

# *C. Tomas Aquino Linares*

PRESENTA  
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR

---



PROYECTO:  
CAMBIO DE USO DE SUELO POR OBRAS Y ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO DE  
CALIZA EN EL “CERRO TIMBÓN” EJIDO DE CHIVELA, MUNICIPIO DE  
ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA

OCTUBRE DE 2018

## TABLA DE CONTENIDO

Construcción de obras asociadas .....	III
Análisis de los instrumentos de planeación.....	VI
Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas .....	VII
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO) .....	VIII
Nombre del proyecto .....	1
Ubicación del proyecto.....	1
I.1.1    Tiempo de vida útil del proyecto.....	1
I.1.2    Presentación de la documentación legal: .....	2
Promovente.....	2
I.1.3    Promovente .....	2
I.1.4    . Nombre o razón social.....	2
I.1.5    Registro Federal de Contribuyentes .....	2
I.1.6    Nombre y Cargo del representante legal .....	2
I.1.7    . Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	2
I.1.8    Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	2
I.1.9    Nombre o razón social.....	2
I.1.10   Registro Federal de Contribuyentes .....	2
I.1.11   . Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio .....	2
I.1.12   Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	3
II    DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	4
Información general del proyecto .....	4
II.1.1    Naturaleza del proyecto.....	4
II.1.2    Selección del sitio.....	4
II.1.3    Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	6

II.1.4	Inversión requerida .....	7
II.1.5	Dimensiones del proyecto.....	8
II.1.6	Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias .....	9
II.1.7	Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos .....	9
	Servicios requeridos.....	10
	Características particulares del proyecto. ....	11
II.1.8	Programa General de trabajo. ....	12
II.1.9	Actividades preliminares.....	14
II.1.10	Etapa de preparación del sitio. ....	14
	Construcción de obras asociadas .....	16
II.1.11	Etapa de abandono del sitio.....	18
II.1.12	Restitución general del paisaje.....	21
II.1.13	- Utilización de explosivos .....	21
II.1.14	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	22
III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	25
	. Información sectorial .....	25
III.2.	Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región. ....	26
	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. ....	26
	Normas Oficiales Mexicanas.....	31
	- Análisis de los instrumentos de planeación.....	38
III.1.1	PROGRAMA SECTORIAL DE LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013-2018 .....	41
III.1.2	PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2022. ....	47
III.1.3	PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL ASUNCION IXTALTEPEC 2017-2018.....	48

Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas .....	50
Programa de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad.....	51
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) .....	53
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO) .....	56
III.1.4  VINCULACION CON EL PROYECTO .....	62
III.1.5  . Criterios de regulación ecológica.....	62
BANDO DE POLICIA Y BUEN GOBIERNO ASUNCION IXTALTEPEC .....	66
III.1.6  DE LA PROTECCION AL AMBIENTE .....	66
IV  DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTÓ.....	68
Delimitación del área de estudio. ....	68
IV.1.1  Delimitación del Sistema Ambiental (SA) .....	68
IV.1.2  Área de influencia (AI) .....	75
Caracterización y análisis del sistema ambiental .....	76
IV.1.3  Aspectos abióticos.....	76
IV.1.4  Aspectos bióticos.....	89
IV.1.5  Paisaje.....	131
Aspectos socioeconómicos .....	134
Diagnóstico ambiental .....	140
V  IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....	148
Metodología para evaluar los impactos ambientales.....	148
Valoración de los impactos ambientales. ....	151
Descripción cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales esperados. ....	156
VI  MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....	163
Descripción de las medidas de prevención y de mitigación .....	164

---

VI.1.1	Medidas de control de los impactos negativos potenciales generados por las obras y actividades	164
	Descripción de las medidas de mitigación .....	164
VI.1.2	Restauración del sitio .....	185
	Impactos residuales. ....	187
VII.-	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	188
VII.1.-	Programa de manejo y vigilancia ambiental. ....	191
VIII	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICO QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	196
	Presentación de la información .....	196
VIII.1.1	Cartografía .....	196
VIII.1.2	Fotografías. ....	196
VIII.1.3	Videos. ....	196
VIII.1.4	Otros anexos. ....	196
IX	BIBLIOGRAFÍA.....	197

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN II-1 MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO “CERRO TIMBÓN” .....	6
ILUSTRACIÓN II-2 MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	7
ILUSTRACIÓN II-3. DETALLE DE BAÑOS MÓVILES QUE SE INSTALARAN EN EL ÁREA DEL PROYECTO. ....	10
ILUSTRACIÓN II-4. DETALLE DE LOS CONTENEDORES DE BASURA QUE SE INSTALARAN EN EL ÁREA DEL PROYECTO.....	11
ILUSTRACIÓN IV-1. CRITERIOS DE DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL. ....	71
ILUSTRACIÓN IV-2. VÉRTICES QUE DELIMITAN EL SISTEMA AMBIENTAL. ....	74
ILUSTRACIÓN IV-3. POLÍGONO DONDE SE REALIZARÁN LAS OBRAS DE EXPLOTACIÓN A CIELO ABIERTO DE 2.0 HECTÁREAS. ....	75
ILUSTRACIÓN IV-4. TIPO DE CLIMA PRESENTE EN EL SA. ....	77
ILUSTRACIÓN IV-5. RANGOS DE EVAPOTRANSPIRACIÓN EN EL SA. ....	78
ILUSTRACIÓN IV-6. CLIMOGRAMA DEL PROYECTO. ....	79
ILUSTRACIÓN IV-7. TIPO DE ROCA PRESENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	81
ILUSTRACIÓN IV-8. PROVINCIA DONDE SE UBICA EL PROYECTO. ....	82
ILUSTRACIÓN IV-9. SUBPROVINCIA FISIGRÁFICA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.....	82
ILUSTRACIÓN IV-10. SISTEMA DE TOPOFORMAS DONDE SE UBICA EL PROYECTO. ....	83
ILUSTRACIÓN IV-11. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA. ....	84
ILUSTRACIÓN IV-12. FALLAS Y FRACTURAS CERCANAS AL ÁREA DEL PROYECTO. ....	85
ILUSTRACIÓN IV-13. TIPO DE SUELO PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO. ....	86
ILUSTRACIÓN IV-14. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL PROYECTO. ....	87
ILUSTRACIÓN IV-15. ESCORRENTÍA CERCANA AL PROYECTO. ....	88
ILUSTRACIÓN IV-16. CHARCOS DE AGUA DE TIPO TEMPORAL QUE SON FORMADOS POR LLUVIAS. ....	88
ILUSTRACIÓN IV-17. ACUÍFERO QUE SE UBICA EL PROYECTO.....	89
ILUSTRACIÓN IV-18. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SA.....	91
ILUSTRACIÓN IV-19. REGISTRO DE DATOS DE FLORA EN LOS TRES ESTRATOS (ARBÓREO, ARBUSTIVO Y HERBÁCEO). ....	92
ILUSTRACIÓN IV-20. SITIOS DE MUESTREO DEL SA Y PREDIO. ....	93
ILUSTRACIÓN IV-21. IVI PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL SA. ....	102
ILUSTRACIÓN IV-22. IVI PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL SA. ....	103
ILUSTRACIÓN IV-23. IVI PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL SA. ....	104
ILUSTRACIÓN IV-24. IVI PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL PROYECTO.....	113
ILUSTRACIÓN IV-25. IVI PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PROYECTO. ....	114
ILUSTRACIÓN IV-26. IVI PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL PROYECTO. ....	115
ILUSTRACIÓN IV-27. COMPORTAMIENTO DE LA POBLACIÓN DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC. ....	135
ILUSTRACIÓN IV-28. PORCENTAJE DEL PEA POR SECTOR, SEGÚN INEGI. ....	138
ILUSTRACIÓN IV-29. PANORÁMICA DEL TIPO DE SUELO EN EL SA Y ÁREA DE LA INFLUENCIA, DONDE PREDOMINAN LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS. ....	143

ILUSTRACIÓN IV-30. PANORÁMICA DE LA CALIDAD DEL AIRE PRESENTE EN LA ZONA. ....	144
ILUSTRACIÓN IV-31. ABREVADEROS PARA EL GANADO PRESENTE EN LA ZONA.....	144
ILUSTRACIÓN IV-32. TIPOS DE VEGETACIÓN PRESENTE EN EL SA. ....	145
ILUSTRACIÓN IV-33. EVIDENCIA DE LA FAUNA SILVESTRE QUE SE DISTRIBUYE EN EL SA.....	146
ILUSTRACIÓN IV-34. PRESENCIA DE CAMINOS, AGRICULTURA Y GANADERÍA PRESENTES EN EL SA. ....	147

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA II-1 CUADRO DE COORDENADAS UTM DE LOS VÉRTICES DEL PREDIO CON CAMBIO DE USO DE SUELO.....	1
TABLA II-1 CUADRO DE COORDENADAS UTM DE LOS VÉRTICES DEL PREDIO CON CAMBIO DE SUO DE SUELO.....	7
TABLA II-2 COORDENADAS UTM OBTENIDAS DE LA POLIGONAL DE LA ZONA DE EXPLOTACIÓN DE PIEDRA CALIZA. ....	9
TABLA II-3. SERVICIOS REQUERIDOS. ....	11
TABLA II-4. DIAGRAMA DE GANTT PARA LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO.....	13
TABLA IV-1. COORDENADAS QUE DELIMITAN LA UNIDAD DE ANÁLISIS EN COORDENADA UTM WGS84 ZONA 15. ....	74
TABLA IV-2. COORDENADAS DEL POLÍGONO DONDE SE PROYECTARÁN LAS OBRAS DE EXPLOTACIÓN A CIELO ABIERTO DE 2.0 HECTÁREAS..	75
TABLA IV-3. DATOS DE TEMPERATURA REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20134). ....	78
TABLA IV-4. DATOS DE PRECIPITACIÓN REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20134). ....	80
TABLA IV-5. NÚMERO DE MUNICIPIOS EN LAS DIFERENTES ZONAS SÍSMICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA. ....	83
TABLA IV-6. REGIONES Y CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL ESTADO DE OAXACA. ....	86
TABLA IV-7. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN A NIVEL MUNICIPAL. ....	90
TABLA IV-8 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SA.....	91
TABLA IV-9. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO DEL S.A.....	95
TABLA IV-10. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL SA. ....	96
TABLA IV-11. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO DEL SA. ....	97
TABLA IV-12. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL SA. ....	97
TABLA IV-13. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL SA. ....	98
TABLA IV-14. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL SA. ....	98
TABLA IV-15. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL SA.....	99
TABLA IV-16. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL SA. ....	100
TABLA IV-17. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL SA. ....	101
TABLA IV-18. LISTADO FLORA DEL SA Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.....	105
TABLA IV-19. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO DEL PROYECTO.....	107
TABLA IV-20. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL PROYECTO. ....	107
TABLA IV-21. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PROYECTO.....	108
TABLA IV-22. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PROYECTO. ....	108
TABLA IV-23. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL PROYECTO. ....	109
TABLA IV-24. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL PROYECTO. ....	109
TABLA IV-25. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL PROYECTO.....	110
TABLA IV-26. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PROYECTO. ....	111
TABLA IV-27. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL PROYECTO. ....	112
TABLA IV-28. LISTADO FLORA DEL PROYECTO Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.....	115
TABLA IV-29. FLORA DEL PREDIO EN COMPARACIÓN CON EL SA. ....	117

TABLA IV-30. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA HERPETOFAUNA DEL SA. ....	123
TABLA IV-31. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA DEL SA. ....	123
TABLA IV-32. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA AVIFAUNA DEL SA. ....	124
TABLA IV-33. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA AVIFAUNA DEL SA. ....	124
TABLA IV-34. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA MASTOFAUNA DEL SA. ....	125
TABLA IV-35. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA MASTOFAUNA DEL SA. ....	125
TABLA IV-36. LISTADO POR GRUPO FAUNÍSTICO PRESENTE EN EL S.A. Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010. ....	126
TABLA IV-37. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA HERPETOFAUNA DEL PROYECTO. ....	127
TABLA IV-38. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA DEL PROYECTO. ....	127
TABLA IV-39. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA AVIFAUNA DEL PROYECTO. ....	128
TABLA IV-40. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA AVIFAUNA DEL PROYECTO. ....	128
TABLA IV-41. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA MASTOFAUNA DEL PROYECTO. ....	129
TABLA IV-42. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA MASTOFAUNA DEL PROYECTO. ....	129
TABLA IV-43. LISTADO POR GRUPO FAUNÍSTICO PRESENTE EN EL PREDIO Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010. ....	130
TABLA IV-44. FAUNA DE LOS POLÍGONOS DEL PREDIO EN COMPARACIÓN CON EL SA. ....	131
TABLA IV-45. ATRIBUTOS DEL PAISAJE Y CLASES DE VARIEDAD PAISAJÍSTICAS DEL SERVICIO FORESTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS, 1974. (MODIFICADA). ....	133
TABLA IV-46. ATRIBUTOS DEL PAISAJE Y CLASES DE VARIEDAD PAISAJÍSTICAS EN LA ZONA DEL PROYECTO. ....	134
TABLA IV-47. DEMOGRAFÍA. ....	135
TABLA IV-48. CRECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN. ....	135
TABLA IV-49. CARACTERÍSTICAS DE MIGRACIÓN. ....	136
TABLA IV-50. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN SEXO, 2010. ....	136
TABLA IV-51. PEA OCUPADA POR SECTOR. ....	137
TABLA IV-52. PORCENTAJE DE PEA POR SECTOR. ....	137
TABLA IV-53. ÍNDICE DE MARGINACIÓN DEL MUNICIPIO DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC LAGUNAS. ....	138
TABLA IV-54. INDICADORES DE MARGINACIÓN. ....	138
TABLA IV-55. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN POR CARACTERÍSTICAS SELECCIONADAS, 2010. ....	139
TABLA IV-56. OCUPANTES EN VIVIENDAS PARTICULARES. ....	139
TABLA IV-57. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SA. ....	141
TABLA IV-58. ESCALA DE CALIFICACIÓN. ....	142
TABLA V-1. ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE LAS ETAPAS DEL PROYECTO. ....	148
TABLA V-2. ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE LAS ETAPAS DEL PROYECTO. ....	149
TABLA V-3. INDICADORES Y COMPONENTES AMBIENTALES POSIBLEMENTE AFECTABLES. ....	149
TABLA V-4. MATRIZ DE INTERACCIONES DE IMPACTO, (INTERACCIONES PROYECTO ENTORNO). ....	150
TABLA V-5. CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA <u>MAGNITUD</u> DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....	151

TABLA V-6. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS EN ETAPA PREPARACIÓN DEL SITIO. ....	157
TABLA V-7. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS EN ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. ....	160
TABLA 0-1 PROGRAMA PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA .....	192
TABLA 0-2 PROGRAMA PARA EVITAR CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y AGUA, POR GENERACIÓN DE RESIDUOS Y USO DE SUSTANCIAS TÓXICAS .....	193
TABLA 0-3 PROGRAMA INTEGRAL PARA PROTEGER LA VIDA DE LAS ESPECIES DE FAUNA QUE HABITAN EN LA ZONA. ....	194
TABLA 0-4 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN.....	194
TABLA 0-5 COSTOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	195

# CAPITULO I

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

### Nombre del proyecto

CAMBIO DE USO DE SUELO POR OBRAS Y ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO DE CALIZA EN EL "CERRO TIMBÓN" EJIDO DE CHIVELA, MUNICIPIO DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA

Que en lo sucesivo será referido como "el proyecto".

Que en lo sucesivo será referido como "EL PROYECTO"

### Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza en la Agencia Municipal de Chivela, Municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca, en el paraje conocido como "Cerro Timbón", en una superficie de 2.0 has., con las siguientes coordenadas UTM.

Tabla II-1 Cuadro de coordenadas utm de los vértices del predio con cambio de uso de suelo.

Vértice	X	Y
1	288739.654	1851623.36
2	288732.519	1851683.72
3	288757.686	1851829.82
4	288805.279	1851914.12
5	288838.05	1851889.21
6	288812.977	1851789.82
7	288853.094	1851729.31
8	288823.083	1851669.03

### I.1.1 Tiempo de vida útil del proyecto.

Se pretende efectuar el aprovechamiento de material pétreo en el sitio de interés se pretende una extracción de 773,429.37 M3, durante un periodo de extracción de 20 años. Para la etapa de preparación del sitio se considera 2 meses y para la operación y mantenimiento de 30 años considerando el mantenimiento preventivo y correctivo. de la maquinaria y vehículos, y la implementación de medidas de control necesarias para el buen funcionamiento del proyecto.

**I.1.2 Presentación de la documentación legal:**

a) Título parcelario No. 000000200263 expedido a nombre del C. Juan Carlos Cruz López, el terreno es de propiedad ejidal perteneciente a el Ejido Chivela, municipio de Asunción Ixtaltepec, consiste en una parcela No 16 Z-1P1/1 dentro de los terrenos del paraje conocido como cerro Timbón, de la cual se tiene el certificado parcelario amparando una superficie de 6-92-44.39 Seis hectáreas, noventa y dos áreas cuarenta y cuatro punto treinta y nueve centiáreas , título expedido por instrucciones del C. Felipe de Jesús Calderón Hinojosa, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, de conformidad con el acta de enajenación de derechos de fecha veinte de diciembre de 2010; a los trece días del mes de abril del 2012, en la ciudad de Oaxaca.

**Promovente**

**I.1.3 Promovente**

C. Tomas Aquino Linares

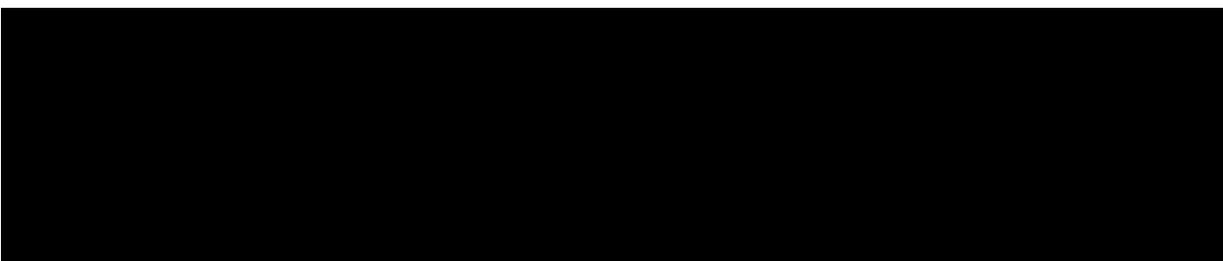
**I.1.4 . Nombre o razón social**

C. Tomas Aquino Linares



**I.1.6 Nombre y Cargo del representante legal**

C. TOMAS AQUINO LINARES



**I.1.8 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.**

**I.1.9 Nombre o razón social**

BIOEKOS CONSULTORÍA AMBIENTAL

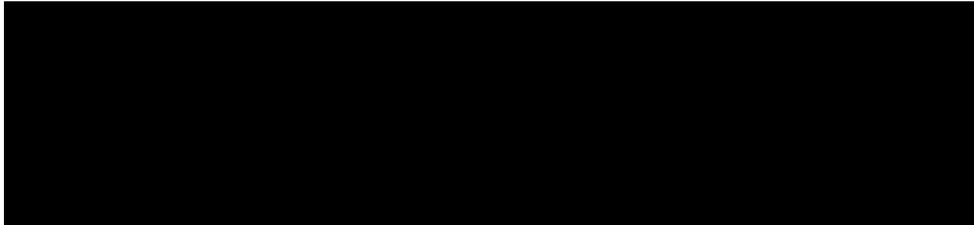


**I.1.11 . Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio**

Ing. Vicente Ruiz Alonso



Biol. Eric Abad Flores



0' u . . . . . @ h 'Øbu' k7# @ 0 7 u . . . . . @ h  
07u' ④

## CAPITULO II

### II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### Información general del proyecto.

##### II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en el APROVECHAMIENTO DE PIEDRA CALIZA EN EL BANCO "CERRO TIMBÓN", AGENCIA MUNICIPAL DE CHIVELA, MUNICIPIO DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA., en una superficie de 2.00 hectáreas, el material extraído se pondrá a la venta al público, permitiendo con ello el mejoramiento de la economía de la comunidad.

Con la puesta en operación del proyecto se generarán empleos durante el tiempo de aprovechamiento del banco, con lo que se espera una derrama económica en la región.

Por lo que se solicita la autorización en Materia de Impacto Ambiental en una superficie de 2.00 has. Con el fin de poder llevar a cabo dicho proyecto.

El régimen de propiedad es pequeña propiedad ya que se cuenta con el certificado parcelario que avala la propiedad del predio, perteneciente al Ejido de Chivela, sin embargo es importante mencionar que el promovente arrendará dicho predio, al finalizar la extracción, el predio será devuelto a su arrendador. Así también, se dará mantenimiento al camino tipo brecha, con una que comunicará al banco "Cerro Timbón" con la carretera transísmica (Juchitán de Zaragoza- Matías Romero).

Se pretende un volumen de extracción de 773,429.37 M3, durante un periodo de extracción de 20 años. Por las características de su cobertura vegetal se considera forestal, por lo que, de acuerdo a la legislación ambiental en vigor, se presenta esta manifestación de impacto ambiental, de un proyecto considerado como minero que para su implementación se requiere eliminar la vegetación presente en el área, por lo que, se considera un cambio de uso de suelo forestal a minero.

##### II.1.2 Selección del sitio.

Tomando en cuenta las características geológicas propias del sitio existen muchas posibilidades de poder tener un sitio de aprovechamiento de material pétreo, por lo que los promoventes no cuentan con otro sitio con las características relevantes para la extracción de roca, este sitio propuesto es apto para llevar a cabo este proyecto.

Además el crecimiento poblacional del Estado, así como, de la región donde se ubica el proyecto, origina una creciente demanda de materiales de construcción, lo que genera un canal de comercialización adecuado para el material que se pretende extraer.

Por otro lado, el predio para el cual se solicita Impacto Ambiental se localiza al noreste de la cabecera Municipal de Asunción Ixtaltepec, Oax. , a escasos kilómetros de distancia de la Cooperativa Cruz Azul SCL, donde existen bancos que actualmente se encuentran en explotación, se considera también:

- Fácil acceso.- El Banco de material que se pretende aprovechar se ubica a 1200 metros de la carretera 185 Juchitán-Matías Romero, por lo cual no se construirá un camino de acceso tipo brecha que comunicará con dicha carretera debido a que ya se cuenta con caminos de acceso al sitio, con lo que se facilitara la transportación del material extraído.

La ubicación del banco de material es un punto muy importante, en este caso, la accesibilidad es la adecuada, además de que se encuentra alejado de áreas urbanas, lo que implica que no causará impacto auditivo y emisión de polvo.

Como parte de la justificación de la selección del sitio se tiene lo siguiente:

1. El material rocoso presenta características físicas apropiadas demandadas en la zona, principalmente para las obras de construcción de la ampliación de la carretera Juchitán- Matías Romero, así como, las propias de la zona.
2. Se tiene la certidumbre de la tenencia de la tierra.
3. No se encuentra dentro de alguna zona de preservación ecológica, preservación agrícola, ni de fomento ecológico definidos en los planes de desarrollo Municipales o Estatales.
4. No se encuentra en áreas naturales protegidas, arqueológicas e históricas.
5. La ubicación del sitio a zonas Urbanas tiene una distancia considerable por lo que las actividades de extracción no alteraran las condiciones de armonía de algún poblado.
6. Se cuenta con buena cercanía a la carretera Juchitán-Matías Romero, por lo que no será necesario aperturar caminos nuevos solo se le dará mantenimiento a los caminos existentes.
7. En el sitio no se ubica ningún tipo de infraestructura de transformación de energéticos, líneas de energía eléctrica y telefónica, oleoductos, poliductos, gasoductos y ductos de cualquier tipo, propiedad de Petróleos Mexicanos o de particulares, así como, subestaciones eléctricas y de líneas telefónicas, aéreas o de fibra óptica subterráneas.

De acuerdo con lo anterior, la factibilidad del sitio para su aprovechamiento traerá los siguientes beneficios:

- El uso actual del predio no representa una fuente actual de ingresos para los dueños.
- La implementación del proyecto generará una fuente importante de ingreso para la zona.
- El proyecto representa una alternativa viable desde el punto de vista económico para los propietarios del predio.
- Con la extracción del material se satisface la demanda de este tipo de material para las necesidades de las importantes obras que se realizan en la zona del Istmo de Tehuantepec.

### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto se ubica en la región del Istmo en el estado de Oaxaca, preciso en Asuncion Ixtaltepec, dicho municipio Colinda al norte con los municipios de El Barrio de la Soledad y Santa María Chimalapa; al este con los municipios de Santa María Chimalapa, San Miguel Chimalapa y Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza; al sur con los municipios de Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza, El Espinal, San Blas Atempa y San Pedro Comitancillo; al oeste con los municipios de San Pedro Comitancillo, Magdalena Tlacoatepec, Santiago Laollaga, Santo Domingo Chihuitán y Ciudad Ixtepec.

El proyecto se ubica específicamente en los terrenos del ejido de Chivela, en el paraje conocido como “Cerro Timbón”, muy cercana la carretera Transísmica Juchitán de Zaragoza-Matías Romero Avendaño. El área del proyecto se localiza en una fracción de la parcela No. 16 Z-1P1/1 Con una superficie total de 6-92-44.39 Seis hectáreas, noventa y dos áreas cuarenta y cuatro punto treinta y nueve centiáreas, de las cuales se destinaran al proyecto 2-00-00 Has.

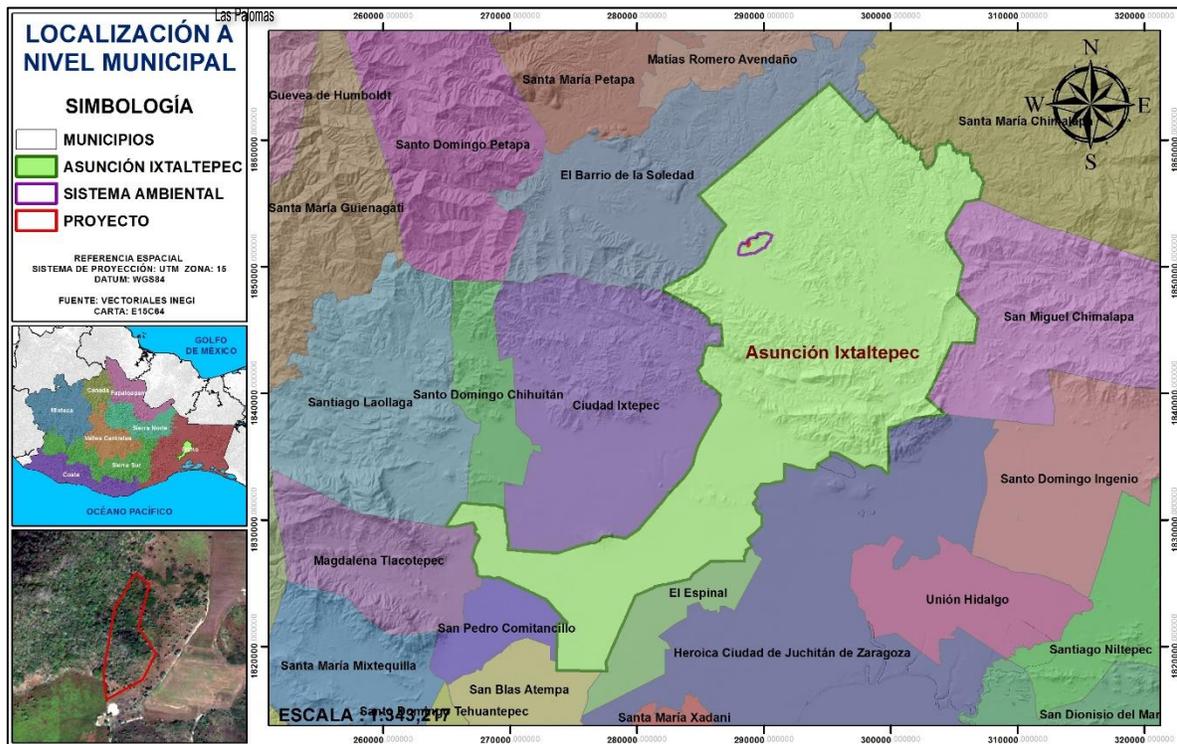


Ilustración II-1 Macrolocalización del proyecto “cerro timbón”

Tabla II-1 Cuadro de coordenadas utm de los vértices del predio con cambio de suo de suelo.

