárido, templado, temperatura media anual mayor de 18 °C, temperatura 10 % del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C; con lluvias en verano del 5 % al 10.2 % anual. C (w2) x' Templado, temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, temperatura del mes 8 % más frío entre -3 °C y 18 °C y temperatura del mes más caliente bajo 22 °C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2 % anual. (A) C (wo) Semicálido, templado subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18 °C, 8 % temperatura del mes más frío menor de 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C, con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5 % al 10.2 % anual. BS1 (h') w Semiárido, cálido, temperatura media anual mayor de 22 °C, temperatura del 5 % mes más frío mayor de 18 °C; lluvias de verano del 5 % al 10.2 % anual.

E. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS.

Geoformas: Lomeríos. Unidades de suelo y porcentaje de superficie: Leptosol lítico LPq (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo somero, limitado en 100% profundidad por una roca dura continua o por una capa continua cementada dentro de una profundidad de 10 cm a partir de la superficie.

F. ASPECTOS BIÓTICOS.

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 3 (alto) Se presenta una diversidad alta de matorrales xerófilos y zonas de transición (ecotonos) con los bosques de coníferas y

encinos. La presencia de selvas bajas caducifolias es un elemento que acentúa la diversidad ecosistémica de la región. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Selva baja caducifolia Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas. Agricultura, pecuario y forestal Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal. Bosque de encino Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m. Matorral desértico rosetófilo Vegetación con predominio de arbustos espinosos con hojas en forma de roseta que crecen en suelos sedimentarios en el piedemonte. Generalmente hay una importante presencia de cactáceas. Matorral crasicaule Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño como 8% nopaleras, chollas y sahuaros.

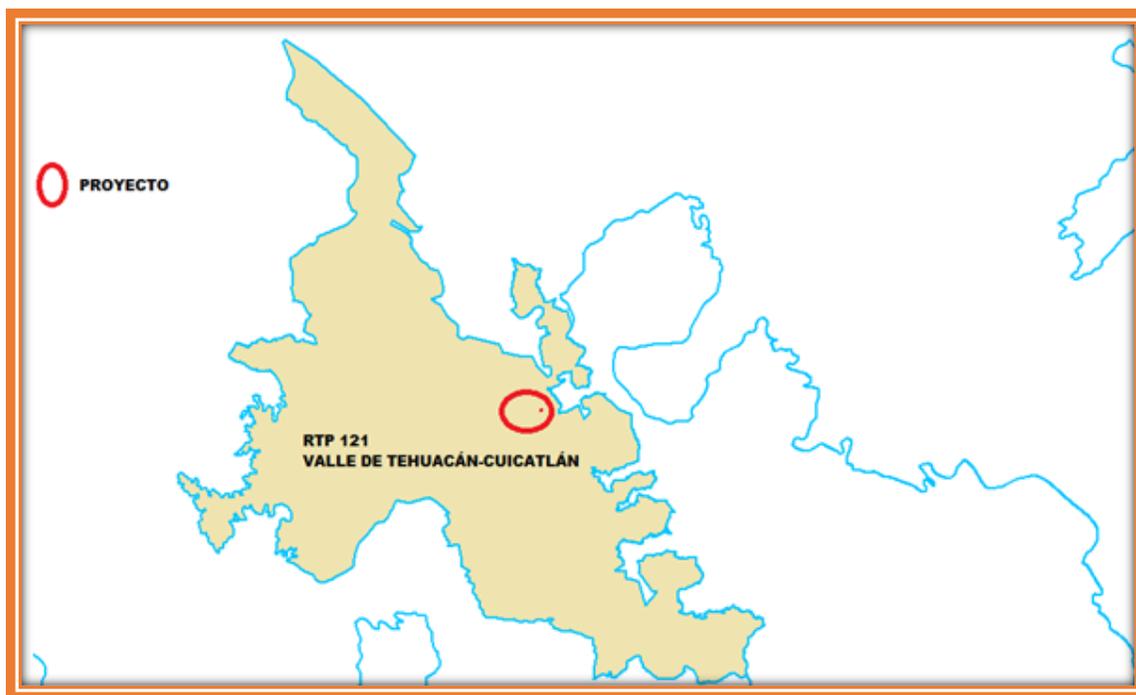


Figura 32. Ubicación del proyecto en relación a la RTP 121

Problemática ambiental:

- La ganadería de caprinos es uno de los problemas existentes.
- Por otra parte, la basura generada en Tehuacán y Zapotitlán se deposita en esta zona en basureros clandestinos.
- Los grandes proyectos de irrigación eliminan el acceso de agua para la fauna.
- Adicionalmente, el desarrollo de la carretera Acoupan-Oaxaca ha traído problemas a la región.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: Por estar el polígono del proyecto ubicada dentro de la AICA c-31.

FORMA DE CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO: Atendiendo a las amenazas identificadas se giran las siguientes medidas.

- El proyecto no hará actividades ganaderas.
- Todos los residuos que se llegarán a generar en las distintas etapas que involucra el proyecto, se manejarán de acuerdo a lo establecido en el capítulo II de la presente MIA, siempre atendiendo la legislación ambiental aplicable.
- El proyecto no explotará ningún tipo de cuerpo de agua superficial ni subterráneo.

**Ley Federal de Responsabilidad
Ambiental**

*TEXTO VIGENTE Nueva Ley publicada en el
Diario Oficial de la Federación el 7 de junio
de 2013*

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

VINCULABLE, ya que de causar un daño por la realización del proyecto sin previa autorización; se está en la concepción de una responsabilidad ambiental sujeta a multas y demás.

CUMPLIMIENTO: Se continuará con el proceso de regularizar el proyecto a través de los mandatos hechos por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, hasta encauzar a lo que las leyes y normas indican al proyecto que se inició sin previa autorización en materia de impacto ambiental.

Ley General de Cambio Climático

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 13-05-2015.

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Entre su contenido gira las expectativas para orientar la política nacional a:

- La Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad
- Fortalecer los esquemas de manejo sustentable y la restauración de bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos, en particular los manglares y los arrecifes de coral.

VINCULABLE con el proyecto, debido a que se está dentro de una ANP federal.

CUMPLIMIENTO: El proyecto en su estudio técnico justificativo demostrara técnicamente que no se está comprometiendo el elemento agua, servicios ambientales y sobre todo que la actividad (el proyecto) es más redituable económicamente que sin él.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 24-02-2017

Máximo ordenamiento que rige a la nación y del cual derivan todas y cada una de las leyes, la cual en materia ambiental estable lo siguiente:

Artículo 4º. “Que 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.”

VINCULABLE con el proyecto debido a que su realización deberá estar enmarcada en el ámbito del cuidado y preservación del medio ambiente, de tal manera que no se dañe a terceros. En este sentido al ser un proyecto iniciado sin previa autorización en materia de impacto ambiental, se encuentra en proceso de regularización ante la PROFEPA; asumiendo el sentido de la responsabilidad por parte de la empresa promovente responsable.

CUMPLIMIENTO.

1. El proyecto deberá cumplir cabalmente con todas y cada una de las sanciones impuestas por la PROFEPA, hasta regularizar el proyecto en su 100%.
2. El proyecto obtendrá la autorización en materia de impacto ambiental y en materia forestal para dar inicio con la operación.
3. El proyecto una vez obtenido las autorizaciones correspondientes deberá cumplir cabalmente con todas y cada una de las medidas y condicionantes establecidas en su autorización.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

*Diario Oficial de la Federación 8 de octubre
de 2003 Última reforma publicada DOF 22-
05-2015*

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Entre sus disposiciones indica que:

- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.
- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.
- **La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera.** En el caso de que se contraten los servicios de

manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

- Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.
- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

VINCULACIÓN: Debido a que se generaran en el proceso operativo residuos peligrosos, principalmente aceites gastados.

CUMPLIMIENTO: El manejo a aplicar es almacenarlos en un contenedor libre de fuga, de 200 l herméticamente cerrado e identificado, almacenado temporalmente en un sitio específico para tal fin, para después ser entregado a una empresa autorizada para su disposición adecuada, quien se responsabilizará de la disposición final de los residuos. Considerando un tiempo máximo de 6 meses para tenerlos en el frente de trabajo.

**Reglamento de la Ley General para la
Prevención y Gestión Integral de los
Residuos**

*Diario Oficial de la Federación 30 de
noviembre de 2006 Última reforma
publicada DOF 31 de octubre de 2014*

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Dicho ordenamiento indica que:

Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:

I. CONDICIONES BÁSICAS PARA LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO:

- a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.

- b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados.
- d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño.
- e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia.
- f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados.
- g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.
- h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.
- i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.

III. CONDICIONES PARA EL ALMACENAMIENTO EN ÁREAS ABIERTAS, ADEMÁS DE LAS PRECISADAS EN LOS PUNTOS ANTERIORES:

- a) Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona,
- b) Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados.
- c) En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados.
- d) En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento.

En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.

VINCULACIÓN: Debido a que se generaran en el proceso operativo residuos peligrosos, principalmente aceites gastados.

CUMPLIMIENTO: El manejo a aplicar es almacenarlos en un contenedor libre de fuga, de 200 l herméticamente cerrado e identificado, almacenado temporalmente en un sitio específico para tal fin, para después ser entregado a una empresa autorizada para su disposición adecuada, quien se responsabilizará de la disposición final de los residuos. Considerando un tiempo máximo de 6 meses para tenerlos en el frente de trabajo y el sitio de almacenamiento cumplirá lo que la LGPGIR y su Reglamento indican para áreas abiertas y dependiendo de la decisión del responsable de los trabajos operativos.

FUNDAMENTO LEGAL DEL PROYECTO.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, TEXTO VIGENTE, Última reforma publicada DOF 24-01-2017

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

Para lo cual en su artículo 28 indica que:

Quienes pretendan realizar alguna de las siguientes obras o actividades enlistadas, requerirán previamente de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT.

- I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.
- II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.
- 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.
- IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos.
- V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración.

VI. Se deroga.

Fracción derogada DOF 25-02-2003

VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas.

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.

Fracción reformada DOF 23-02-2005

XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más 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.

VINCULACIÓN. Por la naturaleza del proyecto en estudio, esta se ajusta a las fracciones:

VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.

Ya que el proyecto requiere de la eliminación total o parcial de la cobertura vegetal por aprovechamiento del mármol travertino, aunado a que se encuentra dentro de una Área Natural Protegida de Competencia Federal.

CUMPLIMIENTO. El proyecto al iniciar sin previa autorización se encuentra en proceso de regularización ante la PROFEPA, quien mediante resolución administrativa ordena el ingreso de la Manifestación de Impacto Ambiental por las obras aun faltantes; mismas que deberán entrar al procedimiento de evaluación el impacto ambiental esperando la autorización correspondiente.

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

*Nuevo Reglamento publicado en el Diario
Oficial de la Federación el 30 de mayo de
2000, TEXTO VIGENTE Última reforma
publicada DOF 31-10-2014*

El presente 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. Dicho reglamento indica más ampliamente de las obras que requieren previamente de la autorización por parte de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, que para el caso del proyecto en estudio reafirma lo indicado en la Ley en sus supuestos:

Artículo 5°. *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.

S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación

VINCULACIÓN. Por la naturaleza del proyecto en estudio, esta se ajusta a los incisos O) y S) del Artículo 5 del Reglamento. Ya que el proyecto requiere de la eliminación total o parcial de la cobertura vegetal por aprovechamiento del mármol travertino, aunado a que se encuentra dentro de una Área Natural Protegida de Competencia Federal.

CUMPLIMIENTO. El proyecto al iniciar sin previa autorización se encuentra en proceso de regularización ante la PROFEPA, quien mediante resolución administrativa ordena el ingreso de la Manifestación de Impacto Ambiental por las obras aun faltantes; mismas que deberán entrar al procedimiento de evaluación el impacto ambiental esperando la autorización correspondiente.

**Ley General de Desarrollo Forestal
Sustentable**

*Diario Oficial de la Federación 25 de febrero
de 2003 Última reforma publicada DOF 10 de
mayo de 2016*

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El **Artículo 117°**, indica que: *La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.*

VINCULABLE. con el proyecto, ya que por la extracción del mármol travertino es necesario la eliminación de la cobertura vegetal (en una cobertura de selva baja caducifolia) en la superficie correspondiente al polígono sujeto a extracción.

CUMPLIMIENTO: Como se parte de un proyecto sujeto a regularizar, se deberá obtener la autorización en materia forestal, por cambio de uso de suelo forestal por excepción.

**Reglamento de la Ley General de
Desarrollo Forestal Sustentable**

*Diario Oficial de la Federación 21 de febrero
de 2005 Última reforma publicada DOF 31 de
octubre de 2014*

Indica del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales en su **Artículo 120°**:

Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría.

Que los trámites de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales podrán integrarse para seguir un solo trámite administrativo, conforme con las disposiciones que al efecto expida la Secretaría.

VINCULABLE con el proyecto, ya que por la extracción del mármol travertino es necesario la eliminación de la cobertura vegetal (en una cobertura de selva baja caducifolia) en la superficie correspondiente al polígono sujeto a extracción.

CUMPLIMIENTO: Como se parte de un proyecto sujeto a regularizar, se deberá obtener la autorización en materia forestal, por cambio de uso de suelo forestal por excepción.

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El Sistema Ambiental (SA) se delimitó en función del área de influencia que tendrá las actividades de explotación de mármol, está corresponde a una microcuenca con una superficie de 9.60985 Km² (Se anexa Plano 1. Delimitación del Sistema Ambiental (SA), figura 33). El SA se encuentra dentro del Municipio de Teotitlán de Flores Magón y San Antonio Nanahuatipam, ambos pertenecientes al Distrito de Teotitlán, dentro de la Región Cañada del Estado de Oaxaca.

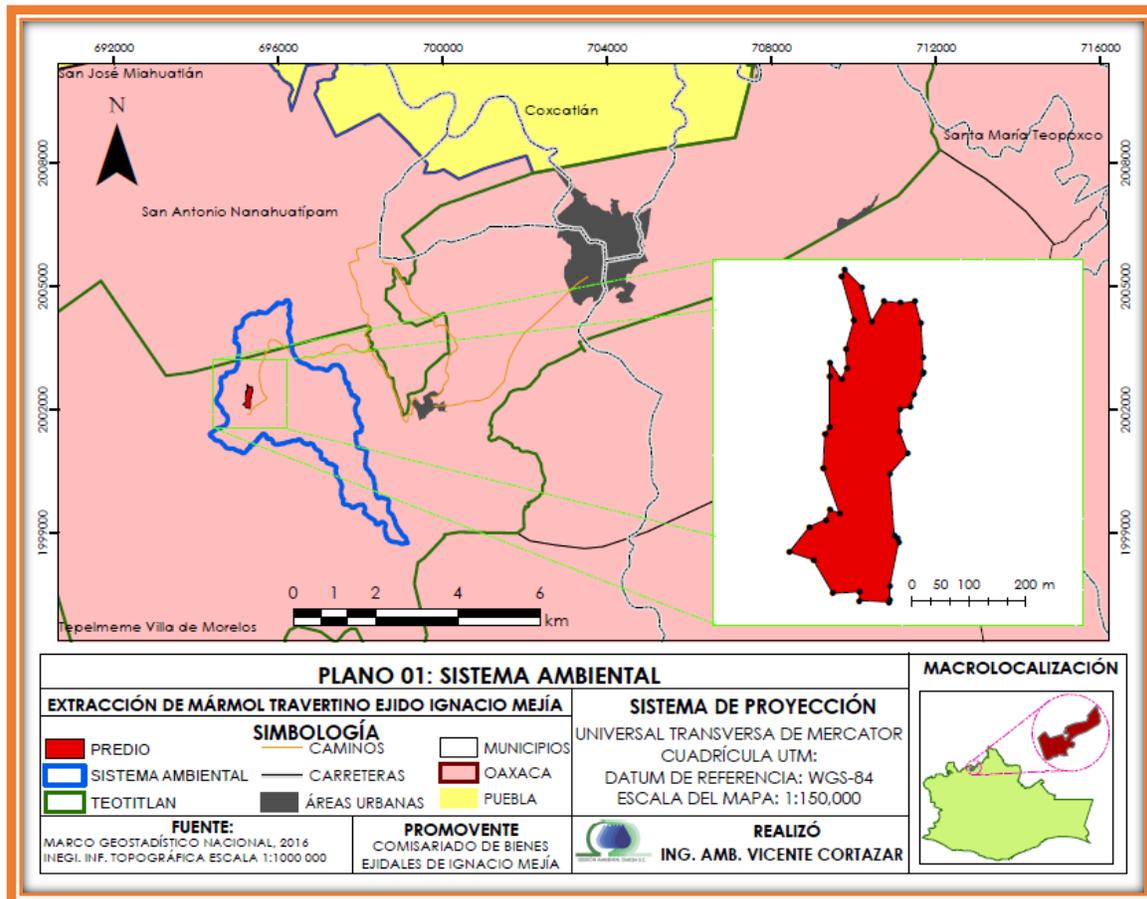


Figura 33. Plano de la delimitación del sistema ambiental.

El municipio de Teotitlán de Flores Magón se localiza en las coordenadas geográficas 18°04' y 18°13' de latitud norte; 96°59' y 97°08' de longitud oeste, con altitud de 700 a 2700 metros sobre el nivel del mar. Este municipio colinda al norte con el Estado de Puebla y el

municipio de Santiago Texcalcingo; al este con el municipio de Santiago Texcalcingo, Santa María Teopoxco y San Martín Toxpalan; al sur con los municipios de San Martín Toxpalan y San Antonio Nanahuatipam; al oeste con el municipio de San Antonio Nanahuatipam y el Estado de Puebla (INEGI, 2017a).

Por otro lado, el municipio de San Antonio Nanahuatipam se localiza en las coordenadas geográficas 17°09' latitud norte y 97°34' longitud oeste, se encuentra a una altitud de 2 100 msnm. Colinda con Magdalena Peñasco, Heroica Ciudad de Tlaxiaco y con San Agustín Tlacpatepec al norte; al oeste con San Miguel El Grande; con San Pedro Molinos al sur, al este limita con San Mateo Peñasco y con Santa María Yosoyua (INEGI, 2017b).

El área de explotación se localiza en el ejido de Ignacio Mejía, el acceso a dicha zona de explotación se encuentra a escasamente 5.5 kilómetros del ejido, 11 kilómetros de Teotitlán de Flores Magón y 5 kilómetros del Municipio de San Antonio Nanahuatipam.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

En este apartado se describirán los aspectos bióticos y abióticos que integral el Sistema Ambiental, es necesario la caracterización de éste para después identificar los impactos ambientales que tendrá la ejecución de las actividades de extracción de mármol travertino.

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS.

CLIMA

De acuerdo a la clasificación de Köpen, modificada por E. García, el tipo de clima que presenta el Sistema Ambiental es **BS0 (h') w (w)**, el cual corresponde a seco muy cálido (Figura 34). Y es que debido a la compleja topografía y la barrera que establece la Sierra Negra y Oaxaqueña a los vientos húmedos provenientes del Golfo de México, se presenta este tipo de clima en el Sistema Ambiental (SEMARNAT, 2013).

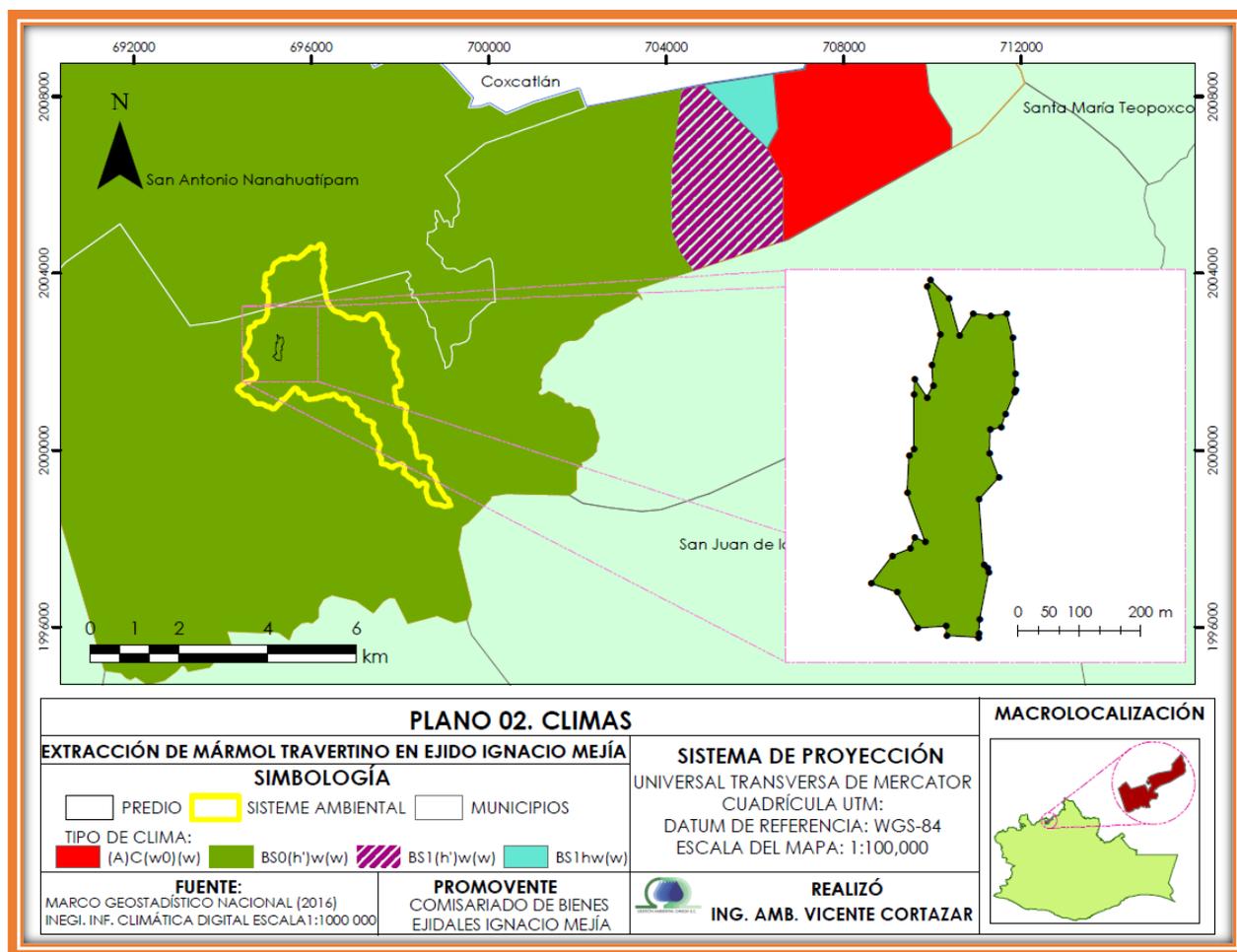


Figura 34. Climas presentes en el predio y la región.