Vértice	X	Y
1	288739.654	1851623.36
2	288732.519	1851683.72
3	288757.686	1851829.82
4	288805.279	1851914.12
5	288838.05	1851889.21
6	288812.977	1851789.82
7	288853.094	1851729.31
8	288823.083	1851669.03

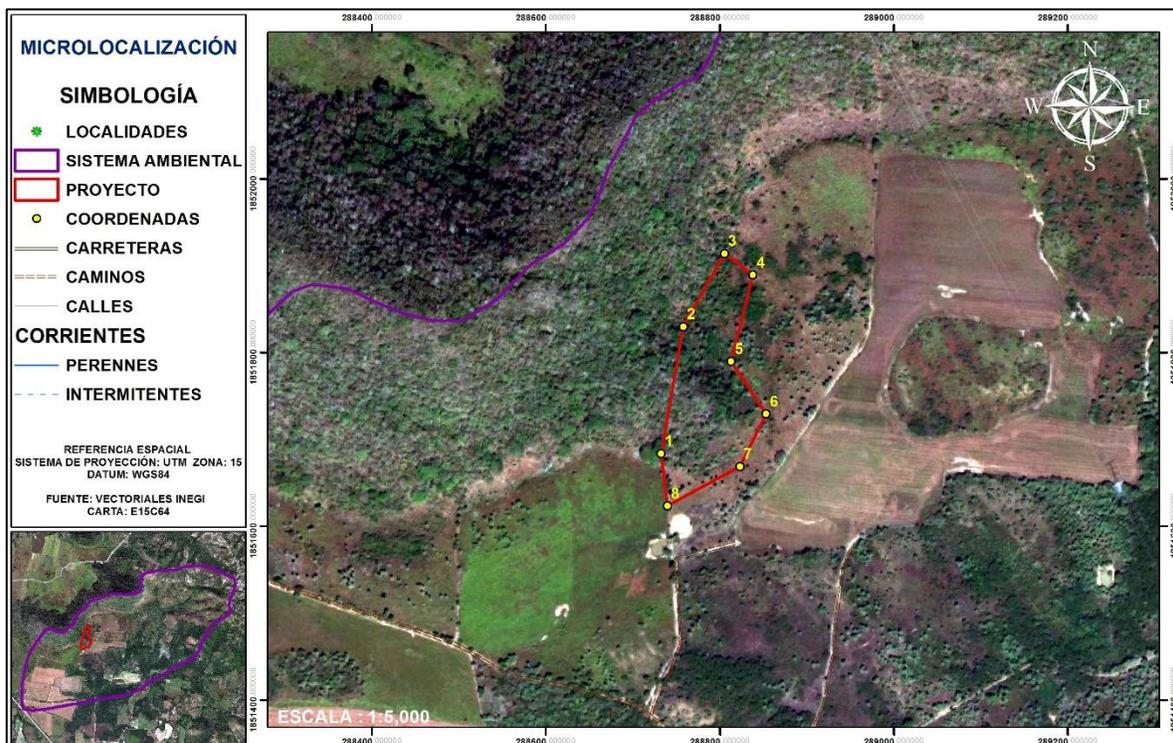


Ilustración II-2 Microlocalización del proyecto

### II.1.4 Inversión requerida

La inversión está en función a los trámites y permisos a solicitar en la Instancia requerida ya sea estatal y federal para la autorización del aprovechamiento de caliza en el “Cerro Timbón” Ejido de Chivela, Asunción Ixtaltepec, Oaxaca. La inversión proyectada en este rubro es de \$ 120, 000.00 aproximadamente. Así mismo se contempla una inversión en la etapa de operación del proyecto de manera anual de \$ 1,500, 000.00, más los gastos anuales de medidas de mitigación de \$ 90, 000.00. Considerando el total aproximado de la inversión del proyecto es de \$ 1,710, 000.00

La inversión durante la operación del proyecto, está considerando la inversión en función a los gastos de renta de unidades de maquinaria pesada, así como mantenimiento general, el cual está referido en el costo de operación y mantenimiento anual. Así mismo en cuanto a medidas de mitigación a ejecutar se consideran dos aspectos: a) capacitación del personal, b) Ejecución del proyecto.

Dentro de las medidas de mitigación que serían de Capacitación del personal, se contempla efectuar cursos de educación ambiental, enfocado a todo el personal que labora dentro de las instalaciones, las actividades propuestas para este curso son:

- A) No desmontar fuera del área del proyecto.
- B) Evitar la quema de material vegetal (arbustos).
- C) Prevención de daños físicos accidentales.
- D) Prohibición de extracción y cacería de fauna silvestre.
- E) Prohibición de introducción de especies domésticas.
- F) Prohibición del uso del claxon.
- G) Caminos de acceso
- H) Manejo y disposición final de los residuos sólidos y de manejo especial

Las Medidas de Mitigación que serán de Ejecución del proyecto, se enfocan a buenas prácticas de trabajo dentro y fuera del área de extracción, las cuales se cubrirían por medio de cursos de capacitación al personal de trabajo, las actividades propuestas para esta medida son los siguientes:

- 1) Disminución de partículas sólidas suspendidas en el ambiente.
- 2) Operación con escapes silenciadores
- 3) Residuos sólidos generados:
- 4) Establecimiento de horarios diurnos de trabajo:
- 5) Mantenimiento periódico de vehículos pesados, ligeros y maquinaria.
- 6) Restricciones de circulación e ingreso de maquinaria en áreas fuera de la zona de trabajo.
- 7) Transporte de materiales.
- 8) Uso mínimo de maquinaria pesada:
- 9) Establecimiento de límites de velocidad
- 10) Zona de protección (franja de amortiguamiento)
- 11) Uso de explosivos
- 12) Delimitación física del predio
- 13) Señalamientos

### **II.1.5 Dimensiones del proyecto.**

La superficie total del proyecto es de 20,000 M<sup>2</sup> (2.0 Ha.) las cuales conservan su vocación natural y cobertura vegetal consistente en selva mediana sub-perennifolia

En el anexo "Planos del Proyecto", se presenta el plano levantamiento topográfico (LT), donde se observa la zona propuesta de explotación de la Piedra Caliza, se detalla la poligonal, las coordenadas geográficas obtenidos con DATUM WGS84

Tabla II-2 Coordenadas UTM obtenidas de la poligonal de la zona de explotación de Piedra Caliza.

Vértice	X	Y
1	288739.654	1851623.36
2	288732.519	1851683.72
3	288757.686	1851829.82
4	288805.279	1851914.12
5	288838.05	1851889.21
6	288812.977	1851789.82
7	288853.094	1851729.31
8	288823.083	1851669.03

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

El uso actual del suelo del área del proyecto en la zona de explotación por su cobertura y topografía se consideran como terrenos forestales y preferentemente forestales cubiertos de vegetación secundaria arbustiva de selva mediana sub-perennifolia en la parte norte y en la parte sur se cataloga como actividades de agricultura de temporal anual. El nuevo uso que se pretende dar al sitio es de banco de extracción de materiales pétreos (piedra caliza) utilizando el método de extracción a cielo abierto, mediante un proceso de despalme, extracción, carga, acarreo del material, y almacenamiento del material triturado, apegándose a un plan de actividades que proporciona seguridad al personal, equipo y a su vez cumpla con lo establecido en la normatividad vigente ambiental.

El uso de suelo en las colindancias del predio destinado al proyecto, son terrenos forestales en la parte norte y noroeste sin ningún uso específico dado que las pendientes son muy pronunciadas, y en la parte sur y sureste presentan terrenos con actividad agrícola y de pastoreo.

#### Colindancias

ORIENTACION	COLINDANCIAS	USO
Noreste	Parcela No.17	Agropecuario y forestal
Sureste	Parcela No.17 y Parcela No.18	Agropecuario y pastoreo
Suroeste	Parcela No.15	Uso agropecuario y de pastoreo
Noroeste	Parcela No.429	Uso forestal

#### II.1.7 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

El sitio que se pretende aprovechar se encuentra fuera de la zona urbana y no cuenta con infraestructura de servicios urbanos, por lo que se considera de uso de suelo como agropecuario y forestal. En el proceso de aprovechamiento no se utilizará gran cantidad de agua, ni energía eléctrica, por lo que respecta a la descarga de aguas residuales y drenaje se pretende utilizar sanitarios secos o en su caso se contrataran los servicios de baños portátiles. El proyecto no contempla la construcción de vías de acceso adicionales; ni la introducción de drenaje, electricidad, telefonía, etc. El consumo de agua potable se hará a través de la compra de garrafones de 20 litros de marca comercial que se distribuye en la zona y en los establecimientos cercanos al sitio del proyecto. La necesidad de depositar los residuos domésticos generados por los trabajadores y empleados del proyecto se almacenarán en el sitio en tambos de 200 litros con tapa debidamente rotulados en "orgánico e inorgánico" y una vez que se haya agotado su capacidad se depositaran en bolsas del tamaño más conveniente para depositarlas finalmente en el sitio de disposición final del municipio.

### Servicios requeridos

Se informa que en el sitio no se realizara beneficio alguno del material, es decir no se utilizará agua ni energía eléctrica, solo se prevé la instalación de sanitarios móviles para el servicio de los obreros a razón de 1 por cada 10 trabajadores.



Ilustración II-3. Detalle de baños móviles que se instalaran en el área del proyecto.

El consumo de agua potable se hará a través de garrafones de 19 litros, de marca comercial que serán adquiridos en las localidades cercanas y serán administrados diariamente.

Los residuos generados serán de los alimentos que consuman los obreros y se dispondrá en contenedores debidamente etiquetados y dispuestos en los frentes de trabajo mismos que serán retirados en donde el municipio lo disponga.



Ilustración II-4. Detalle de los contenedores de basura que se instalarán en el área del proyecto

Tabla II-3. Servicios requeridos.

SERVICIO REQUERIDO	DESCRIPCIÓN
Agua	Potable: Se abastecerá de los establecimientos de las localidades cercanas, por medio de garrafones de 19 litros y de las marcas comerciales distribuidas en la zona, según las necesidades del personal que laborará en el sitio de explotación.
Residuos	Domésticos: Los generados por el consumo de alimentos de los obreros. Éstos se almacenarán temporalmente en contenedores de capacidad de 200 litros y se transferirán en bolsas de plástico para ser transportados y confinados donde el municipio disponga.
Combustibles y lubricantes	Estos se abastecerán de la estación de servicios que se encuentra en el municipio de Huamuxtitlan. El diésel y gasolina se transportará en tambos metálicos de 200 litros y su almacenamiento será temporal, es decir, no rebasará las 24 horas, se consumirán al día para evitar riesgos de derrame o cualquier otro tipo de emergencia. Por lo que respecta a los lubricantes, éstos se comprarán en las localidades más cercanas.
Médico asistenciales	Se cubrirán las necesidades de los trabajadores en este rubro con los servicios de salud cercanos al área del proyecto.
Comunicación	Se cubrirán las necesidades en el poblado de San Pedro Coaxoxcatla que cuenta con el servicio.

### Características particulares del proyecto.

La explotación de piedra caliza se realizara en un área de 20,000m<sup>2</sup>, los cuales se encuentran sin ninguna actividad de extracción.

La explotación de piedra caliza se realizara en un área de 20,000 m<sup>2</sup>, con maquinaria pesada (compresor de aire, excavadora, cargador frontal, camiones tipo volteo de 7 y 14 m<sup>3</sup> de capacidad y trituradora). Primero, se seleccionaran los sitios adecuados donde se realizara la barrenación, posteriormente de ser necesario se introducirán cargas explosivas, para poder iniciar con los trabajos de extracción, esto se hará a simple vista observando la disponibilidad de la piedra caliza, se estima que el volumen aprovechable será de 773,429.37 m<sup>3</sup> con un tiempo de aprovechamiento de 20 años.

Para iniciar las actividades de explotación, con la excavadora se hará bajar el material del banco una vez que el material se encuentre suelto, posteriormente se trasladará con ayuda de los camiones de volteo de 7 y 14 m<sup>3</sup> al área de triturado del banco de extracción.

En el área de triturado por medio de una trituradora móvil, la cual hace reducción del tamaño material se obtendrá tamaños de ¾", 1 1/2", de 3 a 7mm, área fina o scrin. Posteriormente, el material triturado se almacenará en el predio destinado para este fin, el cual se ubicará dentro del polígono del proyecto.

Las actividades antes descritas se realizarán cuando alguna empresa requiera piedra caliza o se requieran volúmenes altos de la misma para particulares, por lo que se necesitará de la renta de maquinaria necesaria para la extracción mecanizada o semi-mecanizada, dependiendo de las características del material que se necesite.

Cuando en el banco no se encuentre realizando extracción con maquinaria, esta será realizada de manera manual por los propietarios autorizados para la extracción.

#### **II.1.8 Programa General de trabajo.**

El inicio de la preparación del sitio estará en función de la obtención de las autorizaciones correspondientes, en cuanto se tengan éstas se realizará el rescate y reubicación de especies de flora y fauna durante 2 meses y en los siguientes meses se realizará el cambio de uso de suelo en una superficie de 2.00 Has., previos a la extracción del material pétreo que se llevará a cabo en un lapso de 20 años.

Para el caso que nos ocupa, se considera etapa de preparación del sitio y la etapa de operación y mantenimiento y abandono, el programa de trabajo se desarrolla de la siguiente manera.

**APROVECHAMIENTO DE CALIZA EN EL "CERRO TIMBÓN" EJIDO DE CHIVELA DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA.**

**Tabla II-4. Diagrama de Gantt para las diferentes etapas del proyecto.**

	ACTIVIDAD	AÑO 1				AÑO 2,3,4,5,	AÑO 6,7,	AÑO 8,9,10	AÑO 11,12,..20
		MESES							
		1-2-3	4-5-6	7-8-9	10-11-12				
PREPARACION DEL SITIO	OBTENCION DE LOS PERMISO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL FEDERAL Y ESTATAL								
	RESCATE Y REUBICACION DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA								
	ACONDICIONAMIENTO DE VIVERO Y REFUGIO TEMPORAL PARA FLORA Y FAUNA								
	ACONDICIONAMIENTO DE BODEGA TEMPORAL								
	DESMONTE Y DESPALME EN EL AREA DE EXTRACCION Y CONSTRUCCION DE CAMINO DE ACCESO.								
OPERACIÓN	EXTRACCION								
	TRITURACION								
	ALMACENAJE								
	TRASLADO DEL MATERIAL								
MANTENIMIENTO	PLANTA								
	MAQUINARIA								
	CAMIONES								
ABANDONO DEL SITIO	REACOMODO DE MATERIAL								
	REHABILITACION DEL PREDIO								
	RETIRO DE MAQUINARIA								

### II.1.9 Actividades preliminares

Antes del inicio del proyecto y durante todas las etapas y como parte de la capacitación al nuevo personal: Se impartirán pláticas al personal que trabajará en las diferentes etapas del proyecto, con el fin de que conozcan las medidas y condicionantes ambientales que se aplicaran en el proyecto, además de concientizarlos de la importancia del cuidado del medio ambiente

Realizar recorridos dentro del área de desmonte con el fin de localizar individuos de fauna silvestre que sean susceptibles de rescate y reubicación

Previo Al desmonte de la vegetación, la fauna se ahuyentará o se reubicará hacia el área aledaña propuesta para este fin.

Previo al inicio de las actividades de desmonte se delimitará el área con ayuda de banderolas el área que se desmontará.

### II.1.10 Etapa de preparación del sitio.

Esta etapa consiste en las siguientes actividades:

#### II.1.10.1 Delimitación, Desmonte y Despalme

Delimitación del sitio.- Primera actividad del proyecto que consiste en realizar la delimitación o marcado del área a trabajar, mediante la implementación de un cerco de alambre de púas, para evitar la afectación de áreas no previstas por el proyecto.

**Eliminación de la vegetación (desmonte)**, La Eliminación de la vegetación existente, se realizará en primera instancia marcando el área por afectar y su posterior derribo del arbolado de mayor porte para su posible aprovechamiento por parte de los propietarios de las parcelas se realizarán de manera gradual conforme vaya avanzando el frente de trabajo, el cual estará supeditado a la dinámica sobre la extracción de volúmenes a través del tiempo y a la topografía del lugar. Esto significa que el cambio de uso de suelo será de manera gradual y se realizará durante los primeros 18 meses de la explotación programada. Los residuos del desmonte se depositarán en sitios donde no provoque situaciones de alteración del paisaje o focos de un posible incendio. Los Volúmenes de madera que puedan ser aprovechados para determinados usos, serán aprovechados de manera doméstica o sea en el mismo sitio, por lo que en ningún caso se pretende comercializar los productos resultantes del desmonte.

**Rescate de flora y ahuyentamiento de fauna silvestre.** Consiste en la identificación de las especies vegetales que se encuentran bajo algún estatus de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, posteriormente se realizara el rescate de la especie de forma manual para su reubicación. Así mismo, se realizará el ahuyentamiento de las especies de fauna que se encuentren bajo algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Esta actividad se realizara de forma periódica, previo a la eliminación de la cubierta vegetal para evitar una posible erosión del suelo por el retiro de la vegetación total, se traslapará con la extracción, debido a

que se estará realizando la limpieza cuando este por agotarse el material disponible de la etapa anterior para evitar el paro de las actividades de extracción de la piedra caliza.

Limpieza y desmonte. En esta actividad se realizara el retiro de residuos sólidos existentes así como la eliminación de las especies vegetales restante después del rescate, que se encuentren en el periodo donde se realizara la extracción.

Acondicionamiento del área de carga de piedra caliza. Consiste en nivelar el espacio en el cual se cargaran los camiones de volteo y se retirara la vegetación existente.

Acondicionamiento del área de triturado. Consiste en la nivelación del terreno donde se instalara la trituradora, así como el retiro de residuos sólidos y vegetación.

Acondicionamiento del patio de almacenamiento. Esta actividad consta de la nivelación del terreno ocupada así como el retiro de residuos sólidos y vegetación.

Se estima que para el desarrollo de esta actividad, el insumo principal necesario será el agua para consumo de los trabajadores que realicen la limpieza de la zona de extracción.

Las actividades de esta etapa excepto el rescate de flora se realizaron con el avance que guarda el proyecto.

### **II.2.2.- Despalme.**

Consiste en la etapa de sustracción de la capa de suelo que contiene restos de vegetación o semillas, y cualquier otro material orgánico no aprovechable. En este proceso se utilizarán tractores de orugas, moto conformadoras y retroexcavadoras, así como camiones de volteo para transportar materiales a los sitios donde serán utilizados o almacenados de manera temporal.

Durante los trabajos de construcción (aprovechamiento) se realizarán invariablemente obras de protección, que tienen por objeto mantener la estabilidad de los taludes y evitar que pueda erosionarse por la acción de viento y lluvias, manteniendo las instalaciones dentro de los márgenes de seguridad y eficiencia necesarios.

Una vez eliminada la vegetación, el área cuenta con una capa superficial de suelo que es necesario remover y depositarlo en un área adyacente al área de aprovechamiento dentro del mismo predio, para estar en posibilidad de reutilizar este material una vez concluido la extracción del material.

### **II.2.3.- Construcción de obras mineras.**

De acuerdo a los tipos de productos a extraer se seleccionó el método más apropiado de la Minería a Cielo Abierto (MCA) el cual se llevara a cabo en una explotación en un cerro, debido a que son estas en donde se explotan grandes cantidades de rocas o áridos que son utilizados en la construcción, en las que prácticamente existe muy poca cobertura orgánica o el suelo y se llega fácilmente al material de interés a aprovechar.

Tomando en cuenta la experiencia del personal del promovente se elaborara el diseño geométrico del plan de minado el cual por ser a cielo abierto se diseñaron bancos o tajos que es por donde se llevara a cabo toda la actividad de explotación como son: extracción, carga, triturado y transporte. Así mismo, una

vez agotadas las áreas se conformaran terrazas o bermas para facilitar la restauración del predio y evitar de esta manera la inestabilidad de los taludes explotados así como, el desprendimiento de sedimentos a las cotas más bajas del predio.

Los equipos que se pretenden utilizar para la explotación son maquinaria pesada como: retroexcavadoras, cargadores frontales y camiones tipo volteo, es importante mencionar que para el uso de explosivos se tramitaran los permisos necesarios ante la SEDENA, siguiendo los reglamentos y leyes en la materia.

En la mayoría de las ocasiones es necesario romper la roca en trozos de acuerdo a las necesidades del cliente y de esta forma facilitar los procesos posteriores (carga y transporte).

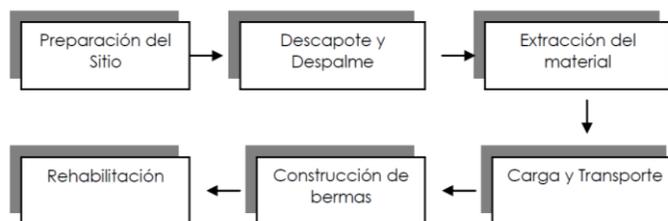
Las maquinas a utilizar para la operación del proyecto son:

Excavadora sobre orugas

Cargador frontal con neumáticos.

Camiones de volteo de 14 m<sup>3</sup>

La maquinaria a utilizar arranca la roca utilizando elementos móviles cortantes.



Proceso de extracción

## CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS

Se considera que al inicio se destinaran espacios para poder albergar una bodega temporal y un área para el estacionamiento de la maquinaria a emplear, alsegundo año se instalará unaárea donde se ubicara un polvorín en un área de 10 mX 20M. Dentro del predio solicitado de acuerdo a las especificaciones de la SEDENA por lo que, no se tendrán áreas adicionales a las solicitadas.

Se instalara un sanitario portátil en el área del proyecto, dándole mantenimiento necesario para su buen uso y de esta manera evitar el fecalismo al aire libre, el mantenimiento de este será responsabilidad de la empresa contratada.

### II.2.5.- Etapa de Operación y Mantenimiento.

Las actividades de operación y mantenimiento se refiere a la utilización de la maquinaria pesada (compresoras, excavadoras, bulldozer, cargador frontal, camiones de volteo y trituradora); estas actividades ya se realizaron y se realizarán nuevamente cuando reinicie la explotación.

La operación se basa principalmente en el suministro de combustible y aceite lubricante a la maquinaria los cuales serán adquiridos y cargados directamente a la misma por parte de una empresa contratada para este fin, requiriéndose diariamente un consumo de combustible aproximado para la maquinaria de 500 litros; otro insumo a necesitarse, es el agua para consumo humano.

Las actividades contempladas en esta etapa son:

Selección de los sitios de extracción: la realización de esta actividad consistió en seleccionar los sitios adecuados donde se realizara la barrenación, para iniciar los trabajos de explotación, se hará a simple vista observando la disponibilidad de piedra caliza.

**Extracción de roca.** El proceso de extracción residirá en remover piedra caliza utilizando cargas explosivas\*. Para lo cual se hará la barrenación con una compresora de aire manual, que consistirá en la perforación de 40 barrenos de 4m de profundidad aproximadamente, en el cual se introducirá la carga de explosivos.

\* Se informa que previo a la utilización de explosivos mismos que serán en el segundo año se obtendrán las autorizaciones correspondientes.

**Transporte de material.** Una vez que el material se encuentre en las dimensiones requeridas, será concentrado en forma mecánica por medio de una excavadora, para su posterior carga a los camiones de volteo de 14 o 7m<sup>3</sup>, los cuales llevarán el material al área de la trituradora.

**Trituración del material.** Una vez el material en la trituradora se obtendrá tamaños de 3/4", 1 1/2", de 3 a 7m, arena fina o screen.

Almacenamiento del material. Posterior a la trituración del material este será transportado través de camiones de volteo de 14 y/o 7m<sup>3</sup> donde será almacenado.

Venta de piedra caliza. Esta se realizara a las empresas o personas que lo soliciten.

Las actividades antes descritas se realizarán cuando una empresa requiera piedra caliza o se requieran volúmenes altos de material a particulares, por lo que se necesitara de la renta de maquinaria necesaria para la extracción mecanizada o semi-mecanizada de dicho material, dependiendo de las características del material que se necesite.

Cuando en el banco no se encuentre realizando la explotación con maquinaria, esta será realizada de manera manual por los propietarios autorizados para la extracción.

### II.2.6.- Extracción del material

El método de explotación a cielo abierto consiste en realizar la explotación desde la superficie de la corteza terrestre, creando los suficientes huecos y excavaciones en el terreno, para acceder al material que se pretende aprovechar. El proceso para la extracción del material pétreo se resume en las siguientes acciones:

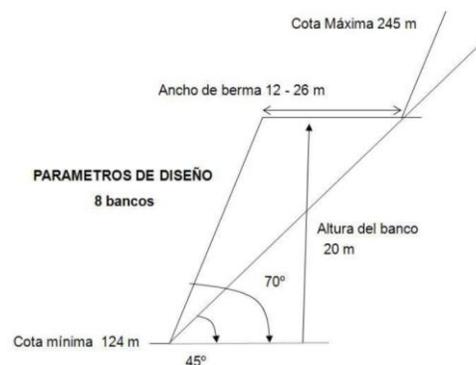
### II.2.7.- Corte y formación de bancos

El corte consiste en cortar el terreno por medios mecánicos para extraer el material geológico (pétreo) con el uso de maquinaria para la extracción (palas mecánicas) y ocasionalmente cuando el material se encuentre demasiado duro de extraer se utilizarán explosivos, sin que para esto se tenga depósito de explosivos en el sitio del proyecto, entendiéndose que el uso de los mismos será esporádicamente y por ocasiones aisladas, en virtud de la dificultad que se tiene actualmente con los permisos para el uso de explosivos.

En el caso de utilizar explosivos, se someterá a las autorizaciones y lineamientos de la SEDENA.

El equipo a utilizar para la obtención de la roca equipos de perforación Hidro-tracks, y Traks Drill, compresores, trascavos y excavadoras, tractores sobre cadenas y para el acarreo del material Camiones fuera de carretera (Eucles).

En general, estas máquinas arrancan la roca utilizando elementos móviles cortantes.



### Diseño de corte de taludes

El corte y aprovechamiento del material se hará mediante tajos con diferentes superficies, dejando bermas de diferentes dimensiones de entre 12 y 26 metros de acuerdo a la conformación natural y altura de los bancos de 20 metros, con una pendiente de talud general de 70 grados de inclinación.

### II.2.8.- Actividades de mantenimiento.

Con las actividades de extracción del material pétreo, únicamente se requerirá del mantenimiento de la maquinaria y equipo, que se hará fuera del área de minado en talleres externos y el mantenimiento preventivo (cambio de aceite y engrasado) se hará en el sitio de acuerdo a los requerimientos de horas de maquinaria operando, tomando en cuenta las medidas de seguridad para evitar derrames de combustibles, lubricantes y otros materiales impregnados de estas sustancias sin que afecte el desarrollo del mismo y las buenas condiciones de operación en el sitio de ataque y del área de maniobras.

Para el mantenimiento de maquinaria en el servicio se cambiarían filtros de aire, filtro de aceite y cambio de aceite, todo esto para la maquinaria que utiliza como combustible diésel.

### II.1.11 Etapa de abandono del sitio.

### **II.3.1.- Programa de Restauración del Sitio.**

El programa tiene como objetivo, propiciar la recuperación paulatina de las condiciones naturales en las que se encontraba el sitio antes del aprovechamiento y reparar el papel de la vegetación, en este caso el de las selvas tropicales (caducifolias), mediante la ejecución de acciones y técnicas que proveen condiciones propicias paulatinamente, asemejando la invasión natural de la vegetación y fauna silvestre.

La restauración del sitio comprende las siguientes acciones:

Construcción de terrazas

Restitución de la capa del suelo

Revegetación de bermas y piso final

Restitución del Paisaje

#### **a. Construcción de terrazas**

Con el propósito de minimizar los efectos de la explotación y mejorar las condiciones del sitio para que permitan una mejor rehabilitación del sitio impactado se ha considerado la construcción de terrazas cuyas especificaciones son las siguientes:

Altura de banco en explotación 10 metros

Angulo de talud particular 65°

Angulo de talud general 46°

Ancho de bermas 4 metros

El corte y aprovechamiento del material se hará mediante tajos o cortes con diferentes superficies y aporte de materiales extraídos en diferentes volúmenes, dejando bermas de 12 y 26 metros de acuerdo a la conformación del perfil natural y altura de los cortes de 20 metros, con una pendiente de talud general de 70 grados, quedando un piso final al nivel del terreno aguas abajo que también deberá ser restaurado.

#### **b. Restitución del suelo.**

Previo a un programa de vegetación o revegetación en las bermas y el piso final, lo primero que ha de tomarse en cuenta es que el suelo por poblar seguramente no es tal en sentido botánico; no posee las características necesarias para sostener la vida vegetal, ni por su estructura, ni por su textura, ni por la ausencia de los microorganismos y detritus que definen la llamada tierra vegetal. Por esto, será necesario un recubrimiento de este material vegetal donde no lo haya, y su conservación sistemática donde exista por lo que se reintroducirá el material que fue retirado durante la etapa de despalme.

Esta actividad consiste en depositar una capa de tierra vegetal (en un grosor mínimo de 10 cm.) en el área de las bermas de las terrazas, con el propósito de que se establezcan especies vegetales, necesarias para la restitución del paisaje y regular los escurrimientos.

#### **c. Tratamiento de recuperación vegetal en las bermas**

Recuperar ecosistemas degradados es muy difícil, especialmente si se ha perdido una parte importante de suelo y las plantas propias de la zona son incapaces de poblar el área sin la ayuda de la intervención humana. Una vez concluido el aprovechamiento del material pétreo y establecidas las bermas como se indica en el plan de trabajo se iniciará con un proceso de revegetación de las mismas en dos fases:

### **C. 1. Establecimiento de pastos**

Para este caso se establecerá en las bermas pasto de la especie *Panicum maximum*, previo aporte de una capa de suelo vegetal.

Por las características de los taludes al final del aprovechamiento, estos presentarán una composición rocosa sin suelo fértil, con una pendiente de 70° por lo que en los taludes no será posible la incorporación de una capa de tierra fértil y se estima que se desarrollarán de manera natural especies nativas herbáceas, que por sus características de rusticidad, presentan altas probabilidades de establecimiento y desarrollo.

### **C. 2. Arborización**

Una vez establecida la terraza o berma, y una vez que se encuentra reincorporada el material de despalme en el estrato inferior (pastización), se tiene previsto establecer en las terrazas y en el área del piso final el establecimiento de árboles forestales de especies nativas.

Las principales funciones benéficas de la vegetación son:

Proteger al suelo del impacto de las gotas de lluvia,

Disminuir la velocidad del escurrimiento del agua por aumento de rugosidad,

Aumentar la infiltración por huecos de raíces, animales, etc.

En general, la vegetación debe estar formada por especies seleccionadas, susceptibles de afianzarse y crecer en las condiciones locales, ya que las especies propias de la región las cuales ofrecen una garantía, pues con frecuencia se les pretende hacer vivir en condiciones diferentes a las que le son propicias.

Otra función importante es el control del contenido de agua en las capas superiores del suelo, gracias a la evapotranspiración de las plantas.

El sistema de plantación a utilizar en esta etapa de la restauración es el de siembra directa y cepa común durante los inicios de la época de lluvias, La plantación se realizará durante los inicios de la época de lluvias, del año 3, la densidad de plantación será de 1 hilera por berma con separación de 3 metros entre plantas en la misma hilera (distanciamiento de 3x3), y en el piso final será a tres bolillo en una densidad igual de 3 x 3 metros, por lo que se considera una densidad por hectárea de 1,100 plantas.

En las terrazas o bermas, se realizará la apertura de cepas con dimensiones de 50x50x50 centímetros. Esta actividad se realizará con el apoyo de una retroexcavadora. El suelo extraído se colocará alrededor del pozo, mientras que éste será rellenado con el suelo desplantado. Después de abierto el pozo y rellenado con la capa de suelo orgánico (horizonte A desplantado), se procederá a realizar la plantación.