La temperatura media anual es mayor de 22 °C; mientras que la temperatura del mes más frío es mayor de 18 °C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

TEMPERATURA

En la siguiente tabla se muestran los datos de precipitación, tomados de la estación meteorológica No. 20156 (Nombre: Teotitlán del Camino), que se localiza en las coordenadas Latitud: 18° 07' 00" N y Longitud 97° 04' 59", la cual proporciona información del periodo 1951-2010.

Tabla 34. Datos de temperatura (Estación: Teotitlán del Camino).

T (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MÁXIMA	28.6	30.8	34.1	35.8	35.4	32.3	30.3	31	30.5	29.8	29.2	28.6	31.4
MEDIA	20.5	21.9	25.2	27.1	27.4	25.6	24	24.4	24.2	23.1	21.8	20.8	23.8
MÍNIMA	12.4	13.1	16.2	18.4	19.3	18.9	17.8	17.8	17.9	16.4	14.5	13.1	16.3

De acuerdo a los datos anteriores y el climograma mostrada en la Tabla 32, se observa que los meses más calurosos son: marzo, abril, mayo y junio. Mientras que los meses donde se registran las temperaturas mínimas son: diciembre, enero y febrero. La temperatura media anual que se registra en la estación son 23.8°C.

PRECIPITACIÓN

En lo que respecta a la precipitación, los datos, de igual manera, fueron tomadas de la estación meteorológica de Teotitlán del Camino.

Los datos mostrados en la Tabla 33 indican que la precipitación promedio anual del Sistema Ambiental es 471.9 mm. Por otra parte, el periodo comprendido de junio a septiembre es cuando se presenta la mayor precipitación; mientras que, de diciembre a febrero, se registra la menor precipitación.

Tabla 35. Datos de precipitación (Estación: Teotitlán del Camino).

PRECIPITACIÓN (MM)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	3.2	3	3.9	10.1	27.6	107.4	93.8	74.9	101.9	32.1	9.1	4.9	471.9
MÁXIMA MENSUAL	19.3	28.9	29.1	41.6	102.2	273.9	310.7	350.1	281.9	152.5	71.8	58	N/A
MÁXIMA DIARIA	18	18	27	27	51	72	52	58.4	90.6	59	68.2	48	

En la siguiente figura se ilustra el climograma de la estación climatológica, se destaca que la temperatura máxima está por arriba de los 35°C, mientras que la temperatura mínima se encuentra por debajo de los 13 °C.

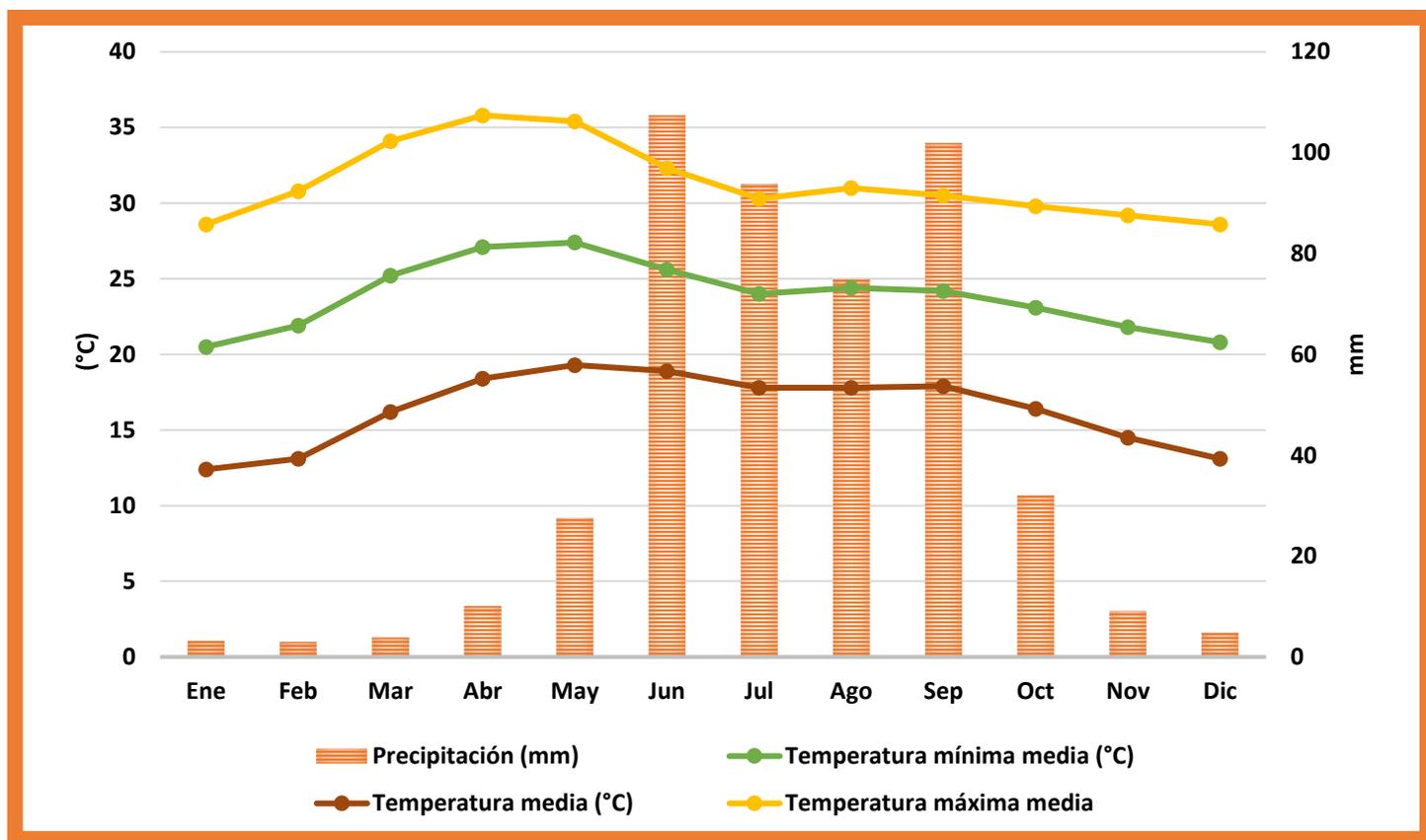


Figura 35. Climograma del Sistema Ambiental.

EVAPOTRANSPIRACIÓN

Conceptualmente, se conoce como evapotranspiración la combinación de dos procesos separados por lo que el agua se pierde a través de la superficie del suelo por evaporación y por otra parte mediante transpiración del cultivo (FAO, 2006).

En el área de estudio, en función del tipo de clima y características de suelo, la evapotranspiración en la zona es de 80-140 mm (SEMARNAT, 2013).

FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS

VIENTOS. Los vientos dominantes en la zona fluyen en dirección de norte a sureste, con una velocidad media de 5 a 7 metros por segundo, con una frecuencia promedio del 80% (INAFED).

Por otra parte, los vientos secundarios fluyen de norte a sur con una velocidad media de 3 a 4 metros por segundo en promedio, con una frecuencia promedio del 25% (INAFED).

HELADAS. Una helada ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0°C o menos, durante un tiempo mayor a cuatro horas. Estas por lo regular se presentan en la madrugada o cuando está saliendo el sol (CENAPRED, 2001).

La probabilidad de presentarse una helada en el área de estudio es *baja*, esto de acuerdo a la información proporcionada por el CENAPRED y su atlas de riesgo a nivel nacional (Figura 36). Los meses en los que se podría presentar este fenómeno son octubre, noviembre y diciembre.

TORMENTAS ELÉCTRICAS. Las tormentas eléctricas son descargas bruscas de electricidad que se manifiestan por un resplandor breve (rayo) y por un ruido seco o estruendo (trueno). Las tormentas se asocian a nubes convectivas y suelen acompañarse de precipitación en forma de chubasco de lluvia, hielo e, incluso, de nieve (OMM, 1993).

De acuerdo a la metodología empleada por CENAPRED, se encontró que el municipio de Teotitlán de Flores Magón está expuesta al peligro por tormenta eléctrica, y es que, de acuerdo a la información mostrada en el portal de dicha institución, el nivel de riesgo por tormenta eléctrica es muy alta (CENAPRED, 2014).

CICLONES TROPICALES. Un ciclón tropical *“es una masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central. En el hemisferio norte giran en sentido contrario a las manecillas del reloj. Se forman en el mar, cuando la temperatura es superior a los 26°C”* (CENAPRED, 2007). Este tipo de fenómenos presentan vientos superiores a los 118 km/h, por lo que puede generar efectos destructivos, al provocar vientos fuertes, lluvias torrenciales, marea de tormenta y oleaje alto.

El grado de peligro por huracanes que presenta el municipio, incluyendo el Sistema Ambiental, es *bajo*, esto de acuerdo a la información proporcionada en el Atlas de Riesgo Nacional (Figura 36). En gran parte se debe al relieve, orografía y ubicación del sitio de interés.



Figura 36. Grado de peligro por ciclones tropicales (CENAPRED).

INUNDACIONES. Las lluvias pueden provocar que el agua conducida por los cauces de los ríos alcance niveles con los que se lleguen a inundar poblaciones, campos de cultivo o lugares donde se realizan diversas actividades económicas (CENAPRED, 2016).

De acuerdo a las características fisiográficas del municipio, el grado de peligro a presentar problemas de inundación es **muy bajo**, de acuerdo a la clasificación del CENAPRED (Figura 37).

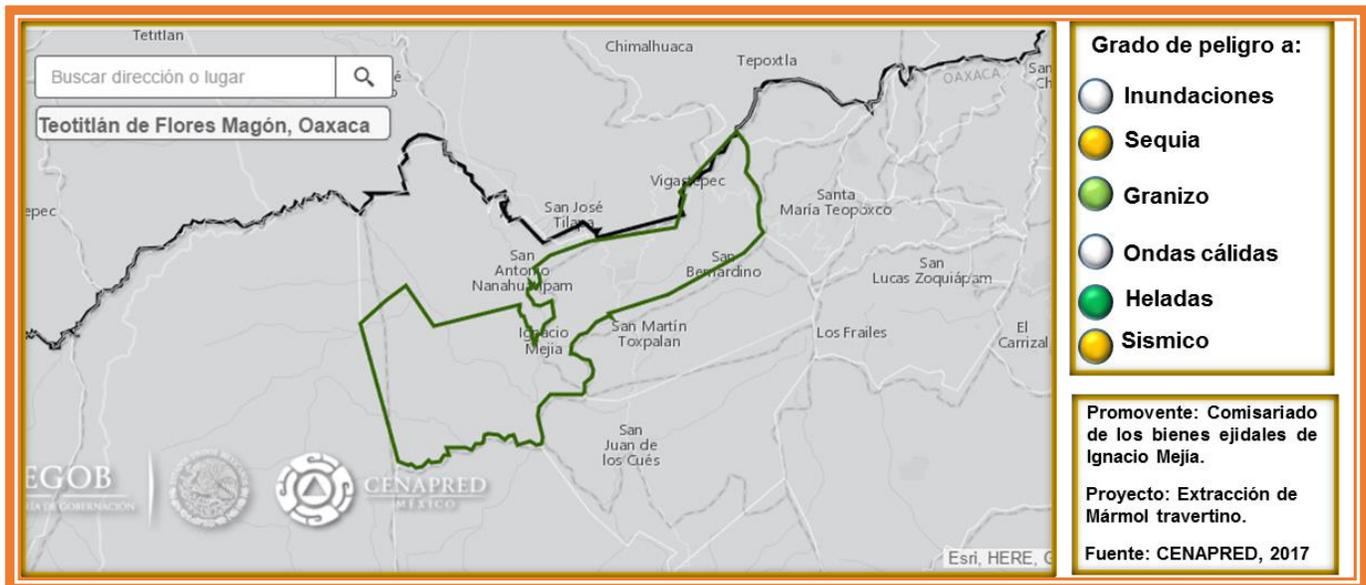


Figura 37. Grado de peligro por inundación (CENAPRED).

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Los tipos de roca que se extienden sobre la superficie del municipio de Teotitlán de las Flores son: arsénica-conglomerado, caliza, cataclasita y metasedimentaria. En específico, el Sistema Ambiental presenta dos tipos de roca: caliza y arenisca-conglomerado (Figura 38).

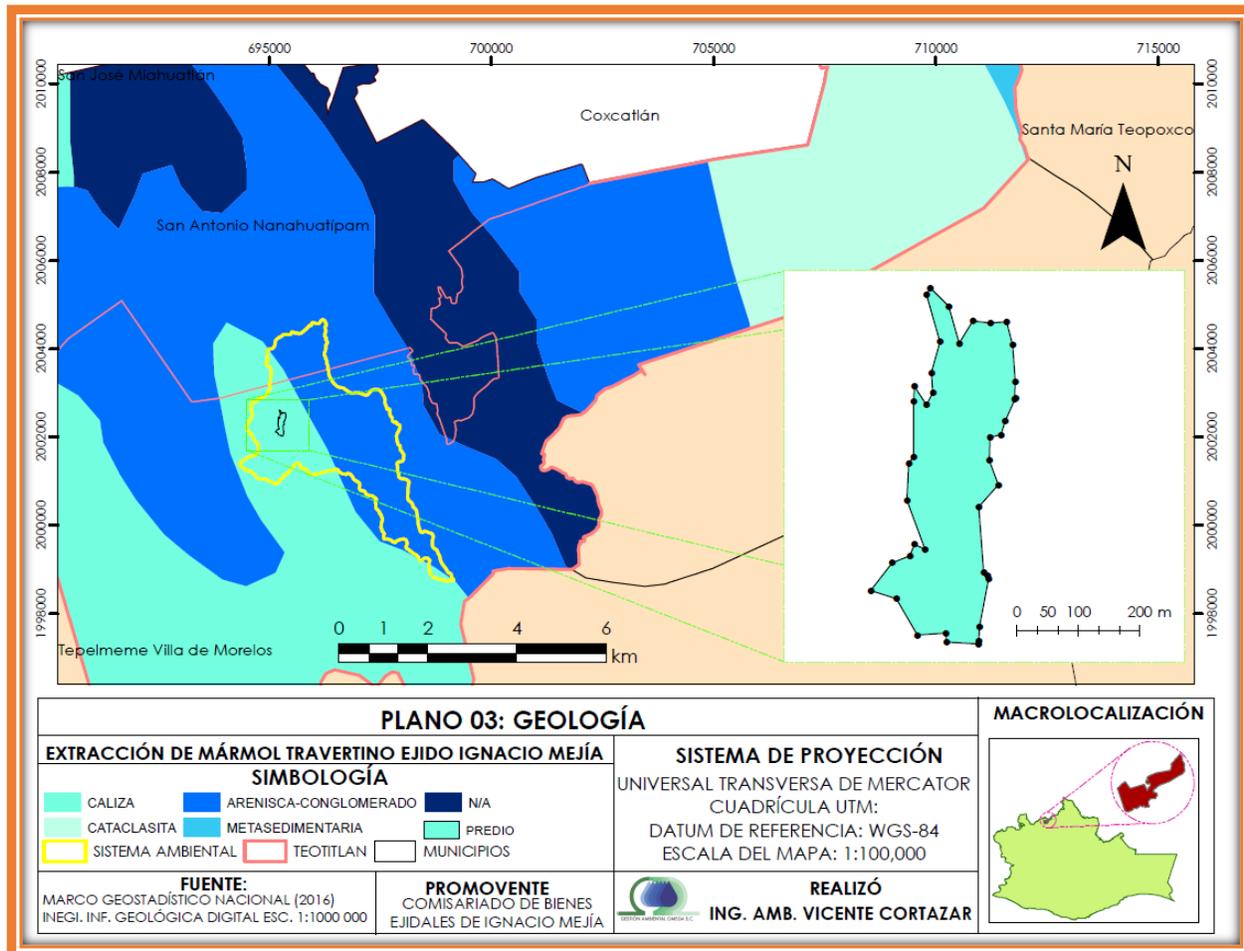


Figura 38. Tipos de roca presentes en el predio y la región.

ROCA SEDIMENTARIA CALIZA [CLAVE INEGI: KI(CZ)]. Este tipo de roca proviene del Cretácico inferior de la era Mesozoica; son originadas por la precipitación química de minerales en cuerpos de agua en ambientes marinos y/o continentales. La roca caliza es una roca química o bioquímica, es la más importante de las rocas carbonatadas; constituidas por carbonato de calcio (>80% CaCO₃), pudiendo estar acompañada de: aragonito, sílice, dolomita, siderita y con frecuencia de presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica (INEGI, 2005).

ROCA SEDIMENTARIA ARENISCA-CONGLOMERADO [CLAVE INEGI: TPL (AR-CG)]. Este tipo de roca proviene del Plioceno de la era Cenozoica; fueron originadas a partir del intemperismo y erosión de rocas preexistentes. El tipo de roca arenisca está constituida por minerales, fragmentos del tamaño de la arena 1/16 mm a 2 mm. Mientras que el tipo de roca conglomerado son granos gruesos mayores a los 2 mm a más de 250 mm; de forma esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso o bien redondeado (INEGI, 2005).

FISIOGRAFÍA. Teotitlán de Flores Magón y San Antonio Nanahuatipam se encuentra enclavada en la Sierra Madre del Sur. Esta provincia es una cadena montañosa localizada en el sur de México; se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de Noroeste a sureste (INEGI, 2008). Se inicia al sureste de la Bahía de Banderas, en Jalisco, y continúa hasta el Istmo de Tehuantepec, en Oaxaca. Esta provincia es considerada la de mayor complejidad geológica en México, y sus montañas están formadas por rocas de diversos tipos (Hubp, 1990).

En esta provincia se han definido 10 subprovincias, dos de estas abarcan al municipio de Teotitlán: Sierra Centrales de Oaxaca y Sierras Orientales. El Sistema Ambiental se encuentra dentro de la Sierras Centrales de Oaxaca. El municipio de Teotitlán presenta diferentes topoformas, como sierras, lomeríos y valles. Los valles cubren una mayor superficie en ambos municipios. Por otra parte, se identifican dos tipos de sierras, de cumbres tendidas y sierra alta compleja. Mientras el tipo de valle que existe es valle ramificado con lomeríos.

Por último, el Sistema Ambiental se encuentra dentro de dos tipos de relieve: lomerío y valle (Figura 39).

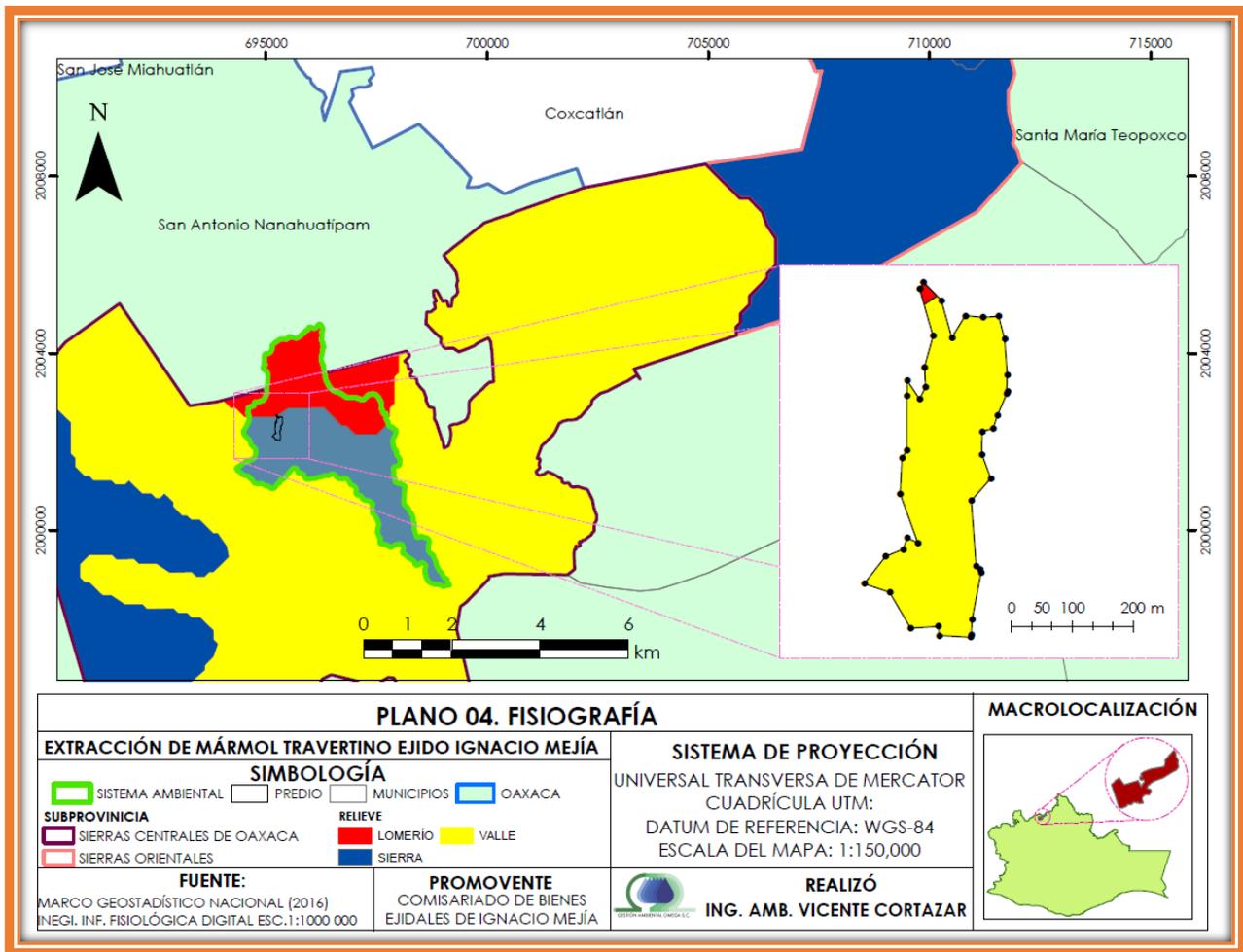


Figura 39. Relieves que se presentan en el predio y la región.

PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURAS. Una falla normal, o también llamada directa o de gravedad, se caracteriza porque el plano de falla desciende hacia el lado hundido (Figura 40).

A continuación, se explica la diferencia y el movimiento que presentan ambas fallas (Aguilar, 2004):

- **Falla normal:** Tiene lugar cuando un bloque de capas rocosas se fractura; entonces, un pedazo se eleva y el otro se hunde **(A)**.
- **Falla inversa:** Es lo contrario a la falla normal. Uno de los bloques se eleva siguiendo el plano inclinado de la falla y acaba de derrumbarse sobre el otro **(B)**.