Necesidades de planta: de acuerdo a las áreas por reforestar como son las terrazas y el piso final, se considera una superficie igual a 2Has, por lo que considerando una densidad de 1,100 plantas /Ha y un replante del 15%, se requiere un total de 2,200 plantas.

### **Mantenimiento de la Plantación.**

Se buscará obtener una sobrevivencia del 80% de la reforestación que se realice en las zonas de las bermas. Las actividades a realizar para asegurar dicha sobrevivencia, serán las siguientes:

**Control de malezas.** Esta actividad se realizará dos veces por año, en el temporal de lluvias en el los meses de agosto y octubre. Consistirá en la remoción de la vegetación herbácea que afecte directamente el crecimiento y desarrollo de la planta.

**Riego.** Solo durante el primer año de realizada la plantación, se realizarán riegos de auxilio en el temporal de estiaje, estos se realizarán con una periodicidad de 15 días.

### II.1.12 RESTITUCIÓN GENERAL DEL PAISAJE.

Tomando en cuenta el punto de vista estético, los principios generales que deberán tenerse en cuenta para remodelar el terreno alterado con vistas a su integración paisajística en el entorno circundante son los siguientes:

a) Simular en lo posible la topografía final a la existente en la zona antes de la explotación, y utilizar cuando sea factible los materiales de desperdicio producto de la explotación del banco de material para rellenar huecos y adaptarse a las sinuosidades del relieve.

b) Intentar reproducir las formas características del paisaje natural del área donde se ubica la explotación, y evitar la introducción de elementos que denoten artificialidad (líneas rectas, ángulos muy marcados, regularidad de formas geométricas, simetrías, etc.).

### II.1.13 - UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

En la operación minera en tajo a cielo abierto se emplearan explosivos para tumbar material, probablemente también se utilicen explosivos en la construcción de algunos caminos de acceso, los explosivos no serán almacenados en polvorines.

Durante la ejecución de voladuras se producirán vibraciones que deberán ser controladas mediante el uso apropiado de los explosivos, para evitar vibraciones que pudieran dañar o afectar otras instalaciones, el minado contempla el tumbado de material en cantidades relativamente pequeñas con el fin de que no resulte necesario el uso de cantidades extraordinarias de explosivos.

De acuerdo a las características del material pétreo, se determinó que la extracción del material se llevará a cabo por medio de maquinaria pesada (tractor y retroexcavadora), teniendo como alternativa el uso de explosivos en los casos que se encuentre roca muy dura y la maquinaria no lo pueda extraer (se estima que se puede utilizar entre un 5 y 10%), por lo que su uso será ocasionalmente y bajo el sistema de uso de explosivos por consumo MIA aprovechamiento de caliza para su Utilización de inmediato, esto es que no se tendrán en almacenamiento (polvorines), solo se obtendrá la cantidad de explosivos que se ocupe el mismo día.

Para el caso de utilización de explosivos para desprender la roca es necesario primeramente barrenar en los puntos seleccionados para colocar los explosivos y posteriormente realizar el tumbe por medio de voladuras, el rezagado se efectúa por medio de trascabos, el llenado de camiones se hace por medio de palas mecánicas, para finalmente realizar su transporte al centro de consumo.

La utilización de explosivos se someterá a las autorizaciones y lineamientos de la SEDENA.

Por lo que respecta a la extracción de material se pretende realizar de forma mecánica (maquinaria), lo que significa que la utilización de explosivos en la explotación no será necesaria, por lo cual no se hace ninguna descripción al manejo de explosivos, ni tampoco se han diseñado plantillas de minado y voladuras.

#### **II.1.14 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

#### **II.4.1. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

##### **a) Etapa de preparación del sitio y construcción.**

Dado que los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo serán contratados por el promovente con prestadores de servicios que los efectuarán fuera del sitio de proyecto, el manejo será de su responsabilidad, por lo que, dentro del predio, no se manejarán residuos peligrosos.

Durante estas etapas se generarán residuos no peligrosos, en una cantidad aproximada de 1 a 2 kg/día, por las actividades propias del proyecto.

Los residuos de carácter no peligrosos que se generarán, serán restos de papel, de cartón, de plástico y de comida. Estos residuos serán depositados directamente en contenedores de 200 litros, con una bolsa de polietileno, dichos contenedores serán colocados estratégicamente debidamente rotulados en "orgánica e inorgánica" y en cantidades suficientes para asegurar su manejo adecuado. Se contratará a una empresa para que realice la recolección de estos residuos y los traslade a un sitio de disposición final del municipio de Asunción Ixtaltepec.

La empresa contratista será la responsable de disponer de estos residuos de acuerdo como la normatividad ambiental vigente, es decir, se dispondrán en el relleno sanitario o tiradero municipal más cercano al sitio donde se desarrollará el proyecto, en su momento la empresa que se contrate para este fin, especificará el lugar exacto en donde se dispondrán estos residuos, para verificar que estos se estén disponiendo conforme a la legislación ambiental vigente.

##### **b) - Etapa de operación y mantenimiento.**

Al igual que en las etapas de preparación del sitio y construcción, el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria será contratado por la empresa que opere el banco, con prestadores de servicios que los efectuarán fuera del sitio de proyecto, los cuales serán responsables de su adecuado manejo, además de que no se generarán residuos peligrosos dentro del sitio del proyecto.

Únicamente se generarán residuos sólidos no peligrosos por el personal operativo en una cantidad aproximada de 1 a dos kg/día, siendo colocados en tambores de 200 litros para su retiro y disposición en el relleno sanitario municipal con el que se convenga.

#### **II.4.2. GENERACIÓN, MANEJO Y DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES.**

A continuación se indican los volúmenes estimados de agua residual que serán generados por etapa.

##### **a) Etapas de preparación de sitio y construcción**

Durante la etapa de preparación del sitio se generarán aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios, dichos sanitarios serán rentados y serán de tipo portátil, por lo que la empresa que preste estos servicios será la responsable de retirar y disponer de las aguas residuales sanitarias.

##### **b) Etapa de operación**

Sólo se generarán aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios. Dichos sanitarios serán rentados y de tipo portátil, por lo que la empresa que preste estos servicios será la responsable de retirar y disponer de las aguas residuales sanitarias.

Debido a lo ya mencionado, no se tendrán descargas de aguas residuales en la zona del proyecto.

#### **II.4.3. GENERACIÓN Y EMISIÓN DE SUSTANCIAS A LA ATMÓSFERA.**

##### **a) Características de la emisión.**

En todas las etapas del proyecto, se considera que las emisiones a la atmósfera que se liberarán serán gases de combustión y provendrán de los vehículos y maquinaria que operarán para el desarrollo de las actividades que involucra el proyecto. Para disminuir la cantidad de emisiones a la atmósfera, se proporcionará el adecuado mantenimiento tanto a los vehículos en movimiento como a la maquinaria estacionaria.

##### **b) Prevención y control.**

En este caso se puede comentar que en las actividades en donde se lleve a cabo el transporte de materiales, a través de camiones de carga, estos estarán provistos de lonas a fin de evitar la dispersión de residuos en el trayecto hacia el lugar de disposición. Adicionalmente se solicitará al contratista que mantenga sus unidades en buen estado operativo, realizándose los mantenimientos preventivos y correctivos requeridos para minimizar la generación de gases por la combustión.

#### **II.5. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.**

Como ya se mencionó anteriormente, los residuos sólidos no peligrosos que se generen en el transcurso del desarrollo del proyecto, serán trasladados a alguno de los rellenos sanitarios existentes en los municipios o localidades más cercanas al sitio del proyecto., las cuales tienen suficiente capacidad para recibir los residuos sólidos no peligrosos que se generen durante el desarrollo del proyecto. Con respecto a las aguas residuales que se generen con el desarrollo del proyecto estas serán trasladadas alguna de las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes en la zona del mismo.

#### **II.6. Otras fuentes de daños.**

No se tendrá en el sitio donde se pretende explotar el material o en los patios de almacenamiento equipo o fuente generadora de vibraciones, radiactividad, energía térmica o lumínica. Respecto de posibilidad de

ocurrencia de accidentes, que tengan una incidencia en el ambiente, se consideran nulos, por las características propias del proyecto los accidentes en su caso se pueden relacionar al ámbito laboral.

Para prever lo relacionado a la ocurrencia de daños, se promoverá que se cuente con un botiquín de primeros auxilios, así como de informar al personal médico de la clínica del lugar que se realizaran trabajos en la zona.

## CAPITULO III

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

Este capítulo tiene la finalidad de analizar el grado de concordancia entre las características y alcances del proyecto con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación para la región, e identificar los componentes y elementos ambientales que son relevantes para asegurar la sustentabilidad de la zona, así como aquellos que se relacionan con el proyecto y están regulados por la normatividad ambiental vigente.

Antes de iniciar con el análisis de los ordenamientos jurídicos que se vinculan con la realización de obras y actividades que implica el proyecto para la “Extracción de Caliza, en el “Cerro Timbón” en el Ejido Chivela municipio de Asunción Ixtaltepec, Oax.” es preciso aclarar que previa a la realización de este proyecto se está sometiendo a evaluación de la autoridad ambiental federal, a fin de cumplir con el mandato establecido en el artículo 28 fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como lo dispuesto en el artículo 5 inciso L de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Es importante también aclarar, que acorde con lo descrito en el capítulo I no se requiere estudio de riesgo debido a que el presente proyecto no es considerado como una actividad altamente riesgosa de acuerdo con el Artículo 145 y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, además de que las sustancias que se encuentran enlistadas dentro de la NOM-052-SEMARNAT-2005 y que pudieran tener algún uso para la obra no sobrepasaran los volúmenes permitidos ni habrá una mezcla de los residuos cuya incompatibilidad pudiera ocasionar graves afectaciones al medio ambiente y a la integridad física de los trabajadores.

#### . Información sectorial

##### **Información del municipio.**

El municipio de Asunción Ixtaltepec Se localiza en la región del Istmo de Tehuantepec al sureste del estado de Oaxaca, en las coordenadas 95°03' longitud oeste y 16°30' latitud norte, a una altura de 30 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con los municipios de El Barrio de la Soledad y Santa María Chimalapa; al sur con San Pedro Comitancillo, El Espinal y Juchitán de Zaragoza; al oeste con El Barrio de la Soledad y Ciudad Ixtepec; al este con San Miguel Chimalapa y Juchitán de Zaragoza. Ocupa el 0.71% de la superficie del estado. Cuenta con 33 localidades y una población total de 14 438 habitantes

La superficie total del municipio es de 659.28 km<sup>2</sup>. la cual representa el 0.7 % del total de la superficie del estado la orografía del municipio es considerada como una Región plana con algunas montañas,

de las cuales parte de estas montañas son de interés para ser utilizadas como banco de material de extracción pétreo.

En el estado de Oaxaca dominan las topoformas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (LITOSOLES, RENDZINAS y Regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles). La vegetación ha contribuido con la aportación de materia orgánica para la formación de suelos como feozems, rendzinas, castañozems y algunas subunidades húmicas de acrisoles y cambisoles.

### **III.2. VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN.**

Para la elaboración de este capítulo se revisaron los planes de desarrollo nacional, estatal y municipal, a continuación se describen los objetivos, estrategias y líneas de acción relacionados con el proyecto.

#### **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.**

**En el Artículo 4º.** En su párrafo cuarto señala que "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar". De tal forma que con el presente proyecto se estará dando cumplimiento a lo establecido por nuestra carta magna, ya que con la presentación de este estudio se busca preservar las condiciones naturales en el medio ambiente en la zona, y de lo contrario proponer medidas de mitigación para los posibles impactos generados durante la explotación del banco de Material.

**En el Artículo 26.** Señala que habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal, con respeto al ambiente y en el caso de afectaciones con las medidas de mitigación propuestas.

**Artículo 27.** En su fracción VII, establece que la Ley, considerando el respeto y fortalecimiento de la vida comunitaria de los ejidos y comunidades, protegerá la tierra para el asentamiento humano y regulará el aprovechamiento de tierras, bosques y aguas de uso común y la provisión de acciones de fomento necesarias para elevar el nivel de vida de sus pobladores.

Conscientes de las garantías y libertades que nos dan las leyes que rigen nuestro país, con un claro convencimiento de ser respetuosos del medio ambiente y reconociendo la rectoría que guarda el Estado en la planeación, conducción y orientación de la actividad económica nacional, y consientes que, solo bajo criterios de equidad social y productividad es como se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte

el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. Es bajo estos principios, como se está proyectando el desarrollo de las actividades de este proyecto.

### **III.3.1. Ley general de equilibrio ecológico y de protección al ambiente (LGEEPA)**

Esta ley en su Título Primero, capítulo 1, artículo 1º nos dice que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo salud y bienestar;
- Definir los principios de política ambiental y los instrumentos de su aplicación
- La preservación y protección de la biodiversidad, y el establecimiento y adecuada administración de las áreas naturales protegidas.
- Garantizar la participación corresponsable de las personas en forma individual o colectiva en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección del ambiente;

La LGEEPA también establece en su artículo 28 Fracción X, "que quienes pretendan llevar a cabo actividades relacionadas a Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, deberán solicitar previamente la autorización en materia de impacto Ambiental a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)".

El proyecto tiene sustento y se vincula directamente con el Artículo 28 mismo que dice a letra:

**Artículo 28** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Preciso en la fracción VII

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

El **artículo 30** establece que "Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los

elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”.

El **artículo 35** establece que “Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

- I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;
- II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o
- III. - Negar la autorización solicitada”.

En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas de su realización.

**Tabla III.3.1. Artículos y fracciones regulatorias de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

Artículo	Descripción	Vinculación con el proyecto
Artículo 5, fracc. X. Art. 28 fracc. VII	Artículo 5, “Son facultades de la Federación: X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; Artículo 28. “... en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la	En estos artículos, se establece la facultad de la federación ejercida por medio de la SEMARNAT, respecto de la evaluación del impacto ambiental en las obras o actividades indicadas en el artículo 28. El proyecto que se somete a evaluación corresponde con lo establecido en la fracción VII del artículo 28, toda vez que en el predio, donde se ubica el sitio del proyecto, se pretende llevar a cabo un cambio de uso de suelo de áreas forestales y para ello se

	autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas...”	requiere de la autorización en materia de impacto ambiental expedida por la SEMARNAT. Por ello es que se elabora el presente estudio, para su presentación y evaluación a nivel federal, ante la SEMARNAT.
Artículo 7, Fracción XVI	Artículo 7.- Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades: XVI.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, por la presente Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35 BIS 2 de la presente Ley.	El material pétreo por explotar, es un recurso no metálico cuya explotación no está expresamente reservada a la federación quedando en consecuencia regulada en materia de impacto ambiental por la autoridad estatal; por lo que el promovente gestionará la autorización correspondiente
Artículo 30	Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental...”	Relativo a la presentación de la manifestación de impacto ambiental para obtener la Autorización en la materia. Documento que se presenta para éste proyecto.
Artículo 79	Artículo 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios: III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;	El proyecto incluye las medidas de mitigación con la finalidad de evitar daños a la fauna silvestre, buscando su preservación, en especial de aquellas consideradas como endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.

### III.3.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Impacto Ambiental.

El proyecto obedece a lo dispuesto en el artículo 5º inciso O)

Artículo 5o.- 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;

II. **Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso**, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

### III.3.4. Ley General de Vida Silvestre

**Artículo 1o.** La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

**Artículo 8o.** Los gobiernos de las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, así como el Gobierno Federal ejercerán sus atribuciones en materia de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, de conformidad con lo previsto en los siguientes artículos. Artículo reformado DOF 19-01-2018

**Artículo 9o.** Corresponde a la Federación:

XXI. La inspección y vigilancia del cumplimiento de esta Ley y de las normas que de ella se deriven, así como la imposición de las medidas de seguridad y de las sanciones administrativas establecidas en la propia Ley, con la colaboración que corresponda a las entidades federativas.

## CAPÍTULO IV RESTAURACIÓN

**Artículo 70.** Cuando se presenten problemas de destrucción, contaminación, degradación, desertificación o desequilibrio del hábitat de la vida silvestre, la Secretaría formulará y ejecutará a la brevedad posible, programas de prevención, de atención de emergencias y de restauración para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre, tomando en cuenta lo dispuesto en los artículos 78, 78 BIS y 78 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y de conformidad con lo establecido en el reglamento y las demás disposiciones aplicables.

### Normas Oficiales Mexicanas

#### VINCULACIÓN DE LA NOM-120-SEMARNAT-2011 CON EL PROYECTO.

ESPECIFICACIONES DE LA NOM-120-SEMARNAT-2011	VINCULACION CON EL PROYECTO
<p>6.3.3 Que se cuente con un Programa de Supervisión de las obras conforme lo establece el numeral 4.1.3.</p> <p>4.1.3 El responsable del proyecto deberá llevar a cabo un Programa de Supervisión en el cual se designe un responsable técnico en el sitio del proyecto, para detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y que pueda tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades nocivas.</p>	<p>En cuanto se tenga la autorización emitida por la SEMARNAT a la brevedad vía oficio se le notificara del técnico responsable.</p>
<p>.3.4 Las investigaciones realizadas para verificar la presencia de acuíferos en la zona en que se pretende desarrollar la actividad de exploración, numeral 4.1.4.</p> <p>4.1.4 Antes de realizar cualquier actividad de exploración minera directa se deberá verificar la posible existencia de mantos acuíferos en la zona en que se pretende desarrollar dicha actividad, de tal manera que la obra de exploración no llegue al nivel freático. En caso de que se detecte la presencia de minerales radiactivos, se sujetará a lo establecido en la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.</p> <p>6.3.5 Que el responsable haya verificado la existencia de mantos acuíferos y material radiactivo conforme al numeral 4.1.4.</p>	<p>Derivado de recorridos en campo dentro del predio como en el área aledaña al sitio donde se pretende realizar el proyecto no existen mantos acuíferos superficiales y tampoco veneros de agua que indiquen que esta se encuentra a flor de piso, por otra parte la cartografía no indica la presencia de minerales radiactivos en la zona.</p>
<p>6.3.6 Que, cuando el proyecto se ubique dentro del área de tránsito de pobladores locales, se hayan dispuesto señalizaciones, conforme lo establece el numeral 4.1.5.</p>	<p>Para dar cumplimiento con este punto se colocaran cuando menos dos letreros que contengan los señalamientos restrictivos o</p>

<p>4.1.5 Cuando el proyecto se ubique dentro del área de tránsito de los pobladores locales, se colocará una adecuada señalización preventiva, restrictiva, informativa o prohibitiva; en la que se haga referencia a los trabajos que se realicen en la zona, con el objeto de evitar accidentes en el sitio del proyecto.</p>	<p>indicativos relacionados a las actividades permitidas dentro del proyecto antes indicados.</p>
<p>6.3.7 Mediante inspección ocular y, en su caso, análisis en laboratorio, que durante las actividades de desmonte o deshierbe, no se hayan realizado actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos, numeral 4.1.6.</p> <p>4.1.6 No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto</p>	<p>Como se ha comentado; en ninguna de las etapas que comprenden el proyecto se usara el fuego o la aplicación de productos agrícolas altamente contaminantes, para lo cual se emplearan para el control de alguna plaga en la reforestación de productos orgánicos.</p> <p>Las actividades de desmonte se llevaran a cabo de manera manual con la utilización de las herramientas necesarias para tal actividad.</p>
<p>6.3.8 Que en el proyecto de exploración se hayan definido sitios para depositar el material removido por las actividades y que éste se encuentre depositado en los mismos, que estén estabilizados los taludes de los depósitos generados y en condiciones que no afecten el equilibrio del ecosistema, atendiendo al numeral 4.1.7.</p> <p>4.1.7 El material removido por las actividades deberá ser depositado en sitios seleccionados para tal fin por el responsable del proyecto, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por el crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales o similares y que no afectará innecesariamente a la vegetación. De ser posible deberá utilizarse un solo sitio de depósito.</p>	<p>El material vegetal removido por las actividades de despalle será depositado en un sitio aledaño al proyecto de manera temporal y donde éste no será arrastrado por el drenaje pluvial y no afectará a la vegetación. Dicho material será colocado sobre el terreno de aprovechamiento para su arroje una vez que el sitio este agotado para su rehabilitación.</p>
<p>4.1.8 Se trozarán y esparcirán en sitios previamente seleccionados, los residuos vegetales producto de la limpieza de los terrenos, a fin de facilitar su integración al suelo, en caso de no ser utilizados como esquejes o material para la reforestación.</p>	<p>Todos los residuos producto de la limpieza del terreno como ramas, hojas y tallos pequeños serán picados y esparcidos en las áreas aledañas al predio, y en su caso estos serán almacenados para su posterior utilización en las áreas que serán rehabilitadas y restauradas mediante los programas de reforestación del proyecto.</p>
<p>6.3.9 Que durante las actividades de exploración, no haya cacería o extracción de especies de flora y fauna, numeral 4.1.9.</p>	<p>Se colocaran letreros en sitios estratégicos que prohíban la cacería y la extracción de especímenes de flora y fauna dentro del predio.</p>

<p>4.1.9 Queda prohibida la cacería y la extracción de especies de flora y fauna por el personal contratado para las actividades de explotación.</p>	
<p>6.3.10 Los proyectos de conservación o recuperación de especies o las medidas especiales de manejo y conservación del hábitat conforme a la Ley General de Vida Silvestre, numeral 4.1.10.</p> <p>4.1.10 Las especies en riesgo, que se localicen dentro del área del proyecto a explorar, deben ser protegidas, según el caso, mediante proyectos de conservación y recuperación o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, apegándose a la normatividad de referencia.</p>	<p>Derivado de los recorridos de campo en el área sujeta a aprovechamiento de caliza se constató que no existen dentro del predio del proyecto especies catalogadas en la NOM-059-2010.</p>
<p>6.3.11 Que se disponga de un área de almacenamiento de suelo vegetal y del material removido y que estos permanezcan sin mezclar, numeral 4.1.11.</p> <p>4.1.11 La capa superficial del suelo vegetal será recuperada junto con el material removido sin mezclarse, con el fin de utilizarla para las actividades de restauración de la zona. Para lo anterior, se deberá designar un área de almacenamiento temporal dentro del polígono de depósito, con el fin de evitar pérdidas por erosión.</p>	<p>El sitio temporal para la disposición de la capa vegetal se realizara a un costado del predio a aprovechar, para luego ser ocupado como material de arroje una vez terminadas las actividades de extracción del sitio.</p>
<p>6.3.12 Que el manejo y almacenamiento de combustibles y explosivos se realice conforme a lo establecido en la norma, numerales 4.1.14 y 4.1.15.</p> <p>4.1.14 Cuando se deba hacer almacenamiento de combustibles, éste se realizará dentro del área del proyecto, en recipientes cerrados que estén en perfectas condiciones, garantizándose que no existirán fugas. Deberán considerarse las medidas necesarias de seguridad para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles en base a la normatividad aplicable. 4.1.15 Para disminuir riesgos ambientales por el uso, manejo y almacenamiento de explosivos, el responsable del proyecto deberá sujetarse a las disposiciones aplicables en la materia.</p>	<p>Considerando la recomendación anterior el único combustible a almacenar sería el diésel para la maquinaria y este no será mayor a la capacidad de almacenamiento de 200 litros y será transportado en un tambo debidamente cerrado.</p> <p>Respecto al manejo de explosivos no se tiene contemplado el almacenamiento de estos ya que los que se necesite serán utilizados en su momento.</p>

<p>6.3.13 Que se tenga implementado un programa permanente de control, manejo y disposición de residuos, y se cuenten con los permisos necesarios para su disposición temporal o permanente en el lugar que destine la autoridad competente, numerales 4.1.16 y 4.1.17.</p> <p>4.1.16 Se deberá ejercer un control sobre la basura generada, para su disposición temporal o permanente en el lugar que destine la autoridad local competente. Asimismo, será indispensable el uso de sanitarios portátiles, o el uso de letrinas construidas y operadas higiénicamente. En caso de utilizar letrinas que requieran agua, se deberá construir una fosa séptica de capacidad adecuada. En todos los casos el diseño deberá garantizar que se evite la contaminación del subsuelo por infiltración. Asimismo, al término de las actividades, deberán ser cubiertas e inactivadas, de conformidad con las normas oficiales mexicanas aplicables.</p> <p>4.1.17 En lo que se refiere a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, éstos y sus residuos, no deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que será necesaria su recolección rutinaria. La disposición de los residuos se hará en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros, dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras que se llevarán a cabo y su manejo deberá sujetarse a las disposiciones de la normatividad aplicable.</p>	<p>Para su cumplimiento, como se comentó se instalaran dos tambos con tapa, uno para los residuos orgánicos y otro para los residuos inorgánicos; los residuos susceptibles de reciclarse serán enviado a un centro de acopia cercano al proyecto, y los no reciclables inorgánicos serán entregados al camión recolector de basura municipal y los inorgánicos serán dispuestos en un sitio cercano al proyecto para su composteo. Considerando la duración del proyecto se considera viable la construcción de un sanitario seco, y al término este será clausurado, o en su caso una letrina portátil.</p> <p>Para el caso de los materiales tales como aditivos, aceites, grasas, éstos serán recolectados dispuestos en un almacén temporal de requerirse y serán entregados a una empresa especializada para su disposición final.</p>
<p>6.3.14 Que se tengan implementadas en el proyecto, medidas de control para evitar la contaminación del subsuelo por infiltraciones, numeral 4.1.16.</p> <p>4.1.16 Se deberá ejercer un control sobre la basura generada, para su disposición temporal o permanente en el lugar que destine la autoridad local competente. Asimismo, será indispensable el uso de sanitarios portátiles, o el uso de letrinas construidas y operadas higiénicamente. En el caso de utilizar letrinas que requieran agua, se deberá construir una fosa séptica de capacidad adecuada. En todos los casos el diseño deberá garantizar que se</p>	<p>Como se comentó, para su cumplimiento, se instalaran dos tambos con tapa, uno para los residuos orgánicos y otro para los residuos inorgánicos; los residuos susceptibles de reciclarse serán enviado a un centro de acopia cercano al proyecto, y los no reciclables inorgánicos serán entregados al camión recolector de basura municipal y los inorgánicos serán dispuestos en un sitio cercano al proyecto para su composteo. Considerando la duración del proyecto, se considera viable la construcción de un sanitario seco o en su caso instalar un sanitario portátil, y al término este será clausurado.</p>

<p>evite la contaminación del subsuelo por infiltración. Asimismo, al término de las actividades, deberán ser cubiertas e inactivadas, de conformidad con las normas oficiales mexicanas aplicables.</p>	
<p>6.3.15 Mediante inspección ocular y/o análisis en laboratorio, que no existan derrames de materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles o residuos de éstos, numeral 4.1.17. 4.1.17 En lo que se refiere a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, éstos y sus residuos, no deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que será necesaria su recolección rutinaria. La disposición de los residuos se hará en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros, dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras que se llevarán a cabo y su manejo deberá sujetarse a las disposiciones de la normatividad aplicable.</p>	<p>Para el caso de los materiales tales como aditivos, aceites, grasas, éstos serán recolectados dispuestos en un almacén temporal de requerirse y serán entregados a una empresa especializada para su disposición final (ver programa de manejo de residuos peligrosos).</p>
<p>6.3.16 La existencia e implementación de un proyecto de conservación y recuperación en los términos establecidos en el numeral 4.1.18 de la norma.</p> <p>4.1.18 Cuando a la terminación de un proyecto de exploración minera directa se vaya a abandonar el área en que se desarrollaron los trabajos, el responsable del proyecto deberá llevar a cabo el programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación de caminos nuevos y la revegetación y restauración forestal, en su caso. El programa deberá contener el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento. Los sitios a restaurar serán aquellos afectados por las actividades realizadas, excepto aquéllos ocupados por obras que tendrán uso futuro, debidamente justificado, en cuyo caso como medida de compensación se deberá restaurar alguna área vecina.</p>	<p>El proyecto contempla la estabilización de taludes de presentarse el caso ya que el sustrato el 100 % es tepetate y de ser así no requiere de su estabilización, por otra parte se reforestarán con plantas nativas de la región con una densidad de 1100 árboles por hectárea, (ver programa de reforestación</p>
<p>6.3.17 Mediante revisión documental del programa de restauración, reportes a la autoridad, planos topográficos y visita en campo</p>	<p>La especie a reforestar es la que sea nativa de la zona debido a que esta ya se encuentra naturalizada en la zona.</p>

<p>a los sitios que se reforestarán, que en las actividades de restauración se utilicen únicamente individuos de especies nativas, empleando los ejemplares recuperados durante las actividades de desmonte y las labores de seguimiento que se implementarán, numerales 4.1.21 y 4.1.22.</p> <p>4.1.21 En las actividades de restauración, se utilizarán únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas nativas. El material recuperado durante las actividades de desmonte (esquejes, semillas o material trasplantado) y conservado para tal fin, será empleado en estas actividades.</p> <p>4.1.22 Una vez realizada la restauración se presentará a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o a su Delegación Federal correspondiente un reporte en el que se manifiesten las condiciones finales del sitio, la ubicación de un plano topográfico de las zonas reforestadas, superficies, listado de especies empleadas y actividades de seguimiento de las plantaciones. De haber realizado actividades de traslado de fauna o rescate de individuos de vegetales se deberán indicar las acciones realizadas tendientes a garantizar su supervivencia y los resultados obtenidos. Dicho reporte se deberá acompañar por un anexo fotográfico.</p>	<p>Una vez concluido el proyecto se tiene contemplado de acuerdo al calendario de actividades la entrega de un informe final (ver calendario de actividades).</p> <p>Así mismo se entregara un informe de las especies reubicadas de acuerdo a lo solicitado en el numeral 4.1.22.</p>
<p>6.3.18 Mediante revisión documental del proyecto y visita en campo, que se cumplan con las especificaciones establecidas en la norma para barrenación, construcción y rehabilitación de caminos, instalación de campamentos y patios de maniobras, planillas de barrenación, pozos, socavones y zanjas, numerales 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7 y 4.2.8.</p>	<p>El proyecto tiene contemplado la barrenación para lo cual se tomara en cuenta la norma que aplica para esta actividad, construcción y rehabilitación de caminos, dentro de las instalaciones del proyecto no se tiene contemplado la instalación de campamentos y patios de maniobras.</p>
<p>6.3.19 Mediante revisión documental del proyecto y/o medición y visita en campo, que el porcentaje de afectación máximo por hectárea de la superficie del sitio del proyecto sea de un máximo de 25%, sin considerar la superficie que ocupen las actividades que se lleven a cabo en áreas afectadas por trabajos ajenos a la minería.</p>	<p>El predio tiene un superficie total de 8 hectáreas y el área de aprovechamiento corresponde a 2 hectárea, lo cual el área de aprovechamiento tiene un máximo del 25 % del total del predio.</p>

<p>6.4 Tanto la unidad de verificación como la PROFEPA, podrán llevar a cabo los muestreos, análisis de laboratorio y estudios de campo que consideren necesarios para determinar la conformidad de esta Norma Oficial Mexicana. Las metodologías a emplear deberán ser documentadas y acordadas con la instancia a evaluar.</p>	<p>El promovente en cuanto a la instancia que corresponda pretenda realizar una verificación en campo del proyecto, siempre se le dará las facilidades además de que contara con nuestra disposición para facilitarle todo el apoyo que requiera.</p>
<p>6.5 Cuando como resultado de la verificación se genere un informe técnico de no-conformidades, la instancia evaluadora lo notificará al usuario, dentro de los cinco días naturales siguientes, y programará una segunda visita de verificación para evaluar su cumplimiento.</p>	<p>El promovente en cuanto la instancia que corresponda pretenda realizar una verificación en campo del proyecto, siempre contara con nuestra disposición para facilitarle todo el apoyo que requiera dándole atención de manera inmediata a las recomendaciones emanadas de las verificaciones realizadas.</p>
<p>6.6 Los dictámenes de las unidades de verificación serán reconocidas en los términos que determine la autoridad competente.</p>	<p>Sera acatado lo que determine la unidad de verificación en su dictamen relativo al proyecto y atendido en el momento pertinente.</p>

#### **VINCULACIÓN DE LA NOM-045-SEMARNAT-2006 CON EL PROYECTO.**

Esta norma Mamíferos, Peces, Plantas y Reptiles. Nota de contenido, Anexo normativo y método de evaluación del riesgo de extinción de las especies silvestres en México -- Método de oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Para su cumplimiento las unidades que se empleen para el desarrollo del proyecto serán unidades de modelo reciente y estas deberán de contar con su verificación vigente.