Figura 40. Desplazamiento de las fallas de A) Tipo normal y B) Tipo Inversa

Sobre el municipio atraviesan, en total, tres fallas geológicas, las cuales se extiende en dirección suroeste-sureste. Dos de estas son de tipo normal y una es inversa. Ninguna de estas fallas geológicas atraviesa el predio, la más cercana se localiza, aproximadamente, a más de 9 kilómetros en dirección noroeste; ésta es de tipo normal (Figura 41).

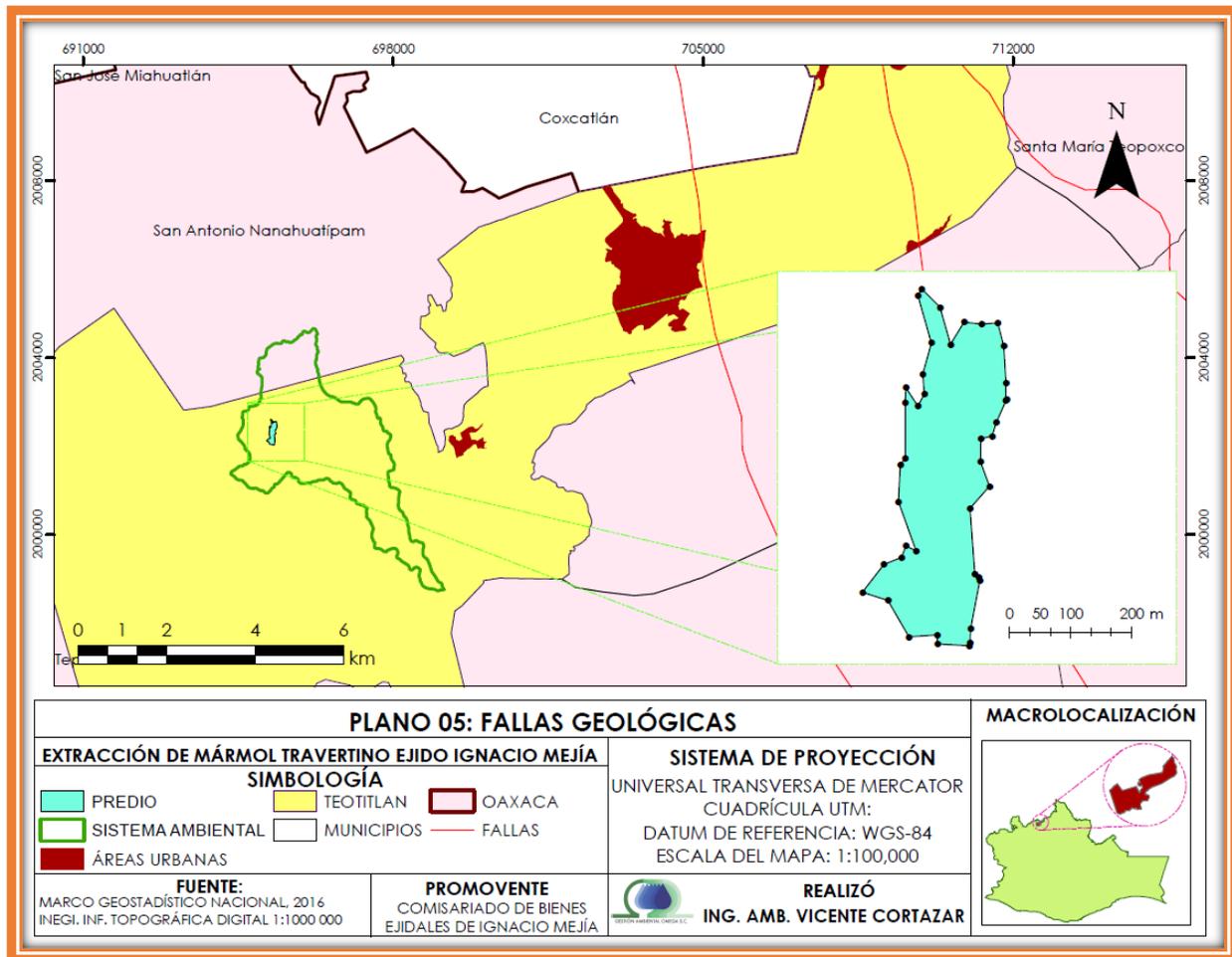


Figura 41. Fallas geológicas presentes en el sitio y la región.

SUELOS

De acuerdo a la información general del INEGI se obtiene la información Edafológica Escala 1:250 000, en donde para la clasificación de los suelos se utilizó el Sistema Internacional Base Referencia Mundial del Recurso Suelo publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO/UNESCO).

Las condiciones climáticas y geomorfológicas de un sitio a lo largo de un determinado tiempo, condicionan la formación de suelos con diferentes características. El municipio de Teotitlán y Nahuatipam, conjuntamente, presentan seis tipos de suelos: cambisol, fluvisol, leptosol, luvisol, regosol y umbrisol.

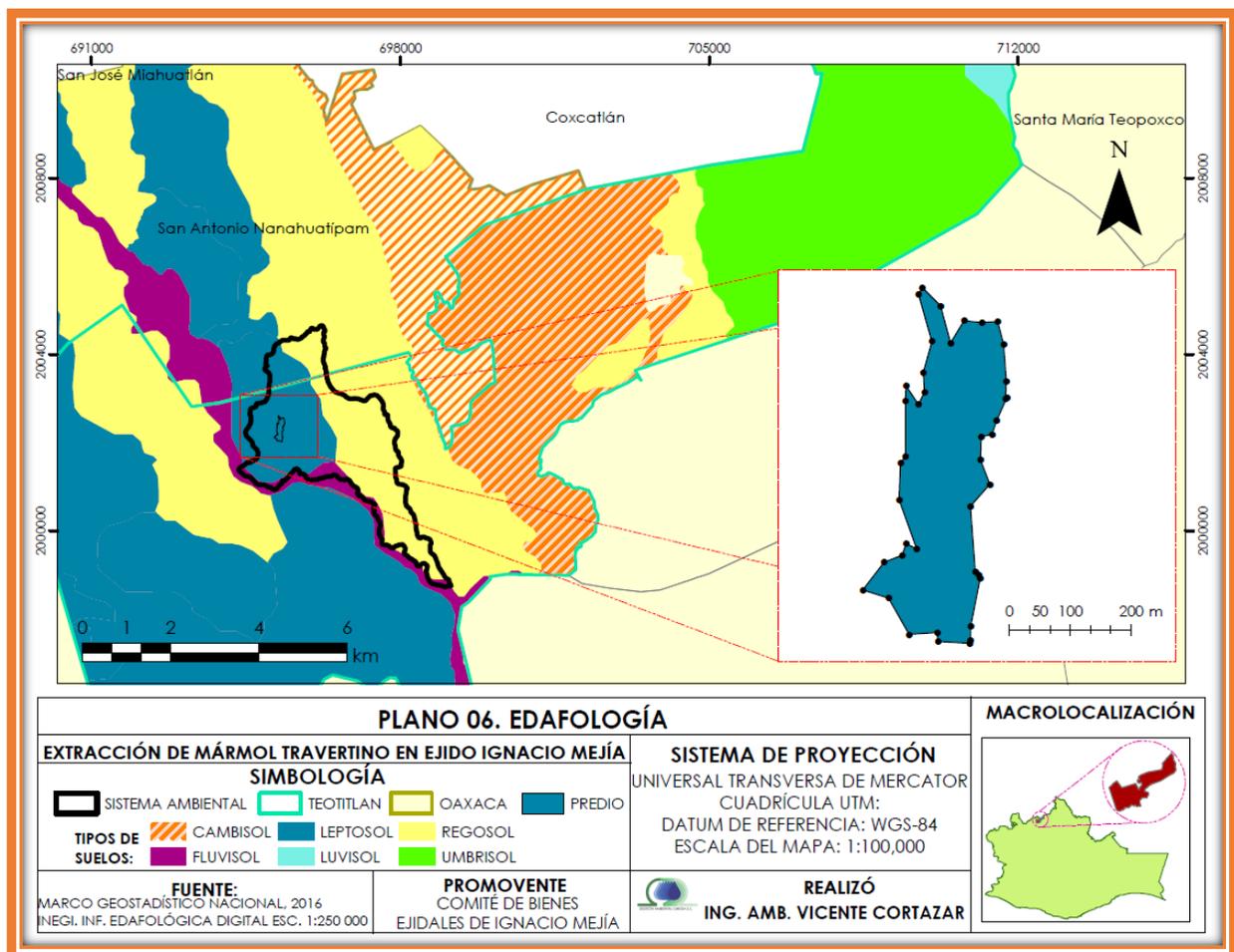


Figura 42. Tipos de suelo identificados en el sitio, como a sus alrededores.

El Sistema Ambiental en estudio presenta tres tipos de suelos: Regosol, leptosol y fluvisol, los cuales se describen a continuación:

- **Regosol:** Del griego *reghos*, manto, cobija o capa de material suelto que cubre la roca. En general, son suelos muy jóvenes que se desarrollan sobre material no consolidado, de color claro o pobre en materia orgánica. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad (INEGI, 2004).
- **Leptosol:** Del griego *lithos*: piedra. Literalmente, suelos de piedra. Se conoce en otras clasificaciones como Litosoles o Redzinas, son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo. Su potencial agrícola está limitado por su poca profundidad y alta pedregosidad, lo que los hace difíciles de trabajar. Se caracteriza por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales (INEGI, 2004).
- **Fluvisol:** Del latín *fluvius*: río. Literalmente, suelos de río. Se caracteriza por estar formados por materiales acarreados por agua. Son suelos muy pocos desarrollados, mediamente profundos y presentan estructuras débil o suelta (INEGI, 2004). Los fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos.

En específico, el tipo de suelo identificado en el predio es Leptosol, el cual se distribuye en las sierras, barrancas y lomeríos. En resumen, este tipo de suelos tiene una profundidad menor de 10 centímetros, limitado por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido.

GEOHIDROLOGÍA E HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

El municipio de Teotitlán y Nanahuatipam se localiza dentro de la Región Hidrológica No. 28, que tiene por nombre, Papaloapan; mientras que la cuenca hidrológica a la que pertenecen es río Papaloapan. Por otra parte, ambos municipios se encuentran dentro de la subcuenca río Salado, la cual tiene una superficie de 6, 468.8 km², y es de tipo abierta o exorreica, es decir, descarga sus aguas fuera de la región que las delimitan y llegan al mar (Figura 43).

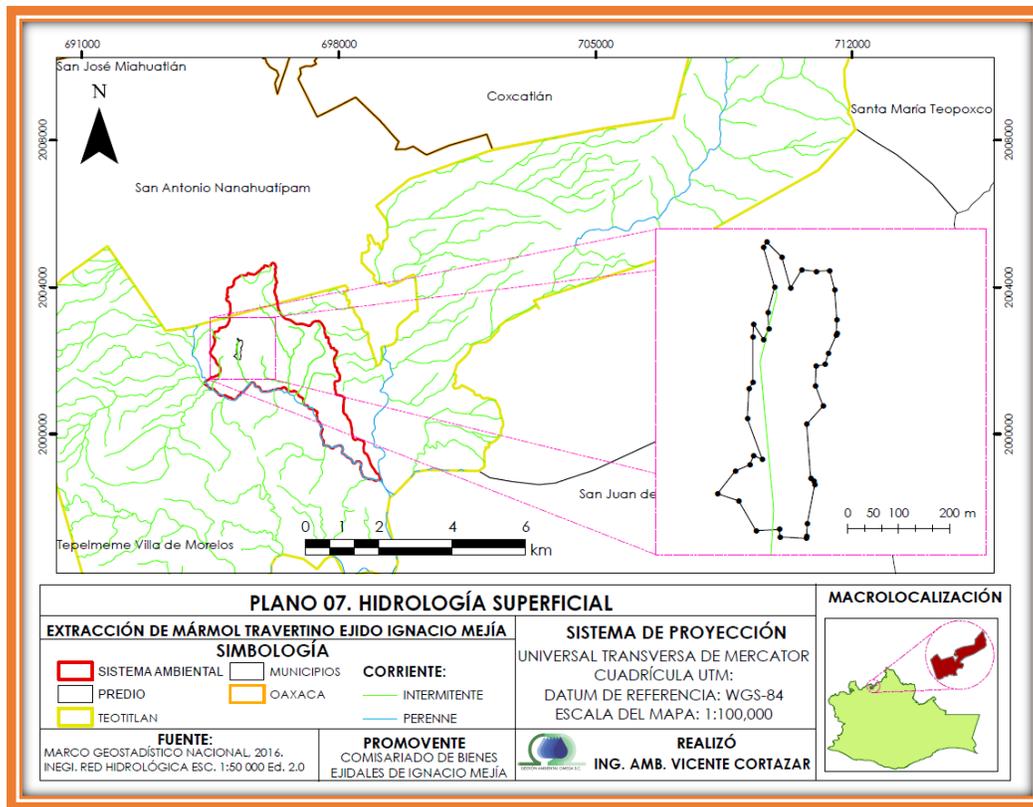


Figura 43. Corrientes perennes e intermitentes identificadas.

Las corrientes de agua, perennes e intermitentes, identificadas en el municipio de Teotitlán son: río Teotitlán, río Chiquito, río Salado, río Calapilla, río Calapa, río Juquila, arroyo Tamazolco, arroyo Agua Salada y arroyo Tambor. Mientras que el municipio de Nanahuatipam las corrientes de agua perenne son río Salado y Calapa (INEGI, 2017a; 2017b) No existen corrientes de agua cercanos al sitio del proyecto, sin embargo, en dirección oeste, a una distancia aproximada de 1 kilómetro, existe un escurrimiento intermitente que tiene por nombre río Calapa, la dirección del flujo es de norte a sur, el cual, a las afueras de la comunidad de Ignacio Mejía se une con el río los Reyes, río Salado y río Juquila.

De acuerdo a la información proporcionada en las cartas hidrológicas escala 1:50,000 edición 2.0 de INEGI, no se identificó ningún cuerpo de agua como laguna o lago dentro del Sistema Ambiental.

Según la carta de hidrología superficial de INEGI, el municipio presenta un coeficiente de escurrimiento en relación a la precipitación media anual de 0 a 5%, como resultado de la combinación de suelos muy permeables con vegetación de densidad media y lluvias de menor altura.

USOS PRINCIPALES O ACTIVIDAD PARA LO QUE SON APROVECHADOS

Las aguas del río Calapa son utilizadas, principalmente para la agricultura de riego, por los pobladores del ejido de Ignacio Mejía y la comunidad de San Antonio Nanahuatipam.

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

VEGETACIÓN TERRESTRE

Los tipos de vegetación que presentan los municipios son: bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, matorral crasicaule y pastizal inducido. En específico, el Sistema Ambiental presenta tres tipos de vegetación, esta es selva baja caducifolia, matorral crasicaule y vegetación secundaria (Figura 44). En particular, en el predio donde se realizará la explotación y extracción de mármol existe una vegetación de Selva Baja Caducifolia.

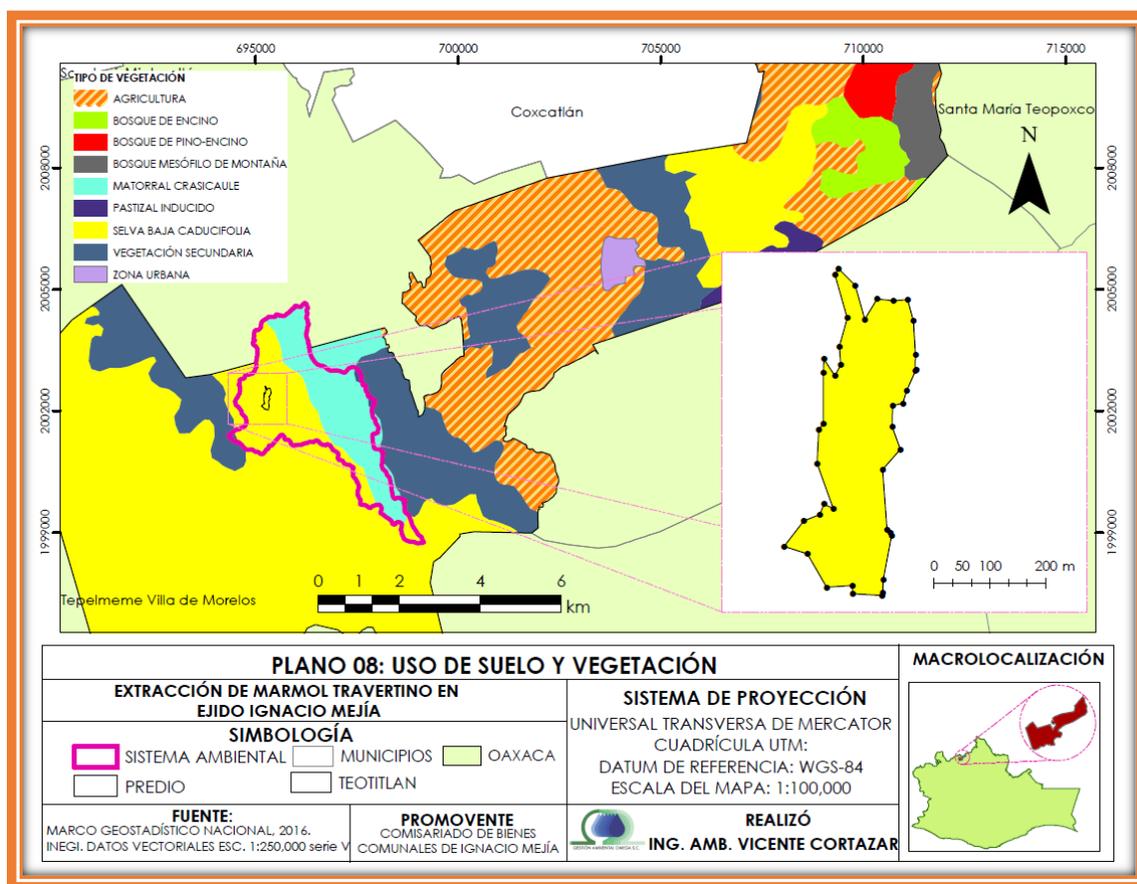


Figura 44. Se muestra los usos de suelo para el sitio y la vegetación presente.

Matorral Crasicaule. Se desarrollan en elevaciones de 1600 a 1900 msnm, con clima semicálido-semiárido, en planicies o laderas de cerros pedregosos con roca ígnea o calizas.

- **Flora:** En este tipo de vegetación se presentan asociaciones compuestas de cactáceas columnares, simple, ramificadas o en forma de candelabros de 2 a 15 m de altura, como *Cephalocereus columna-trajani*, *Escontria chiotilla*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Neobuxbaumia tetetzo*, *Pachycereus weberi*, etc.; en estas asociaciones se entremezclan elementos arbóreos de la selva baja caducifolia como *Parkinsonia praecox*, *Lysiloma acapulcense*, *Prosopis laevigata*, *Amphipterygium adstringens*, *Ceiba parvifolia*, etc (Torres-Colín, 2004).
- **Fauna:** En los matorrales habitan gran cantidad de mamíferos, algunos de los más vistosos son berrendo (*Antilocapra americana*), borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), coyote (*Canis latrans*), gato montés (*Lynx rufus*), liebre cola negra (*Lepus californicus*), mapache (*Procyon lotor*), pecarí de collar (*Pecari tajacu*), puma (*Puma concolor*), tejón (*Taxidea taxus*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), venado bura (*Odocoileus hemionus*), zorrilla norteña (*Vulpes macrotis*) y varios murciélagos.

Aves sobresalientes que viven en matorrales son guacamaya (*Ara militaris*), búho cornudo (*Bubo virginianus*), aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), el halcón mexicano (*Falco mexicanus*), el gavilán palomero (*Accipiter cooperi*), el caracará quebrantahuesos (*Caracara cheriway*), la lechuza llanera (*Athene cunicularia*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*) además el pájaro carpintero (*Melanerpes uropygialis*), el correcaminos (*Geococcyx velox*) y otras aves. Entre los reptiles que habitan en matorrales están: coralillo (*Micrurus pachecogili*), culebra (*Thamnophis cyrtopsis*), lagartijas (*Aspidoscelis parvisocia*, *Xenosaurus rectocollaris*), lagartija de las dunas (*Uma paraphygas*), tortuga del Bolsón (*Gopherus flavomarginatus*).

SELVA BAJA CADUCIFOLIA o también conocida como Selva Seca, se desarrolla en clima seco con temperatura mínima de 0 °C en los días más fríos, pero en promedio varía entre 20 a 29 °C. La precipitación varía entre los 300 y 1200 mm (1,800 como máximo) de lluvia con 5 a 8 meses secos entre diciembre y mayo.

- **Flora:** Comunidades vegetales están dominadas por árboles pequeños que pierden sus hojas durante la época de estiaje, que comprende un periodo de 5 a 8 meses. Son propias de climas cálidos con lluvias escasas. Tienen una diversidad única con gran cantidad de especies endémicas. Se ubican en zonas muy frágiles y en condiciones climáticas que favorecen la desertificación.

Las especies **arbóreas** que predominan en el área de explotación y zonas aledañas son: *Bursera submoniliformis*, *Bursera fagaroides*, *Bursera morelensis*, *Pseudosmodium multifolium*, y en menor proporción se encuentran *Cyrtocarpus procera* intercalándose grandes cactáceas columnares tales como: *Pilosocereus chrysacanthus*, *Pachycereus columna-trajani*, *Neobuxbaumia tetetzo* y *Myrtillocactus geometrizans*.

En la vegetación **arbustiva** destacan *Karwinskia humboldiana*, *Croton sonora*, *Croton alamosamum*, *Bursera schlechtendalii* y *Jatropha neopauciflora*.

El estrato **herbáceo** está formado por *Justicia mexicana*, *Solanum amazonium*, entre otras especies que no resultan dominante.

- **Fauna:** 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 cojolitas (*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 el coralillo (*Micrurus spp.*).

RESULTADOS DEL MUESTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL

METODOLOGÍA

FLORA.

Los sitios de muestreo utilizados fueron de forma circular establecidos de manera aleatoria. En total se establecieron 16 sitios de muestreo, 8 dentro de un predio aledaño, ubicados a no más de 500 metros alrededor del proyecto y 8 dentro de la microcuenca delimitada. Las dimensiones de los sitios variaron de acuerdo al estrato analizado, para el estrato arbóreo se definieron sitios de 500 m² y en el arbustivo de 50 m², mientras que para el estrato herbáceo se establecieron sitios concéntricos de 1 m². En total se muestreó una superficie de 4000 m², lo que representa el 5.2% de la superficie total del proyecto.

Tabla 36. Sitios de muestreo.

SITIO	PREDIO ALEDAÑO		MICROCUENCA	
1	695421	2001977	695332	2002893
2	695726	2002203	695271	2001535
3	695661	2002087	695708	2002584
4	695517	2002044	695594	2003080
5	695733	2002073	695760	2003324
6	695613	2001968	695824	2001712
7	695504	2001960	698374	1999409
8	695455	2001854	696092	2002260

En el estrato arbóreo se consideraron aquellos individuos con diámetro normal superior a 5 cm; los individuos con diámetro inferior y semileñosas con altura mayor a 50 cm fueron considerados para el estrato arbustivo; y para el estrato herbáceo se contabilizaron las especies de porte herbáceo, así como renuevos y semileñosas de altura menor a 50 cm.

Las variables registradas fueron:

- **Especie:** (nombre común o científico) o bien el número de la especie colectada para posterior identificación.
- **Número de individuos:** Se contabilizó el número de individuos de cada especie.
- **Diámetro normal:** Para cada individuo del estrato arbóreo se midió si diámetro a una altura de 1.3 m sobre el suelo con la ayuda de una cinta.
- **Altura:** Para cada individuo del estrato arbóreo se midió su altura en metros.

Fauna.

Para determinar la diversidad de la fauna silvestre en el Sistema Ambiental (SA), realizaron muestreos utilizando diferentes metodologías, dependiendo del grupo faunístico.

- **Aves.** Puntos de conteo, esta técnica consiste en identificar y contar aves desde un sitio definido. El objetivo de este método es contar los individuos una sola vez, un observador permanece fijo en un lugar por un tiempo determinado y registra toda ave afectada visual o auditivamente.
- **Mamíferos.** Se utilizaron observaciones directas y métodos de identificación indirectos, como la identificación de huellas, madrigueras y excretas.
- **Herpetofauna.** Colecta oportunista, búsqueda no sistemática de organismos a diferentes horas del día, especialmente en microhábitats particulares que favorezcan la presencia de organismos.

FLORA

En los muestreos del predio y la microcuenca se identificaron 71 especies, las cuales fueron enlistadas. Los resultados de las listas de flora se presentarán por los sitios de muestre predio, microcuenca y cada uno con sus respectivos sitios (8) a su vez cada uno con los estratos correspondientes.

PREDIO

Las especies de flora encontradas en el predio fueron 59 de las 71 enlistadas de manera general, a continuación, se muestran los listados por sitios de muestreo.

Tabla 37. Sitio 1.

ESTRATO ARBOREO, CIRCULAR 500 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
1	Chupandía	<i>Cyrtocarpa procera</i>	Anacardiaceae	1
4	Cuajote Blanco	<i>Bursera submoniliformis</i>	Burseraceae	9
5	Barba De Viejo 1	<i>Lemaireocereus hollianus</i>	Cactaceae	5
6	Copalillo	<i>Bursera arida</i>	Burseraceae	2
7	Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	Bombacaceae	3
8	Cuavinillo	<i>Pseudosmodingium andrieuxii</i>	Anacardiaceae	2
9	Cuajote Rojo	<i>Bursera morelensis</i>	Burseraceae	7
10	Chilillo	<i>Lindleya mespiloides</i>	Rosaceae	3
11	Tecuahue	<i>Senna wislizeni var. pringlei</i>	Leguminosae	1
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	2
13	Huajillo	<i>Senna sp.</i>	Leguminosae	1
14	Tlapacón	<i>Fouquieria formosa</i>	Fouquieriaceae	1
ESTRATO ARBUSTIVO, CIRCULAR 50 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
15	Varudo	<i>Callicola parvifolia</i>	Malpighiaceae	3
16	Coquito	<i>Jatropha rzedowskii</i>	Euphorbiaceae	1
17	Oreganillo	<i>Varronia curassavica</i>	Boraginaceae	2
18	Uña De Gato	<i>Mimosa mollis</i>	Leguminosae	2
19	Romero	<i>Anisacanthus quadrifidus</i>	Acanthaceae	2
20	Bromelia Terrestre	<i>Hechtia podantha</i>	Bromeliaceae	43
21	Escobillo	<i>Dalea carthagenensis</i>	Leguminosae	2
22	Lantana	<i>Lippia graveolens</i>	Verbenaceae	1
24	Cuerno De Venado	<i>Plocosperma buxifolium</i>	Plocospermataceae	1
ESTRATO HERBACEO, CUADRADO 1 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Bromelia Chica	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromeliaceae	104
3	Bromelia Común	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae	79

Tabla 38. Sitio 2.

ESTRATO ARBOREO, CIRCULAR 500 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
4	Cuajote Blanco	<i>Bursera submoniliformis</i>	Burseraceae	1
6	Copalillo	<i>Bursera arida</i>	Burseraceae	2
8	Cuavinillo	<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	Anacardiaceae	8
9	Cuajote Rojo	<i>Bursera morelensis</i>	Burseraceae	4
11	Tecuahue	<i>Senna wislizeni var. pringlei</i>	Leguminosae	2
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	8
14	Tlapacón	<i>Fouquieria formosa</i>	Fouquieriaceae	1
24	Cuerno De Venado	<i>Plocosperma buxifolium</i>	Plocospermataceae	1
29	Sangre De Grado	<i>Jatropha neopauciflora</i>	Euphorbiaceae	1
31	Cardón	<i>Pachycereus weberi</i>	Cactaceae	1
ESTRATO ARBUSTIVO, CIRCULAR 50 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
16	Coquito	<i>Jatropha rzedowskii</i>	Euphorbiaceae	1
17	Oreganillo	<i>Varronia curassavica</i>	Boraginaceae	4
18	Uña De Gato	<i>Mimosa mollis</i>	Leguminosae	1
19	Romero	<i>Anisacanthus quadrifidus</i>	Acanthaceae	2
20	Bromelia Terrestre	<i>Hechtia podantha</i>	Bromeliaceae	3
21	Escobillo	<i>Dalea carthagenensis</i>	Leguminosae	3
23	Chilar	<i>Holographis ehrenbergiana</i>	Acanthaceae	2
24	Cuerno De Venado	<i>Plocosperma buxifolium</i>	Plocospermataceae	2
28	Guajito 1	<i>Calliandropsis nervosus</i>	Leguminosae	2
30	Diphysia	<i>Aeschynomene compacta</i>	Leguminosae	2
32	Amargo	<i>Croton mazapensis</i>	Euphorbiaceae	6
33	Malva	<i>Melochia tomentosa</i>	Sterculiaceae	3
34	Huesito	<i>Argythamnia coatensis</i>	Euphorbiaceae	2
37	Guajito 2	<i>Caesalpinia melanadenia</i>	Leguminosae	2
ESTRATO HERBACEO, CUADRADO 1 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Bromelia Chica	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromeliaceae	44
3	Bromelia Común	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae	1
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	1
36	Mamilaria	<i>Mammillaria albilanata</i>	Cactaceae	1

Tabla 39. Sitio 3.

ESTRATO ARBOREO, CIRCULAR 500 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
4	Cuajote Blanco	<i>Bursera submoniliformis</i>	Burseraceae	5
6	Copalillo	<i>Bursera arida</i>	Burseraceae	2
7	Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	Bombacaceae	5
8	Cuavinillo	<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	Anacardiaceae	5
9	Cuajote Rojo	<i>Bursera morelensis</i>	Burseraceae	6
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	10
14	Tlapacón	<i>Fouquieria formosa</i>	Fouquieriaceae	9
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	9
48	Jatropha	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	Hernandiaceae	10
49	Mata Gallina	<i>Quadrella incana</i>	Capparaceae	9
ESTRATO ARBUSTIVO, CIRCULAR 50 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
20	Bromelia Terrestre	<i>Hechtia podantha</i>	Bromeliaceae	2
30	Diphysia	<i>Aeschynomene compacta</i>	Leguminosae	3
50	Pelusa	<i>Bernardia albida</i>	Euphorbiaceae	3
51	Ramoncillo	<i>Karwinskia mollis</i>	Rhamnaceae	2
52	Cordobán	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	Euphorbiaceae	1
ESTRATO HERBACEO, CUADRADO 1 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Bromelia Chica	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromeliaceae	58
3	Bromelia Común	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae	132

Tabla 40. Sitio 4.

ESTRATO ARBOREO, CIRCULAR 500 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
4	Cuajote Blanco	<i>Bursera submoniliformis</i>	Burseraceae	2
7	Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	Bombacaceae	1
8	Cuavinillo	<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	Anacardiaceae	1
9	Cuajote Rojo	<i>Bursera morelensis</i>	Burseraceae	7
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	5
29	Sangre De Grado	<i>Jatropha neopauciflora</i>	Euphorbiaceae	2
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	9
ESTRATO ARBUSTIVO, CIRCULAR 50 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
14	Tlapacón	<i>Fouquieria formosa</i>	Fouquieriaceae	1
20	Bromelia Terrestre	<i>Hechtia podantha</i>	Bromeliaceae	10
28	Guajito 1	<i>Calliandropsis nervosus</i>	Leguminosae	1
32	Amargo	<i>Croton mazapensis</i>	Euphorbiaceae	3
36	Mamilaria	<i>Mammillaria albilanata</i>	Cactaceae	24
40	Vara Leche	<i>Euphorbia rossiana</i>	Euphorbiaceae	5
44	Espadín Chico	<i>Agave macroacantha</i>	Agavaceae	11
45, 54	Coriphanta 1, Coriphanta 2	<i>Mammillaria carnea</i>	Cactaceae	5
52	Cordobán	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	Euphorbiaceae	4
56	Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	Asteraceae	12
ESTRATO HERBACEO, CUADRADO 1 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Bromelia Chica	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromeliaceae	51
3	Bromelia Común	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae	13
44	Espadín Chico	<i>Agave macroacantha</i>	Agavaceae	2

Tabla 41. Sitio 5.

ESTRATO ARBOREO, CIRCULAR 500 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
4	Cuajote Blanco	<i>Bursera submoniliformis</i>	Burseraceae	4
7	Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	Bombacaceae	5
8	Cuavinillo	<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	Anacardiaceae	1
9	Cuajote Rojo	<i>Bursera morelensis</i>	Burseraceae	4
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	2
14	Tlapacón	<i>Fouquieria formosa</i>	Fouquieriaceae	4
29	Sangre De Grado	<i>Jatropha neopauciflora</i>	Euphorbiaceae	4
31	Cardón	<i>Pachycereus weberi</i>	Cactaceae	12
37	Guajito 2	<i>Caesalpinia melanadenia</i>	Leguminosae	1
38	Pájaro Bobo	<i>Ipomoea pauciflora</i>	Convolvulaceae	1
39	Cholulo	<i>Ziziphus pedunculata</i>	Rhamnaceae	1
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	15
ESTRATO ARBUSTIVO, CIRCULAR 50 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
19	Romero	<i>Anisacanthus quadrifidus</i>	Acanthaceae	2
20	Bromelia Terrestre	<i>Hechtia podantha</i>	Bromeliaceae	17
29	Sangre De Grado	<i>Jatropha neopauciflora</i>	Euphorbiaceae	1
36	Mamilaria	<i>Mammillaria albilanata</i>	Cactaceae	24
38	Pajaro Bobo	<i>Ipomoea pauciflora</i>	Convolvulaceae	1
40	Vara Leche	<i>Euphorbia rossiana</i>	Euphorbiaceae	4
41	Mala Mujer	<i>Cnidocolus tehucanensis</i>	Euphorbiaceae	1
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	3
43	Nopal 2	<i>Opuntia pilifera</i>	Cactaceae	1
44	Espadín Chico	<i>Agave macroacantha</i>	Agavaceae	52
45, 54	Coriphanta 1, Coriphanta 2	<i>Mammillaria carnea</i>	Cactaceae	14
46	Biznaga	<i>ferocactus recurvus</i>	Cactaceae	1
47	Aceitillo	<i>Bursera schlechtendalii</i>	Burseraceae	2
ESTRATO HERBACEO, CUADRADO 1 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Bromelia Chica	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromeliaceae	61
3	Bromelia Común	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae	68

Tabla 42. Sitio 6.

ESTRATO ARBOREO, CIRCULAR 500 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
37	Guajito 2	<i>Caesalpinia melanadenia</i>	Leguminosae	1
39	Cholulo	<i>Ziziphus pedunculata</i>	Rhamnaceae	1
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	41
53	Mantecoso	<i>Parkinsonia praecox</i>	Leguminosae	13
ESTRATO ARBUSTIVO, CIRCULAR 50 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
44	Espadín Chico	<i>Agave macroacantha</i>	Agavaceae	1
45, 54	Coriphanta 1, Coriphanta 2	<i>Mammillaria carnea</i>	Cactaceae	5
52	Cordobán	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	Euphorbiaceae	5
55	Espina Capulin	<i>Castela erecta subsp. texana</i>	Simaroubaceae	4
56	Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	Asteraceae	2
ESTRATO HERBACEO, CUADRADO 1 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Bromelia Chica	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromeliaceae	22
56	Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	Asteraceae	3

Tabla 43. Sitio 7.

ESTRATO ARBOREO, CIRCULAR 500 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
5	Barba De Viejo	<i>Lemaireocereus hollianus</i>	Cactaceae	11
6	Copalillo	<i>Bursera arida</i>	Burseraceae	4
7	Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	Bombacaceae	2
9	Cuajote Rojo	<i>Bursera morelensis</i>	Burseraceae	1
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	1
39	Cholulo	<i>Ziziphus pedunculata</i>	Rhamnaceae	3
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	31
49	Mata Gallina	<i>Quadrella incana</i>	Capparaceae	1
51	Ramoncillo	<i>Karwinskia mollis</i>	Rhamnaceae	1
53	Mantecoso	<i>Parkinsonia praecox</i>	Leguminosae	3
58	Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Cactaceae	1
ESTRATO ARBUSTIVO, CIRCULAR 50 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
44	Espadín Chico	<i>Agave macroacantha</i>	Agavaceae	7
46	Biznaga	<i>ferocactus recurvus</i>	Cactaceae	3
47	Aceitillo	<i>Bursera schlechtendalii</i>	Burseraceae	2
52	Cordobán	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	Euphorbiaceae	10
55	Espina Capulín	<i>Castela erecta subsp. texana</i>	Simaroubaceae	2
56	Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	Asteraceae	16
59	Bejuco 1	<i>Lagenaria siceraria</i>	Cucurbitaceae	2
ESTRATO HERBACEO, CUADRADO 1 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Bromelia Chica	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromeliaceae	47
3	Bromelia Común	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae	18
43	Nopal 2	<i>Opuntia pilifera</i>	Cactaceae	1

Tabla 44. Sitio 8.

ESTRATO ARBOREO, CIRCULAR 500 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
4	Cuajote Blanco	<i>Bursera submoniliformis</i>	Burseraceae	4
7	Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	Bombacaceae	1
8	Cuavinillo	<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	Anacardiaceae	1
9	Cuajote Rojo	<i>Bursera morelensis</i>	Burseraceae	3
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	4
14	Tlapacón	<i>Fouquieria formosa</i>	Fouquieriaceae	2
29	Sangre De Grado	<i>Jatropha neopauciflora</i>	Euphorbiaceae	5
37	Guajito 2	<i>Caesalpinia melanadenia</i>	Leguminosae	2
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	18
53	Mantecoso	<i>Parkinsonia praecox</i>	Leguminosae	2
ESTRATO ARBUSTIVO, CIRCULAR 50 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
19	Romero	<i>Anisacanthus quadrifidus</i>	Acanthaceae	2
20	Bromelia Terrestre	<i>Hechtia podantha</i>	Bromeliaceae	18
28	Guajito 1	<i>Calliandropsis nervosus</i>	Leguminosae	2
32	Amargo	<i>Croton mazapensis</i>	Euphorbiaceae	2
34	Huesito	<i>Argythamnia coatepensis</i>	Euphorbiaceae	5
41	Mala Mujer	<i>Cnidocolus tehuacanensis</i>	Euphorbiaceae	1
44	Espadín Chico	<i>Agave macroacantha</i>	Agavaceae	29
52	Cordobán	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	Euphorbiaceae	18
56	Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	Asteraceae	7
ESTRATO HERBACEO, CUADRADO 1 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Bromelia Chica	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromeliaceae	67
3	Bromelia Común	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae	42
44	Espadín Chico	<i>Agave macroacantha</i>	Agavaceae	1
57	Doradilla	<i>Selaginella lepidophylla</i>	Selaginellaceae	14

MICROCUCENCA

Para los resultados de la microcuenca, se avistaron 70 de las 71 especies enlistadas de manera general. La única especie no encontrada fue clasificada como arbórea, arbustiva, de nombre científico *Senna sp.*, a continuación, se muestran las listas por sitios de muestreo.

Tabla 45. Sitio 1.

ESTRATO ARBÓREO, CIRCULAR 500 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
1	Chupandía	<i>Cyrtocarpa procera</i>	Anacardiaceae	2
4	Cuajote Blanco	<i>Bursera submoniliformis</i>	Burseraceae	4
5	Barba De Viejo	<i>Lemaireocereus hollianus</i>	Cactaceae	6
7	Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	Bombacaceae	5
8	Cuavinillo	<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	Anacardiaceae	3
9	Cuajote Rojo	<i>Bursera morelensis</i>	Burseraceae	1
10	Chilillo	<i>Lindleya mespiloides</i>	Rosaceae	3
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	4
14	Tlapacón	<i>Fouquieria formosa</i>	Fouquieriaceae	1
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	3
ESTRATO ARBUSTIVO, CIRCULAR 50 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	1
19	Romero	<i>Anisacanthus quadrifidus</i>	Acanthaceae	3
20	Bromelia Terrestre	<i>Hechtia podantha</i>	Bromeliaceae	16
22	Lantana	<i>Lippia graveolens</i>	Verbenaceae	4
27	Nopal 1	<i>Opuntia depressa</i>	Cactaceae	2
32	Amargo	<i>Croton mazapensis</i>	Euphorbiaceae	5
33	Malva	<i>Melochia tomentosa</i>	Sterculiaceae	2
34	Huesito	<i>Argythamnia coatepensis</i>	Euphorbiaceae	2
44	Espadín Chico	<i>Agave macroacantha</i>	Agavaceae	1
56	Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	Asteraceae	3
59	Bejuco 1	<i>Lagenaria siceraria</i>	Cucurbitaceae	2
61	Pasto 1	<i>Heteropogon contortus</i>	Poaceae	18
62	Flor Morada	<i>Justicia ramosa</i>	Acanthaceae	1
ESTRATO HERBACEO, CUADRADO 1 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Bromelia Chica	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromeliaceae	63
3	Bromelia Común	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae	364
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	1
20	Bromelia Terrestre	<i>Hechtia podantha</i>	Bromeliaceae	5
60	Pica Pica	<i>Caperonia palustris</i>	Euphorbiaceae	1
61	Pasto 1	<i>Heteropogon contortus</i>	Poaceae	10

Tabla 46. Sitio 2.

ESTRATO ARBOREO, CIRCULAR 500 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
4	Cuajote Blanco	<i>Bursera submoniliformis</i>	Burseraceae	2
7	Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	Bombacaceae	3
8	Cuavinillo	<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	Anacardiaceae	4
9	Cuajote Rojo	<i>Bursera morelensis</i>	Burseraceae	9
10	Chilillo	<i>Lindleya mespiloides</i>	Rosaceae	1
11	Tecuahue	<i>Senna wislizeni var. pringlei</i>	Leguminosae	3
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	6
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	1
ESTRATO ARBUSTIVO, CIRCULAR 50 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
8	Cuavinillo	<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	Anacardiaceae	2
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	3
20	Bromelia Terrestre	<i>Hechtia podantha</i>	Bromeliaceae	50
24	Cuerno De Venado	<i>Plocosperma buxifolium</i>	Plocospermataceae	1
25	Chiche De Conejo	<i>Coryphantha pallida</i>	Cactaceae	3
32	Amargo	<i>Croton mazapensis</i>	Euphorbiaceae	4
33	Malva	<i>Melochia tomentosa</i>	Sterculiaceae	1
36	Mamilaria	<i>Mammillaria albilanata</i>	Cactaceae	8
43	Nopal 2	<i>Opuntia pilifera</i>	Cactaceae	1
44	Espadín Chico	<i>Agave macroacantha</i>	Agavaceae	9
45, 54	Coriphanta 1, Coriphanta 2	<i>Mammillaria carnea</i>	Cactaceae	4
46	Biznaga	<i>ferocactus recurvus</i>	Cactaceae	1
52	Cordobán	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	Euphorbiaceae	7
58	Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Cactaceae	1
63	Tepegujito	<i>Calliandra eriophylla</i>	Leguminosae	3
ESTRATO HERBACEO, CUADRADO 1 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Bromelia Chica	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromeliaceae	13
3	Bromelia Común	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae	6
36	Mamilaria	<i>Mammillaria albilanata</i>	Cactaceae	2
44	Espadín Chico	<i>Agave macroacantha</i>	Agavaceae	1

Tabla 47. Sitio 3.

ESTRATO ARBOREO, CIRCULAR 500 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
1	Chupandía	<i>Cyrtocarpa procera</i>	Anacardiaceae	1
6	Copalillo	<i>Bursera arida</i>	Burseraceae	1
7	Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	Bombacaceae	1
8	Cuavinillo	<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	Anacardiaceae	2
9	Cuajote Rojo	<i>Bursera morelensis</i>	Burseraceae	5
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	7
14	Tlapacón	<i>Fouquieria formosa</i>	Fouquieriaceae	1
29	Sangre De Grado	<i>Jatropha neopauciflora</i>	Euphorbiaceae	1
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	16
53	Mantecoso	<i>Parkinsonia praecox</i>	Leguminosae	3
ESTRATO ARBUSTIVO, CIRCULAR 50 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	2
19	Romero	<i>Anisacanthus quadrifidus</i>	Acanthaceae	1
20	Bromelia Terrestre	<i>Hechtia podantha</i>	Bromeliaceae	8
21	Escobillo	<i>Dalea carthagenensis</i>	Leguminosae	2
22	Lantana	<i>Lippia graveolens</i>	Verbenaceae	1
24	Cuerno De Venado	<i>Plocosperma buxifolium</i>	Plocospermataceae	1
28	Guajito 1	<i>Calliandropsis nervosus</i>	Leguminosae	3
32	Amargo	<i>Croton mazapensis</i>	Euphorbiaceae	2
34	Huesito	<i>Argythamnia coatepensis</i>	Euphorbiaceae	6
35	Rabo De León	<i>Agave kerchovei</i>	Agavaceae	1
37	Guajito 2	<i>Caesalpinia melanadenia</i>	Leguminosae	1
52	Cordobán	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	Euphorbiaceae	12
56	Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	Asteraceae	6
ESTRATO HERBACEO, CUADRADO 1 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Bromelia Chica	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromeliaceae	10
3	Bromelia Común	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae	22
34	Huesito	<i>Argythamnia coatepensis</i>	Euphorbiaceae	2
44	Espadín Chico	<i>Agave macroacantha</i>	Agavaceae	5

Tabla 48. Sitio 4.