#### **VINCULACIÓN DE LA NOM-041-SEMARNAT-2006 CON EL PROYECTO.**

Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Para su cumplimiento las unidades que se empleen para el desarrollo del proyecto serán unidades de modelo reciente y estas deberán de contar con su verificación vigente.

#### **VINCULACIÓN DE LA NOM-059-SEMARNAT-2010 CON EL PROYECTO.**

En la norma se identifican las especies y poblaciones de flora y fauna silvestres en cada una de las categorías de riesgo se divide en: Anfibios, Aves, Hongos, Invertebrados, evaluación del riesgo de extinción de plantas en México

Para su cumplimiento se realizó un recorrido de campo para verificar si existen especies de flora y fauna catalogadas en esta norma, de lo cual se concluye que no existen especies de flora y fauna dentro del predio catalogadas en ningún estatus de protección por dicha norma.

#### **VINCULACIÓN DE LA NOM-080-SEMARNAT-1994 CON EL PROYECTO.**

Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Para su cumplimiento las unidades que se empleen para el desarrollo del proyecto serán unidades de modelo reciente y estas deberán de contar con su verificación vigente, aunada a que el escape deberá de estar en perfectas condiciones.

#### **OTROS INSTRUMENTOS REGULATORIOS.**

- Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente en Materia Contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente en Materia de Impacto y Riesgo Ambiental.

#### **- Análisis de los instrumentos de planeación.**

##### **PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018.**

Igualdad de oportunidades para un México Próspero.

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

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

Por otro lado, existen barreras regulatorias que impiden a las empresas más productivas crecer y ganar mercado sobre las menos productivas. Existen diversos sectores en la economía mexicana donde la falta de regulación apropiada o la falta de una adecuada implementación de la ley permiten que algunas empresas limiten la entrada a nuevos competidores. Lo anterior se traduce en un cobro excesivo por bienes y servicios, una escasa oferta de productos y en empresas con bajos incentivos a innovar e incrementar la calidad.

En México, las empresas e individuos deben tener pleno acceso a insumos estratégicos, tales como financiamiento, energía y las telecomunicaciones. Cuando existen problemas de acceso a estos insumos, con calidad y precios competitivos, se limita el desarrollo ya que se incrementan los costos de operación y se reduce la inversión en proyectos productivos.

México requiere una nueva política de fomento económico de cara a los retos que se nos presentan en el siglo XXI. En el pasado, diversos países, incluido México, siguieron políticas industriales que tenían como objeto fortalecer el aparato productivo interno, sustituir importaciones y proteger a la industria nacional frente a la competencia. Sin embargo, con el paso del tiempo las políticas industriales acabaron por traducirse en una mayor intervención del Estado en el aparato productivo, una menor libertad y competencia, y un desplazamiento de la iniciativa privada en la provisión de bienes y servicios en la economía. De esta forma, se crearon distorsiones en los mercados, excesos de regulación e ineficiencias que acabaron por mermar el dinamismo de diversas economías y, en última instancia, disminuyeron el nivel de vida de sus habitantes. Así, la política industrial cayó en desprestigio y gran parte de los países se orientaron a una menor intervención del Estado en la economía. México fue quizás uno de los países en donde el péndulo fluctuó más que en ningún otro hacia la no intervención. No obstante, diversas naciones han decidido apoyar ampliamente a sus sectores productivos incluido el industrial, no a través del otorgamiento de subsidios o por medio de la participación expresa del Estado en la actividad como se hacía antes, sino a partir del rol que juegan los gobiernos para eliminar obstáculos, fomentar la orientación hacia mercados o sectores estratégicos, la desregulación, y la coordinación entre diversos agentes y órdenes de gobierno.

Hoy se precisa de una política moderna de fomento en sectores estratégicos. Lo anterior no significa un retorno a un Estado interventor o a las distorsiones que se generaron en el pasado. Implica transitar hacia un nuevo paradigma donde el gobierno provee los bienes públicos que se requieren para coordinar a los sectores productivos en trayectorias de amplia productividad y crecimiento (es el caso de la información para la identificación y adopción de tecnologías, o de la infraestructura necesaria). Una nueva política de fomento económico supone una orientación de Estado para eliminar fallas de mercado que impiden a sectores o regiones alcanzar su máximo potencial.

No se puede ignorar el papel fundamental que juegan los gobiernos en facilitar y generar las condiciones propicias para la vida económica de un país. La presente Administración es consciente de su responsabilidad de proveer un sólido Estado de Derecho, seguridad física, económica y jurídica a sus habitantes, así como los bienes y servicios públicos con los más altos estándares de calidad y precios que la sociedad demanda. Respetar y entender la delineación entre actividad privada y gobierno no significa eludir el papel fundamental que el Estado debe desempeñar en crear las condiciones propicias para que florezcan la creatividad y la innovación en la economía, y se fortalezcan las libertades y los derechos de los mexicanos. De esta forma, en el presente Plan Nacional de Desarrollo se establecen las estrategias y líneas de acción para una nueva y moderna política de fomento económico, particularmente e aquellos sectores estratégicos que tengan capacidad para generar empleo, que puedan competir exitosamente en el exterior, que democratizen la productividad

entre sectores económicos y regiones geográficas, y que generen alto valor a través de su integración con cadenas productivas locales.

**3. Estrategia general:** mayor productividad para llevar a México a su máximo potencial.

La importancia de la productividad

¿Por qué algunos países han logrado desarrollarse y proveer a su población de una mejor calidad de vida, mientras que otros han quedado rezagados? ¿Por qué existen regiones del país más avanzadas que otras? Estas y otras preguntas similares son fuente continua de debate y preocupación constante de aquellos gobiernos que buscan contribuir a mejorar la calidad de vida de su población.

La experiencia histórica muestra diversos ejemplos que nos pueden ayudar a entender las fuentes del desarrollo. Existen constantes que se repiten en las experiencias de éxito de países que han logrado crecer e incrementar la calidad de vida de su población de manera sostenida. Sin embargo, queda claro que no existen fórmulas generales que puedan aplicarse a todos los casos. Cada país, cada región, cada grupo social y cada momento histórico presenta retos y oportunidades particulares que demandan soluciones diferentes. Hoy, en particular, existen menores certezas en cuanto a recetas infalibles para el desarrollo.

No obstante, una constante presente en las historias de éxito a nivel internacional ha sido el dinamismo de la productividad. Los países que han establecido las condiciones para que su productividad crezca de manera sostenida, han podido generar mayor riqueza y establecer una plataforma en la que su población tiene la oportunidad de desarrollarse plenamente. Las preguntas planteadas entonces se reducen a entender cuáles son las fuentes para una mayor productividad generalizada en un país.

Elevar la productividad de la economía en su conjunto puede alcanzarse a través de distintos canales, los cuales no son excluyentes y se refuerzan entre sí. Por una parte, la productividad agregada aumentará si la eficiencia al interior de cada empresa se eleva. Esto ocurre, por ejemplo, cuando la innovación y el desarrollo tecnológico se traducen en una mayor capacidad de las empresas para producir más con menos, o si los trabajadores que en ellas laboran se encuentran mejor capacitados.

Asimismo, la productividad de la economía en su conjunto aumentaría si los factores de producción se emplearan en aquellas empresas o actividades más eficientes. Esto sucedería, por ejemplo, si se crearan incentivos para que los trabajadores que hoy laboran en la informalidad se emplearan en el sector formal; si se canalizara el financiamiento hacia actividades y empresas con un alto retorno económico pero que hoy en día están al margen del sistema financiero; o si se estimulara un proceso de cambio estructural mediante el crecimiento de actividades e industrias de alto valor agregado y la consolidación de una economía del conocimiento.

Lo anterior implica movilizar los factores de producción y asignarlos a sus usos más productivos. Es necesario contar con un entorno de negocios propicio, en el que se eviten las cargas regulatorias excesivas, exista una competencia plena en sectores estratégicos de la economía, se brinde garantía jurídica y se salvaguarde la integridad física de la población, respaldado por un gobierno eficaz, ágil y moderno. Esto último requiere un Estado capaz de establecer programas y políticas públicas que eleven la productividad a lo largo y ancho del territorio, y que alcancen a todos los sectores de la

economía. Lo anterior es esencial para garantizar que todos los ciudadanos hagan uso pleno de su potencial productivo y, en consecuencia, se beneficien de ello.

De esta forma, la productividad en una economía es uno de los determinantes fundamentales del crecimiento económico. Sin embargo, el Plan Nacional de Desarrollo enfatiza que no es el crecimiento un fin en sí mismo para la sociedad mexicana. El crecimiento es el medio que nos permitirá alcanzar como país un mejor nivel de vida para la población, una sociedad más equitativa y una vía para abatir la pobreza de manera permanente. El crecimiento económico sostenido, equilibrado e incluyente provoca en consecuencia sociedades más abiertas, con mayores oportunidades, con movilidad social, compromiso con la igualdad y dedicación a los ideales democráticos. Sólo a través de un crecimiento amplio, sostenido e incluyente, se logrará el desarrollo al que aspira la sociedad mexicana.

### III.1.1 PROGRAMA SECTORIAL DE LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013-2018

El lunes 12 de diciembre del 2013 se publica en el D.O.F la aprobación del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013- 2018, partiendo del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, aprobado por Decreto y publicado el 20 de mayo de 2013 en el Diario Oficial de la Federación. El marco normativo aborda múltiples ramas del quehacer público. La naturaleza transversal e integral del sector cubre actividades económicas, de atención social y de procuración de justicia que éste debe atender. Mediante este Programa Sectorial se atenderán las cuatro estrategias del objetivo 4.4 del Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018 (PND).

#### Alineación a Metas Nacionales

TABLA III-5.2A. ALINEACIÓN CON LAS METAS NACIONALES

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018			
PROGRAMA PARA DEMOCRATIZAR LA PRODUCTIVIDAD	PROGRAMA PARA UN GOBIERNO CERCANO Y MODERNO	PROGRAMA NACIONAL PARA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES Y NO DISCRIMINACIÓN PARA LAS MUJERES	<p><b>México Próspero</b></p> <p><b>Objetivo 4.4</b> Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo</p> <p><b>Estrategias 4.4.1</b> Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.</p> <p><b>Estrategia 4.4.2</b> Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.</p> <p><b>Estrategia 4.4.3</b> Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado del medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable resiliente y de bajo carbono.</p> <p><b>Estrategia 4.4.4</b> Proteger el patrimonio natural</p>
PROGRAMA SECTORIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013-2018			

La sustentabilidad ambiental es cada vez más relevante para nuestro desarrollo, porque el agotamiento y la degradación de los recursos naturales renovables y no renovables representan crecientemente una restricción para la realización adecuada de las actividades productivas, y por tanto para la generación de oportunidades de empleo y generación de riquezas. También, porque los impactos ambientales sobre las aguas, los suelos, el aire y en general sobre nuestro entorno, afectan la calidad de vida por la generación de enfermedades, la destrucción de paisajes naturales, la alteración de los ciclos ecológicos, y el desarrollo de los servicios ambientales y los diferentes soportes vitales. En este sentido el programa sectorial de la secretaria de medio ambiente y recursos naturales 2013-2018 se plantea los siguientes seis objetivos.

TABLA III-5.2B. PROGRAMA SECTORIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018		
Objetivos	Estrategias	Vinculación con el proyecto
<b>Objetivo 1.</b> Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.	<b>Estrategia 1.1.</b> Contribuir a una economía regional basada en la producción sustentable y conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales.	Se tiene contemplado en las medidas de mitigación y prevención la protección y conservación del medio ambiente.
	<b>Estrategia 1.2.</b> Propiciar una gestión ambiental integral para promover el desarrollo de proyectos de inversión que cumplan con criterios de sustentabilidad.	El proyecto se realizara con capital del sector privado, el proyecto contempla la aplicación de tecnologías amigables con el ambiente y se consideraron acciones para que el proyecto sea lo más sustentable posible.
<b>Objetivo 2.</b> Incrementar la Resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero	<b>Estrategia 2.1.</b> Incrementar la Resiliencia ecosistémica y disminuir la vulnerabilidad de la población, infraestructura y servicios al cambio climático.	El proyecto se realizara con capital privado, el proyecto contempla la aplicación de tecnologías amigables con el ambiente y se consideraron acciones para que el proyecto sea lo más sustentable posible
	<b>Estrategia 2.2.</b> Consolidar el Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC) y sus instrumentos de forma transversal, incluyente y armonizada con la agenda internacional.	Se proponen medidas de mitigación y compensación, con las cuales se pretende mitigar las afectaciones hacia el medio ambiente.
	<b>Estrategia 2.3.</b> Consolidar las medidas para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).	Se tiene contemplado medidas de prevención y/o mitigación para la emisión de gases, estas se encuentran enunciadas en el capítulo correspondiente de este documento
	<b>Estrategia 2.4.</b> Promover la sustentabilidad en el diseño e instrumentación de la planeación urbana.	El proyecto se localiza en inmediaciones del área urbana, el cual ha sido planeado para no causar impactos potenciales al medio ambiente.
	<b>Estrategia 2.5.</b> Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones.	Se realizara capacitación a todo el personal que labore en el proyecto.

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018		
Objetivos	Estrategias	Vinculación con el proyecto
		Este personal recibirá capacitación y entrenamiento en la prevención de derrames y en las medidas de contingencia para huracanes, ciclones tropicales, incendios forestales, inundaciones, etc.
	<b>Estrategia 2.6.</b> Fortalecer la equidad y desarrollar una cultura en materia de acción climática.	Sin vinculación, debido a que es un proyecto privado. El establecimiento de este tipo de políticas y estrategias corresponde al sector gubernamental
<b>Objetivo 3.</b> Fortalecer la gestión integral y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas.	<b>Estrategia 3.1.</b> Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.	Sin vinculación, debido a que es un proyecto privado. El establecimiento de este tipo de políticas y estrategias corresponde al sector gubernamental
	<b>Estrategia 3.2.</b> Fortalecer el abastecimiento de agua y acceso a servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como para la agricultura.	No corresponde al proyecto
<b>Objetivo 4.</b> Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.	<b>Estrategia 4.1.</b> Fomentar la conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, para mantener el patrimonio natural y sus servicios ambientales.	Con la presentación del presente documento se da cumplimiento a dicha norma debido a que en él se proponen medidas de mitigación y compensación por la ejecución del proyecto, así mismo se tiene contemplado impartir capacitación de concientización ambiental con la finalidad de proteger los ecosistemas y el medio ambiente. Se implementará un programa de restauración con especies nativas y aquellas especies de alto valor ecológico por ser fuente de alimento o protección en el ecosistema del presente proyecto.
	<b>Estrategia 4.2.</b> Desarrollar y fortalecer la producción y productividad forestal, para mejorar la calidad de vida de propietarios y poseedores del recurso.	No aplica. Al proyecto
	<b>Estrategia 4.3.</b> Fomentar el aprovechamiento sustentable del patrimonio natural en regiones prioritarias para la conservación y/o con habitantes en marginación y pobreza.	No aplica al proyecto
	<b>Estrategia 4.4.</b> Proteger la biodiversidad del país, con énfasis en la conservación de las especies en riesgo.	Entre las medidas de prevención y mitigación se tiene contemplado la reforestación con especies nativas propias de la zona.
	<b>Estrategia 4.6.</b> Actualizar y alinear la regulación ambiental para la protección,	Se tiene contemplado medidas de prevención y/o mitigación con la

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018		
Objetivos	Estrategias	Vinculación con el proyecto
	conservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.	finalidad de proteger los ecosistemas y el medio ambiente.
	<b>Estrategia 4.7.</b> Atender y aprovechar la Agenda Internacional enfocada a proteger, conservar y aprovechar sustentablemente los ecosistemas, su biodiversidad y servicios ambientales	Con las medidas de mitigación y compensación que se proponen en el presente documento, se busca atenuar el impacto ocasionado por las actividades del proyecto.
<b>Objetivo 5.</b> Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.	<b>Estrategia 5.1.</b> Proteger los ecosistemas y el medio ambiente y reducir los niveles de contaminación en los cuerpos de agua.	Se tiene contemplado - en el capítulo correspondiente- medidas de prevención y/o mitigación con la finalidad de proteger los ecosistemas y el medio ambiente.
	<b>Estrategia 5.2.</b> Fortalecer la normatividad y gestión nacional de la calidad del aire para proteger la salud de la población y ecosistemas.	Se tiene contemplado medidas de prevención y/o mitigación para la emisión de gases, estas se encuentran enunciadas en el capítulo correspondiente.
	<b>Estrategia 5.3.</b> Fortalecer el marco normativo y la gestión integral para manejar ambientalmente materiales y residuos peligrosos y remediar sitios contaminados.	No aplica al proyecto.
	<b>Estrategia 5.4.</b> Fomentar la valorización y el máximo aprovechamiento de los residuos.	El proyecto es un aprovechamiento Sustentable, basado en el uso de técnicas y actividades de bajo impacto para este tipo de proyecto, el uso del espacio se realizara con responsabilidad con apoyo de la capacitación ambiental. Se fomentaran los valores de conservación y respeto al medio ambiente.
	<b>Estrategia 5.5.</b> Contribuir a mejorar la protección del medio ambiente y recursos naturales en las actividades mineras y de la industria petrolera.	No aplica para el proyecto.
	<b>Estrategia 5.6.</b> Fortalecer la verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental en materia de recursos naturales e industria de competencia federal.	Se propone un programa de supervisión ambiental, el cual tiene como objetivo el cumplimiento de la Normatividad ambiental.
	<b>Estrategia 5.7.</b> Fortalecer a la PROFEPA para vigilar y verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental para la industria y recursos naturales.	Se denunciará ante la PROFEPA alguna acción o delito ambiental que ocurra en el sitio del proyecto y sus alrededores.
<b>Objetivo 6.</b> Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política,	<b>Estrategia 6.1.</b> Promover la participación ciudadana en la política ambiental e incorporar en ésta el respeto al derecho humano al medio ambiente sano	El proyecto fomentara los valores de conservación, protección, restauración y respeto al medio ambiente
	<b>Estrategia 6.2.</b> Desarrollar, difundir y transferir conocimientos científico	El proyecto no es de índole científico. Pero la información

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018		
Objetivos	Estrategias	Vinculación con el proyecto
información investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.	tecnológicos sobre medio ambiente y recursos naturales y su vínculo con el crecimiento verde	generada para la elaboración del presente documento y la información en su implementación, estará a disposición de quien la requiera.
	Estrategia 6.3. Desarrollar, difundir y transferir conocimientos científico tecnológicos en materia de agua y su gestión integral por cuencas.	El proyecto no es de índole científico. Pero la información generada para la elaboración del presente documento y la información en su implementación, estará a disposición de quien la requiera.
	Estrategia 6.4. Promover y facilitar el acceso de información ambiental suficiente, oportuna y de calidad aprovechando nuevas tecnologías de información y comunicación.	El proyecto no es de índole científico. Pero la información generada para la elaboración del presente documento y la información en su implementación, estará a disposición de quien la requiera.
	Estrategia 6.5. Contribuir a la formación de una sociedad corresponsable y participativa con educación y cultura de sustentabilidad ambiental	El proyecto contempla la capacitación, adiestramiento y una comunicación y educación ambiental a sus trabajadores.
	Estrategia 6.6. Desarrollar instrumentos de política y mecanismos de participación ciudadana para fortalecer la gobernanza ambiental.	Sin vinculación, debido a que es un proyecto privado.
	Estrategia 6.7. Impulsar la cooperación multilateral, bilateral y regional para fortalecer la gobernanza ambiental.	Sin vinculación, debido a que es un proyecto privado.

Para lograr que el crecimiento económico del país sea sostenible, sustentable e incluyente y cumplir con el objetivo de alcanzar un México próspero con mayor bienestar para todas las familias, es necesario que la búsqueda de mayor productividad concatene los esfuerzos en favor del crecimiento económico con los propósitos de mayor inclusión social y uso sustentable de los recursos naturales y servicios ecosistémico.

México mantiene una posición de liderazgo internacional para enfrentar al cambio climático y se ha comprometido en la construcción de consensos y definición de acciones. Como país No-Anexo I del Protocolo de Kioto, no tiene metas vinculantes de reducción de emisiones, sin embargo ha asumido

compromisos voluntarios de reducción de emisiones para los años 2012, 2020 y 2050 y ha sido el único país No-Anexo I en presentar cinco Comunicaciones Nacionales ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). La SEMARNAT participará en la consolidación del Sistema Nacional de Cambio Climático y sus instrumentos, así como en el desarrollo y promoción de instrumentos de política para la prevención y mitigación de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero a la atmósfera y el incremento de la Resiliencia de la población y de los ecosistemas ante los efectos del cambio climático.

Para construir un México próspero e incluyente, es necesario transitar hacia un manejo responsable y sustentable del agua y asegurar que todos los mexicanos gocen, en los hechos, del derecho constitucional al acceso a este recurso. Para ello se pasará de un enfoque reactivo a uno proactivo, de prevención, atención temprana y decisiones oportunas en materia hídrica. En ese sentido, se enfocarán los esfuerzos en asegurar servicios de agua adecuados y accesibles para toda la población y en garantizar la disponibilidad de agua para la seguridad alimentaria. Con visión de largo plazo, se busca que estas acciones sean compatibles con el mantenimiento de caudales ecológicos en las cuencas hidrológicas, que permitan preservar los ecosistemas y los servicios ambientales que proporcionan.

Las acciones de planeación, fomento, regulación y apoyo directo a la conservación y restauración de los ecosistemas, su biodiversidad y los servicios ambientales que proporcionan, así como las relativas a su aprovechamiento sustentable, contribuyen al incremento de productividad en el medio rural y la generación de empleo y bienestar entre los propietarios y usufructuarios de estos recursos. El marco jurídico y los instrumentos de política disponibles, permiten por otra parte la complementariedad de esfuerzos en materia de conservación y manejo sustentable del patrimonio natural, tanto en el espacio de las Áreas Naturales Protegidas como fuera del ámbito geográfico de éstas. Por lo anterior, en la atención de este objetivo se avanzará simultáneamente hacia el incremento de la superficie del territorio nacional bajo esquemas de conservación y manejo (Metas de Aichi), el incremento del valor de la producción generada mediante el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la restauración de ecosistemas del país.

La sustentabilidad ambiental es cada vez más relevante para nuestro desarrollo, porque el agotamiento y la degradación de los recursos naturales renovables y no renovables representan crecientemente una restricción para la realización adecuada de las actividades productivas, y por tanto para la generación de oportunidades de empleo y generación de riquezas. También, porque los impactos ambientales sobre las aguas, los suelos, el aire y en general sobre nuestro entorno, afectan la calidad de vida por la generación de enfermedades, la destrucción de paisajes naturales, la alteración de los ciclos ecológicos, el desarrollo de los servicios ambientales y los diferentes soportes vitales. El proyecto se encuentra vinculado en el sentido de lograr mayores niveles de competitividad y seguridad dentro del sector aéreo además de generar más y mejores empleos para la población, lo que es fundamental para el desarrollo humano sustentable sin olvidar la conservación de los ecosistemas, ya que para un desarrollo se requiere también de la protección y la conservación del

medio ambiente, porque el cuidado del patrimonio natural es una responsabilidad compartida de la humanidad y ante todo, un compromiso con la sociedad actual y futura.

### III.1.2 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2022.

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

El Plan hace énfasis en mejorar las condiciones de vida y crear oportunidades de desarrollo en materia de ingreso económico, empleo, alimentación, salud, educación, justicia, seguridad, paz social y medio ambiente.

De esta forma, mediante la adopción de esquemas de planeación estratégica y participativa, las entidades públicas definen su posicionamiento ante los desafíos del contexto, clarifican los objetivos y metas que estos plantean y delinear las acciones para lograrlos. Adicionalmente, la planeación brinda elementos para orientar y fundamentar las decisiones institucionales antes, durante y después de la ejecución de los programas y proyectos de trabajo de la Entidad o Dependencia.

Este Gobierno tiene el propósito de aprovechar los recursos, las potencialidades y las oportunidades, tanto naturales como culturales, humanas y productivas de las ocho regiones del estado, para generar un cambio sustantivo en la calidad de vida de la población, por medio de una planeación incluyente y una acción de gobierno transparente, que en un entorno de seguridad, legalidad y paz, reduzca las brechas de desigualdad y pobreza, y por consiguiente, Oaxaca se transforme en un lugar donde sea posible crecer y prosperar con dignidad.

Para cumplir el objetivo de potenciar e impulsar el desarrollo económico del estado, es urgente sentar las bases que generen un mayor crecimiento, esto mediante la diversificación de inversiones y el aprovechamiento de las ventajas competitivas. La Zona Económica Especial (ZEE) en el Istmo de Tehuantepec, promovida desde el Gobierno Federal, es un ejemplo de lo anterior, donde la participación de oaxaqueñas y oaxaqueños resulta fundamental.

Estos resultados podrían explicarse por varios factores, entre los que destacan los siguientes: insuficiente e inadecuada infraestructura económica y social básica, rezagos en la formación de capital humano, deterioro del medio ambiente, excesiva y deficiente regulación así como gobiernos estatal y municipales ineficientes y opacos.

El estado de Oaxaca es dueño de la mayor biodiversidad en el país, por lo tanto es de suma importancia contar con políticas públicas a favor del cuidado del medio, que promuevan, entre otras acciones, el uso eficiente y racional de los recursos naturales, tal es el caso de las energías renovables, asignatura donde la entidad es pionera a nivel nacional. En este tema, también se considera inaplazable la articulación de políticas públicas para la mitigación del cambio climático y la atención a los desastres naturales.

Por lo anterior, a continuación se hace la vinculación del proyecto con lo establecido en dicho plan en materia de Crecimiento económico, competitividad y empleo, que es el apartado en el cual se encuentra inmerso directamente el proyecto.

TABLA III-5.3 VINCULACIÓN CON EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2022.

<b>Eje 5. Oaxaca sustentable.</b>	
<p>Aprovechar las riquezas naturales y culturales del territorio, de manera consciente, inteligente y sostenible, para mejorar la calidad de vida de las y los oaxaqueños de hoy y de mañana.</p> <p><b>5.1. MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD</b></p> <p><b>Objetivo 1.</b> Impulsar el desarrollo sustentable mediante políticas públicas para la protección y conservación de los recursos naturales, la preservación del equilibrio ecológico y la promoción de una cultura ambiental, considerando la participación social y respetando los derechos de los pueblos indígenas.</p>	
Lineamientos	Vinculación
<p><b>Estrategia 1.1</b> Implementar acciones que promuevan el uso sustentable de los recursos naturales en zonas con alta diversidad biológica, mediante el impulso de actividades productivas, preservando el equilibrio ecológico; así como garantizar la preservación de las ANP.</p> <p><b>Líneas de acción 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsar proyectos en zonas con alta diversidad biológica, preservando el equilibrio ecológico mediante la generación de ingresos y empleos, estableciendo a la vez una relación simbiótica entre ellos.</li> </ul> <p><b>Estrategia 1.5:</b></p> <p>Diseñar, proponer y supervisar proyectos ambientales en el estado, así como la gestión de recursos financieros para su implementación y ejecución.</p> <p><b>Líneas de acción.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar e implementar los lineamientos para revisar, supervisar y dictaminar la viabilidad de proyectos ambientales a desarrollarse en la entidad por organismos de la sociedad civil, empresas, municipios, comités, instituciones educativas, entre otros actores.</li> <li>• Gestionar proyectos ambientales para su adecuada implementación.</li> </ul>	<p>El proyecto para el aprovechamiento del banco de materiales en cuestión se vincula con esta estrategia del plan estatal de desarrollo, ya que con el mismo se fomentara la creación de empleos así como la mejora en la economía familiar de las personas involucradas en el proyecto, las cuales se verán beneficiadas con la creación de empleos tan necesarios para el desarrollo de las familias de la región.</p> <p>Además con el fin de tener un equilibrio entre la realización del proyecto y el medio ambiente se presenta la MIA-Particular donde se evalúan los posibles impactos generados durante la realización del mismo así como las medidas de mitigación que se llevaran a cabo con el fin de recuperar la integridad ecológica de la zona de afectación del proyecto.</p> <p>Tomando en cuenta lo anterior el proyecto se realizara tomando en cuenta la normatividad aplicable para este y será trabajado de manera sustentable proponiendo medidas de mitigación y compensación ambiental en la zona.</p>

### III.1.3 PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL ASUNCIÓN IXTALTEPEC 2017-2018.

De acuerdo en lo establecido en los lineamientos y ejes del Plan de Desarrollo Municipal sobresale lo siguiente.