ESTRATO ARBOREO, CIRCULAR 500 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
1	Chupandía	<i>Cyrtocarpa procera</i>	Anacardiaceae	1
4	Cuajote Blanco	<i>Bursera submoniliformis</i>	Burseraceae	1
6	Copalillo	<i>Bursera arida</i>	Burseraceae	2
7	Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	Bombacaceae	3
9	Cuajote Rojo	<i>Bursera morelensis</i>	Burseraceae	2
11	Tecuahue	<i>Senna wislizeni var. pringlei</i>	Leguminosae	2
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	4
14	Tlapacón	<i>Fouquieria formosa</i>	Fouquieriaceae	4
29	Sangre De Grado	<i>Jatropha neopauciflora</i>	Euphorbiaceae	1
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	20
43	Nopal 2	<i>Opuntia pilifera</i>	Cactaceae	1
47	Aceitillo	<i>Bursera schlechtendalii</i>	Burseraceae	2
49	Mata Gallina	<i>Quadrella incana</i>	Capparaceae	1
58	Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Cactaceae	2
64	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Anacardiaceae	1
ESTRATO ARBUSTIVO, CIRCULAR 50 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
18	Uña De Gato	<i>Mimosa mollis</i>	Leguminosae	4
19	Romero	<i>Anisacanthus quadrifidus</i>	Acanthaceae	2
20	Bromelia Terrestre	<i>Hechtia podantha</i>	Bromeliaceae	88
22	Lantana	<i>Lippia graveolens</i>	Verbenaceae	2
25	Chiche De Conejo	<i>Coryphantha pallida</i>	Cactaceae	6
32	Amargo	<i>Croton mazapensis</i>	Euphorbiaceae	5
33	Malva	<i>Melochia tomentosa</i>	Sterculiaceae	1
36	Mamilaria	<i>Mammillaria albilanata</i>	Cactaceae	4
59	Bejuco 1	<i>Lagenaria siceraria</i>	Cucurbitaceae	1
61	Pasto 1	<i>Heteropogon contortus</i>	Poaceae	3
65	Bejuco Trifoliado	<i>Serjania racemosa</i>	Sapindaceae	1
ESTRATO HERBACEO, CUADRADO 1 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Bromelia Chica	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromeliaceae	27
3	Bromelia Común	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae	321
20	Bromelia Terrestre	<i>Hechtia podantha</i>	Bromeliaceae	2
23	Chilar	<i>Holographis ehrenbergiana</i>	Acanthaceae	1

Tabla 49. Sitio 5.

ESTRATO ARBOREO, CIRCULAR 500 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
4	Cuajote Blanco	<i>Bursera submoniliformis</i>	Burseraceae	3
7	Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	Bombacaceae	2
8	Cuavinillo	<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	Anacardiaceae	1
9	Cuajote Rojo	<i>Bursera morelensis</i>	Burseraceae	1
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	1
14	Tlapacón	<i>Fouquieria formosa</i>	Fouquieriaceae	5
29	Sangre De Grado	<i>Jatropha neopauciflora</i>	Euphorbiaceae	5
31	Cardón	<i>Pachycereus weberi</i>	Cactaceae	2
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	2
43	Nopal 2	<i>Opuntia pilifera</i>	Cactaceae	2
49	Mata Gallina	<i>Quadrella incana</i>	Capparaceae	1
58	Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Cactaceae	5
64	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Anacardiaceae	3
66	Pitaya	<i>Stenocereus pruinosus</i>	Cactaceae	1
67	Barba De Viejo 2	<i>Pilosocereus chrysacanthus</i>	Cactaceae	1
ESTRATO ARBUSTIVO, CIRCULAR 50 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
10	Chilillo	<i>Lindleya mespiloides</i>	Rosaceae	2
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	4
14	Tlapacón	<i>Fouquieria formosa</i>	Fouquieriaceae	2
20	Bromelia Terrestre	<i>Hechtia podantha</i>	Bromeliaceae	25
21	Escobillo	<i>Dalea carthagenensis</i>	Leguminosae	5
24	Cuerno De Venado	<i>Plocosperma buxifolium</i>	Plocospermataceae	1
32	Amargo	<i>Croton mazapensis</i>	Euphorbiaceae	2
43	Nopal 2	<i>Opuntia pilifera</i>	Cactaceae	4
44	Espadín Chico	<i>Agave macroacantha</i>	Agavaceae	13
45, 54	Coriphanta 1, Coriphanta 2	<i>Mammillaria carnea</i>	Cactaceae	15
47	Aceitillo	<i>Bursera schlechtendalii</i>	Burseraceae	2
50	Pelusa	<i>Bernardia albida</i>	Euphorbiaceae	4
59	Bejuco 1	<i>Lagenaria siceraria</i>	Cucurbitaceae	1
63	Tepegujito	<i>Calliandra eriophylla</i>	Leguminosae	9
ESTRATO HERBACEO, CUADRADO 1 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Bromelia Chica	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromeliaceae	97
3	Bromelia Común	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae	365
56	Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	Asteraceae	1

Tabla 50. Sitio 6.

ESTRATO ARBOREO, CIRCULAR 500 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
8	Cuavinillo	<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	Anacardiaceae	3
12	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra f. acutifolia</i>	Apocynaceae	2
39	Cholulo	<i>Ziziphus pedunculata</i>	Rhamnaceae	2
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	45
53	Mantecoso	<i>Parkinsonia praecox</i>	Leguminosae	4
58	Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Cactaceae	2
ESTRATO ARBUSTIVO, CIRCULAR 50 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
15	Varudo	<i>Calcolica parvifolia</i>	Malpighiaceae	7
18	Uña De Gato	<i>Mimosa mollis</i>	Leguminosae	3
19	Romero	<i>Anisacanthus quadrifidus</i>	Acanthaceae	5
20	Bromelia Terrestre	<i>Hechtia podantha</i>	Bromeliaceae	5
34	Huesito	<i>Argythamnia coatepensis</i>	Euphorbiaceae	3
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	13
45, 54	Coriphanta 1, Coriphanta 2	<i>Mammillaria carnea</i>	Cactaceae	7
55	Espina Capulín	<i>Castela erecta subsp. texana</i>	Simaroubaceae	4
56	Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	Asteraceae	4
ESTRATO HERBACEO, CUADRADO 1 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Bromelia Chica	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromeliaceae	33
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	1
44	Espadín Chico	<i>Agave macroacantha</i>	Agavaceae	5

Tabla 51. Sitio 7.

ESTRATO ARBOREO, CIRCULAR 500 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
6	Copalillo	<i>Bursera arida</i>	Burseraceae	1
31	Cardón	<i>Pachycereus weberi</i>	Cactaceae	9
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	3
53	Mantecoso	<i>Parkinsonia praecox</i>	Leguminosae	17
58	Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Cactaceae	4
68	Jiotiya	<i>Escontria chiotilla</i>	Cactaceae	1
69	Xoconoxtle	<i>Stenocereus stellatus</i>	Cactaceae	11
70	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	Leguminosae	1
ESTRATO ARBUSTIVO, CIRCULAR 50 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
18	Uña De Gato	<i>Mimosa mollis</i>	Leguminosae	1
33	Malva	<i>Melochia tomentosa</i>	Sterculiaceae	8
34	Huesito	<i>Argythamnia coatepensis</i>	Euphorbiaceae	8
43	Nopal 2	<i>Opuntia pilifera</i>	Cactaceae	5
45, 54	Coriphanta 1, Coriphanta 2	<i>Mammillaria carnea</i>	Cactaceae	4
46	Biznaga	<i>ferocactus recurvus</i>	Cactaceae	2
47	Aceitillo	<i>Bursera schlechtendalii</i>	Burseraceae	1
55	Espina Capulín	<i>Castela erecta subsp. texana</i>	Simaroubaceae	1
ESTRATO HERBACEO, CUADRADO 1 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Bromelia Chica	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromeliaceae	3
3	Bromelia Común	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae	13
33	Malva	<i>Melochia tomentosa</i>	Sterculiaceae	1

Tabla 52. Sitio 8.

ESTRATO ARBOREO, CIRCULAR 500 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
4	Cuajote Blanco	<i>Bursera submoniliformis</i>	Burseraceae	4
7	Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	Bombacaceae	1
9	Cuajote Rojo	<i>Bursera morelensis</i>	Burseraceae	4
11	Tecuahue	<i>Senna wislizeni var. pringlei</i>	Leguminosae	3
29	Sangre De Grado	<i>Jatropha neopauciflora</i>	Euphorbiaceae	1
39	Cholulo	<i>Ziziphus pedunculata</i>	Rhamnaceae	1
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	24
47	Aceitillo	<i>Bursera schlechtendalii</i>	Burseraceae	1
48	Jatropha	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	Hernandiaceae	1
49	Mata Gallina	<i>Quadrella incana</i>	Capparaceae	1
53	Mantecoso	<i>Parkinsonia praecox</i>	Leguminosae	1
58	Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Cactaceae	1
ESTRATO ARBUSTIVO, CIRCULAR 50 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
11	Tecuahue	<i>Senna wislizeni var. pringlei</i>	Leguminosae	1
20	Bromelia Terrestre	<i>Hechtia podantha</i>	Bromeliaceae	33
27	Nopal 1	<i>Opuntia depressa</i>	Cactaceae	4
30	Diphysia	<i>Aeschynomene compacta</i>	Leguminosae	4
32	Amargo	<i>Croton mazapensis</i>	Euphorbiaceae	3
40	Vara Leche	<i>Euphorbia rossiana</i>	Euphorbiaceae	7
42	Tetecho Cardón	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Cactaceae	3
46	Biznaga	<i>ferocactus recurvus</i>	Cactaceae	1
47	Aceitillo	<i>Bursera schlechtendalii</i>	Burseraceae	2
48	Jatropha	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	Hernandiaceae	1
71	Asteraceae	<i>Justicia candicans</i>	Acanthaceae	4
ESTRATO HERBACEO, CUADRADO 1 M ²				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Bromelia Chica	<i>Tillandsia circinnatoides</i>	Bromeliaceae	29
3	Bromelia Común	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae	4

FAUNA

De las diferentes metodologías utilizadas para la identificación de fauna se obtuvo la siguiente tabla. La tabla se dividió de acuerdo a la clasificación de endemismo por dos distintas fuentes González y Gómez, 2002; y CONABIO, Biodiversidad mexicana (2017).

Tabla 53. Lista general de la fauna encontrada.

GRUPO FAUNÍSTICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	ENDÉMISMO (GONZÁLEZ Y GÓMEZ, 2002)	NO. DE EJEMPLARES	
				PREDIO	MICRO
Aves	Aguililla Cola Roja	<i>Buteo jamaicensis</i>		2	3
Aves	Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>		4	4
Aves	Zopilote Común	<i>Coragyps atratus</i>		4	9
Aves	Colibrí Opaco	<i>Cynanthus sordidus</i>	Endémicas (EN)	2	2
Aves	Tortolita Cola Larga	<i>Columbina inca</i>			2
Aves	Tortolita Pico Rojo	<i>Columbina passerina</i>			4
Aves	Paloma Arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>			3
Aves	Paloma Alas Blancas	<i>Zenaida asiatica</i>		6	10
Aves	Martín Pescador Verde	<i>Chloroceryle americana</i>			1
Aves	Momoto Corona Canela	<i>Momotus mexicanus</i>	Cuasiendémicas (CE)	3	6
Aves	Correcaminos Tropical	<i>Geococcyx velox</i>		1	3
Aves	Cuculillo Canelo	<i>Piaya cayana</i>			2
Aves	Halcón Guaco	<i>Herpetotheres cachinnans</i>			2
Aves	Pinzón Mexicano	<i>Haemorhous mexicanus (Carpodacus mexicanus)</i>			2
Aves	Golondrina Tijereta	<i>Hirundo rustica</i>			6
Aves	Calandria De Baltimore	<i>Icterus galbula</i>		8	9
Aves	Tordo Ojos Rojos	<i>Molothrus aeneus</i>			13
Aves	Cuicacoche Pico Curvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>		2	3
Aves	Papamoscas Cenizo	<i>Myiarchus cinerascens</i>		9	9
Aves	Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>			4
Aves	Papamoscas Cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>			2
Aves	Papamoscas Negro	<i>Sayornis nigricans</i>			2
Aves	Tirano Pico Grueso	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Semiendémicas (SE)		2
Aves	Garza Morena	<i>Ardea herodias</i>			1
Aves	Carpintero Mexicano	<i>Picoides scalaris</i>		8	9
Aves	Coa Mexicana	<i>Trogon mexicanus</i>			1
GRUPO FAUNÍSTICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	CONABIO, BIODIVERSIDAD MEXICANA (2017)	PREDIO	MICRO
Mamíferos	Venado Cola Blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>		2	4
Mamíferos	Jabalí De Collar	<i>Pecari tajacu</i>			3
Mamíferos	Coyote	<i>Canis latrans</i>			2
Mamíferos	Zorro Gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		2	2
Mamíferos	Coatí De Nariz Blanca	<i>Nasua narica</i>			1
Mamíferos	Mapache	<i>Procyon lotor</i>			2
Mamíferos	Conejo Serrano	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Nativo	3	3
Reptiles	Basilisco Marrón O Café	<i>Basiliscus vittatus</i>	Nativo		2
Reptiles	Lagartija Escamosa Panza Rosada	<i>Sceloporus variabilis</i>		3	3
Reptiles	Lagartija Arbolera Mexicana	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Endémico		2
Reptiles	Huico Manchado	<i>Aspidoscelis sackii</i>	Endémico	5	6

IV.2.3 PAISAJE.

La utilidad del paisaje en estos estudios se explica por su esencia sintética e integral, en el intervienen, aquellos componentes ambientales, que determinan los rasgos físicos del ambiente natural: morfoestructura, clima, relieve, escurrimientos, suelo, vegetación, fauna, hasta los diversos procesos antrópicos que intervienen en su modificación.

Existen diferentes interpretaciones del concepto paisaje, pero una de las más completas es la siguiente:

“Sistema territorial compuesto por componentes naturales y complejos de diferentes rangos taxonómicos (jerarquía espacial), formado bajo la influencia de los procesos naturales y de la actividad modificadora de la sociedad humana, que se encuentra en permanente interacción y se desarrolla históricamente. Cada unidad de paisaje está formada de una parte de la corteza terrestre con su relieve, la capa de la atmosfera cercana a la tierra, las aguas superficiales y subterráneas, los suelos y las comunidades vegetales y animales. Tal escenario sirve de base para el desarrollo de la actividad modificadora de la sociedad humana” (Mateo, 1984).

Englobando el concepto anterior, se puede señalar que, en la zona de explotación de mármol, los mejores paisajes se aprecian en dirección norte en virtud de que es una zona que presenta una vista panorámica que permite apreciar el río y los macizos montañosos de Teotitlán de Flores Magón. Este sitio no representa riesgo de ser alterado, dado que se localiza fuera del polígono de explotación; además de ser una zona inaccesible para cualquier tipo de maquinaria y equipo manual (Figura 45).

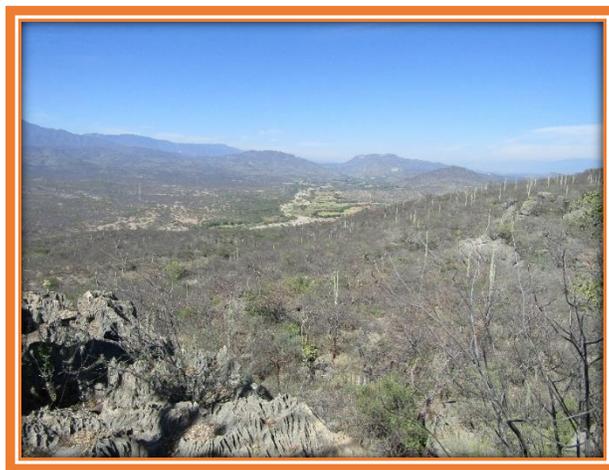


Figura 45. Mejores paisajes en la zona de explotación

VISIBILIDAD: Las actividades desarrolladas en la mina de mármol que se está explotando en el ejido Ignacio Mejía no es visible desde el centro de la población ni zonas aledañas, para ello es necesario recorrer 5 kilómetros de terracería por el único camino que existe para llegar a la zona de explotación, por eso se considera, desde el punto de visto técnico, que la visibilidad no será afectada, debido a que dentro de la superficie, en la cual se está explotando, se han dejado manchones de vegetación que minimizan el impacto visual que se puede generar (Figura 46).



A) Manchones De Vegetación.



B) Vista Lejana De La Zona De Explotación.

Figura 46. Vista panorámica.

CALIDAD PAISAJÍSTICA: Será afectado en proporciones menores, debido a que la vegetación del área es homogénea en cuanto a su morfología, estructura y densidad. Es posible que se pueda apreciar el impacto a la calidad paisajística en aquellas comunidades y centros de población que se localicen en zonas cuya altura sobre el nivel del mar estén por encima de la altura promedio registrada en el municipio de Teotitlán de Flores Magón y San Antonio Nanahuatipam.

FRAGILIDAD DEL PAISAJE: Existen diferentes factores que permiten predecir que no existe riesgo de que se fragmente el paisaje, debido principalmente:

- No será necesario la apertura, ampliación o realización de caminos de acceso a la zona de explotación, ya que actualmente se cuentan con ellos.
- La estabilidad del suelo es buena, ya que no se presentan procesos erosivos en la zona de explotación y zonas aledañas.
- La vegetación es sumamente homogénea.
- No existe afectación de corredores biológicos de fauna, prueba de ello es la presencia en abundancia de huellas de Venado de Cola blanca.

- La zona de explotación se localiza en un macizo montañoso, por lo cual no es necesario realizar actividades de desmonte para la localización de bancos de mármol.
- No será necesario la remoción de la vegetación, ya que el área de extracción se encuentra descubierto parcialmente.
- Las actividades de explotación son estrictamente a cielo abierto y nunca de manera subterránea.
- El único afluente de agua que se registra en la zona no presenta riesgo alguno, debido a que se encuentra lejano a la zona de explotación.

Finalmente, cabe mencionar que el sitio en el cual se desarrollará el proyecto es poco transitado, a excepción de los ejidatarios de San Antonio Nanahuatipam que siembran milpa en zonas aledañas.



Figura 47. Perspectiva de la vegetación existente en las zonas aledañas del banco de explotación.

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO.

DEMOGRAFÍA

La información presentada en las siguientes secciones corresponde al municipio de Teotitlán de Flores Magón, primero, debido a que el predio se encuentra dentro del municipio, y segundo, a que los beneficios económicos se ven reflejados para su población. En algunos puntos, la información es específica para el ejido Ignacio Mejía.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda del año 2010, la población total del municipio de Teotitlán era de 8 966 habitantes, de los cuales 4 691 son mujeres (52%) y 4 275 son

hombres (48%) (Figura 48). La población total del municipio representa el 0.23%, con relación a la población total del estado (INEGI, 2010).

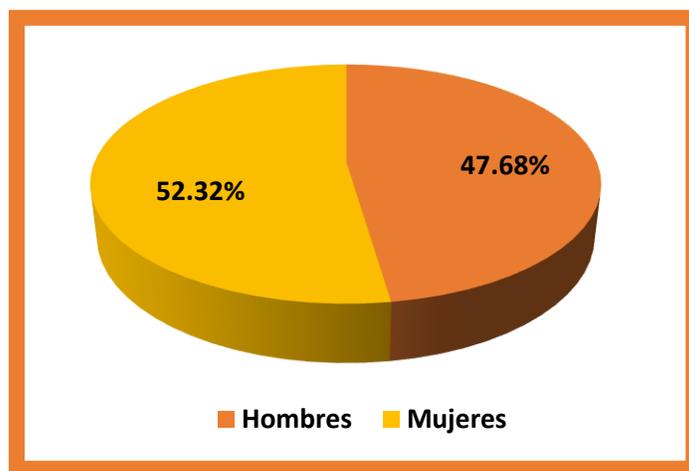


Figura 48. Distribución por sexo de la población a nivel municipal.

En el ejido Ignacio Mejía, durante el 2010, la población total era de 612 habitantes, de los cuales 291 son hombres y 321 son mujeres (Figura 49). La población del ejido representaba 6.82 por ciento, con relación a la población total del municipio (INEGI, 2010).

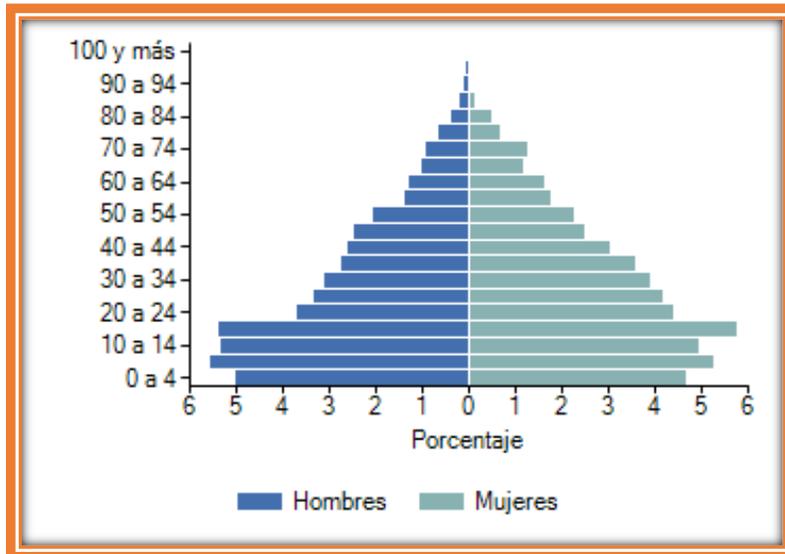


Figura 49. Pirámide Poblacional a nivel municipal.

La distribución demográfica por edad, a nivel municipal, se ilustra en la Figura 49, a partir de esta información, se concluye que el tipo de población que presenta el municipio es joven, ya que hay una mayor concentración de habitantes con una edad de 10 a 24 años.

CRECIMIENTO POBLACIÓN.

A nivel municipal, la población ha experimentado un comportamiento creciente durante el periodo comprendido de 1995 al 2010, en la Figura 50 se ilustra dicho comportamiento. De acuerdo a las proyecciones de crecimiento de la población estimadas por CONAPO, se observa que el crecimiento poblacional mantendrá el mismo comportamiento hasta el año 2030. Por otra parte, se estima que, para el año en curso, la población total en Teotitlán será de 9343 habitantes.