### **III.1.3.1 . MUNICIPIO SUSTENTABLE.**

#### III.1.3.1.1 Uso Racional De Los Recursos Naturales.

Los recursos naturales son todos los factores bióticos y abióticos de la naturaleza que el hombre puede utilizar con el fin de satisfacer sus necesidades. Se los clasifica en renovables y no renovables. Los renovables son aquellos que a pesar de su utilización se pueden reproducir. Los principales recursos naturales renovables son los animales, como peces y plantas, los que, a su vez, dependen de otros recursos renovables para subsistir.

El agua y el suelo también son recursos naturales poco renovables. Sin embargo, la sostenibilidad de estos depende del uso racional y equilibrado de los mismos. Los recursos no renovables son los que no se producen constantemente, como metales, minerales, petróleo, entre otros. Existen en cantidades limitadas, por lo tanto, cuando el ser humano sobreexplota estos recursos, se pueden acabar.

En la actualidad, la sobreexplotación de los recursos naturales, en la mayoría de los casos en forma indiscriminada, ha tenido un alto impacto en el planeta. La desaparición de especies animales y vegetales es una realidad. La disminución de los recursos naturales nos afecta a todos. Por estas razones no solo las prácticas individuales del uso racional de agua y energía son importantes, sino que también son necesarias políticas ambientales que colaboren en hacer un verdadero uso racional de los recursos.

Utilizar racionalmente los recursos naturales es utilizarlos con inteligencia. De ello nos daremos cuenta si al pasar los años, estos no se han agotado. Nuestros antepasados utilizaron con inteligencia esos recursos disponibles, pues ahora nosotros disfrutamos de ellos; ahora bien, es necesario que nuestros descendientes no digan de nosotros, que agotamos los recursos. Hay muchas formas para ello: reciclar, reutilizar, reusar, rechazar. Sí, estas acciones deben ser nuestro estilo de vida, nuestra forma de ser y de vivir. Ya no es con campañas de un mes o de quince días; es una acción permanente y necesaria.

#### III.1.3.1.2 Manejo De Residuos Sólidos.

El depósito y almacenamiento fue el primer destino de los desechos humanos. El manejo de desechos sólidos es la gestión de los residuos, la recogida, el transporte, tratamiento, reciclado y eliminación de los materiales de desecho.

El término generalmente se refiere a los materiales producidos por la actividad humana, y, en general, para reducir sus efectos sobre la salud y el medio ambiente. La gestión de los desechos es también llevada a cabo para recuperar los propios recursos de dichos residuos. La gestión de los desechos

puede implicar tanto estados sólidos, líquidos, gases o sustancias radiactivas, con diferentes métodos y técnicas especializadas para cada uno.

La reducción del volumen de residuos significa automáticamente la reducción del número de camiones de basura en nuestras carreteras, la reducción de residuos en vertederos o incinerados. La reducción de la generación de los desechos (variedad de materiales reciclables, junto con la elección de los productos con pocos envases).

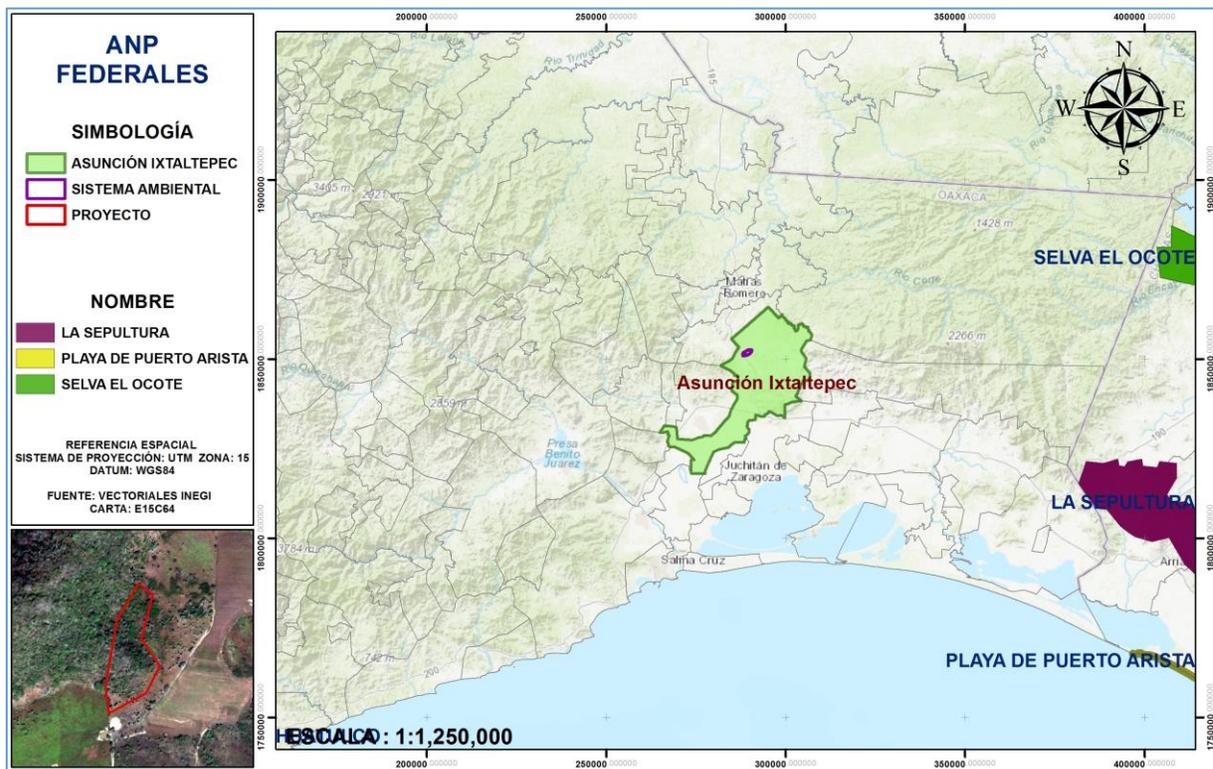
La reutilización de los residuos (por ejemplo, el casco de las botellas) El reciclaje de residuos (tratamiento de materiales: el compostaje, papel reciclado, o la transformación en energía: la energía térmica, etc.

Se podrá en práctica la ley de las tres R, para el municipio y sus agencias para el manejo de los residuos sólidos, el conocimiento de la separación de los mismos es unas de las ventajas para la reducción.

## Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

### Nivel Nacional

Conforme el Sistema de Áreas Naturales de Competencia Federal, administradas por SEMARNAT, a través de su Comisión Nacional de las Áreas Naturales Protegidas, el proyecto no se encuentra dentro de alguna ANP (Área Natural Protegida de competencia federal). Por lo tanto no existe ningún ordenamiento legal relativo a ANP federales que deba cumplimentar el proyecto.



---

*ILUSTRACIÓN III-6. UBICACIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, MÁS CERCANAS AL PROYECTO.*

Las áreas naturales protegidas constituyen el instrumento fundamental en la conservación de la biodiversidad de los bienes y servicios ambientales. Representan la posibilidad de reconciliar la integridad de los ecosistemas, que no reconocen fronteras político-administrativas, instituciones y mecanismos de manejo.

En relación a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia estatal, el municipio no cuenta con áreas naturales protegidas, por lo que podemos afirmar que el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida, razón por la cual este apartado no aplica para el proyecto en cuestión.

### **Programa de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad**

El Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorecen condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. La identificación de las regiones prioritarias ha sido el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, coordinados por la CONABIO.

Dentro de este programa destacan las siguientes líneas de trabajo:

Regiones hidrológicas prioritarias (RHP). El interés principal es la detección y caracterización de cuencas hidrológicas, tanto de ambientes de agua dulce como salobre, que se consideren prioritarias para la biodiversidad (Arriaga et al., 1998b).

Regiones prioritarias marinas. (RPM) El interés principal se orienta a identificar y caracterizar las áreas costeras y oceánicas consideradas como prioritarias para la conservación por su alta biodiversidad, por la diversidad en el uso de sus recursos o por la falta de conocimiento sobre su biodiversidad (Arriaga et al., 1998a).

En estas dos líneas de regionalización se consideraron como criterios de evaluación algunos aspectos ligados a los valores ambiental y económico, así como las amenazas que se ciernen actualmente sobre este tipo de áreas.

Se considera que los principales criterios de evaluación son el grado de integridad ecológica funcional, la presencia de especies endémicas y la riqueza específica de las regiones. Es importante destacar que la viabilidad de conservación de la biodiversidad en estas regiones depende del impacto real y potencial que diversas actividades económicas ejercen sobre ellas.

Es importante mencionar que el sitio del proyecto no se localiza ubicado dentro de ningún área prioritaria para la conservación de la biodiversidad, La AICA más cercana denominada CHIMALAPAS, SIERRA NORTE Y UXPANAPA se localiza al Este, Noroeste y Noroeste del proyecto.

APROVECHAMIENTO DE CALIZA EN EL “CERRO TIMBÓN” EJIDO DE CHIVELA DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA.

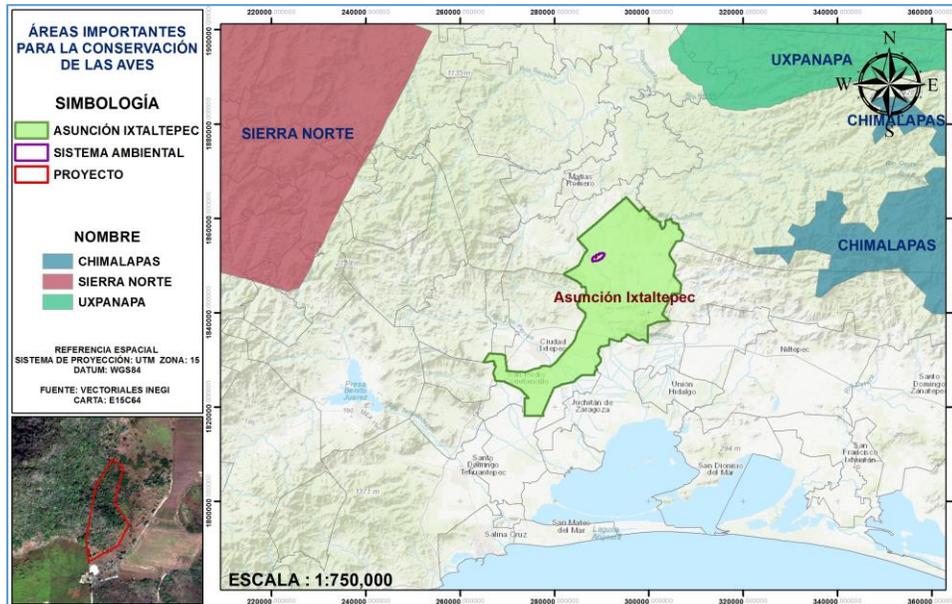


ILUSTRACIÓN III-7. UBICACIÓN DE LAS ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES, MÁS CERCANAS AL SITIO DEL PROYECTO.

El proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria, denominada **cuenca Media y alta del Río Coatzacoalcos**. Como se muestra a continuación.

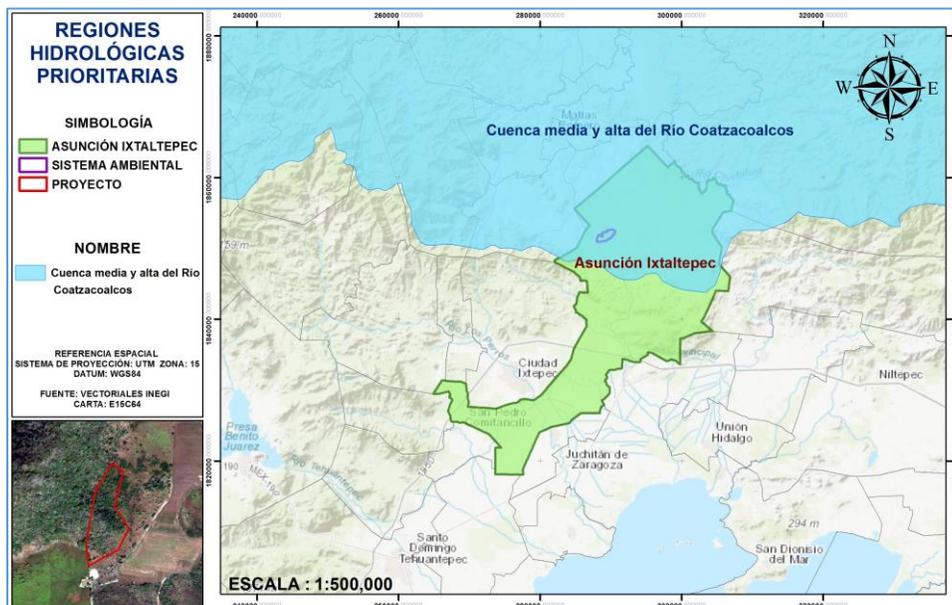


ILUSTRACIÓN III-7. REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA EN LA QUE SE ENCUENTRA EL PROYECTO.

El proyecto no se encuentra en ninguna Región Terrestre Prioritaria, las más cercanas son las denominadas **Selva Zoque-La Sepultura**, **Sierra Sur** y **Costa de Oaxaca** y **Sierra del Norte de Oaxaca-Mixe**. Como se muestra a continuación.

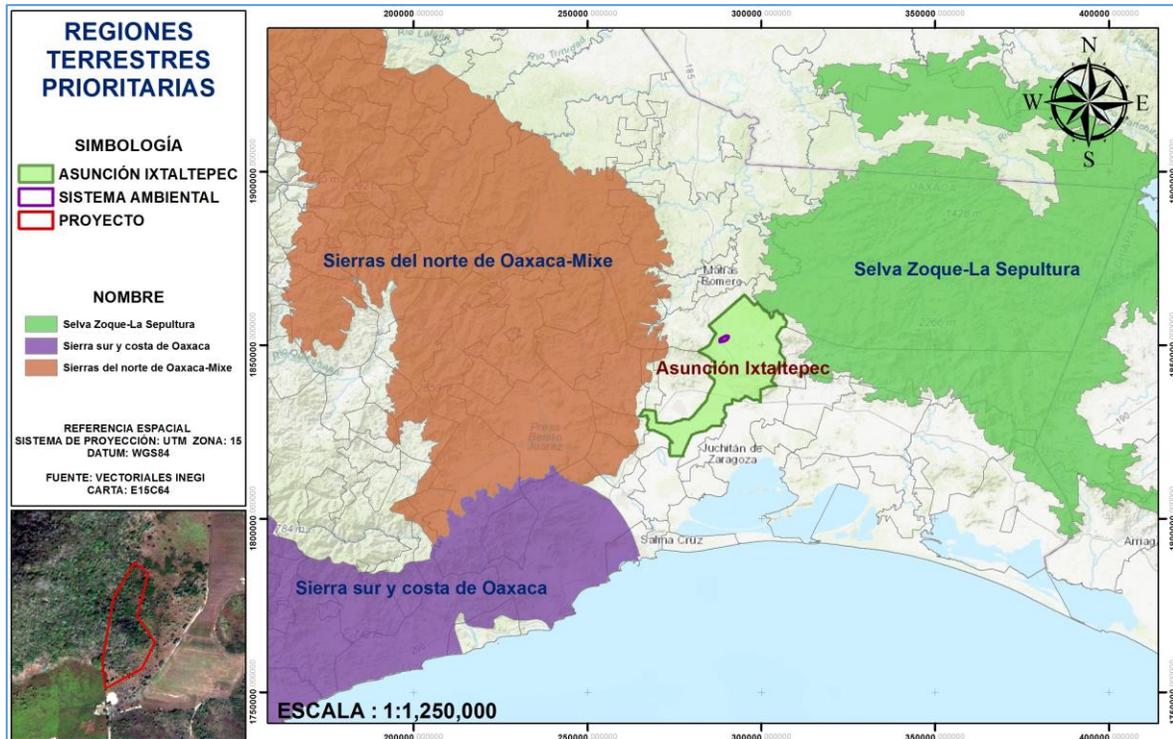


ILUSTRACIÓN III-7. REGIONES TERRESTRE PRIORITARIA, MÁS CERCANAS AL PROYECTO.

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

El programa de ordenamiento ecológico, publicado el 7 septiembre del 2012 está integrado 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. La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000 empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

**Los lineamientos ecológicos a cumplir con el POEGT son:**

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

En base a lo anterior, el proyecto, se ubica dentro de la Unidad Ambiental Biofísica 72, Sierras del Sureste de Oaxaca, específicamente en la Región Ecológica 8.20, Como se muestra a continuación.



## Conclusiones

Con base en lo expuesto en este capítulo se desprenden las siguientes conclusiones:

- a) La autorización que se solicita a través de este documento corresponde a un proyecto compatible con los ordenamientos jurídicos e instrumentos normativos ambientales vigentes.
- b) Las obras y actividades que contempla el proyecto, no contraviene ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación, aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos naturales.
- c) En los casos, en que fueron detectados impactos ambientales negativos para el ambiente, en los términos del propio procedimiento de evaluación del impacto ambiental, se determinan las correspondientes medidas tendientes a prevenir, mitigar o compensar cualquier posible impacto ambiental adverso resultante de la actividad, y que son expuestas en el apartado correspondiente.
- d) El promovente dará cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, así como a las disposiciones de protección ambiental que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales determine pertinentes con motivo de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Criterios de viabilidad.

La identificación de tales criterios y su análisis se presentan en los capítulos del presente estudio, concluyéndose que la operación y desarrollo del presente proyecto, es compatible con los preceptos normativos relativos a la protección del ambiente, así como con los instrumentos de planeación del desarrollo aplicables a la zona de interés.

En razón de lo anterior, a continuación se enumera de forma enunciativa y general los criterios de viabilidad determinados por la autoridad ambiental aplicables a la solicitud de autorización que se presenta a través de este documento.

1. El proyecto no se localizan dentro de algún Área Natural Protegida de carácter Estatal, Federal o Municipal.
2. No existen en el área del proyecto, individuos de especies de flora que se encuentran catalogadas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010.
3. A mediano plazo se mitigarán los impactos de la ejecución del proyecto sobre el suelo, mediante las actividades de restauración y reforestación.
4. Los efectos del proyecto sobre la hidrología superficial y subterránea serán mitigables por lo que la operación del proyecto no tendrá repercusiones sobre el equilibrio ecológico del sistema ambiental.
5. El proyecto tendrá un efecto poco significativo en la calidad del aire.
6. En materia de riesgo, se cuenta con un Programa de Seguridad que incluye las acciones técnicas y metodologías necesarias para disminuir la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados, así como para reducir sus afectaciones ambientales y a la salud humana, en caso de presentarse.

### **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO)**

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

Este programa, de reciente creación para el estado de Oaxaca, es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, por lo tanto, su objeto es:

- Establecer y orientar la política de uso del suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas.
- Encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y autoridades en una región.

- 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 (LGEEPA, Título Primero. Art. 3 fracción XXIII).

El logro de estos objetivos se basa en las políticas de aprovechamiento sustentable, conservación con aprovechamiento, restauración con aprovechamiento y protección, necesarias para mejorar o erradicar los problemas detectados para cada una de las regiones que conforman el estado, mismas que han quedado incluidas dentro de las unidades de gestión ambiental (UGAs).

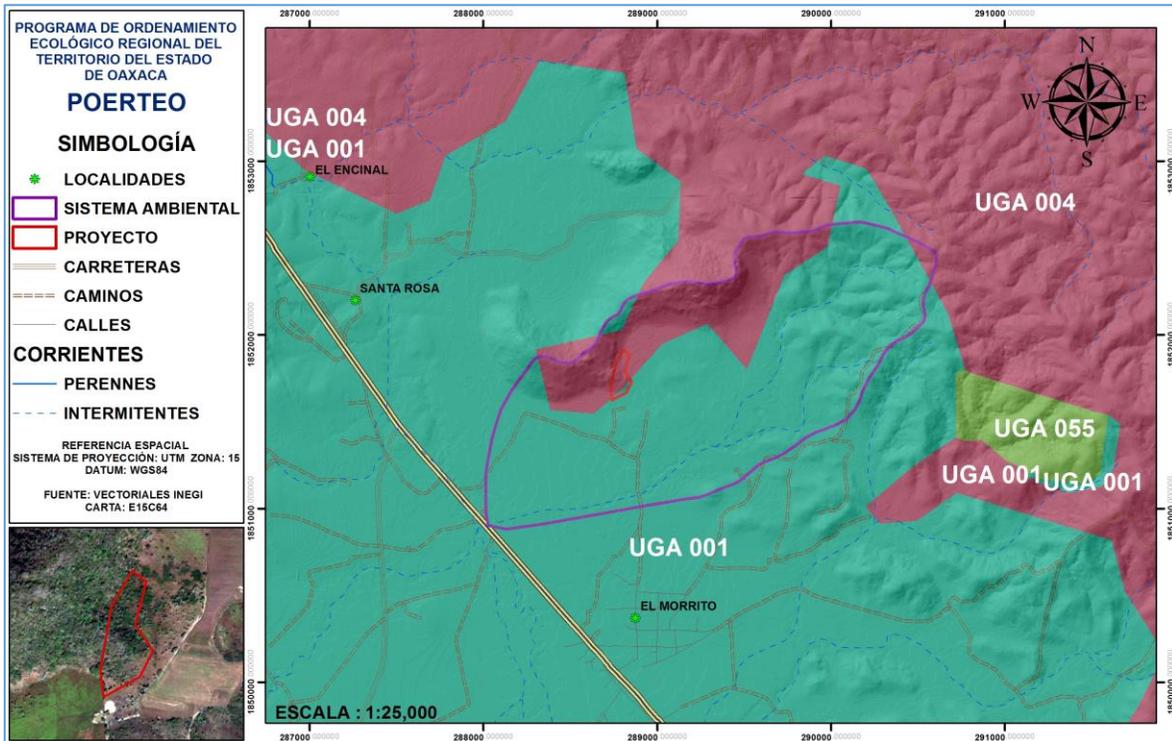


ILUSTRACIÓN III-9. UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DONDE SE UBICA EL PROYECTO

Para el caso del proyecto se ubica parte del polígono en la en la Uga 001, con una política de Aprovechamiento Sustentable y como Sector Recomendado agrícola, acuícola y ganadería, tal y como se muestra a continuación y en la Uga 004.

TABLA III-9. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UGAS

UGA	Política	Sectores recomendados	Superficie(ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
UGA 001	Aprovechamiento Sustentable	Agricultura, acuícola, ganadería.	517,359.78	Alta	medio	Bajo

TABLA III-10. LINEAMIENTOS DE LAS UGAS

UG A	Política	Uso recomendad	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertu	Lineamient o a 2025
------	----------	----------------	--------------------	----------------------	-------------	------------------	---------------------

						ra a 2011	
001	Aprovechamiento Sustentable	Agrícola, acuícola, ganadería	Industria, minería, industria eólica, asentamientos humanos	Apícola, ecoturismo, turismo	Forestal	Agr 62.74%; AH 0.00%; BCon 0.05%; BCyL 0.12%; BEn 0.01%; BMM 0.06%; CA 0.67%; MX 0.10%; Pzl 28.66%; SCyS 3.66%; SPyS 3.00%; Sinvg 0.16%; VA 0.77%	Aprovechar las 473,694 ha con aptitud para el desarrollo de actividades productivas, con mejoras en los procesos y empleo de técnicas menos agresivas con el suelo en los sectores agropecuarios, así como conservar las 40,198 ha actuales de bosques, selvas y matorrales en condiciones óptimas, para detener la tendencia en el deterioro de sus recursos.

Tabla III-11. Criterios de regulación ecológica y vinculación con el proyecto.

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	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.	Se tomarán las medidas necesarias para mitigar los impactos que se originen con la extracción de material pétreo.

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	C-014	No se permiten 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.	El proyecto se ejecutara sobre las riveras del rio salado por lo que no afectara el cauce de este.
<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	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.	El proyecto se llevara a cabo de acuerdo a la normatividad correspondiente sin afectar la vegetación.
<u>Transversal</u> <u>varios</u>	<u>1, 2, 3, 4, 5, 7, 13, 14, 17, 19, 20, 24, 25, 30, 54, 55</u>	C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	No corresponde al proyecto
<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	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.	Los residuos que se generen por la operación y mantenimiento del proyecto son separados en vidrio, cartón, aluminio y plástico y son entregados al sistema de limpia del municipio de Tezoatlan de segura y luna.
<u>Todas-AH</u>	<u>1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53</u>	C-023	Se prohíbe la construcción de desarrollos habitacionales en zonas con mantos acuíferos sobreexplotados, así como cerca de esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	Con la ejecución del proyecto no se proyecta ninguna construcción.
<u>Todas-AH</u>	<u>1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34,</u>	C-024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5 km de	No corresponde al proyecto.

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
	36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53		industrias con desechos peligrosos.	
<b><u>Todas-AH</u></b>	<b><u>1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53</u></b>	C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	No corresponde al proyecto.
<b><u>Todas-AH</u></b>	<b><u>1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53</u></b>	C-026	Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	No corresponde al proyecto
<b><u>Todas-AH</u></b>	<b><u>1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53</u></b>	C-027	No se podrán establecer desarrollos habitacionales en acuíferos sobreexplotados.	No corresponde al proyecto
<b><u>Todas-AH</u></b>	<b><u>1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53</u></b>	C-028	Queda prohibido el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	No corresponde al proyecto.

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
<b>Todas- AH,</b> minería, industria, turismo	<u>1</u> , 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54	C-029	Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	No corresponde al proyecto.
<b>Todas- AH,</b> turismo	<u>1</u> , 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53	C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	No se prevé ningún tipo de construcción.
<b>Todas- AH,</b> turismo	<u>1</u> , 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53	C-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) queda prohibida la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	No se prevé ningún tipo de construcción.
<b>Todas- AH,</b> turismo, ecoturismo, industria	<u>1</u> , 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54	C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del (POERTEO).	No se contempla ningún tipo de construcción para este proyecto.

A continuación se detallan las principales características de la Unidad de gestión ambiental No. 004, donde se localiza el proyecto.

Tabla III-12. Lineamientos de las UGAs

UGA 004	
POLITICA	Aprovechamiento Sustentable
USO RECOMENDADO	Forestal, apícola
USO CONDICIONADO	Industria, minería, industria eólica
USO NO RECOMENDADO	Ecoturismo, turismo
SIN APTITUD	Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería
TIPOS DE COBERTURA A 2011	Agr 8.39%; AH 0.00%; BCon 11.28%; BCyL 38.92%; BEn 3.94%; BMM 3.45%; CA 0.03%; MX 0.67%; Pzl 9.18%; SCyS 20.66%; SPyS 3.44%; Sinvg 0.02%; VA 0.02%
LINEAMIENTO A 2025	Aprovechar sustentablemente las 2,198,670 ha de bosques y selvas para actividades forestales y apícolas, así como las 469,579 ha para actividades productivas con las mejores prácticas y el menor impacto, para mantener un desarrollo equilibrado que permite conservar los recursos y servicios ambientales y transitar de actividades agropecuarias hacia actividades de tipo industrial

### III.1.4 VINCULACION CON EL PROYECTO

El proyecto que se pretende ejecutar se encuentra acorde al POERTEO ya al presentar el presente documento donde se especifica el Programa de vigilancia ambiental que se tiene proyectado dar seguimiento, con el fin de minimizar el impacto al ambiente, se sujeta a los lineamientos de la política aprovechamiento sustentable.

Así también a las Normas y Leyes de índole federal y Estatal.

### III.1.5 . Criterios de regulación ecológica

La Tabla III-12.1.1. Criterios de regulación ecológica del POERTEO muestra los criterios de regulación ecológica, así como las UGA´s a las que se aplicarán cada uno de éstos. La columna de política/sector, hace referencia a las políticas y sectores con aptitud de las UGA´s a las que compete el cumplimiento de los criterios ecológicos.

## APROVECHAMIENTO DE CALIZA EN EL "CERRO TIMBÓN" EJIDO DE CHIVELA DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA.