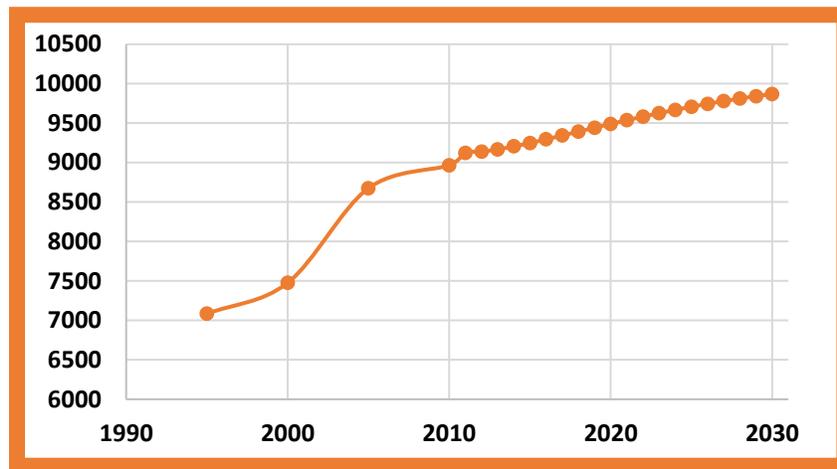


Figura 50. Crecimiento poblacional municipal.

MIGRACIÓN.

La emigración es el desplazamiento de personas del lugar en el que nacieron, para establecerse en otro sitio, por razones económicas y/o sociales.

El Índice absoluto de intensidad migratoria (IAIM) se define como, “el promedio del porcentaje de viviendas que recibieron remesas, de viviendas con emigrantes en Estados Unidos, de viviendas con migrantes circulares y de viviendas con migrantes de retorno. De esta manera, el IAIM provee una diferenciación de las entidades federativas de acuerdo con el nivel promedio de las cuatro expresiones de la migración México-Estados Unidos captadas al interior de los hogares censales” (CONAPO, 2014).

Tabla 54. Fenómeno de Migración en Teotitlán (INEGI, 2010).

AÑO	2000	2010
ÍNDICE ABSOLUTO DE INTENSIDAD MIGRATORIA	0.424	1.136
GRADO ABSOLUTO DE INTENSIDAD MIGRATORIA	Muy bajo	Muy bajo
LUGAR QUE OCUPA EN EL CONTEXTO NACIONAL.	1 994	1 829
LUGAR QUE OCUPA EN CONTEXTO ESTATAL.	440	469

De acuerdo al valor del IAIM para el municipio de Teotitlán (Tabla 54) se observa que el fenómeno de migración que se presenta es muy bajo, esto, aunque del año 2000 al 2010 se observa un incremento en el índice, éste todavía sigue siendo bajo, comparado con otros municipios a nivel estatal.

POBREZA, MARGINACIÓN E ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH).

A nivel nacional, una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social de los seis de referencia (rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación), y cuando su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias (CONEVAL, 2012).

En el municipio de Teotitlán, el 61.14% de la población total, en el 2010, tuvo una carencia social, es decir, se encontraban en situación de pobreza. Por otra parte, menos del 13% se encontraba en pobreza extrema, es decir, presentó tres o más carencias, además que su ingreso es tan bajo que no podría adquirir los nutrientes necesarios para tener una vida sana (Tabla 55).

Tabla 55. Situación de pobreza en el municipio de Teotitlán (INEGI, 2010).

	PERSONAS	%
POBLACIÓN TOTAL MUNICIPAL	8 763	100.00
POBLACIÓN EN SITUACIÓN DE POBREZA	5 358	61.14%
POBREZA EXTREMA	1 129	12.88
POBLACIÓN EN POBREZA EXTREMA Y SIN ACCESO A ALIMENTACIÓN	661	7.55
POBREZA MODERADA	4 229	48.26

La marginación se ha descrito como un fenómeno multidimensional y estructural originado por el modelo de producción económica (CONAPO, 2011). En general, la marginación se asocia a la carencia de oportunidades sociales y a la ausencia de capacidades para adquirirlas o generarlas, así como a las privaciones e inaccesibilidades a bienes y servicios básicos.

El índice de marginación a nivel municipal aumentó del año 2005 al 2010, sin embargo, el grado de marginación se mantuvo medio. Por otra parte, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) ha mostrado fluctuaciones durante el periodo 2000 al 2010, obteniéndose un Grado de Desarrollo **alto** para el año del 2010 (Tabla 56).

Tabla 56. Marginación e IDH (INEGI, 2005; 2010 y PNUD, 2010).

	2000	2005	2010
ÍNDICE DE MARGINACIÓN	-	-0.61226	-0.65747
GRADO DE MARGINACIÓN	-	Medio	Medio
ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO	0.7726	0.8180	0.7423
GRADO DE DESARROLLO HUMANO	Alto	Muy Alto	Alto

MORTALIDAD Y NATALIDAD.

En la Tabla 57 se muestran datos sobre fecundidad del municipio de Teotitlán de Flores Magón, a partir de esta información se puede establecer que la tasa de natalidad experimentó una disminución del periodo comprendido 2005 al 2010. En el caso particular del ejido Ignacio Mejía, la fecundidad, y directamente la tasa de natalidad, disminuyó en menos de media unidad. Es importante establecer que, de acuerdo a la proyección de crecimiento de la población, el municipio no muestra una tasa de crecimiento alta.

Tabla 57. Fecundidad municipal (INEGI, 2010).

PROMEDIO DE HIJOS NACIDOS VIVOS	2005	2010
MUNICIPIO	2.59	2.39
IGNACIO MEJÍA	3.24	2.74

La Tasa de Mortalidad Infantil es un indicador demográfico que indica el número de defunciones de niños en una población de cada mil nacimientos vivos registrados, durante su primer año de vida.

En cuestiones de mortalidad infantil, se registró una reducción en este indicador del año 2005 al 2010, disminuyéndose la tasa 3.53 unidades, el grado de mortandad se clasifica como muy baja. En el 2010, la probabilidad de que un infante muriera en su primer año de vida es 11.1 por cada mil (Tabla 58).

Tabla 58. Mortandad infantil municipal.

TASA DE MORTALIDAD INFANTIL	2005	2010
VALOR	14.63	11.1
GRADO	Muy baja	Muy baja

VIVIENDA.

En Teotitlán, se encuentran edificadas 2 851 viviendas, de las cuales 2 261 están habitadas; la mayoría son independientes. Los materiales utilizados para la construcción son: el piso de cemento o tierra; las techumbres de loza de concreto, laminas, teja o palma; mientras que los muros son de ladrillo rojo, tabicón de cemento, adobe y carrizo.

En la siguiente Tabla 59 de concentra información sobre las condiciones de las viviendas a nivel municipal y en el ejido de Ignacio Mejía.

Tabla 59. Condiciones de vivienda (INEGI, 2010).

CONDICIÓN/NIVEL	MUNICIPIO	IGNACIO MEJÍA
CON PISO DE TIERRA	364	30
CON UN SOLO CUARTO	320	19
SIN ELECTRICIDAD	56	9
SIN AGUA ENTUBADA	222	8
SIN EXCUSADO	86	14
SIN DRENAJE	155	14
SIN NINGÚN BIEN	106	11
SIN REFRIGERADOR	707	39
SIN LAVADORA	1321	85
HABITADAS	2251	171

SALUD.

En la cabecera municipal del mismo nombre se cuenta con una clínica de salud dependiente de la S.S.A Estatal, una clínica del IMSS, una clínica del ISSSTE y consultorios de médicos particulares. La distribución de la población según condición de derechohabiencia se muestra en la Tabla 60. De esta información se puede destacar que, más de la mitad de la población, es derecho habiente alguna institución. Se puede destacar que el seguro popular concentra a la mayoría de los derechos habientes.

En la agencia de Ignacio Mejía se cuenta con una casa de salud, dependiente de la Secretaría de Salud del Estado de Oaxaca. A continuación, se muestra la distribución según condición de derechohabiente a servicios de salud por institución de la población total de Teotitlán de Flores Magón.

Tabla 60. Distribución según condición de derechohabiencia a servicios de salud (INEGI, 2010).

INDICADOR	MUNICIPIO	IGNACIO MEJÍA
POBLACIÓN SIN DERECHOHABIENCIA A SERVICIOS DE SALUD.	3103	2527
POBLACIÓN DERECHO HABIENTE A SERVICIOS DE SALUD.	5815	5026
POBLACIÓN DERECHOHABIENTE DEL IMSS.	1049	869
POBLACIÓN DERECHOHABIENTE DEL ISSSTE.	1031	1018
POBLACIÓN DERECHOHABIENTE DEL ISSSTE ESTATAL.	21	19
POBLACIÓN DERECHOHABIENTE DEL SEGURO POPULAR.	3517	2925

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

La Población Económicamente Activa (PEA) son las personas de 12 y más años de edad que durante el periodo de referencia realizaron o tuvieron vínculo con la actividad económica o que buscaron activamente realizar una. De acuerdo a las cifras presentadas en el Censo de Población y Vivienda del año 2010 por INEGI, la Población Económicamente Activa total del municipio asciende a 3 122 habitantes, de los cuales más del 50% son hombres. Del total del PEA, el 3.9% (122 habitantes) se encontraba desempleado, lo que significa que más del 96% estaba realizando un trabajo (Tabla 61).

Por otra parte, la PEA en el ejido Ignacio Mejía es de 140 personas, de los cuales el 97% (137 habitantes) se encontraban laborando en alguno de los sectores económicos.

Tabla 61. Población Económicamente Activa (INEGI, 2010).

	SEXO	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA			POBLACIÓN NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA
		TOTAL	OCUPADA	DESOCUPADA	
MUNICIPAL	HOMBRE	2,104	1,998	106	982
	MUJER	1,018	1,002	16	2,568
	TOTAL	3,122	3,000	122	3,550
IGNACIO MEJÍA	HOMBRE	140	137	3	79
	MUJER	44	44	0	199
	TOTAL	184	181	3	278

La población ocupada a nivel municipal se desempeña, mayormente, en el sector primario, realizando actividades como la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y casa, este sector concentra el 65% de la población ocupada (Figura 51).

La agricultura es la actividad que destaca en el sector primario, y entre los cultivos más sembrados son el aguacate (criollo), caña de azúcar, durazno (criollo), frijol, limón, maíz grano (blanco), mango, manzana, melón, papaya, tomate rojo, tomate verde y zapote.

El sector secundario concentra el 17% de la población ocupada, la construcción e industrias manufactureras son las actividades en las que laboran los habitantes en Teotitlán.

Por último, el sector terciario concentra el 18% de la población ocupada, en este caso las actividades como el comercio al por menor, servicios educativos, servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas y actividades de gobierno, son las áreas en las que mayormente se desempeña la población.

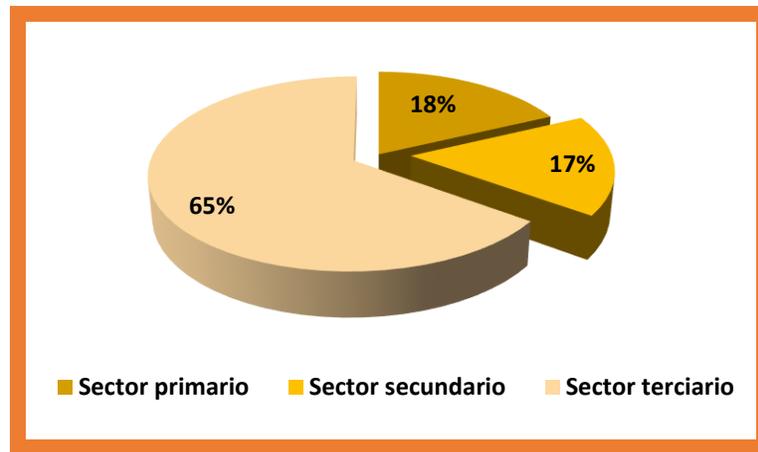


Figura 51. Distribución de la población ocupada según sector de actividad (INEGI, 2010).

FACTORES SOCIOCULTURALES.

GRUPOS ÉTNICOS.

La región está poblada por ixcatecos, mazatecos, cuicatecos y nahuas. De acuerdo a los resultados que presentó el Censo de Población y Vivienda en el 2010, en el municipio habitan un total de 1, 603 personas que hablan una lengua indígena. En específico, en el ejido de Ignacio Mejía habitan 26 personas que hablan una lengua indígena.

RELIGIÓN.

La población católica asciende a 7, 508 habitantes, mientras que la población que practica otra religión diferente a la católica es 929 personas. Por otra parte, 165 habitantes indicaron que no practican ninguna religión.

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL

La integración e interpretación del inventario se refiere a integrar las características del Sistema Ambiental, en éste caso está compuesto por las características climatológicas, geológicas, geomorfológicas, edafológicas, hidrológicas, uso de suelo, flora y fauna. Una vez concentrada toda la información se procedió a justificar si las características que presenta el Sistema Ambiental son únicas en su tipo, y si representa algún riesgo por las actividades a realizar.

DIVERSIDAD. El área destinada al proyecto se encuentra dentro del Área Natural Protegida denominada Reserva Tehuacán-Cuicatlán. En ésta se estableció una subzonificación con 7 políticas de manejo. Los criterios técnicos considerados para la subzonificación partieron de la información disponible sobre aspectos físicos (topografía, cuencas hidrológicas, suelos y elementos paisajísticos), biológicos (ecosistemas, comunidades vegetales, grado de conservación) y la distribución de especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2010.

En específico, el área de explotación se encuentra dentro de la Zona de Aprovechamiento Especial, en cual están permitido las siguientes actividades: construcción y mantenimiento de infraestructura, educación ambiental, aprovechamiento de bancos de material, minería, etc.

Dentro del Acuerdo por el que se publica el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán, ubicada en el estado de Oaxaca y Puebla, se cita textualmente lo siguiente:

*“El aprovechamiento de cantera que se realiza en los ejidos del mismo nombre ejido de Ignacio Mejía y San Antonio Nanahuatipam de los municipios de Ignacio Mejía y Nanahuatipam, Oaxaca, respectivamente, se distribuyen en selva baja caducifolia con el predominio de los géneros Bursera, Acacia, Ipomoea, Guazuma y Prosopis, se ha documentado la presencia de ejemplares de jarrilla (*Fouquieria purpusii*) especie con la categoría de peligro de extinción, según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010”.*

De acuerdo a lo citado anteriormente y al muestreo realizado en el área de explotación, se corrobora la presencia de especies *Fouquieria purpusii*, sin embargo, las actividades a realizar no afectarán esta especie, ya que éstas se realizarán en áreas ya impactadas, es decir donde la vegetación ha sido removida.

Por otra parte, la zona de explotación, carece de atributos especiales que sean considerados hábitats únicos para las especies biológicas existentes. No existen atributos especiales para ser consideradas zona de anidación, refugio, reproducción o conservación de especies, entre ellas frágiles y/o vulnerables, esto por dos cosas, la primera, el área se encuentra ya impactada por las actividades de extracción de mármol que se ha realizado desde hace varios años; y segundo, la zona ha sido decretada como zona de aprovechamiento especial.

RAREZA. Ningún apartado descrito del Sistema Ambiental posee características de rareza. La distribución del tipo climático, arreglo geológico y fisiográfico, así como la composición del suelo, cuenca, patrones de drenaje y disponibilidad de agua, flora, fauna y elementos socioeconómicos son compartidos a nivel regional y ninguna característica es única o excepcional para el área de estudio.

GRADO DE AISLAMIENTO. No existen condiciones de aislamiento de ningún elemento descrito para el área de estudio. El área destinada para el proyecto posee características similares, con elementos florísticos, composición faunística, tipo climático, geológico, tipo de suelos y recursos hídricos compartidos en el entorno.

CALIDAD. El proyecto se pretende desarrollar en terrenos destinados para el aprovechamiento de cantera, esta actividad se ha venido desarrollando desde la última década. Los insumos empleados, así como el proceso de extracción de mármol, son poco probable que ocasione perturbación atmosférica, del agua y/o suelo. Por ello, se deben seleccionar y optar por sistemas de control, tanto físicos como administrativos, que eviten la dispersión de contaminantes al medio ambiente.

SÍNTESIS DEL INVENTARIO

Las zonas de explotación pertenecen al ejido de Ignacio Mejía, el cual se encuentra en la Región conocida como la Cañada Oaxaqueña, pues está asentada a un costado de la Sierra Madre Occidental. Se encuentra a escasos 179 kilómetros al noroeste de la ciudad de Oaxaca de Juárez, a 73 kilómetros al suroeste de la ciudad de Tehuacán, Puebla, a 325 kilómetros al suroeste de la Ciudad de México y a 74 kilómetros al oeste de Huautla de Jiménez.

De acuerdo a la clasificación de Köpen, modificada por E. García, el tipo de clima que se presenta en el Sistema Ambiental es BSO (h') w (w), el cual corresponde a cálido seco, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.

Los vientos dominantes en la zona fluyen en dirección de norte a sureste, con una velocidad media de 5 a 7 metros por segundo, con una frecuencia promedio del 80%.

De acuerdo a CENAPRED, el Sistema Ambiental está expuesta a tormenta eléctrica, y es que, de acuerdo a la información mostrada en el portal de dicha institución, el nivel de riesgo por tormenta eléctrica es *muy alta*. Mientras que el grado de peligro por huracanes es *muy bajo*

Los tipos de roca que se identificaron dentro del Sistema Ambiental son arsénica-conglomerado y caliza. En el predio, en particular, se compone de caliza.

El municipio de Teotitlán de Flores Magón y San Antonio Nanahuatipam se encuentra ubicado en la Sierra Madre del Sur. En esta provincia se han definido 10 subprovincias, dos de estas abarcan ambos municipios: Sierra Centrales de Oaxaca y Sierras Orientales. El Sistema Ambiental se ubica dentro de la Sierras Centrales de Oaxaca; y con un relieve compuesto por sierras, lomeríos y valles.

Sobre el municipio atraviesan, en total, tres fallas geológicas, las cuales se extiende en dirección suroeste-sureste. Dos de estas son de tipo normal y una es inversa. Ninguna de estas fallas geológicas atraviesa el Sistema Ambiental, la más cercana se localiza, aproximadamente, a más de 9 kilómetros en dirección noroeste, esta es de tipo normal.

Tanto Teotitlán como Nanahuatipam, en total, presenta seis tipos de suelo: cambisol, fluvisol, leptosol, luvisol, regosol y umbrisol. Los tipos de suelos identificados en el Sistema Ambiental son leptosol, regosol y Fluvisol. En el predio, el tipo de suelo presente es leptosol, este se distribuye en las sierras, barrancas y lomeríos; son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo. Su potencial agrícola está limitado por su poca profundidad y alta pedregosidad.

Teotitlán y Nanahuatipam se localiza dentro de la Región Hidrológica No. 28, que tiene por nombre Papaloapan. Mientras que la cuenca hidrológica a la que pertenece es río Papaloapan. Las corrientes de agua, perennes identificadas en el municipio está río Teotitlán, río Chiquito, río Salado, río Calapilla, río Calapa y río Juquila. No existen corrientes de agua cercanos al sitio del proyecto, sin embargo, en dirección oeste, a una distancia aproximada de 1 kilómetro, existe un escurrimiento perenne que tiene por nombre río Calapa.

Los tipos de vegetación que se presentan en el municipio son bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, matorral crasicaule y pastizal inducido. En específico, el predio donde se localizan las áreas de explotación de mármol presenta un tipo de vegetación de selva baja caducifolia. Las comunidades vegetales están dominadas por árboles pequeños que pierden sus hojas durante la época de estiaje, que comprende un periodo de 5-8 meses.

De la flora con mayor número de individuos para el predio sometido a CUS, fue para el estrato arbóreo de 2,341 correspondiente a *Neobuxbaumia tetetzo*; para el estrato

arbustivo *Agave macroacantha* 1,919, 1,784 de *Hechtia podantha*; estrato herbáceo 134,316 individuos para *Selaginella lepidopylla* y 87,11 para *Tillandsia circinnatoides*.

Dentro de las especies animales con más ejemplares avistados se encuentran *Molthrus aeneus* 13, *Zenaida asiatica* 10, *Coragyps atratus*, *Icterus galbula*, *Myarchus cinerascens*, *Picoides scalaris*, todos con 9 ejemplares; éstas especies pertenecen a las observadas en los recorridos en la microcuenca. Para las especies del predio se encuentran *Myarchus cinerascens* 9, *Icterus galbula*, *Picoides scalaris*, ambos con 8 ejemplares y *Zenaida asiática* con 6 ejemplares.

De acuerdo a los trabajos de Identificación de flora y fauna dentro de la microcuenca, se identificó una especie de flora y fauna en los recorridos realizados, más no en los muestreos, éstas fueron *Fouquieria purpusii* y *Ctenosaura acanthura*.

Por último, el área de extracción de mármol está dentro del Área Natural Protegida “Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán (RBTC)”, la cual alberga 9 tipos de vegetación características de la zonas áridas y semiáridas, 2 700 especies de flora identificadas hasta el momento y 18 especies de peces, 25 especies de anfibios, así como 78 especies de reptiles; 336 especies de aves, 131 especies de mamíferos.

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

Una vez analizado y conocido el proyecto en su contexto técnico, ambiental, económico y social, pasaremos ahora al estudio detallado del impacto al medio que causará con su puesta en marcha, dicho estudio integra primeramente una identificación de todos y cada uno de los posibles impactos que se podrían presentar, seguido de una evaluación y finalmente describir los impactos reales que servirán para proponer medidas de prevención, mitigación o en su caso de compensación.

Se dice entonces, que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales. Hay que hacer constar que el término impacto no implica negatividad ya que éstos pueden ser también positivos (Fernández, 1993).

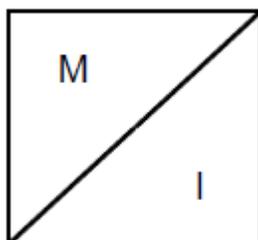
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), “es un procedimiento jurídico-administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas Administraciones Públicas competentes” (Fernández, 1993).

La matriz que se implementó para la evaluación del presente proyecto, para cada una de sus etapas, fue una adaptación del método de Leopold, el cual originalmente está basado en una matriz de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente representadas por columnas y 88 características y condiciones ambientales representadas por filas, que, como resultado, los impactos a ser analizados suman 8,800. Desarrollado por el Servicio Geológico del Departamento del Interior de los Estados Unidos para evaluar inicialmente los impactos asociados con proyectos mineros. Posteriormente su uso se fue extendiendo a los proyectos de construcción de obras. El método se basa en el desarrollo de una matriz al objeto de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto (UN, 2013).

(Dellavedova, 2016) Cada celda (producto de la intersección de filas y columnas) se divide en diagonal, haciendo constar en la parte superior la **magnitud del impacto (M)** y en la parte inferior la **intensidad o grado de incidencia del impacto (I)**.

- Según sea la valoración para **M**: Magnitud del Impacto medido en una escala ascendente de **1 a 10**, precedido del signo + o -, si el impacto es positivo o negativo respectivamente.
- Según sea la valoración para **I**: Incidencia del Impacto medido en una escala ascendente de **1 a 10**.



Impactos Positivos						
MAGNITUD				IMPORTANCIA		
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

Impactos Negativos						
MAGNITUD				IMPORTANCIA		
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

Figura 52. Magnitud e Importancia en base al tipo de impacto.

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

$$\begin{array}{|c|} \hline 8 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline -6 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline -48 \\ \hline \end{array}$$

Una vez obtenidos los valores para cada celda se procede a determinar cuantas acciones del proyecto afectan el medio ambiente, desglosándolas en positivas y negativas. De igual forma se determina cuantos elementos del ambiente son afectados por el proyecto separándolos también en positivos y negativos.

La suma de los valores que arrojen las filas indicará las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental, mientras que la suma de los valores de las columnas, arrojará una valoración relativa del efecto que cada acción producirá al medio (Dellavedova, 2016).

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.

Los indicadores son muy útiles en los estudios de impacto ambiental en la medida en la pueden ayudar a identificar los impactos ambientales siempre que cumplan los siguientes objetivos:

- Resumir los datos ambientales existentes.
- Comunicar información sobre la calidad del medio afectado.
- Evaluar la vulnerabilidad o susceptibilidad a la contaminación de una determinada categoría ambiental.
- Centrarse selectivamente en los factores ambientales claves.
- Servir como base para la expresión del impacto al predecir las diferencias entre el valor del índice con proyecto y su valor sin proyecto.

Tabla 62. Indicadores de impacto, para la metodología de Leopold.

A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	
A.1 TIERRA	
a. Recursos minerales	d. Geomorfología
b. Material de construcción	e. Campos magnéticos y radiactividad de fondo
c. Suelos	f. Factores físicos singulares
A.2 AGUA	
a. Superficiales	e. Temperatura
b. Marinas	f. Recarga
c. Subterráneas	g. Nieve, hielos y heladas
d. Calidad	
A.3 ATMÓSFERA	
a. Calidad (gases, partículas)	c. Temperatura
b. Clima (micro, macro)	
A.4 PROCESOS	
a. Inundaciones	e. Sorción (intercambio de iones, complejos)
b. Erosión	f. Compactación y asentamientos
c. Deposición (sedimentación y precipitación)	g. Estabilidad
d. Solución	h. Sismología (terremotos)
	i. Movimientos de aire
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	
B.1 FLORA	
a. Árboles	f. Plantas acuáticas
b. Arbustos	g. Especies en peligro
c. Hierbas	h. Barreras, obstáculos
d. Cosechas	i. Corredores
e. Microflora	
B.2 FAUNA	
a. Aves	f. Microfauna
b. Animales terrestres, incluso reptiles	g. Especies en peligro
c. Peces y mariscos	h. Barreras
d. Organismos bentónicos	i. Corredores
e. Insectos	
C. FACTORES CULTURALES	
C.1 USOS DEL TERRITORIO	
a. Espacios abiertos y salvajes	f. Zona residencial
b. Zonas húmedas	g. Zona comercial
c. Selvicultura	h. Zona industrial
d. Pastos	i. Minas y canteras
e. Agricultura	
C.2 RECREATIVOS	
a. Caza	e. Camping
b. Pesca	f. Excursión
c. Navegación	g. Zonas de recreo
d. Zona de baño	
C.3 ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	
a. Vistas panorámicas y paisajes	f. Parques y reservas
b. Naturaleza	g. Monumentos
c. Espacios abiertos	h. Especies o ecosistemas especiales
d. Paisajes	i. Lugares u objetos históricos o arqueológicos
e. Agentes físicos singulares	j. Desarmonías
C.4 NIVEL CULTURAL	
a. Modelos culturales (estilos de vida)	c. Empleo
b. Salud y seguridad	d. Densidad de población
C.5 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	
a. Estructuras	d. Disposición de residuos
b. Red de transportes (movimiento, accesos)	e. Barreras
c. Red de servicios	f. Corredores
D. RELACIONES ECOLÓGICAS	
a. Salinización de recursos hidráulicos	e. Salinización de suelos
b. Eutrofización	f. Invasión de maleza
c. Vectores, insectos y enfermedades	g. Otros
d. Cadenas alimentarias	
E. OTROS	

V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

Tabla 63. Lista de indicadores de impacto evaluados para el proyecto “Extracción de mármol travertino en Ignacio Mejía”.

Factores Ambientales			
Sistema	Componente Ambiental		
Características Físicas y Químicas	Aire	Calidad del aire	1
		Ruidos y vibraciones	2
		Polvos	3
	Agua	Calidad del agua	4
		Corrientes perennes	5
		Corrientes intermitentes	6
	Suelo	Calidad del suelo	7
		Polvos	8
		Absorción de Agua	9
		Características del suelo	10
		Ruidos y vibraciones	11
		Erosión Eólica e Hídrica	12
Condiciones biológicas	Flora	Diversidad y Abundancia de especies	13
		Endemismo	14
		Especies con alguna categoría de protección por la Norma 059 SEMARNAT 2010	15
		Especies con alguna categoría de protección por la CITES y UICN	16
		Alteración y remoción de la vegetación	17
		Polvos	18
	Fauna	Diversidad y Abundancia de especies	19
		Endemismo	20
		Especies con alguna categoría de protección por la Norma 059 SEMARNAT 2010	21
		Especies con alguna categoría de protección por la CITES y UICN	22
Factores sociales	Económico-Cultural	Uso del suelo del proyecto como Área Natural Protegida (ANP)	23
		Calidad del paisaje	24
		Capacidad de absorción visual	25
		Generación de empleos	26
		Servicios públicos	27

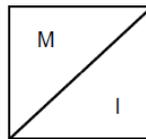
V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.

V.1.3.1 CRITERIOS

(Dellavedova, 2016) El método cualitativo preliminar sirve para valorar las distintas alternativas de un mismo proyecto. El modelo más utilizado es la llamada **Matriz de Leopold**, que consiste en un cuadro de doble entrada en el que se dispone como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones propuestas que tienen lugar y que pueden causar posibles impactos.

(Dellavedova, 2016) Cada celda (producto de la intersección de filas y columnas) se divide en diagonal, haciendo constar en la parte superior la **magnitud del impacto (M)** y en la parte inferior la **intensidad o grado de incidencia del impacto (I)**.

- Según sea la valoración para **M**: Magnitud del Impacto medido en una escala ascendente de **1 a 10**, precedido del signo + o -, si el impacto es positivo o negativo respectivamente.
- Según sea la valoración para **I**: Incidencia del Impacto medido en una escala ascendente de **1 a 10**.



Impactos Positivos					
MAGNITUD			IMPORTANCIA		
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

Impactos Negativos					
MAGNITUD			IMPORTANCIA		
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

Figura 53. Criterios de evaluación, Magnitud e Importancia en base al tipo de impacto.

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

$$\begin{array}{|c|} \hline \diagup - 6 \\ \hline 8 \\ \hline \end{array} = \boxed{-48}$$

Una vez obtenidos los valores para cada celda se procede a determinar cuantas acciones del proyecto afectan el medio ambiente, desglosándolas en positivas y negativas. De igual forma se determina cuantos elementos del ambiente son afectados por el proyecto separándolos también en positivos y negativos.

La suma de los valores que arrojen las filas indicará las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental, mientras que la suma de los valores de las columnas, arrojará una valoración relativa del efecto que cada acción producirá al medio (Dellavedova, 2016).

De igual manera se elaboró una matriz Vicente Conesa Fernández Vítora, que 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 (0-100) y a cada rango le asigna el tipo de efecto (compatible, moderado, crítico y severo), acompañándolos de un color (Tabla 65.). Parámetros o criterios de evaluación:

- **Naturaleza del impacto (N).** Está definida por el carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- **Intensidad (IN):** Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El intervalo de valoración está comprendido entre 1 (afectación mínima) y 12 (destrucción total), teniendo valores comprendidos entre estos dos que expresan situaciones intermedias.
- **Extensión (EX).** Expresa el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Los valores dados van de 1 (puntual o efecto muy localizado) a 8 (total o influencia generalizada en todo el entorno), presentando también valores intermedios. En el caso de que el efecto se produzca en lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.
- **Momento (MO).** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Los valores asignados son los siguientes: 4 para cuando el tiempo transcurrido sea nulo (momento inmediato) o cuando sea menor de 1 año (corto plazo); 2 cuando el período de tiempo va de 1 a 5 años (medio plazo), y 1 cuando el efecto tarde más de 5 años en manifestarse (largo plazo). Si, como en el caso anterior, concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto se le atribuirá un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.

- **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 medidas correctoras. Teniendo valores como 1 (duración menor de un año, efecto fugaz); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, efecto temporal), y 4 (sí dura más de 10 años, efecto permanente).
- **Reversibilidad (RV).** Es la capacidad 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 que deja actuar sobre el medio. Toma valores de 1 (duración menor de un año, corto plazo); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, medio plazo), y 4 (sí dura más de 10 años, efecto irreversible).
- **Sinergia (SI).** Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor 1, si presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.
- **Acumulación (AC).** Da idea del incremento progresivo de la presencia del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos se conoce como acumulación simple, se valora como 1; si el efecto producido es acumulativo, el valor se incrementa a 4.
- **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. El efecto puede ser directo o primario, tomando el valor de 4, e indirecto o secundario con un valor de 1.
- **Periodicidad (PR).** Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico) se le asigna un valor de 2, de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) toma valor de 1, o constante en el tiempo (efecto continuo) se les da valor de 4.
- **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 correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable de forma inmediata, se le asigna valor de 1 y a medio plazo se le asigna 2; si es parcialmente recuperable, o sea mitigable por algún medio, toma un valor de 4, y cuando el efecto es irreparable se le asigna el valor 8.
- **Importancia del impacto (I).** Es la importancia del efecto/acción sobre un factor ambiental y viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto por Vicente Conesa Fernández Vítora:

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

A continuación, se presentan los valores de cada parámetro/criterio y los rangos de jerarquización de la Importancia del impacto (I).

Tabla 64. Valores de cada parámetro/criterio.

No.	CARACTERÍSTICA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	Naturaleza.	N	Benéfico	+
			Perjudicial	-
2	Intensidad.	IN	Baja	1
			Media	2
			Alta	4
			Muy alta	8
			Total	12
3	Extensión.	EX	Puntual	1
			Parcial	2
			extenso	4
			Total	8
			Critico	(+4)
4	Momento.	MO	Largo plazo	1
			Medio plazo	2
			Corto plazo	4
			Inmediato	4
			Critico	(+4)
5	Persistencia.	PE	Fugaz	1
			Temporal	2
			permanente	4
6	Reversibilidad.	RV	Corto plazo	1
			Medio plazo	2
			irreversible	4
7	Sinergia.	SI	Sin sinergismo	1
			Sinérgico	2
			Muy sinérgico	4
8	Acumulación.	AC	Simple	1
			Acumulativo	4
9	Efecto.	EF	Indirecto (Secundario)	1
			Directo (Primario)	4
10	Periodicidad.	PR	Irregular, periódico y discontinuo	1
			Periódico	2
			Continuo	4
11	Recuperabilidad.	MC	Inmediatamente	1
			A mediano plazo	2
			Mitigable	4
			Irrecuperable	8
12	Importancia	I	I = +/- (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)	

Tabla 65. Rangos de jerarquización de la Importancia del impacto (I).

RANGO DE IMPORTANCIA	CLASE DE EFECTO	TRAMA
0≤25	Compatible	Verde
26≤50	Moderado	Amarillo
51≤75	Critico	Rojo
76≤100	Severo	Naranja

Esta matriz de igual manera, ofrece un análisis cuantitativo, el cual muestra mayor sensibilidad a las actividades del proyecto.

METODO DE LEOPOLD.

En Anexo C, se presenta la matriz de causa y efecto, la cual identifica 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; debido a las dimensiones de las matrices, se dificulta su presencia dentro de este apartado.

Dentro de esta primera matriz de causa y efecto, se identifica de forma puntual la presencia del impacto dentro del ambiente, pero sin reconocer si este es benéfico y perjudicial.

Posteriormente se evaluó el proyecto por el Método de Leopold, que ofrece una mayor certeza sobre el tipo de daño a efectuar, se debe resaltar que a pesar que la etapa de preparación del sitio, ya se haya efectuado y por ella se lleven procedimientos de regularización con PROFEPA Oaxaca, se generó su evaluación.

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.

METODO VICENTE CONESA FERNÁNDEZ VÍTORA.

Posteriormente a la evaluación de Leopold, se implementó la metodología de Conesa, la cual posee un análisis cualitativo y cuantitativo, evidenciando con esto y sensibilidad mayor a los impactos de las actividades del proyecto, se anexa matrices en Anexos C.

De igual manera la evaluación se realizó en la etapa de preparación del sitio.

V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

Las metodologías empleadas para el proyecto.

METODOLOGIA DE LEOPOLD.

- Matriz Causa y Efecto.
- Matriz de Leopold.

Este tipo de metodología es comúnmente en minería, característica fundamental del proyecto.

METODOLOGIA DE VICENTE CONESA FERNÁNDEZ VÍTORA.

Esta metodología ofrece una evaluación cualitativa y cuantitativa, es muy sencilla de entender y ofrece buena sensibilización a los impactos ocasionados por las actividades del proyecto.

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

“Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas.”

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO.

Esta etapa ya se ha llevado a cabo, de esta han derivado procesos de regularización con PROFEPA Oaxaca. Por lo tanto, no se ofrecen medidas de mitigación o correctivas.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN GENERAL

- Se implementarán horarios de trabajo.
- Se implementarán velocidades mínimas dentro del polígono del proyecto.
- Las obras serán de tipo provisional, ya que su habilitación no implica grandes actividades de construcción.
- Las obras provisionales se habilitarán de materiales de la región, que sean fáciles de retirar (madera, cantera, etc.) y que se puedan rehusar.
- Durante la habilitación de las obras provisionales, de ser necesario se hará uso de agua para reducir los polvos generados.
- De requerirlo se implementará equipo de protección.
- Se prohibirá la extracción de flora dentro del área del proyecto y alrededores.
- Se prohibirá la caza de fauna dentro del área del proyecto y alrededores.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL

Aire.

- Se implementarán horarios de trabajo.
- Se implementarán velocidades mínimas dentro del polígono del proyecto.

- Las obras serán de tipo provisional, ya que su habilitación no implica grandes actividades de construcción.
- Las obras provisionales se habilitarán de materiales de la región, que sean fáciles de retirar (madera, cantera, etc.) y que se puedan rehusar.
- Durante la habilitación de las obras provisionales, de ser necesario se hará uso de agua para reducir los polvos generados.
- De requerirlo se implementará equipo de protección.

Suelo.

- Se implementarán horarios de trabajo.
- Se implementarán velocidades mínimas dentro del polígono del proyecto.
- Las obras serán de tipo provisional, ya que su habilitación no implica grandes actividades de construcción.
- Las obras provisionales se habilitarán de materiales de la región, que sean fáciles de retirar (madera, cantera, etc.) y que se puedan rehusar.
- Durante la habilitación de las obras provisionales, de ser necesario se hará uso de agua para reducir los polvos generados.
- De requerirlo se implementará equipo de protección.

Flora.

- Se prohibirá la extracción de flora dentro del área del proyecto y alrededores.

Fauna.

- Se implementarán horarios de trabajo.
- Se implementarán velocidades mínimas dentro del polígono del proyecto.
- Se prohibirá la caza de fauna dentro del área del proyecto y alrededores.

Económico-Cultural.

- Se implementarán horarios de trabajo.
- Se prohibirá la extracción de flora dentro del área del proyecto y alrededores.
- Se prohibirá la caza de fauna dentro del área del proyecto y alrededores.

En este componente ambiental los impactos son positivos, refiriéndose a la generación de empleos temporales en el ejido.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN GENERAL

- Se implementarán horarios de trabajo.
- Se implementarán velocidades mínimas dentro del polígono del proyecto.
- Se implementará un área adecuada para el resguardo de insumos (aceites, diésel y gasolina), se tendrán etiquetados y en contenedores adecuados o especiales.
- Se implementará el cubrir el material extraído que se transporte en vehículos de carga.
- Se implementarán diques con material de la región, dentro de la corriente intermitente con la finalidad de reducir la erosión, ayudando a la retención de agua y suelo.
- Se colocarán contenedores de basura, los residuos generados se pongan en disposición del tiradero municipal.
- Las actividades de mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos, solo se dará en talleres especializados dentro del Municipio de Teotitlán de Flores Magón.
- De requerirlo se implementará equipo de protección.
- Se prohibirá la extracción de flora dentro del área del proyecto y alrededores.
- Se prohibirá la caza de fauna dentro del área del proyecto y alrededores.
- Las actividades de extracción de mármol solo se realizarán dentro del área del proyecto que pertenezca a la subzona de aprovechamiento especial y restaurando las áreas que no correspondan a esta subzona.
- Se tendrán ares específicas de almacenamientos del material de extracción.
- Se tendrá áreas específicas de amontonamiento de material que no sirva.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL

Aire.

- Se implementarán horarios de trabajo.
- Se implementarán velocidades mínimas dentro del polígono del proyecto.
- Se implementará el cubrir el material extraído que se transporte en vehículos de carga.
- De requerirlo se implementará equipo de protección.
- Las actividades de extracción de mármol solo se realizarán dentro del área del proyecto que pertenezca a la subzona de aprovechamiento especial y restaurando las áreas que no correspondan a esta subzona.

- Se tendrá áreas específicas de amontonamiento de material que no sirva.

Agua.

- Se implementará un área adecuada para el resguardo de insumos (aceites, diésel y gasolina), se tendrán etiquetados y en contenedores adecuados o especiales.
- Se implementarán diques con material de la región, dentro de la corriente intermitente con la finalidad de reducir la erosión, ayudando a la retención de agua y suelo.
- Las actividades de mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos, solo se dará en talleres especializados dentro del Municipio de Teotitlán de Flores Magón.
- Las actividades de extracción de mármol solo se realizarán dentro del área del proyecto que pertenezca a la subzona de aprovechamiento especial y restaurando las áreas que no correspondan a esta subzona.
- Se tendrán áreas específicas de almacenamientos del material de extracción.
- Se tendrá áreas específicas de amontonamiento de material que no sirva.

Suelo.

- Se implementarán horarios de trabajo.
- Se implementarán velocidades mínimas dentro del polígono del proyecto.
- Se implementará un área adecuada para el resguardo de insumos (aceites, diésel y gasolina), se tendrán etiquetados y en contenedores adecuados o especiales.
- Se implementarán diques con material de la región, dentro de la corriente intermitente con la finalidad de reducir la erosión, ayudando a la retención de agua y suelo.
- Se colocarán contenedores de basura, los residuos generados se pongan en disposición del tiradero municipal.
- Las actividades de mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos, solo se dará en talleres especializados dentro del Municipio de Teotitlán de Flores Magón.
- Las actividades de extracción de mármol solo se realizarán dentro del área del proyecto que pertenezca a la subzona de aprovechamiento especial y restaurando las áreas que no correspondan a esta subzona.
- Se tendrán áreas específicas de almacenamientos del material de extracción.
- Se tendrá áreas específicas de amontonamiento de material que no sirva.

Flora.

- Se implementará el cubrir el material extraído que se transporte en vehículos de carga.
- Se implementarán diques con material de la región, dentro de la corriente intermitente con la finalidad de reducir la erosión, ayudando a la retención de agua y suelo.
- Se colocarán contenedores de basura, los residuos generados se pongan en disposición del tiradero municipal.
- Las actividades de mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos, solo se dará en talleres especializados dentro del Municipio de Teotitlán de Flores Magón.
- Se prohibirá la extracción de flora dentro del área del proyecto y alrededores.
- Las actividades de extracción de mármol solo se realizarán dentro del área del proyecto que pertenezca a la subzona de aprovechamiento especial y restaurando las áreas que no correspondan a esta subzona.
- Se tendrán áreas específicas de almacenamientos del material de extracción.
- Se tendrá áreas específicas de amontonamiento de material que no sirva.

Fauna.

- Se implementarán horarios de trabajo.
- Se implementarán velocidades mínimas dentro del polígono del proyecto.
- Se prohibirá la caza de fauna dentro del área del proyecto y alrededores.
- Las actividades de extracción de mármol solo se realizarán dentro del área del proyecto que pertenezca a la subzona de aprovechamiento especial y restaurando las áreas que no correspondan a esta subzona.

Económico-Cultural.

- Se implementarán horarios de trabajo.
- Se implementarán velocidades mínimas dentro del polígono del proyecto.
- Se implementarán diques con material de la región, dentro de la corriente intermitente con la finalidad de reducir la erosión, ayudando a la retención de agua y suelo.
- Se colocarán contenedores de basura, los residuos generados se pongan en disposición del tiradero municipal.
- Las actividades de mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos, solo se dará en talleres especializados dentro del Municipio de Teotitlán de Flores Magón.

- De requerirlo se implementará equipo de protección.
- Se prohibirá la extracción de flora dentro del área del proyecto y alrededores.
- Se prohibirá la caza de fauna dentro del área del proyecto y alrededores.
- Las actividades de extracción de mármol solo se realizarán dentro del área del proyecto que pertenezca a la subzona de aprovechamiento especial y restaurando las áreas que no correspondan a esta subzona.

En este componente ambiental los impactos son positivos, refiriéndose a la generación de empleos temporales en el ejido.

ETAPA DE POST-OPERACIÓN.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN GENERAL

Esta etapa se ve llena de medidas positivas, ya que está enfocada a la restauración del sitio de extracción.

- Se deshabilitará en su totalidad las obras provisionales.
- Se realizarán actividades de restauración en las áreas que ya hayan finalizado su actividad de extracción, iniciando actividades en los 2 últimos años de vida del proyecto.
- Se realizarán aterramientos con el suelo que ha sobrado de ejecución del proyecto.
- Se abonará con material vegetal los agujeros en los que se colocaron las especies con las que se pretenden reforestar.
- Se reforestará con especies de la región que pertenezcan a selva baja caducifolia.
- Se les dará seguimiento de almenas 1 año a los individuos con los que se realice la reforestación.
- Se reforzarán los diques que se implementaron en la corriente intermitente.

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.

Se entiende por impacto residual aquel que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos son reducidos en su magnitud.

De tal manera que el impacto residual se evidencia en las etapas de preparación del sitio y operación-mantenimiento, para lo cual se ofrecen actividades post-operación enfocadas a la reducción de este impacto.

VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

El punto de partida del análisis que se realiza en el presente capítulo, inicia con las condiciones existentes en el sitio y el Sistema Ambiental delimitado para el proyecto, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas después de su ejecución.