TABLA III-12.1.1. CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA

POLÍTICA/ SECTOR	UGA's	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACION JURIDICA		FUNDAMENTACION ECOLOGICA
				Leyes reglamentos federales	y Legislación estatal	
Transversal	Todas	C-014	No se permiten 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.	LGEEPA : Art. 15 fracciones I, V, VI, XI, XV, 16, 88 fracciones I, II, III, IV, 89 fracción II, 91.	LEEEEO : Art. 7 fracciones II, III, VI, IX, IX, XIII	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación
Transversal	Todas	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	LGEEPA : Art. 15 fracciones I, II, III, IV, V, VI, XV, 16, 79 fracciones I y II, 80 fracciones I, IV VII. LGVS: Art. 5 fracción I, 60 TER.	LEEEEO : Art. 7 fracciones II, III, VI, IX, XIII, 59 fracción III, 60 fracción I.	Las áreas riparias usualmente mantienen una biodiversidad alta de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, funcionan en muchos casos como refugio de especies vulnerables de plantas y animales o

APROVECHAMIENTO DE CALIZA EN EL "CERRO TIMBÓN" EJIDO DE CHIVELA DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA.

						corredores naturales de fauna.
transversal	todas	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.	LGEEPA: Art. 7 fracciones I, IX, XIV, XV, 15 fracciones I, III, VI, IX.X. XI, XX, 39.	LEEEEO: Art.2 fracciones I y II, 4 fracciones I, II, III, IV, XVII y XXI, 7 fracciones I, III, V, XI, 32, 333, 122 fracción V,	El 40% de las viviendas en Oaxaca reporten quemar su basura, lo que implica impactos negativos al ambiente por generación de CO <sub>2</sub> , de otros gases tóxicos y riesgo de incendios entre los más importantes.
Todas- AH, minería, industria, turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13,	C-029	Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas	CPEUM: art 27 párrafos tercero (segunda parte), y cuarto. LGEEPA: Art. 15 fracciones I, II, III, V, VI, VII, XIII, XV. 16, 28 fracción III. LM: art 19 fracción I, 20 párrafo segundo, art 27	LEEEEO: Art. 7 fracciones II, III, IV, XIII.	La construcción de presas, represas o cualquier infraestructura hidráulica afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de

## APROVECHAMIENTO DE CALIZA EN EL "CERRO TIMBÓN" EJIDO DE CHIVELA DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA.

			donde se afecte la dinámica hidrológica.	fracciones I, IV LGP y GIRS: art 17 Regl. LGP y GIRS: art 33,34.		afectar los servicios ambientales brindados por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes.
Todas forestal	,4,5, 9	039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal	LGEEPA: Art. 15 fracciones II, III, V, VI y VII, XIII, XV, 16, 87 último párrafo, LGDFS: Art. 104. REGL. LGDFS: Art. 71, 72, 73 y 74. NOM-012-SEMARNAT-	LEEEEO: Art. 2 fracciones II, IV y V, 4 fracciones XVI y XXI, 7 fracciones II, III, XIII	La cobertura de bosque de Encino y Encino Pino se a reducido en más del 50% en la última década, después del Bosque Mesófilo, el Bosque de Encino es el más biodiverso del estado
Aprovechamiento-Minería	1,3,4	C-048	Solo se debran torgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en el area con politica de aprovechaiento	CPEUM: art 27 párrafo tercero(segunda parte), fracción VII párrafo segundo.LGEEP A: Art. 15 fracciones I, II, III, V, VI, VII, VIII, XV. 16, 27 fracciones I, IV, 28 III, 19 fracción I.	LEEEEO: Art. 7 fracciones II, III, IV, XIII.	La a utilización de explosivos en actividades mineras es en ocasiones necesario, sin embargo afecta notablemente a la vida silvestre, por ruido contaminación de aire y agua, esto debe evitarse es zonas de alta biodiversidad, ANP y áreas de conservación.

## **BANDO DE POLICIA Y BUEN GOBIERNO ASUNCION IXTALTEPEC**

EL BANDO DE POLICIA Y BUEN GOBIERNO es el documento jurídico central en la vida institucional del Municipio libre.

Para el Ayuntamiento Municipal de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca, 201-2018, es imperativo que los ciudadanos de la circunscripción territorial conozcan cuales son las disposiciones legales que rigen al Municipio, durante el actual periodo administrativo.

El propósito es fortalecer la presencia del Municipio como célula básica del tejido social de la Nación Mexicana y consolidar el Federalismo que constituimos por voluntad soberana popular.

Aspirando a una sociedad democrática, incluyente y participativa, mediante espacios de expresión libre para el debate de los temas vinculados con las demandas y necesidades de la población Ixtaltepecana.

### **III.1.6 DE LA PROTECCION AL AMBIENTE**

**ARTICULO 86.** Se creara el Consejo Municipal de Protección al Ambiente, como instrumento de participación ciudadana para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del ambiente en el Municipio.

**ARTICULO 87.** Corresponde al presidente municipal, por conducto de la dirección de Desarrollo Urbano y Protección Ambiental Promover la integración del consejo y disponer de lo necesario para su funcionamiento.

**ARTICULO 88.-** El consejo Municipal de Protección al Ambiente, estará integrado por representantes de los sectores públicos, privados y social del municipio, que participan en las tareas de protección Ambiental. Sus objetivos generales son:

- a) Constituirse en un organismo auxiliar de la Administración Municipal en materia de protección ambiental y ser un mecanismo de integración, concertación y coordinación de los sectores público, social y privado en la ejecución de acciones para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente en el Municipio.
- b) Alentar y coordinar la participación ciudadana en la planeación y ejecución de programas destinados a satisfacer las necesidades presentes y futuras de Protección Ambiental.
- c) Elaborar y presentar al Ayuntamiento el Programa Municipal de Protección Ambiental;
- d) Formular la política ecológica municipal en concordancia con las disposiciones federales y estatales sobre la materia, la cual será base para la elaboración del Programa Municipal de Protección Ambiental.
- e) Constituirse en instancia de receptores de quejas y denuncias de la ciudadanía sobre acciones realizadas por las personas físicas o morales, públicas o privadas, que atenten contra el ambiente, teniendo la obligación de darlas a conocer a las autoridades que corresponda;
- f) Impulsar acciones de difusión y capacitación entre la colectividad tendiente a fortalecer la cultura de la protección a la ecología.

**Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales**

Previa consulta a las autoridades Estatal y Municipales, en relación con la zona del proyecto, no existen decretos, programas ni acuerdos sobre vedas forestales.

**Calendarios cinegéticos**

Tampoco existen calendarios (cinegéticos) para regular la caza de animales, relacionados con la zona de aplicación del proyecto.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que no existe impedimento alguno de carácter legal o normativo para llevar a cabo la ejecución del proyecto citado anteriormente.

## CAPITULO IV

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

Con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en la fracción IV del artículo 12 del Reglamento de la ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual establece que las Manifestaciones de Impacto Ambiental Modalidad Particular deberán contener la información siguiente: Descripción del Sistema Ambiental determinada en el área de influencia del proyecto, este capítulo está enfocado a presentar una caracterización del medio físico y biótico, considerando sus componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de importancia sustantiva, describiendo y analizando, de manera integral, los componentes del Sistema Ambiental presentes en el área de estudio, entendiéndose por Sistema Ambiental no un espacio físico sino el conjunto de los componentes antes mencionados, para llevar a cabo una correcta identificación de sus condiciones ambientales así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro, con el objetivo de diagnosticar del Sistema Ambiental, en el cual se insertará el proyecto.

#### **Delimitación del área de estudio.**

El propósito que se persigue en el presente capítulo, es dar cuenta de las condiciones ambientales actuales que prevalecen en la unidad ambiental -Sistema Ambiental-, a la que corresponden los terrenos donde se busca establecer el proyecto "CAMBIO DE USO DE SUELO POR OBRAS Y ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO DE CALIZA EN EL CERRO TIMBÓN EJIDO DE CHIVELA, MUNICIPIO DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA"

Lo anterior servirá, para poder contar con una "línea base", que permita realizar un análisis de interacción entre las fuentes de cambio y el estado actual de los factores abióticos y bióticos, y que serán de utilidad para determinar en los capítulos ulteriores, la relevancia de los impactos ambientales que se podrían alcanzar con el desarrollo del proyecto así como para determinar medidas de prevención, de mitigación y compensación que garantizarán el desarrollo sustentable de la obra desde el punto de vista ambiental y social, se delimitó un Sistema Ambiental, basado en aspectos naturales.

#### **IV.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA)**

A continuación, se presentan los criterios y base teórica que se utilizó para delimitar el Sistema Ambiental (modelo espacial de estudio) y los métodos que se emplearon para poder comprender a las unidades de paisaje o geomorfológicos que lo componen. Posteriormente y de acuerdo al formato de la guía de Impacto Ambiental, se describe el sistema ambiental y a las unidades de paisaje que constituyen el SA y después se ofrece información con la que se caracteriza al SA y sus unidades de paisaje. Cabe decir que el DATUM utilizado para el Sistema de Información Geograficas corresponde a WGS84.

Una vez presentada la caracterización ambiental del SA, se encontrará un diagnóstico ambiental, en el que se distinguen las áreas perturbadas de las conservadas, las frágiles y las vulnerables, así como la distribución más probable de aquellos elementos emblemáticos bióticos y abióticos (como son nichos y especies principales que caracterizan el área del proyecto), y de los aspectos sociales relevantes.

Enseguida, se expone brevemente los pasos seguidos para la delimitación del SA, mismo que tienen como fin, cumplir con lo establecido en la normatividad ambiental en materia de Impacto Ambiental. Se construyó un modelo que puede representar un área espacial en un periodo de tiempo determinado, con el cual será posible caracterizar y describir las condiciones ambientales que están presentes en una región donde se insertará el proyecto que nos ocupa. La definición del modelo espacial o SA, partió del estudio de las características geológicas e hidrológicas. La secuencia de trabajos que se realizaron, consiste en diversos análisis de las poligonales proyectadas sobre la cartografía digital de INEGI, como son datos vectoriales de información edafológica, hidrológica y de uso de suelo. Lo anterior con el propósito de identificar las topografías, los tipos de suelo y las principales corrientes, las características hidrológicas existentes en la zona del proyecto, con el fin de conocer cuáles pueden ser los aspectos que son uniformes para la zona del proyecto y poder acotar a la unidad de estudio.

Asimismo, se examinaron diferentes estudios previos, realizados en la zona como es el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, en el que se ha caracterizado ambientalmente a la zona donde se realizará el proyecto.

Con base en la información revisada, se decidió tomar como delimitación preliminar la subcuenca Coatzacoalcos. El sistema hidrográfico del río Coatzacoalcos es el tercero en importancia del país por su caudal, después de los sistemas Grijalva-Usumacinta y Papaloapan. Este sistema está constituido por importantes afluentes, entre los que destacan los ríos Uxpanapa, Jaltepec, Coachapa y Calzadas. Los primeros nacen en las sierras que delimitan el parteaguas del Istmo de Tehuantepec y el último en la sierra de Los Tuxtlas.

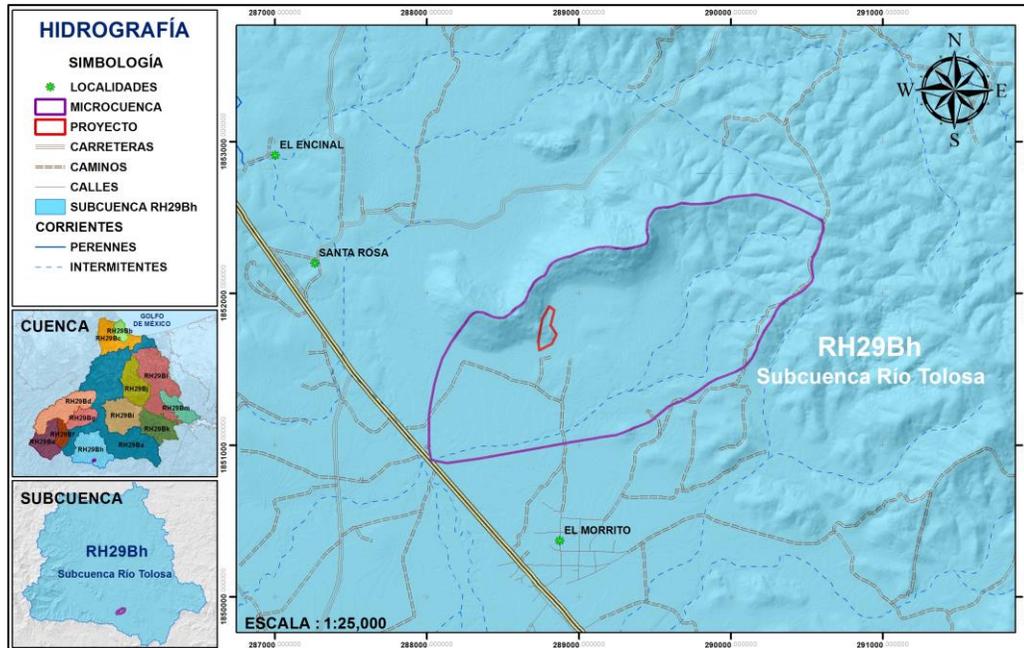


Figura IV-1 Carta de ubicación del proyecto en relación a la cuenca y subcuenca.

Así se realizó un análisis considerando la superficie que se somete a consideración que es de 2.0 Hectáreas, para definir una área de influencia donde se espera se manifiesten de forma más puntual los impactos potenciales, para tal efecto se tomaron en cuenta diversos factores, tres de ellos son abióticos y uno biótico, entre estos se encuentran el sistema de topeformas, la edafología, la altitud y por último la asociación vegetal.

Considerando lo estipulado en la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable y la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y sus reglamentos. Para la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto se determinó mediante la presencia de unidades a nivel microcuenca, subcuenca y cuenca de esta forma se evaluaron los ecosistemas presentes en la zona, para esta determinación se tomó como referencia las unidades geomorfológicas y la hidrología de la zona.

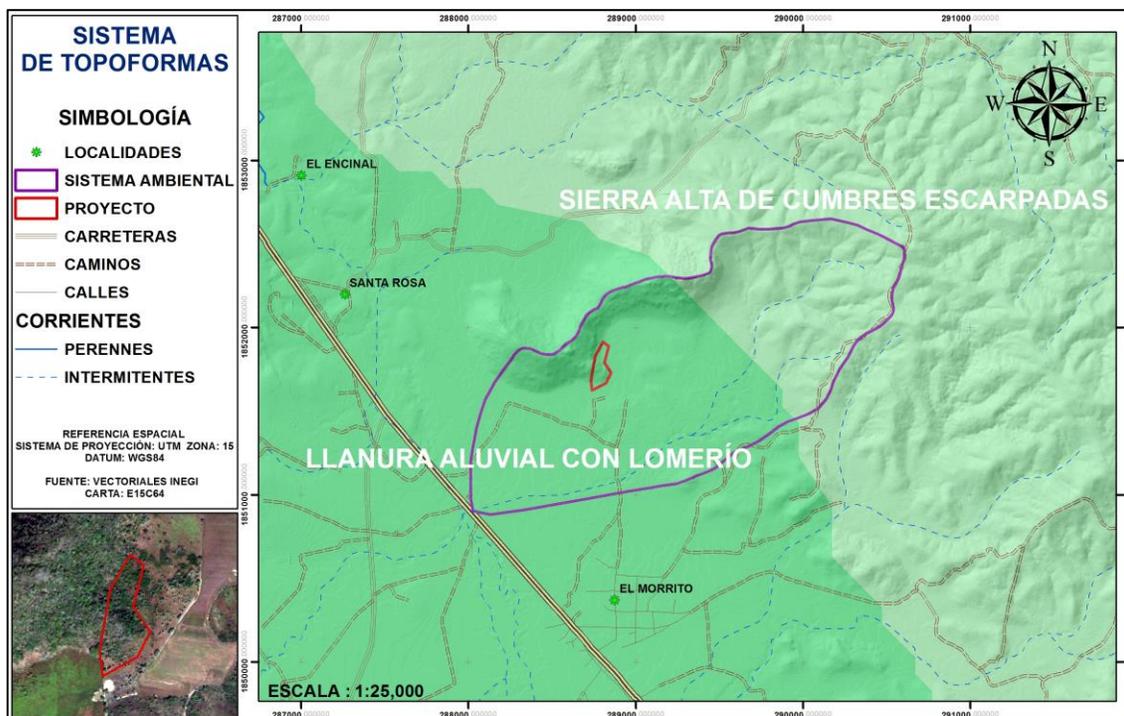


Ilustración IV-1. Criterios de delimitación del Sistema Ambiental.

El elemento que definió la delimitación del Sistema Ambiental fue la morfología que condicionan la microcuenca en donde se llevará a cabo el proyecto, ya que la zona en donde se ubica el proyecto presenta altitudes sobre el nivel del mar que van de 364 a los 207 msnm, en un sistema de topoformas de **Llanura aluvial con lomerío** se precisa que la obra se desarrollará en la parte baja con orientación al sur de la microcuenca. La zona definida como el Sistema Ambiental se ubica entre los paralelos  $16^{\circ}44'50.17''$  latitud norte,  $94^{\circ}59'17.14''$  oeste, que se ubica en la parte norte de la localidad del Morrito.

Para la delimitación del sistema ambiental se tomaron como límites la altitud del parte aguas del que forman a las microcuencas la cual el límite con dirección al Norte se marcó en el filo de la loma que se ubica a 320 msnm, siguiendo las curvas de nivel del parteaguas con dirección al Nor-Este hasta llegar al punto más alto de la colina que se encuentra a 380 msnm, seguido con el trazo de línea sobre el parteaguas hasta descender a la sierra de cumbres escarpadas que se ubica con dirección al Este en su punto más alto de la sierra de 320 msnm colindando con la localidad de "Cieneguilla", siguiendo con el trazo de línea sobre el parteaguas con dirección al Sur hasta llegar al punto más alto de lomerío que se encuentra a 220 msnm, siguiendo el parte aguas hasta cruzar con el camino principal que conduce a la localidad "El Morrito" continuando con dirección al Oeste donde el límite del SA lo marcó la carretera principal pavimentada México 185 (Juchitán de Zaragoza- Matías Romero Avendaño) ubicándose como el punto más bajo del Sistema Ambiental que se encuentra a 180 msnm, el límite se siguió trazando sobre las partes más altas reflejadas por las curvas de nivel con dirección al Norte atravesando por una llanura de lomerío situada sobre terrenos de cultivo hasta llegar al punto de inicio del Sistema comprendiendo de esta manera la poligonal en donde se sitúa el proyecto o parcela a explotar.

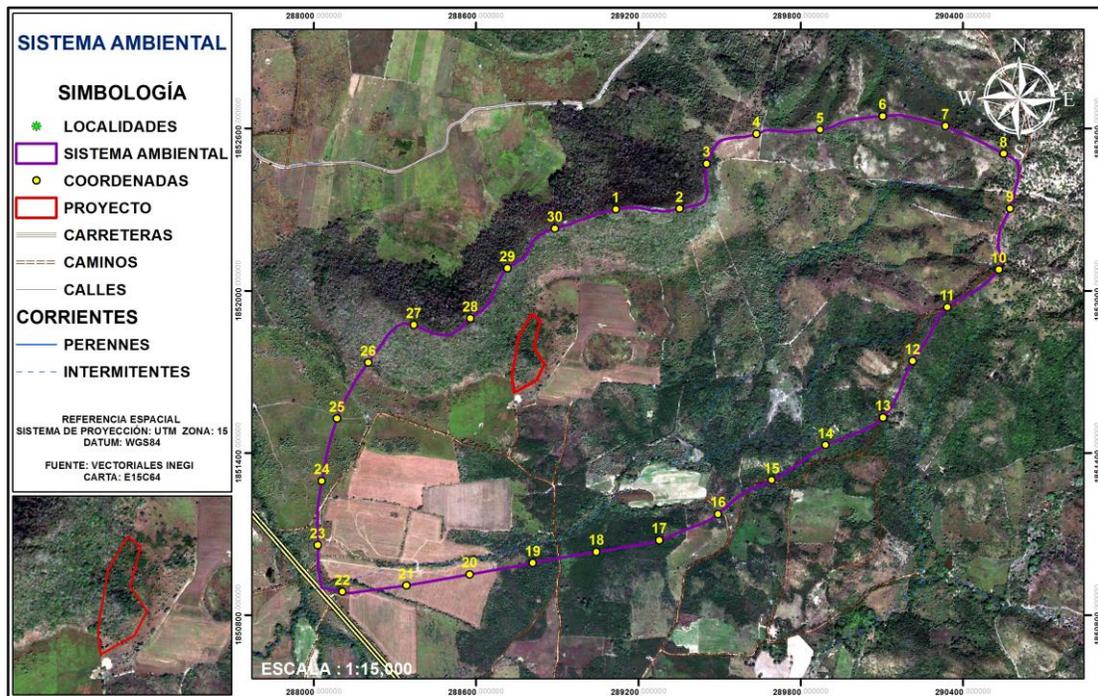


Figura IV-2 Se muestra el SA de Oeste a Este definido para el proyecto en imagen de satélite

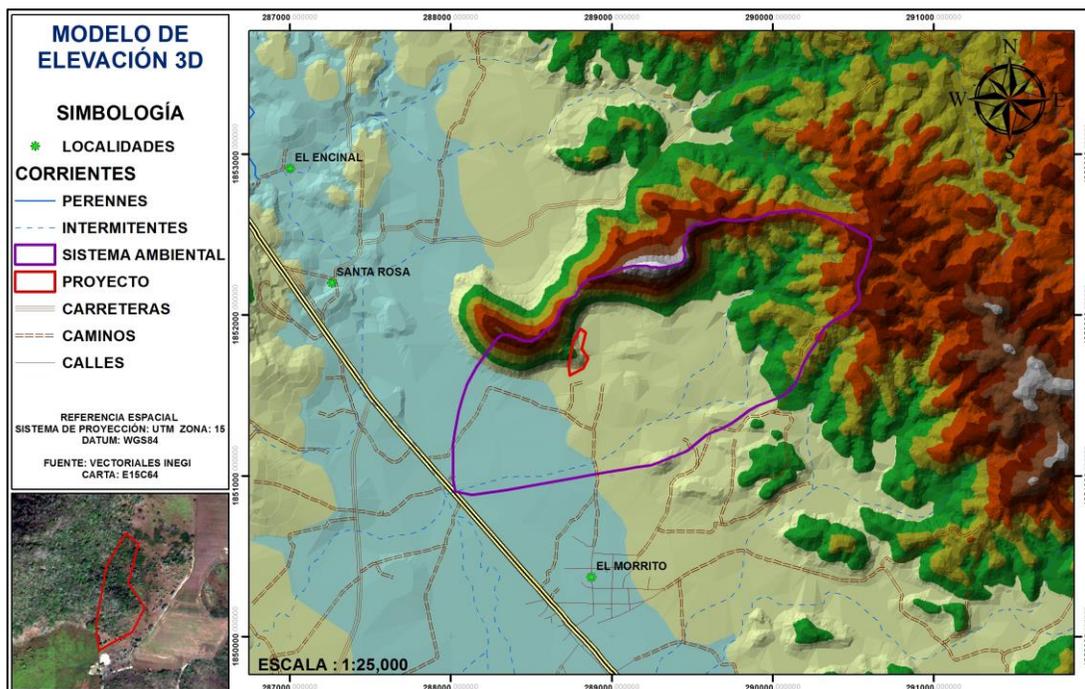


Figura IV-3 Se muestra el SA de Norte a Sur definido para el proyecto en imagen referenciada

El resultado de este análisis permite conocer la evolución de la dinámica del área de estudio y los cambios que se han presentado en la región los cuales determinan tanto las condiciones físicas y biológicas, e identifica las áreas con mayor conservación así como en las que se reportan algún cambio en el uso de

suelo, por lo que, en la zona en donde se pretende llevar a cabo el proyecto de aprovechamiento de material de caliza a cielo abierto en una superficie de 2.0 Has., se localiza en áreas con vegetación natural aun sin ser intervenidas

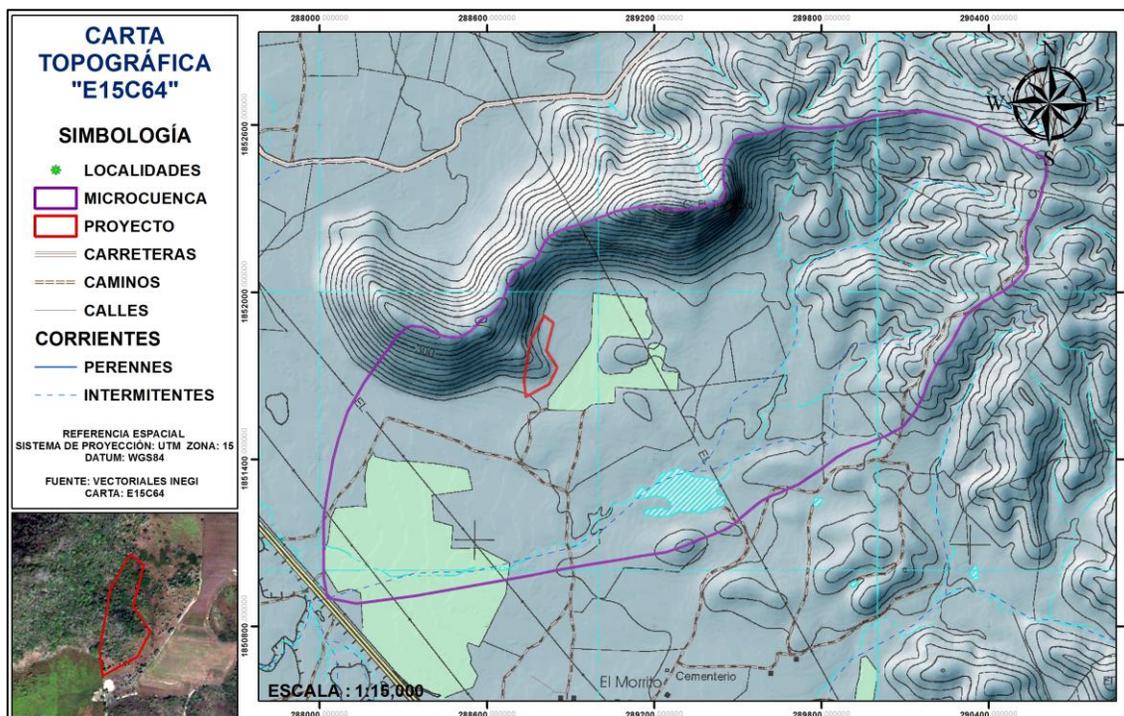


Figura IV-4 Localización de la unidad de análisis en el Municipio de Asunción Ixtaltepec.

El Sistema Ambiental está definido con una superficie de **264.68 hectáreas** la cual está ubicada en la provincia Llanura Costera del Golfo Sur, subprovincia fisiográfica Llanura Costera Veracruzana y un Sistema de Topoformas de Llanura Aluvial con lomerío y en la parte Nor-Este dominando la Sierra Alta de Cumbres Escarpadas, dicho SA se encuentra en la región hidrológica RH 29, el tipo de roca dominante es Arenisca-conglomerado, suelo Phaeozem dominando un (38.21%), un clima de tipo **Cálido subhúmedo** (Aw1) Cálido subhúmedo y una vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia y Agricultura de Temporal Anual.

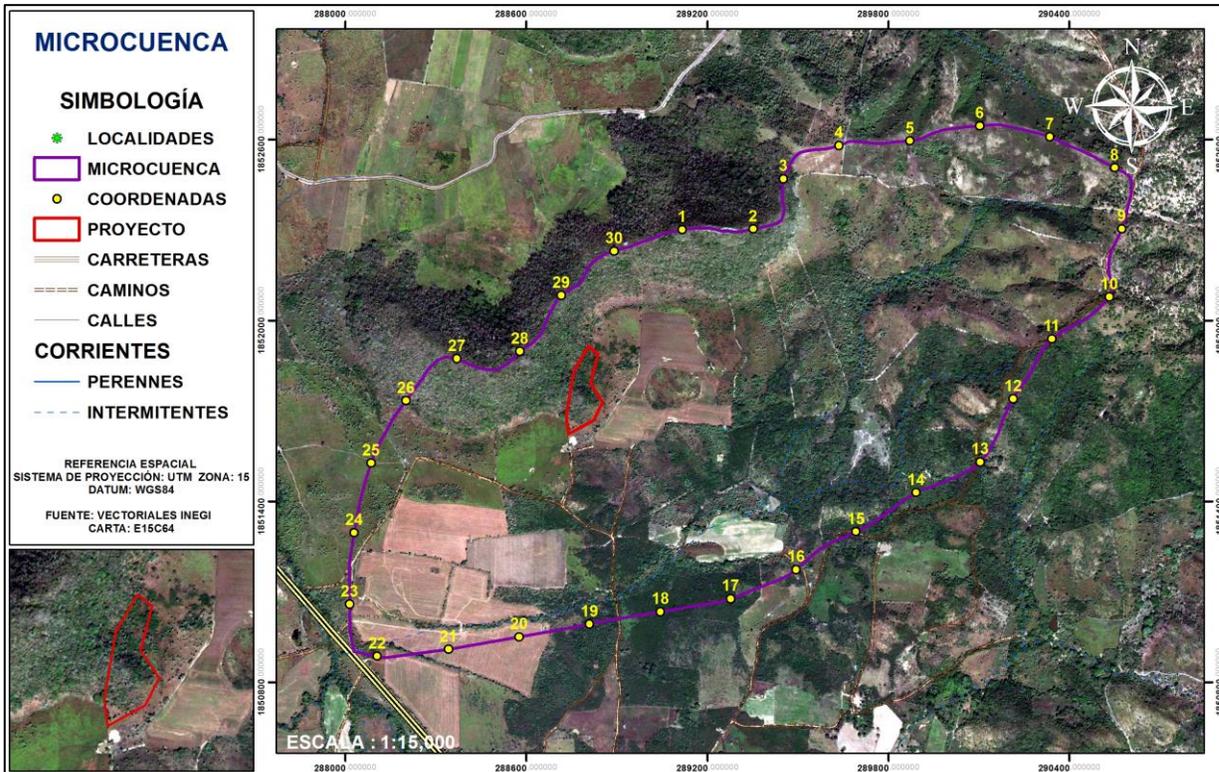


Ilustración IV-2. Vértices que delimitan el Sistema ambiental.

Tabla IV-1. Coordenadas que delimitan la unidad de análisis en coordenada UTM WGS84 zona 15.

Vértices	X	Y	Vértices	X	Y
1	289117.24	1852300.89	16	289493.67	1851173.91
2	289352.44	1852302.55	17	289277.39	1851077.45
3	289451.73	1852469.46	18	289043.93	1851034.30
4	289637.00	1852580.42	19	288809.70	1850993.10
5	289871.83	1852594.97	20	288575.71	1850950.57
6	290102.28	1852644.83	21	288341.54	1850909.06
7	290334.78	1852608.69	22	288106.00	1850886.76
8	290549.09	1852506.10	23	288014.53	1851059.37
9	290574.01	1852303.23	24	288029.98	1851295.92
10	290532.17	1852078.04	25	288086.06	1851526.59
11	290341.79	1851938.76	26	288200.80	1851733.60
12	290213.11	1851740.04	27	288369.88	1851873.64
13	290103.54	1851531.06	28	288578.56	1851897.36
14	289891.69	1851428.49	29	288716.11	1852083.19
15	289692.81	1851299.13	30	288891.13	1852229.75

#### IV.1.2 Área de influencia (AI)

La delimitación del Área de Influencia y el SA se realizó con un software ArcGis 10.1, a partir de información digital del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Partiendo de la ubicación del área del proyecto.

El área de influencia, es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, y en este caso corresponde al polígono de **2.0 hectáreas**,

A continuación, se presentan las coordenadas UTM, DATUM WGS84, zona 15 y banda C para la carta E15C64, escala 1:50, 000, INEGI, y plano georreferenciado del polígono de las 2.0 hectáreas

Tabla IV-2. Coordenadas del polígono donde se proyectarán las obras de explotación a cielo abierto de 2.0 hectáreas.

Vértices	X	Y
1	288732.52	1851683.72
2	288757.69	1851829.82
3	288805.28	1851914.12
4	288838.05	1851889.21
5	288812.98	1851789.82
6	288853.09	1851729.30
7	288823.08	1851669.03
8	288739.65	1851623.36



Ilustración IV-3. Polígono donde se realizarán las obras de explotación a cielo abierto de 2.0 hectáreas.

## Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para determinar la incidencia de las obras y actividades derivadas de la ejecución del proyecto se tomó como referencia la cuenca y la subcuenca, sin embargo se consideró que la superficie de éstas es superior a la superficie del predio que se pretende explotar por tal motivo se acotó a la microcuenca definida con el apoyo de un sistema de información Geográfica (SIG), que presenta una superficie de **264.68** hectáreas, toda vez que para esta zona los patrones de vegetación, suelo, clima provincia fisiografía, litología, son continuos, y el sistema de topoformas es continuo se determinó que el tipo de suelo y climas se extienden en áreas más extensas que la microcuenca por lo tanto se determinó como unidad de análisis para valorar la condición del ecosistema y las afectaciones potenciales por la ejecución del proyecto. A continuación, se da cuenta de la condición de los factores y su interrelación para hacer funcional el ecosistema. Con lo que se construirá el estado actual de la zona donde será emplazado el proyecto.

El proyecto se ubica al Norte de la localidad denominada “El Morrito” perteneciente al Municipio de Asunción Ixtaltepec a una distancia aproximada de 1.40 kilómetros del centro de la localidad en la zona se encontró que el paisaje está dominado por caminos de terracería y por parcelas con usos de agricultura, el tipo de relieve que predomina en el entorno de la localidad es planicie o meseta para el ingreso a la zona no se presenta obstáculo alguno ya que la infraestructura del área a ejecutar las actividades se encuentra rodeada de una carretera principal, caminos de terracería y/o brechas de acceso

### IV.1.3 Aspectos abióticos

#### IV.1.3.1 Clima

En este apartado se describe el estado más frecuente de la atmosfera en la zona de estudio; el conjunto de elementos meteorológicos individuales, actuando a lo largo de cierto periodo, que conforman el clima característico de la región. La definición de un clima se establece a partir de análisis y síntesis de datos obtenidos por observaciones meteorológicas durante varios años y se puede distinguir con relativa facilidad de otro, en que los elementos meteorológico determinantes tienen otra composición, intensidad o modo de ocurrencia.

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen (1936), modificada por Enriqueta García (1988,1997), el sistema ambiental presenta un clima de tipo **Cálido subhúmedo** (Aw1) Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Con lluvias en verano, menos húmedo (52.93%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (46.54%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, más húmedo (0.53%)

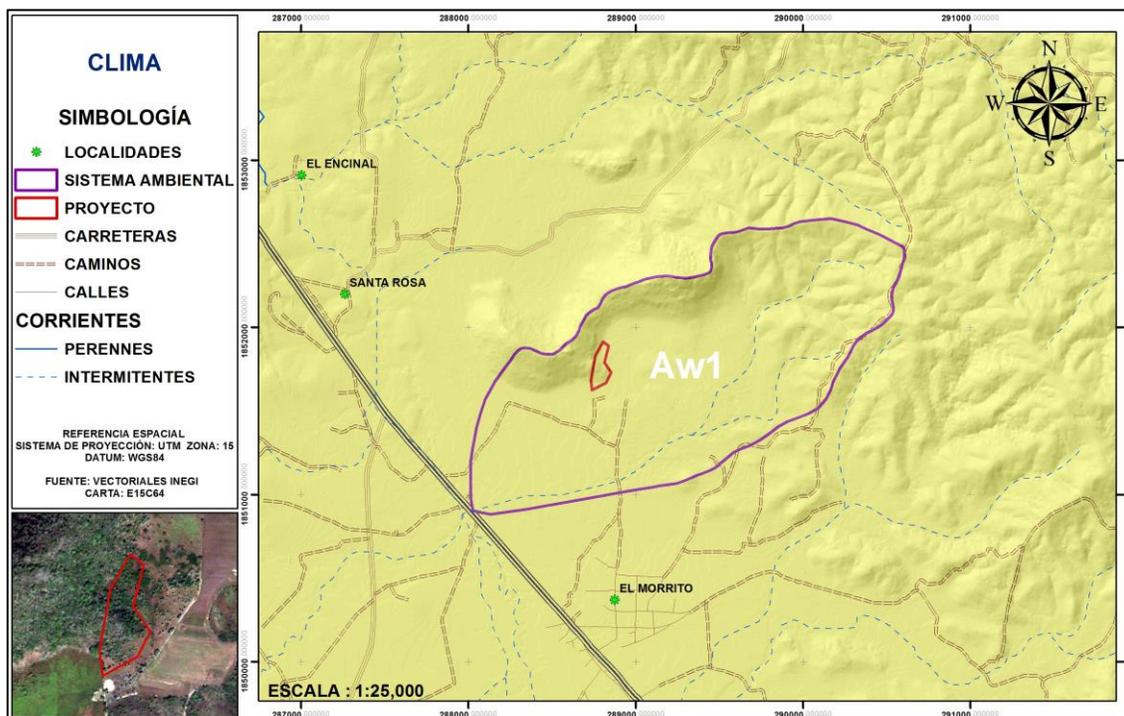


Ilustración IV-4. Tipo de clima presente en el SA.

#### IV.1.3.2 Evapotranspiración

La evapotranspiración media anual se denomina como la pérdida de agua de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación. Los factores que intervienen en el proceso de evapotranspiración son diversos, variables en el tiempo y en el espacio y se pueden agrupar en aquellos de orden climático, los relativos a la planta y los asociados al suelo. Según datos que reporta la carta temática de CONABIO, en el Sistema Ambiental se distribuyen rangos de evapotranspiración que van de los 900-1000 mm. Tal y como se muestra en el plano siguiente.

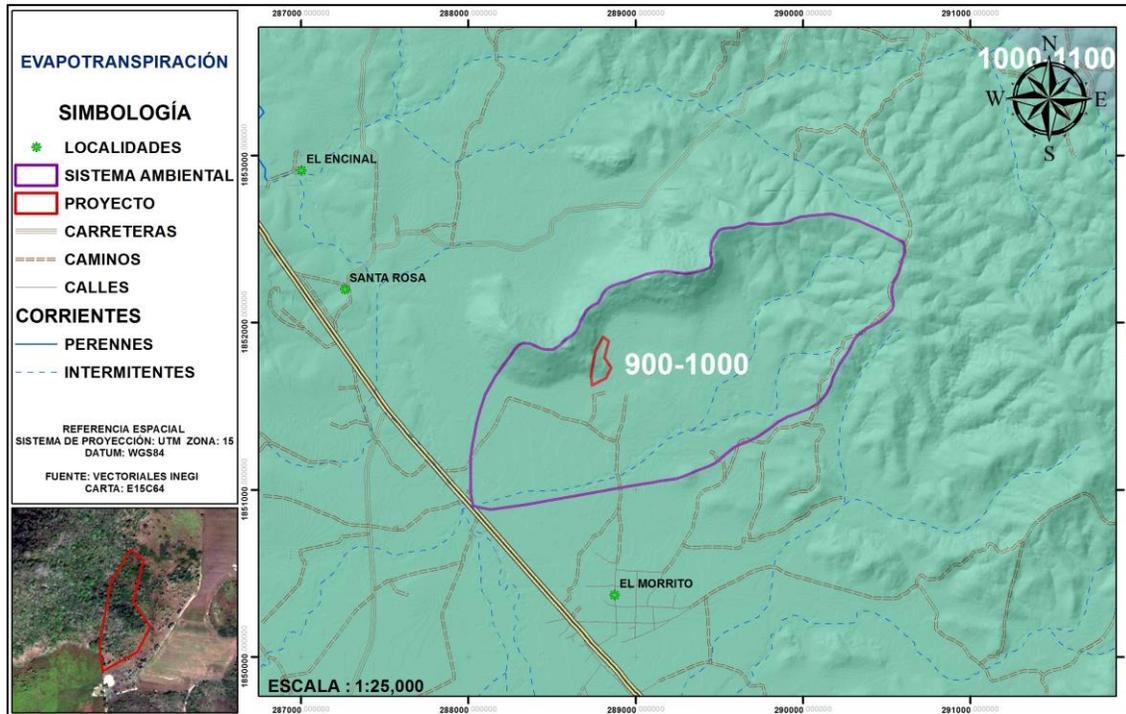


Ilustración IV-5. Rangos de evapotranspiración en el SA.

### IV.1.3.3 Temperaturas

Es el elemento climático que refleja el estado energético del aire, el cual se traduce en un determinado nivel de calentamiento e indica el grado de calor o de frío sensible en la atmósfera (Universidad Nacional del Litoral-Facultad de Ciencias Agrarias, 2005).

Según datos de la Red de Estaciones Climatológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Servicio Meteorológico Nacional, la Estación Climatológica más cercana al proyecto es la 20134 de la localidad de Chivela perteneciente al Municipio de Asunción Ixtaltepec y se localiza a 3.20 kilómetros de distancia en línea recta, ubicada en los paralelos 17°43'00" latitud N y 95°00' 00" longitud W, altura: 217 msnm, datos de 1951 a 2010.

A continuación, se presentan los datos obtenidos de la Estación 20316, la cual reporta una temperatura promedio 24.9 °C, máxima de 29.3 °C y mínima de 20.5 °C, registrándose para el mes de abril temperaturas máximas de 29.4 °C y mínimas de 17.5 °C en el mes de enero.

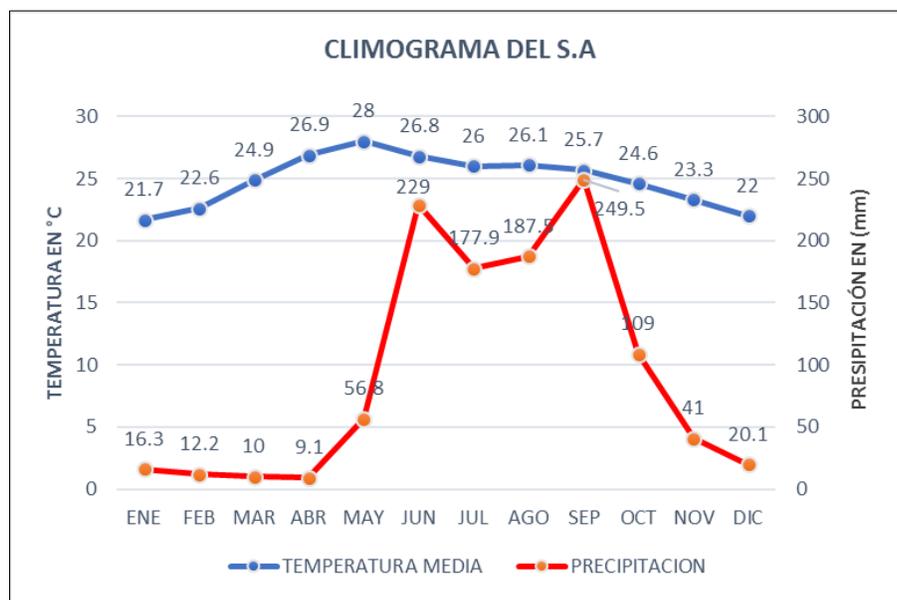
Tabla IV-3. Datos de temperatura reportados por la estación climatológica, (20134).

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURA MÁXIMA</b>													
NORMAL	26	27.6	30.2	32.3	33.2	31.2	30	30.2	29.4	28.3	27.2	26	<b>29.3</b>
MÁXIMA MENSUAL	28.6	30.8	33.5	36.4	37.7	34.2	32.8	32.8	32.3	33.1	30.2	31	
AÑO DE MÁXIMA	1973	2009	1978	1978	1978	1983	2009	2009	2009	2009	2009	2009	

**APROVECHAMIENTO DE CALIZA EN EL "CERRO TIMBÓN" EJIDO DE CHIVELA DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA.**

MÁXIMA DIARIA	40	38.5	40	40	41	39.5	39	41	40	39	44	47	
AÑOS CON DATOS	51	53	50	51	49	50	48	48	47	48	49	49	
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>													
NORMAL	21.7	22.6	24.9	26.9	28	26.8	26	26.1	25.7	24.6	23.3	22	<b>24.9</b>
AÑOS CON DATOS	51	53	50	51	49	50	48	48	47	48	49	49	
<b>TEMPERATURA MÍNIMA</b>													
NORMAL	17.5	17.7	19.7	21.4	22.7	22.4	22	22.1	21.9	21	19.5	18.1	<b>20.5</b>
MÍNIMA MENSUAL	15.4	10.8	17	15.9	20	17.7	20.2	20.6	20.8	19.2	16.8	15.6	
AÑO DE MÍNIMA	2010	2000	2010	2009	1985	1973	1985	1985	2010	2010	1970	2010	
MÍNIMA DIARIA	6.5	5	9.5	10	12	2	2.5	16	8.5	2.5	10	7	
AÑOS CON DATOS	52	56	53	53	52	53	51	50	51	51	51	51	

Para la representación gráfica de la situación del clima presente en la zona de estudio, se elaboró un climograma con los valores promedio de temperatura y precipitación para un periodo de 59 años (1951-2010), obtenidos de la estación meteorológica de la localidad de Chivela, ubicada en el Municipio de Asunción Ixtaltepec, Cuenca Río Coatzacoalcos, Estado de Oaxaca.



**Ilustración IV-6. Climograma del proyecto.**

En lo que respecta a la precipitación se observa que el mes de Septiembre es el más lluvioso con 249.5 mm y el mes más seco fue Marzo con una precipitación de 10 mm. La precipitación máxima mensual es en el mes de Septiembre con 679.2 mm, y 14.9 días con lluvia, dando como resultado una precipitación anual de 1,118.40 mm y un total de 62.7 días con lluvia al año.

Tabla IV-4. Datos de precipitación reportados por la estación climatológica, (20134).

PRECIPITACIÓN													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	16.3	12.2	10	9.1	56.8	229	177.9	187.5	249.5	109	41	20.1	1,118.40
MÁXIMA MENSUAL	54.5	69.1	37.3	72.4	209.4	522	433.4	602	679.2	431.4	567	122.5	
AÑO DE MÁXIMA	1958	1968	1984	1982	1982	1981	2010	1969	2010	2001	1961	1969	
MÁXIMA DIARIA	25	40.1	35	65.2	142.6	160.8	197	160	304	300.1	208	77.5	
DÍAS CON LLUVIA	4.3	2.8	2.4	1.8	4.6	13.7	12.4	12.6	14.9	9.7	5.8	4.9	89.9
AÑOS CON DATOS	52	56	53	53	52	53	51	50	51	51	51	51	

#### IV.1.3.4 Geología

Oaxaca es uno de los estados de la república mexicana con mayor variedad geológica. En sus montañas y valles se pueden observar los diferentes tipos de rocas que componen su sustrato.

Las rocas que se encuentran en el estado se han formado bajo diferentes condiciones: las rocas ígneas que son el resultado de la cristalización del material fundido que proviene del interior de la tierra. Rocas sedimentarias, que se forman en la superficie a partir de la acumulación de fragmentos desprendidos de otras rocas o por precipitados químicos de material es, un tercer tipo y el más abundante es el de las rocas metamórficas que se originan cuando las rocas previamente formadas son enterradas a niveles profundos de la corteza donde la temperatura y presión las transforma cambiando su estructura material y composición.

La geología del municipio pertenece a Ígnea extrusiva Dacita (0.04%), Sedimentaria: Arenisca-conglomerado (43.90%) y caliza (14.34%), Metamórfica Meta sedimentaria (4.36%) y corneana (1.39%), Suelo Aluvial (32.89%).

De acuerdo a la delimitación de SA, la superficie donde se pretende emplazar el proyecto pertenece a la era geológica del Mesozoico, específicamente del periodo treasico-jurasico y rocas del tipo **Arenizo-conglomerado**.

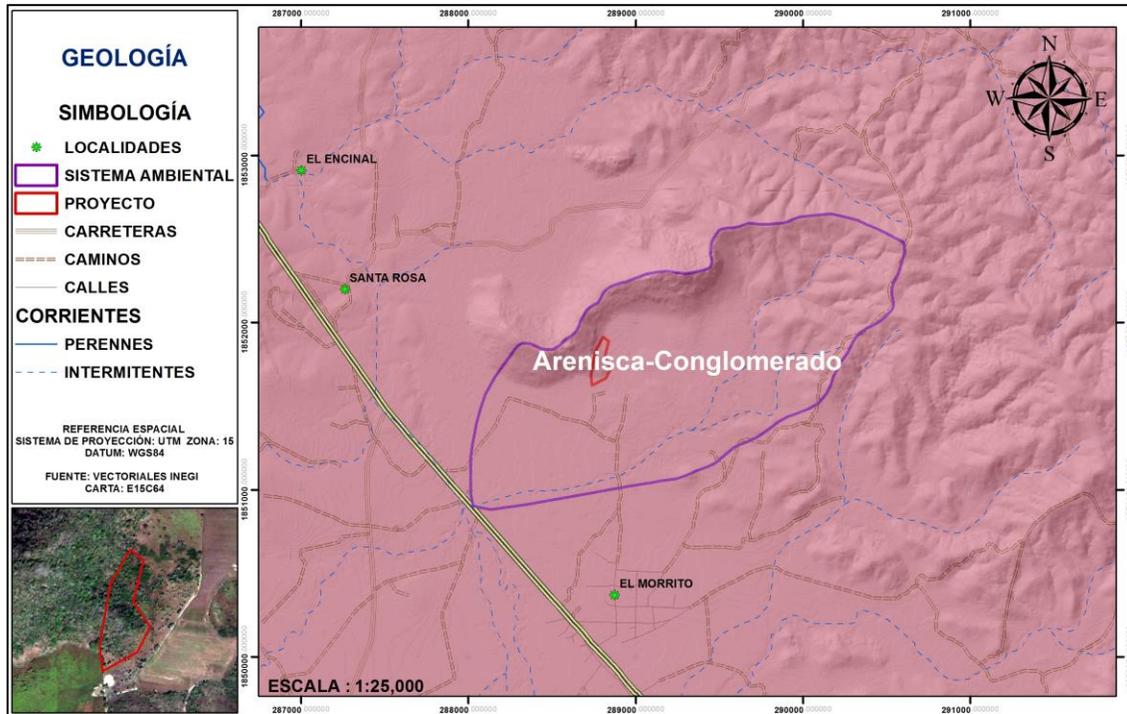


Ilustración IV-7. Tipo de roca presentes en la zona de estudio.

#### IV.1.3.5 Geomorfología

El municipio donde se pretende emplazar el proyecto se ubica en la Provincia Cordillera Centroamericana (84.02%), Llanura Costera del Golfo Sur (14.76%) y Sierra Madre del Sur (1.22%), subprovincia Sierras del Sur de Chiapas (58.65%), Llanura del Istmo (25.37%), Llanura Costera Veracruzana (14.76%) y Sierras Orientales (1.22%) y un sistema de topoformas Sierra alta de cumbres escarpadas (58.65%), Llanura costera (16.44%), Llanura aluvial con lomerío (14.76%), Llanura costera de piso rocoso o cementado (8.93%) y Sierra alta compleja (1.22%)

El proyecto se ubica específicamente en la Subprovincia Llanura Costera Veracruzana (14.76%) y un Sistema de Topoformas de Llanura Aluvial con Lomerío (14.76%), la cual es una cadena montañosa localizada en el sur de México que se extiende a lo largo de 1200 km entre el sur de Jalisco y el Istmo de Tehuantepec, al oriente de Oaxaca.

Esta subprovincia ocupa la mitad occidental de la provincia; en su territorio central y noroeste se localiza la cuenca baja del río Papaloapan, uno de los mayores del país, que desemboca al golfo por la Laguna de Alvarado, Veracruz. Es desde la zona noroeste que ese gran río, derivación costera del río Santo Domingo y sus afluentes desde las Sierras Orientales, recibe las aguas de los ríos Blanco y Tonto y, desde el sur, los de Tesechoacan y San Juan, cuyos orígenes más remotos también se encuentran en las Sierras Orientales.

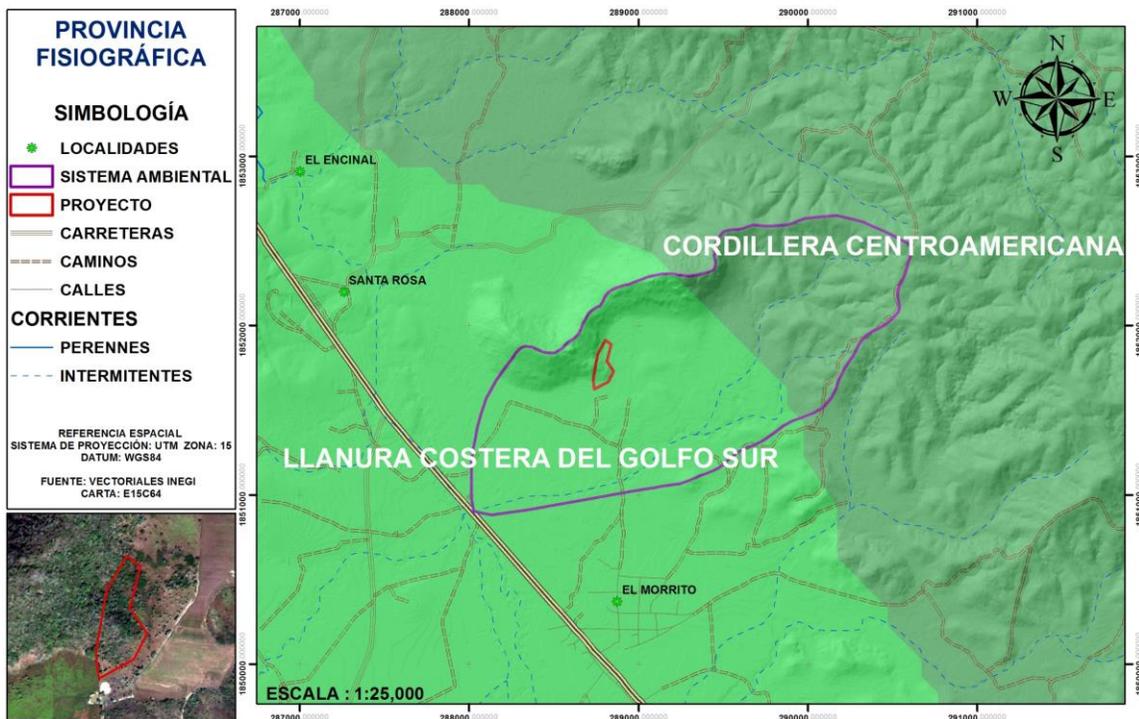


Ilustración IV-8. Provincia donde se ubica el proyecto.

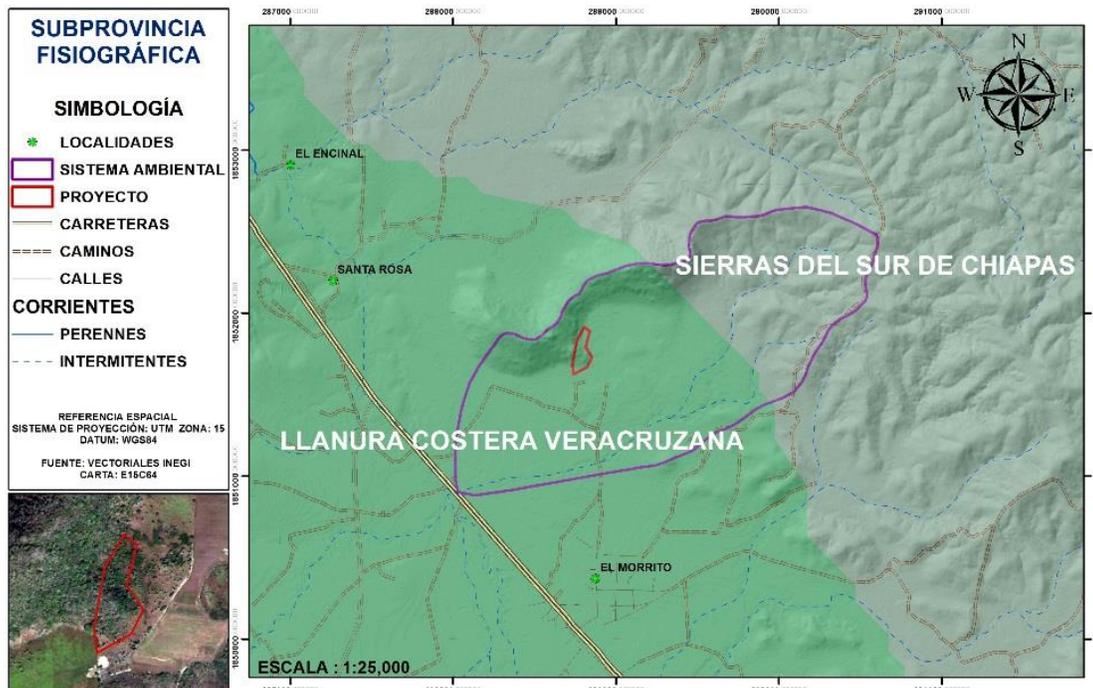


Ilustración IV-9. Subprovincia fisiográfica donde se ubica el proyecto.

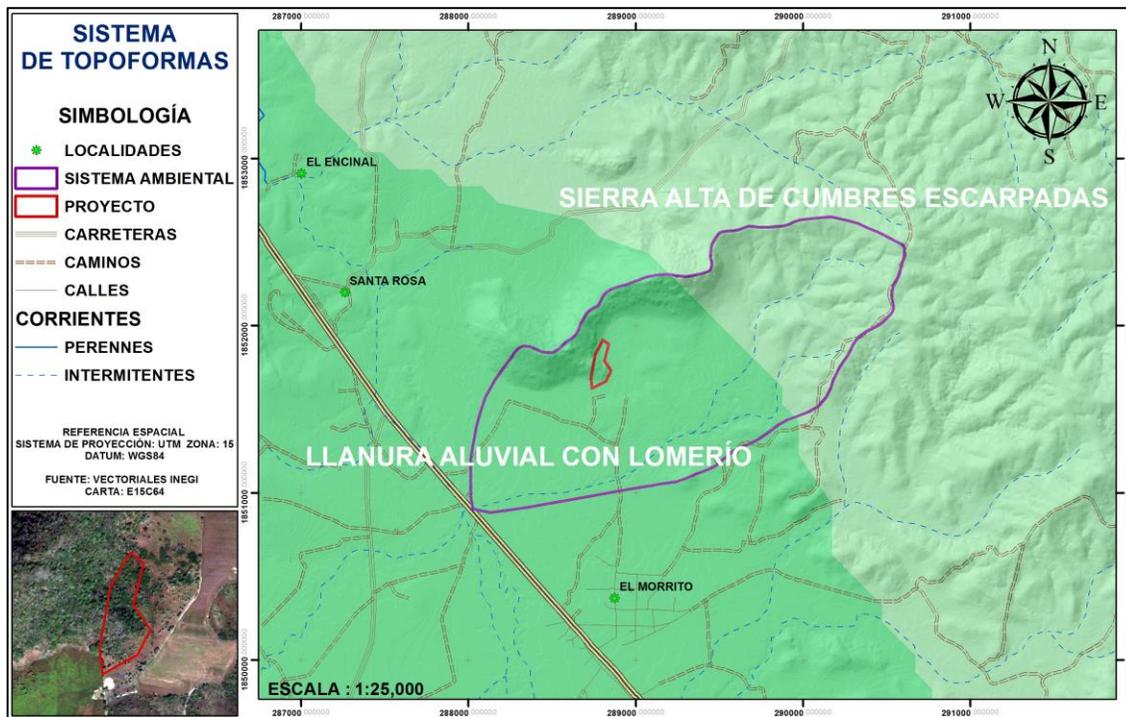


Ilustración IV-10. Sistema de topografías donde se ubica el proyecto.

#### IV.1.3.6 Susceptibilidad a la zona sísmica

La clasificación del municipio; según el grado de peligro al que está expuesto, se realizó tomando como base la Regionalización Sísmica de la República Mexicana. Dicha regionalización incluye cuatro zonas llamadas A, B, C y D que indican, respectivamente, regiones de menor a mayor peligro.

Tabla IV-5. Número de municipios en las diferentes zonas sísmicas de la república mexicana.

ZONA	MUNICIPIOS	HABITANTES	%
A	338	13057575	14.33
B	1080	54158973	59.44
C	576	8974368	9.85
D	333	7019667	7.70
A/B	15	1523919	1.67
B/C	56	5438567	5.97
C/D	30	947364	1.04
TOTAL	2428	91120433	100

En la tabla, se muestra el número de municipios en cada zona, el número de habitantes y porcentajes correspondientes, con base en el Censo de Población y Vivienda de 1995, elaborado por INEGI.

APROVECHAMIENTO DE CALIZA EN EL “CERRO TIMBÓN” EJIDO DE CHIVELA DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA.