Los escenarios ambientales que se describen son los siguientes:

- Escenario ambiental **SIN PROYECTO**: se considera la situación ambiental actual del sitio específico y SA del proyecto. Como lo es en este caso la descripción de este escenario considera que las condiciones naturales del sitio ya han sido impactadas por actividades propias de extracción que llevan ejecutándose en la zona por años anteriores.
- Escenario ambiental **CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN**: Considera las actividades y elementos del desarrollo del proyecto presentados en el Capítulo II (en una dinámica natural), para el cual se tomó como referencia el SA descrito en el Capítulo IV, así como los impactos ambientales descritos en el Capítulo V.
- Escenario ambiental **CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN**: se toma en cuenta la descripción de los aspectos mencionados en el punto anterior, pero incorporando las medidas de prevención y mitigación propuestas en el Capítulo VI.

A continuación, se presenta a través de una tabla comparativa la proyección que se realiza por cada factor ambiental que puede ser susceptible de cambio:

Tabla 66. Descripción del escenario ambiental resultante sin proyecto, con proyecto y considerando el proyecto con medidas de mitigación.

COMPONENTE AMBIENTAL		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AIRE	CALIDAD DEL AIRE	<p>Actualmente tanto en el SA delimitado y sitio específico del proyecto se registra una calidad aceptable en el factor ambiental Aire.</p> <p>Las fuentes de contaminantes que se identifican son: la dinámica natural del sitio y la circulación de vehículos en la zona.</p>	<p>A causa de las actividades que se contemplan durante la construcción y operación del proyecto, el flujo de maquinaria y vehículos aumentará de manera considerable y con ello aumentará la emisión de polvos y partículas.</p> <p>Sin embargo, el trabajo a cielo abierto contribuirá en la disgregación de las partículas que se generen.</p> <p>Durante la etapa de preparación no se afectará la calidad del aire.</p>	<p>Con las medidas generales y de mitigación que se integran en el capítulo VI, tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación, se espera que las condiciones actuales del sitio y SA no sean impactadas por el proyecto.</p>
	CALIDAD ACUSTICA	<p>Al igual que las emisiones atmosféricas, el ruido proviene principalmente de fuentes móviles (vehículos) y actividades antropogénicas que se desarrollan en los alrededores.</p>	<p>Durante la etapa de preparación no se alterará la calidad acústica.</p> <p>En la construcción y operación, el ruido se presentará por el accionar de la maquinaria y vehículos que se emplean durante las actividades de extracción sobre todo.</p>	<p>Con el adecuado mantenimiento de la maquinaria y de los equipos se prevé reducir al mínimo las emisiones por ruido y evitar que estos sobrepasen los límites máximos establecidos por la norma.</p>
SUELO	CALIDAD	<p>El Sistema Ambiental del proyecto se caracteriza por presentar tres tipos de vegetación: selva baja caducifolia, matorral crasicale y vegetación secundaria.</p> <p>El predio en específico, presenta vegetación de selva baja caducifolia, aunque actualmente por las actividades que ya se han realizado se encuentra desprovista de vegetación.</p> <p>En este contexto se observa que la calidad del suelo presenta actualmente un impacto de magnitud medio ocasionado por las actividades de extracción realizadas con anterioridad.</p>	<p>Los impactos identificados para este componente ambiental se presentan durante la etapa de operación, debido a los cortes que se realizaran y por el cual se podrá ver afectado la calidad del suelo.</p> <p>Por otro lado en caso de contar con las medidas para el adecuado manejo de residuos y sustancias, se puede ocasionar una contaminación al terreno natural.</p>	<p>Dado que se intervendrá directamente al terreno natural, se tendrá un manejo adecuado del suelo que será removido.</p> <p>Al finalizar con la etapa de operación realizarán actividades de restauración entre las que se encuentran la estabilización y el relleno del suelo, así como una posterior reforestación de las áreas que hayan finalizado su actividad de extracción.</p> <p>Por lo anterior se estima que no habrá modificación considerable sobre el suelo, su calidad o composición físico química.</p>

Continuación de la Tabla 66. Descripción del escenario ambiental resultante sin proyecto, con proyecto y considerando el proyecto con medidas de mitigación.

COMPONENTE AMBIENTAL		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AGUA (HIDROLOGIA SUPERFICIAL)	CAMBIOS EN LOS PATRONES HIDROLÓGICOS DEL SITIO	<p>En lo que corresponde a Hidrología se tiene que las corrientes de agua, perennes identificadas en el municipio se encuentra el río Teotitlán, río Chiquito, río Salado, río Calapilla, río Calapa y río Juquila.</p> <p>No existen corrientes de agua cercanos al sitio del proyecto, sin embargo, en dirección oeste, a una distancia aproximada de 1 kilómetro, existe un escurrimiento intermitente.</p>	<p>Aun con el desarrollo del proyecto esta corriente se deberá mantener sin generar ningún tipo de desvío, limitando el aprovechamiento (actividades) en tiempo de lluvias.</p>	<p>Aun con el desarrollo del proyecto esta corriente se deberá mantener sin generar ningún tipo de desvío, limitando el aprovechamiento (actividades) en tiempo de lluvias.</p>
FLORA Y FAUNA		<p>Como ha sido mencionado, el SA ambiental delimitado se caracteriza por estar cubierto de vegetación selva baja caducifolia, matorral crasicaule y vegetación secundaria.</p> <p>En lo que corresponde al sitio específico del proyecto se observa que actualmente se encuentra desprovista de vegetación, lo anterior debido a las actividades de extracción que se han llevado a cabo.</p> <p>Tomando en cuenta estas características se observa que dentro del SA podemos encontrar una amplia diversidad de fauna, a diferencia del sitio del proyecto, ya que por la intervención que se ha hecho la fauna ha sido desplazado.</p>	<p>Se prevé que durante las actividades de construcción y operación la fauna sea desplazada a sitios con vegetación.</p>	<p>Con la adopción de las medidas propuestas, la fauna será desplazada a sitios con vegetación, así mismo para evitar la extracción especies tanto de flora como de fauna los trabajos se limitarán únicamente a las ya intervenidas.</p> <p>De esta manera se proyecta que dichos factores no se verán comprometidos de manera específica y a nivel Sistema Ambiental.</p>
PAISAJE		<p>En la zona de explotación de mármol, los mejores paisajes se aprecian en dirección norte en virtud de que es una zona que presenta una vista panorámica que permite apreciar el río y los macizos montañosos de Teotitlán de Flores Magón.</p>	<p>Durante las construcción y operación la calidad paisajística será afectado en proporciones menores.</p>	<p>En lo que corresponde a este factor cabe señalar que una vez que se concluyan con las actividades de operación se procederá con la restauración del sitio, esto sin duda revertirá los impactos que se pudieran ocasionar directamente sobre el sitio.</p> <p>Por ende se proyecta un escenario restaurado en su calidad paisajística.</p>

Continuación de la Tabla 66. Descripción del escenario ambiental resultante sin proyecto, con proyecto y considerando el proyecto con medidas de mitigación.

COMPONENTE AMBIENTAL	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
PAISAJE	Sin embargo, este sitio no representa riesgo de ser alterado, dado que se localiza fuera del polígono de explotación; además de ser una zona inaccesible para cualquier tipo de maquinaria y equipo manual.	Esto debido a que no será necesario la apertura y/o ampliación de caminos, la vegetación como se menciona es sumamente homogénea, el área de explotación se localiza en un macizo montañoso y no será necesario la remoción de vegetación ya que se encuentra descubierto parcialmente.	En lo que corresponde a este factor cabe señalar que una vez que se concluyan con las actividades de operación se procederá con la restauración del sitio, esto sin duda revertirá los impactos que se pudieran ocasionar directamente sobre el sitio. Por ende se proyecta un escenario restaurado en su calidad paisajística.
SOCIOECONOMICO	A nivel municipal el índice de marginación aumentó del año 2005 al 2010, sin embargo, el grado de marginación se mantuvo medio. Por el contrario el grado de marginación que se registra para la localidad de Ignacio Mejía es alto.	Durante las diferentes etapas del proyecto se obtendrá como impacto positivo la generación de empleos para los propios ejidatarios, esto favorecerá sin duda a la comunidad.	Como parte de los escenarios a futuro se espera que el proyecto no solamente fortalezca la economía de la localidad si no también contribuya al mejoramiento del municipio de Teotitlán por el suministro de la mano de obra, bienes y/o servicios asociados a la operación del banco.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

INTRODUCCIÓN.

El objetivo de establecer un programa de vigilancia ambiental (PVA) consiste en vigilar la efectividad de las medidas preventivas y de mitigación diseñada y establecida en relación con cada una de las actividades que integran el proyecto de Extracción de Mármol Travertino en la Localidad de Ignacio Mejía.

A través de este PVA se verificará que las medidas de prevención y mitigación propuestas para este proyecto se realicen cabalmente de acuerdo al tiempo programado, además permitirá evaluar la efectividad de las mismas, para establecer en caso necesario, medidas y acciones que coadyuven a minimizar, compensar o eliminar los impactos ambientales que puedan generarse durante las etapas del proyecto, que no hayan sido identificadas en el presente estudio.

OBJETIVO GENERAL

Tiene como finalidad principal evaluar y mejorar el desempeño ambiental durante las diferentes etapas del proyecto y demostrar el cumplimiento de las medidas contenidas en la Manifestación de Impacto Ambiental, así como los lineamientos que la autoridad establezca.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Verificar el cumplimiento de todas y cada una de las medidas establecidas en el presente documento, así como las que establezca la autoridad ambiental.
- Evaluar la efectividad de las medidas propuestas.
- Detectar posibles impactos no previstos en la MIA y establecer las medidas correctivas necesarias.
- Asegurar el control de los documentos, registros y pruebas documentales para efectos de hacer accesible la información y dejar constancia de su cumplimiento.

ALCANCE

Aplica durante todas las etapas del proyecto: Construcción, operación y post-operación.

RESPONSABLE DEL PROGRAMA

- Promovente: Comisariado Ejidal de Ignacio Mejía.
- Asesor ambiental: A quien designe el promovente.
- Responsable técnico: A quien designe el promovente.
- Perfil: A fin al área ambiental (Titulado y con experiencia mínima de 1 año).
- Equipo técnico de apoyo: Multidisciplinario y afines al área ambiental.

PROPUESTAS DE ACCION PARA EL SEGUIMIENTO A LA CALIDAD AMBIENTAL

Para tener un adecuado control durante las actividades de seguimiento ambiental que permita establecer de manera clara las posibles variaciones en los factores ambientales causadas por las actividades propias del proyecto, se propone un seguimiento de la calidad ambiental a través de indicadores.

Por tanto, todos los objetivos se cumplirán a través de **visitas mensuales** realizadas por el responsable técnico, en las que se aplicará una hoja de chequeo que contenga el diagnóstico ambiental, los indicadores, así como la relación de los impactos y las medidas de mitigación recomendadas en el estudio para cada etapa, a fin verificar su existencia y cumplimiento.

Cabe señalar que el PVA se establece considerando las etapas del proyecto, conteniendo los componentes ambientales cuyo impacto ha sido evaluado en el estudio, a fin de identificar si efectivamente se están presentando, y en su caso, si su comportamiento se ajusta a la predicción realizada.

En caso contrario, deberá registrarse la desviación encontrada tanto en la existencia del impacto como en su comportamiento a fin de que el promovente proponga durante las visitas de supervisión, las medidas de mitigación procedentes.

Independientemente de los resultados obtenidos, se deberá elaborar un reporte escrito con la periodicidad que indique la autoridad competente en la resolución ambiental del proyecto, en el que se valore el estado de cada indicador y la efectividad de la implementación de las medidas propuestas.

EVALUACION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Para que el Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental redunde en los beneficios ambientales esperados será necesario:

- Que el PVA sea del conocimiento del responsable de obra y del equipo de supervisión ambiental.
- Además de la hoja de chequeo, deberán desarrollarse los formatos de supervisión de campo para los diferentes rubros que lo requieran.

El Equipo de Supervisión Ambiental deberá evaluar constantemente el desarrollo del proyecto mediante bitácoras o formatos de campo y deberá hacer del conocimiento del responsable de obra las conclusiones que de su aplicación deriven para que, en su caso, corrija o mejore el desarrollo de las actividades.

“EXTRACCIÓN DE MÁRMOL TRAVERTINO EN IGNACIO MEJÍA”

TABLA 67. Hoja De Chequeo-Programa De Vigilancia Ambiental.

“EXTRACCIÓN DE MATERIAL TRAVERTINO EN IGNACIO MEJÍA”										
ETAPA DE APLICACIÓN: _____								FECHA _____		
COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR	IMPACTO AMBIENTAL		NIVEL DE IMPORTANCIA	OBSERVACIONES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN		NIVEL DE EFECTIVIDAD	OBSERVACIONES	EVIDENCIAS DE CUMPLIMIENTO
		SI	NO			SI	NO			
AIRE	PARTÍCULAS SUSPENDIDAS/EMISIONES									
	CONFORT SONORO									
SUELO	MORFOLOGÍA									
	PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS									
	EROSIÓN									
HIDROLOGÍA	CAMBIOS EN LOS PATRONES HIDROLÓGICOS DEL SITIO									
FLORA Y FAUNA	CUBIERTA VEGETAL/HABITAT/DISTRIB. ABUNDANCIA									
PAISAJE	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL									
SOCIOECONOMICO	GENERACION DE EMPLEOS									
<p>SUPERVISÓ</p> <p>_____</p>										

VII.3 CONCLUSIONES.

7. La revisión, evaluación, investigación, muestreos, etc., realizados para el proyecto evidencia el gran potencial y calidad que posee el mármol travertino del ejido de Ignacio Mejía, cualidades que favorecen el aprovechamiento del material, favoreciendo de forma directa al ejido, haciendo la diferencia al significativo rezago económico que posee la población.
8. Esta actividad posee viabilidad dentro de una ANP Tehuacán-Cuicatlán, ya que el polígono del proyecto se ubica en su mayoría dentro de la subzona de aprovechamiento espacial, en la cual es permitida esta actividad.
9. De acuerdo a lo que se señala en el capítulo III el proyecto está en total correspondencia con lo que se establece en los instrumentos de planeación y cumple con los requisitos generales y específicos establecidos por los instrumentos jurídicos y normatividad aplicables al proyecto.
10. Los impactos esperados durante la operación del proyecto son mitigables, siempre y cuando se apliquen y tengan en cuenta las medidas de prevención, mitigación y corrección propuestas en el Capítulo VI, cuya finalidad es evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa del proyecto.
11. El ejido es consciente que el banco es un recurso no renovable, para lo cual proponen una serie de medidas que mitigan de forma considerable el daño que representa la ejecución del proyecto. Resaltando con énfasis que el Ejido de Ignacio Mejía, está en pro de las actividades de restauración, algo que favorece y asegura el cumplimiento de dichas medidas.
12. En vista de que con el paso del tiempo la alteración que se llegaría a ocasionar por la operación del proyecto se verá compensada y restaurada de manera positiva, el presente proyecto se considera ambientalmente viable.

BIBLIOGRAFIA Y CITAS ELECTRONICAS.

- AICA Valle de Tehuacán Clave de la AICA C-31.
- AREA NATURAL PROTEGIDA FEDERAL: TEHUACAN- CUICATLAN. - DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera D.O.F. 18 de septiembre de 1998
- Boltvinik, J. y Damián, A. 2003. Derechos humanos y medición oficial de la pobreza en México. Papeles de POBLACIÓN. 9 (35): 101-136.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). 2010. Medición Municipal de la Pobreza 2010, 20545 Teotitlán de flores Magón, 20 Oaxaca. D.F., México. p. 1.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. - Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 24-02-2017
- Crispín, A. 1992. Territorio y Minería en Oaxaca: La Explotación de Minerales Metálicos al Inicio de los Noventa. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). D.F., México. p. 25.
- Fernando, S. A. La extracción del Mármol en las canteras de Macael. pp. 23-33.
- Gómez, A. M.; Magaly, G. A.; Martínez, R. C. y Martínez, R. C. 2009. Rocas Dimensionables del Yacimiento el Colibrí del Municipio de San Pedro y San Pablo Teposcolula, Estado de Oaxaca. Instituto de Minería. P. 14.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2005. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca. Clave Geoestadística 20545. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). p. 9.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2010. Compendio de información geográfica municipal 2010, Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca. Clave Geoestadística 20545. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). p. 10.
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. - TEXTO VIGENTE Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013
- Ley General de Cambio Climático. - Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 13-05-2015.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. - Diario Oficial de la Federación 25 de febrero de 2003 Última reforma publicada DOF 10 de mayo de 2016
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).- Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, TEXTO VIGENTE, Última reforma publicada DOF 24-01-2017
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Particular. 2006. Proyecto De Explotación De Mármol En El Paraje Denominado Cerro Prieto, Ubicado En Terrenos Ejidales De San Antonio Nanahuatipam, Municipio De Si Mismo Nombre, Distrito De Teotitlán De Flores Magón, Oaxaca.

Metodologías de evaluación del impacto ambiental.
(<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6830/04LagI04de09.pdf>).

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

NOM-042-SEMARNAT-2003.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos

NOM-045-SEMARNAT-2006.- Protección Ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. -Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición

NOM-059-SEMARNAT-2010.- Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo

NOM-080-SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclo motorizados en circulación, y su método de medición

Olmos, M.; Beltrán, M. L.; Breceda, S. A.; Ortega, R. A. y Salas, S. Riqueza ecológica y pobreza económica en un área protegida en Baja California Sur. Región y Sociedad. 20 (42): 133-161.

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.- Emitido por el Ejecutivo Federal y publicado en el D.O.F. 20 de mayo de 2013

Proaño, C. G. Apuntes de Curso para la Asignación de Perforación y Voladura. Folleto. Guayaquil, Ecuador. p. 119.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).- ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, D.O.F. 7 de septiembre de 2012

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).- ACUERDO ADMINISTRATIVO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, Periódico Oficial 27 de febrero de 2016.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. - Diario Oficial de la Federación 21 de febrero de 2005 Última reforma publicada DOF 31 de octubre de 2014

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. - Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014

Roberto, A. R. 2006. Guía Metodología Para La Evaluación Del Impacto Ambiental. UNNE, Ingeniería Sanitaria y ambiental. p. 61.

RTP VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN RTP-121

Ruiz, M. Estudio de impacto ambiental en la minería de la cuenca de Rio Abujao Caserío. (<http://www.monografias.com/trabajos89/impacto-ambiental-mineria-cuenca-rio-abujao/impacto-ambiental-mineria-cuenca-rio-abujao.shtml>).

Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL) y Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo social (CONEVAL). 2010. Informe Anual Sobre La Situación De Pobreza Y Rezago Social, Teotitlán de Flores Magón. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo social (CONEVAL). México. p. 2.

Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL) y Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo social (CONEVAL). 2015. Informe Anual Sobre La Situación De Pobreza Y Rezago Social, Teotitlán de Flores Magón. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo social (CONEVAL). México. p. 3.

Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL). 2016. Informe Anual Sobre La Situación De Pobreza Y Rezago Social, Teotitlán de Flores Magón. Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL). México. p. 2.

Secretaria de Economía (SE). 2011. Estudio de la cadena productiva del Ónix, Documento de análisis. Secretaria de Economía (SE), Dirección General de Desarrollo Minero. p. 43.

Secretaria de Economía (SE). 2012. Estudio de la cadena productiva del mármol, Documento de análisis. Secretaria de Economía (SE), Dirección General de Desarrollo Minero. p. 38.

Secretaria de Economía (SE). 2012. Perfil de Mercado del Mármol, Coordinación General de Minería Dirección General de Desarrollo Minero. Secretaria de Economía (SE). México. p. 39.

Secretaria de Economía (SE). 2015. Estudio de la cadena productiva del mármol, Documento de análisis. Secretaria de Economía (SE), Dirección General de Desarrollo Minero. p. 38.

- Servicio Geológico Mexicano (SGM). 2011. Panorama Minero del Estado de Oaxaca. Servicio Geológico Mexicano (SGM) y Secretaria de Economía (SE). p. 46.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM). 2016. Panorama Minero del Estado de Oaxaca. Servicio Geológico Mexicano (SGM) y Secretaria de Economía (SE).(<http://www.sgm.gob.mx/pdfs/OAXACA.pdf>). p. 47.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM). 2017. Datos Económicos y Proyectos Mineros en Oaxaca, México. Dirección General de Desarrollo Minero. Pachuca, Hidalgo. (<https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/>).
- Servicio Geológico Mexicano (SGM). Paraje Cerro Prieto. Servicio Geológico Mexicano (SGM), Secretaria de Economía (SE), Coordinación General de Minería, Subdirección de Recursos Mineros y la Dirección General de Desarrollo Minero. (https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/2758/SE_mineria_inventarios_municipales_rocas_dimensionales_paraje_cerro_prieto_oaxaca.pdf).
- Sistema de Información Geográfica sobre riesgo. 2017. Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca. (<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>).
- Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico. 2017. Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca. (http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe/#app=63dc&42b1-selectedIndex=0&fe0a-selectedIndex=1&9543-selectedIndex=0&6989-selectedIndex=0&4b45-selectedIndex=0&a18c-selectedIndex=0).

ANEXOS DEL PROYECTO

ANEXOS A

- Resolutivo Administrativa N. 006, Exp. Administrativo PFPA/26.3/2C.27.5/0005-17.
- Credenciales del Registro Agrario Nacional (RAN) del Comisariado Ejidal.
- Registro de RAN.
- Acta de Asamblea donde se nombra al Comisariado Ejidal.

ANEXOS B

- Plano del polígono del proyecto.
- Cartas Temáticas:
 - ✚ Relación: Área de Aprovechamiento Minero Decretado vs. Predio
 - ✚ Plano 01. Sistema Ambiental
 - ✚ Plano 02. Climas
 - ✚ Plano 03. Geología
 - ✚ Plano 04. Fisiografía
 - ✚ Plano 05. Fallas Geológicas
 - ✚ Plano 06. Edafología
 - ✚ Plano 07. Hidrología Superficial
 - ✚ Plano 08. Uso de Suelo y Vegetación
 - ✚ Plano 09. ANP “Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán”
 - ✚ Región Terrestre Prioritaria: Valle de Tehuacán-Cuicatlán

ANEXOS C

- Diagrama de Gantt (Programa de actividades)
- Matriz Causa-Efecto
- Valores de los impactos positivos y negativos
- Matriz de Leopold
- Criterios a evaluar de la matriz de Vicente Conesa Fernández Vítora
- Matriz Vicente Conesa Fernández Vítora (Cualitativa y Cuantitativa)
 - Etapa Preparación del Sitio
 - Etapa Construcción
 - Etapa de Operación y Mantenimiento
 - Etapa Post-Operación
- Matriz para generar las Medidas de Mitigación.

ANEXOS D

- Listado General Florístico
- Memoria Fotográfica, Flora
- Listado General Faunístico
- Memoria Fotográfica, Fauna

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

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

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0095/10/17.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 8 y 9.

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

Firma del titular del Área:

Lic. José Ernesto Ruiz López.
Delegado Federal.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 02/2018, con fecha 15 de enero de 2018.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