Aquellos municipios cuya superficie queda compartida entre dos zonas cualesquiera, fueron clasificados con un índice mixto siempre que, en alguna de esas zonas no se encontrara una porción mayor que ¾ del territorio municipal. Si más del 75% del área municipal se encuentra en una determinada zona, se asigna el índice correspondiente a todo el municipio.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

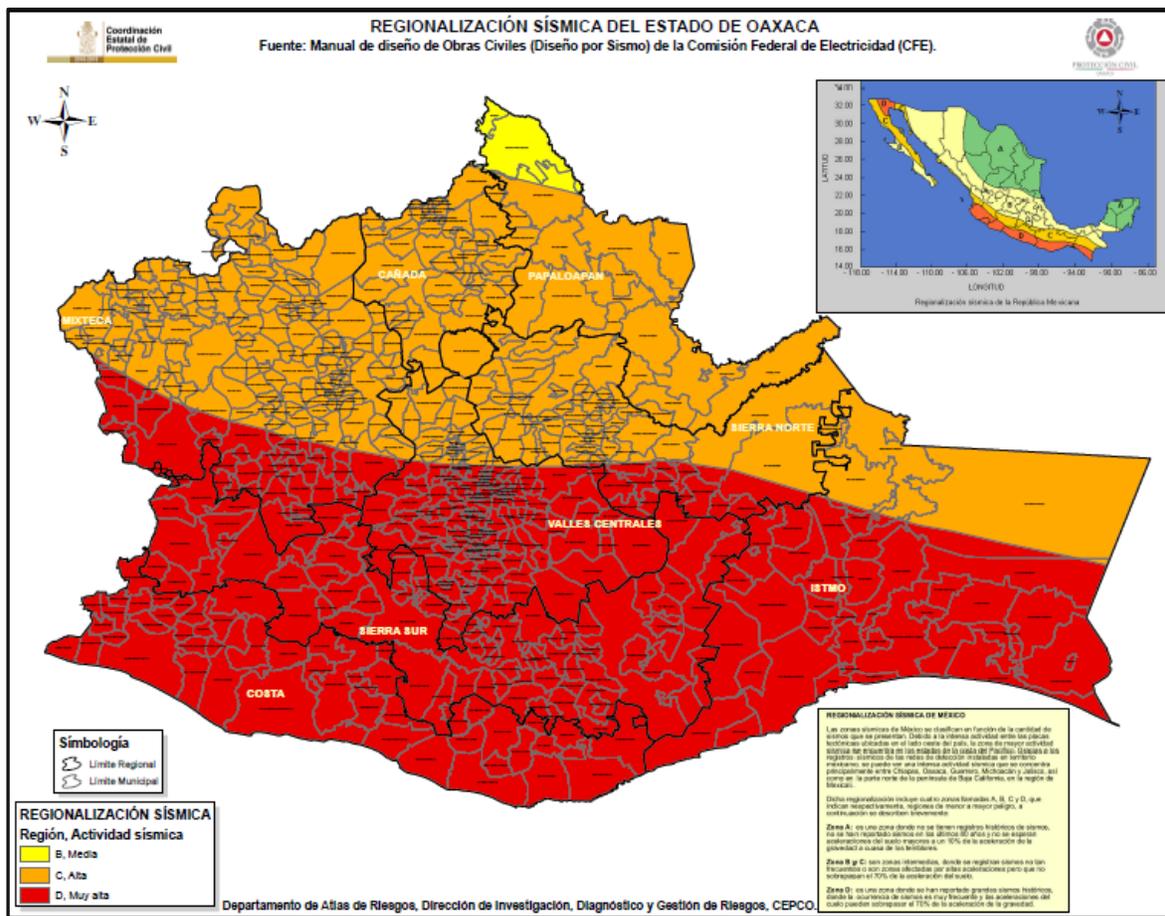


Ilustración IV-11. Regionalización sísmica de la república mexicana.

El municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca, se localiza en una zona intermedia la D, donde se registran grandes sismos y en estos últimos años han sido frecuentemente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

#### IV.1.3.7 Fallas y fracturas

Cuando se deforman las rocas pueden romperse o doblarse, produciendo fallas y pliegues. Las Fallas son fracturas en la tierra a lo largo de las cuales se producen movimientos relativos, y el movimiento de la falla puede clasificarse con detalle mediante la medición, en la superficie de la falla, de su dirección. Generalmente existe una componente horizontal del movimiento y otra en ángulo-recto. Las fallas con movimiento horizontal dominante son llamadas de desplazamiento horizontal. Cuando el movimiento es principalmente en la dirección perpendicular las fallas son clasificadas como normales o inversas. En el estado de Oaxaca se presenta una gran cantidad de fallas, entre estas se encuentran las fallas más importantes las cuales definen los siguientes terrenos: Maya, Cuicateco, Zapoteco, Mixteco y Chatino.

En la zona de estudio, no se presenta ninguna falla ni fractura que se pueda considerar como riesgosa, la fractura más cercana se localiza al Noroeste, a una distancia aproximada de 4.1 Kilómetros en línea recta y otra más cercana se localiza al Sur-oeste, a 7.5 kilómetros de distancia en línea recta.

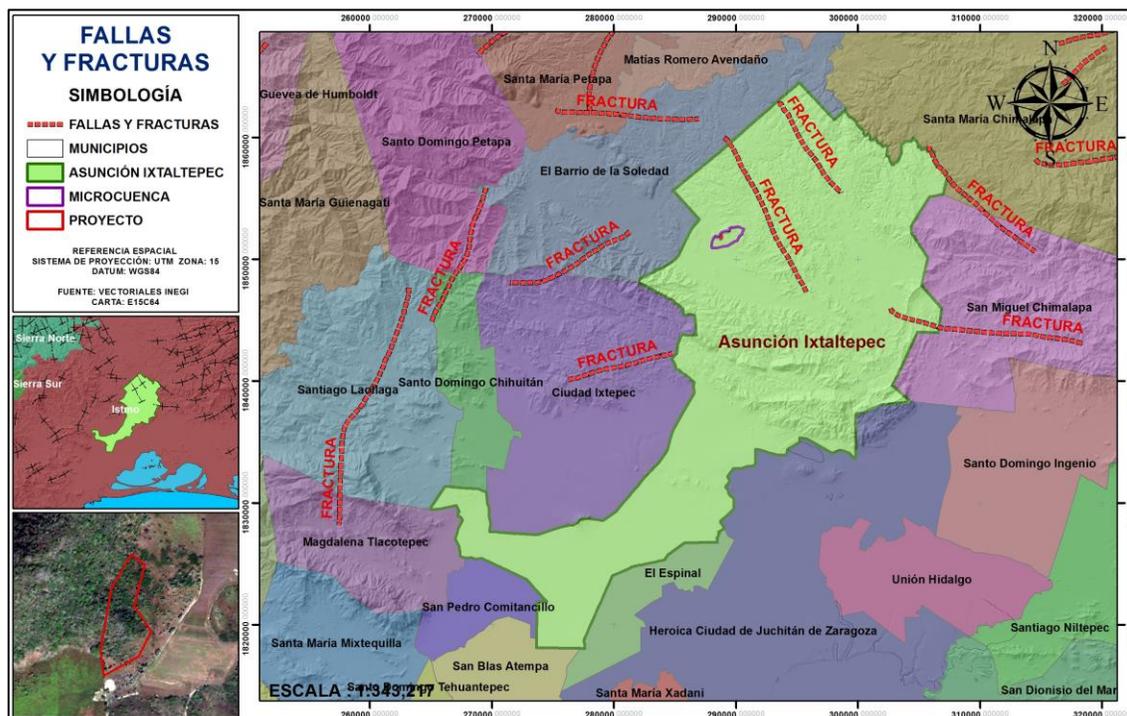


Ilustración IV-12. Fallas y fracturas cercanas al área del proyecto.

#### IV.1.3.8 Suelos.

Los suelos son uno de los recursos naturales más importantes para el desarrollo sostenible de los ecosistemas naturales y antropológicos (Dumanski *et al.*, 1998), no solo son una mezcla de materiales mineral es y orgánicos, sino que se consideran un cuerpo natural vivo y dinámico vital para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, compuesto por horizontes edáficos con propiedades distintas. Se ha reconocido que refleja la información de los procesos que ocurren en el paisaje; guarda

rasgos de las condiciones ambientales del pasado, a lo que se denomina “memoria de la biosfera” (Arnold *et al.*, 1990, Doran y Parkin, 1994).

De acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales Edafológico, Escala 1: 250 000, INEGI, los suelos dominantes para el municipio son: Phaeozem (38.21%), Vertisol (33.17%), Cambisol (12.85%), Gleysol (6.71%), Luvisol (3.84%), Fluvisol (2.67%), Leptosol (1.48%), Acrisol (0.18%) y Kastañozem (0.18%).

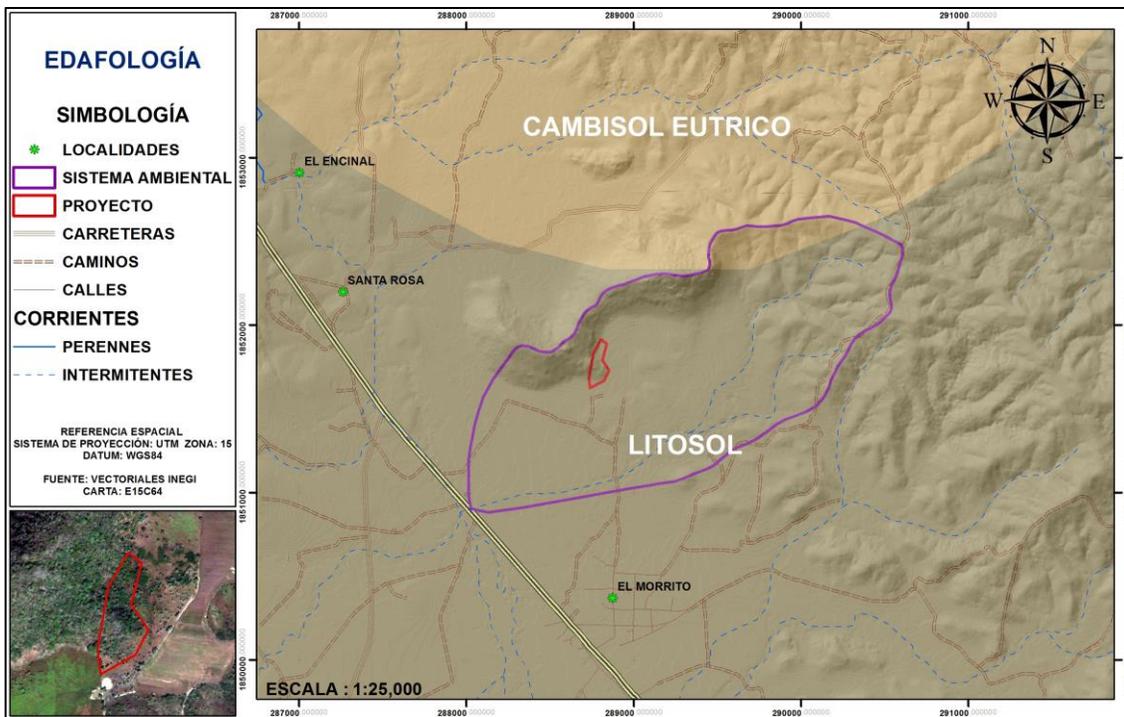


Ilustración IV-13. Tipo de suelo presente en el área del proyecto.

**IV.1.3.9 Hidrología superficial.**

El agua que escurre en un río es captada en un área determinada, por lo general por la conformación del relieve. A esta área se le llama cuenca hidrológica. A su vez, las cuencas hidrológicas se agrupan en regiones hidrológicas.

El Estado de Oaxaca presenta 14 Cuencas Hidrológicas, agrupadas en 8 Regiones Hidrológicas. El proyecto en estudio se encuentra en la Región Coatzacoalcos RH29; cuenca Río Coatzacoalcos: Subcuenca R. Tolosa Clave RH18Ba.

Tabla IV-6. Regiones y cuencas hidrográficas del estado de Oaxaca.

REGIÓN HIDROLÓGICA (RH)			CUENCA HIDROLÓGICA	
Pacífico	RH18	Balsas	1	Río Atoyac o Mixteco**
			2	Tlapaneco**

APROVECHAMIENTO DE CALIZA EN EL “CERRO TIMBÓN” EJIDO DE CHIVELA DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA.

Atlántico	RH20	Costa Chica-Río Verde	3	Atoyac*
			4	La Arena y Otros*
			5	Ometepec**
	RH21	Costa de Oaxaca	6	Astata y Otros*
			7	Copalita y Otros*
			8	Colotepec y Otros*
	RH22	Tehuantepec	9	Laguna Superior e Inferior*
			10	Río Tehuantepec*
	RH23	Costa de Chiapas	11	Laguna Mar Muerto**
	RH28	Papaloapan	12	Río Papaloapan**
	RH29	Coatzacoalcos	13	Río Coatzacoalcos**
RH30	Grijalva-Usumacinta	14	Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez**	

\*Cuencas que comienzan y terminan por completo en el estado de Oaxaca  
 \*\*Cuencas que comienzan en el estado de Oaxaca y terminan en otros

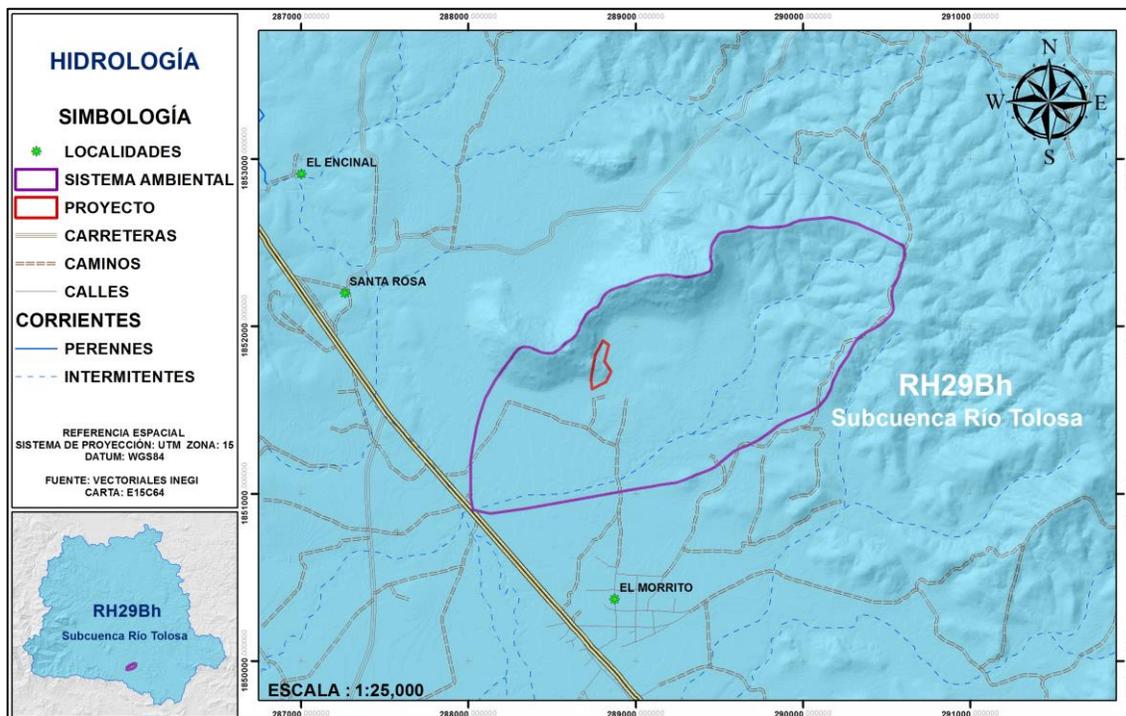


Ilustración IV-14. Hidrología superficial del proyecto.

Cabe resaltar que la corriente superficial más cercana al sitio del proyecto, es una corriente de tipo intermitentes y básicamente se trata de una depresión que encausa el agua de lluvia su longitud es de 500 metros, hasta unirse a dos corrientes de agua de tipo intermitente la cual se encuentra a 6.0 km en línea recta del proyecto.

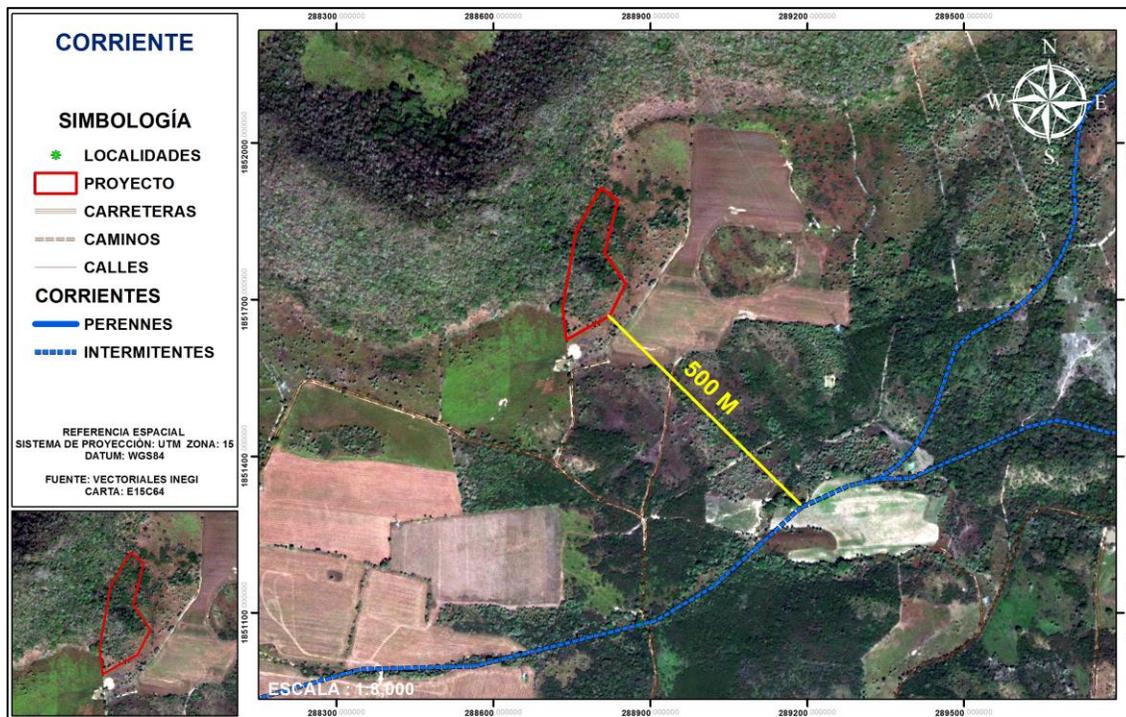


Ilustración IV-15. Escorrentía cercana al proyecto.



Ilustración IV-16. Charcos de agua de tipo temporal que son formados por lluvias.

En la zona del proyecto se puede dar cuenta que no existen corrientes que puedan atenuar en contra de las actividades al momento de la extracción del material que se desea aprovechar, sin embargo se puede reflejar que en temporadas de lluvia se llegan a formar pequeñas lagunas o charcos de agua a horillas de camino lo que representa una pequeña obstrucción para los transportistas que realizaran dicha extracción estos charcos son una depresión en el suelo, inundada por agua de lluvia y en su corta duración alberga comunidades ricas de flora y fauna.

#### IV.1.3.10 Hidrología subterránea

De acuerdo a Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, la unidad de análisis se ubica en el acuífero Coatzacoalcos definido con la clave 2013, se localiza en la porción nororiental del estado de Oaxaca, entre los paralelos 16° 54' y 17° 32' de la latitud norte y los meridianos 93° 59' y 95° 44' de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 9,651 km<sup>2</sup>.

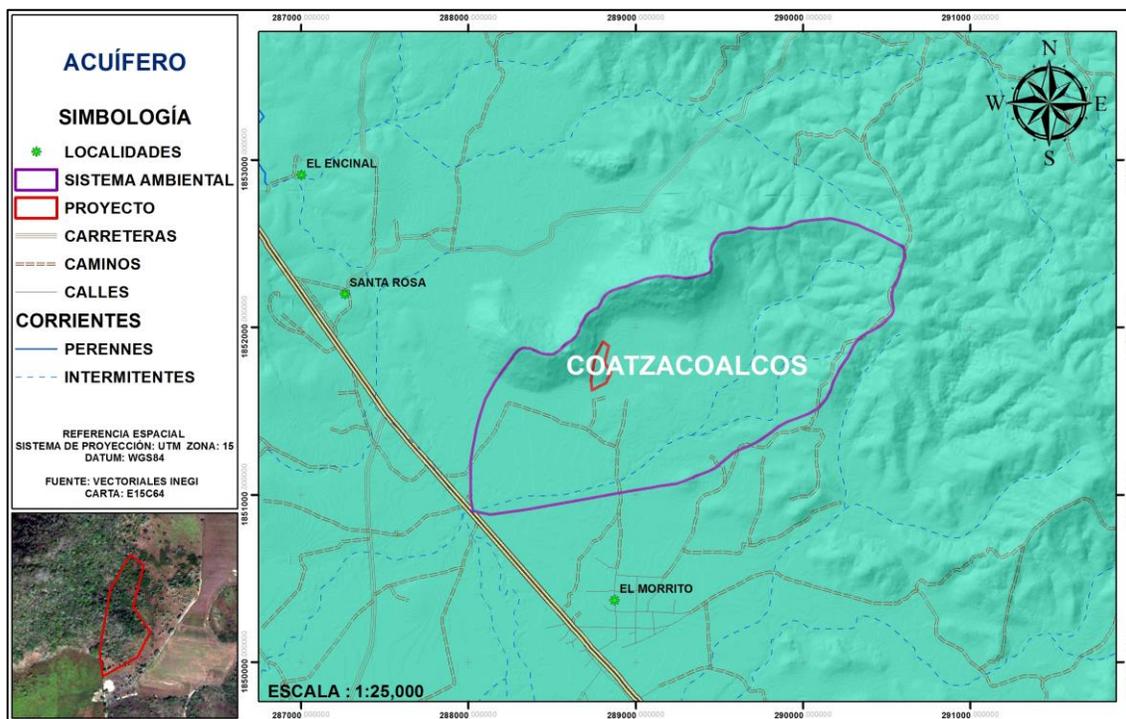


Ilustración IV-17. Acuífero que se ubica el proyecto.

Limita al norte con los acuíferos Cuenca Río Papaloapan y Costera de Coatzacoalcos, pertenecientes al estado de Veracruz; al este con Cintalapa, perteneciente al estado de Chiapas; al sur con los acuíferos Ostuta y Tehuantepec; al oeste y noroeste con Tuxtepec, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca (figura 1).

Geopolíticamente comprende totalmente los municipios, San Juan Mazatlán, San Juan Guichicovi, Matías Romero, Santa María Petapa, Santo Domingo Tehuantepec, El Barrio de La Soledad y Santiago Ixcuintepec; parcialmente los municipios San Juan Cotzocón, San Lucas Camotlán, San Carlos Yautepec, Santiago Lachiguiri, Guevea de Humboldt, Santa María Guienegati, Santo Domingo Chihuitán, Asunción Ixtaltepec, San Miguel Chimalapa y Santa María Chimalapa.

#### IV.1.4 Aspectos bióticos

#### IV.1.4.1 Flora

La vegetación de Oaxaca contiene una importante riqueza y diversidad biológica representada en diferentes asociaciones de plantas. Son 26 los tipos de vegetación que se reconocen en el estado los cuales forman agrupaciones vegetales denominadas: bosques, matorrales, selvas, vegetación acuática, entre otros.

El estado de Oaxaca es conocido como el más biodiverso de México, ya que su flora representa casi el 40% de la flora nacional, sin dejar de mencionar que posee un porcentaje alto de endemismos (García-Mendoza, 2004). Las vegetaciones dominantes se encuentran distribuidas en patrones muy marcados ya que en altitudes de 2200 a 2400 msnm se pueden observar remanentes de bosque mesófilo seguidos de bosque de pino y bosques de pino-encino en altitudes más bajas entre los 1000 y 2000 msnm para finalmente formar ecotonos con la selvas bajas y medianas en altitudes de 400 a 800 msnm, sin embargo, también pueden observarse pastizales causados por actividades antropogénicas y pequeñas áreas de vegetaciones riparias, al igual que matorrales xerófilos y palmares.

De acuerdo a la clasificación de Uso de Suelo y Vegetación Serie V, del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información INEGI, el municipio de Asunción Ixtaltepec presenta un Uso del Suelo y Vegetación: Agricultura (21.80%), pastizal cultivado (17.04%) y zona urbana (0.64%), Selva (40.27%), bosque (17.03%), pastizal inducido (2.24%) y palmar (0.72%)

Tabla IV-7. Uso de suelo y vegetación a nivel municipal.

Descripción	Clave	Porcentaje %
Agricultura de Temporal anual	TA	21.80
Pastizal Cultivado	PC	17.04
Zona Urbana	ZU	0.64
Selva Mediana Subperennifolia	SQM	40.27
Bosque	B	17.03
Pastizal Inducido	PI	2.24
Palmar Natural	VPN	0.72
<b>Total</b>		<b>100.00</b>

De acuerdo al INEGI el Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental corresponde a Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Median Subperennifolia (57%), Agricultura de Temporal Anual (42%) y Bosque de Encino-Pino (1%), tal y como se muestra a continuación.

Tabla IV-8 Uso de suelo y vegetación del SA.

Descripción	Clave	Ha	Porcentaje %
Secundaria Arbustiva De Selva Mediana Subperennifolia	VSa/SMQ	151.39	57
Agricultura de Temporal Anual	TA	111.32	42
Bosque de Encino-Pino	BQP	1.98	1
<b>Total</b>		<b>264.69</b>	<b>100</b>

De acuerdo a las prospecciones de campo se determinaron áreas de transición, entre Bosque de Encino, Palmar Inducido y Pastizal Inducido.

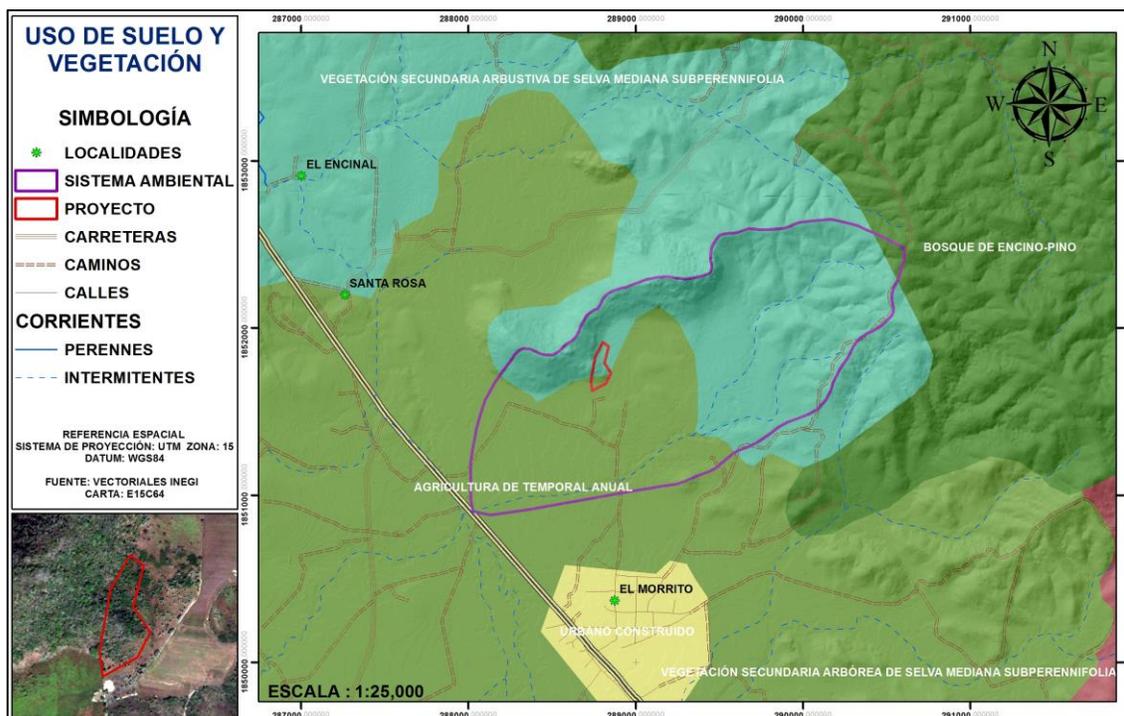


Ilustración IV-18. Uso de suelo y vegetación del SA.

## METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el muestreo de flora de los diferentes estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo se realizaron ciertos procedimientos para poder ejecutarlos en el área de campo y poder obtener información cualitativa y cuantitativa.

## Trabajo de campo

Diseño de muestreo: Para la descripción cualitativa y cuantitativa de la vegetación presente en el Sistema Ambiental y Área de proyecto se obtuvieron datos a partir de trabajo en campo, bajo el método sistemático, con muestreos basados en los criterios de representatividad, muestreando 3 sitios para el sistema ambiental e igual número de sitios para el predio.

### Método de muestreo

Para el muestreo de la vegetación se realizaron sitios circulares de 200 m<sup>2</sup> para el estrato arbóreo, arbustivo sitio circulares de 25 m<sup>2</sup> y para el estrato herbáceo cuadrantes de 1 m<sup>2</sup>.

- Para el estrato arbóreo se registraron los siguientes datos: número de individuos, nombre común, especie, diámetro de copa.
- En el estrato arbustivo se registraron: número de individuo, nombre común, especie y cobertura.
- Para el estrato herbáceo se realizaron cuadrantes registrándose número de individuos, nombre común, especie y cobertura.

El registro de datos se llevó a cabo mediante formatos elaborados donde además se identificaron características del ecosistema como:

- Topografía: topoformas, exposición y pendiente.
- Vegetación: tipo, estado de sucesiones y estratificación.

Durante el trabajo en campo se realizaron las siguientes actividades: colecta de muestras botánicas e identificación.



Ilustración IV-19. Registro de datos de flora en los tres estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo).

### Trabajo de gabinete

Se utilizó información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y Herbario Nacional de México (MEXU); y de organizaciones internacionales como: Unión

Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

La identificación de flora se llevó a cabo en campo y en gabinete con apoyo de guías impresas y fotografías, así como imágenes de los herbarios del Instituto de Biología, UNAM, The Field Museum y Trópicos. Org (Missouri Botanical Garden). Además, se consultaron las bases de datos en línea del Global Biodiversity Información Facility y el Jardín Botánico de Missouri (MOBOT). Con la información disponible de los registros florísticos se generó una base de datos propia para la Microcuenca Hidrológico Forestal.

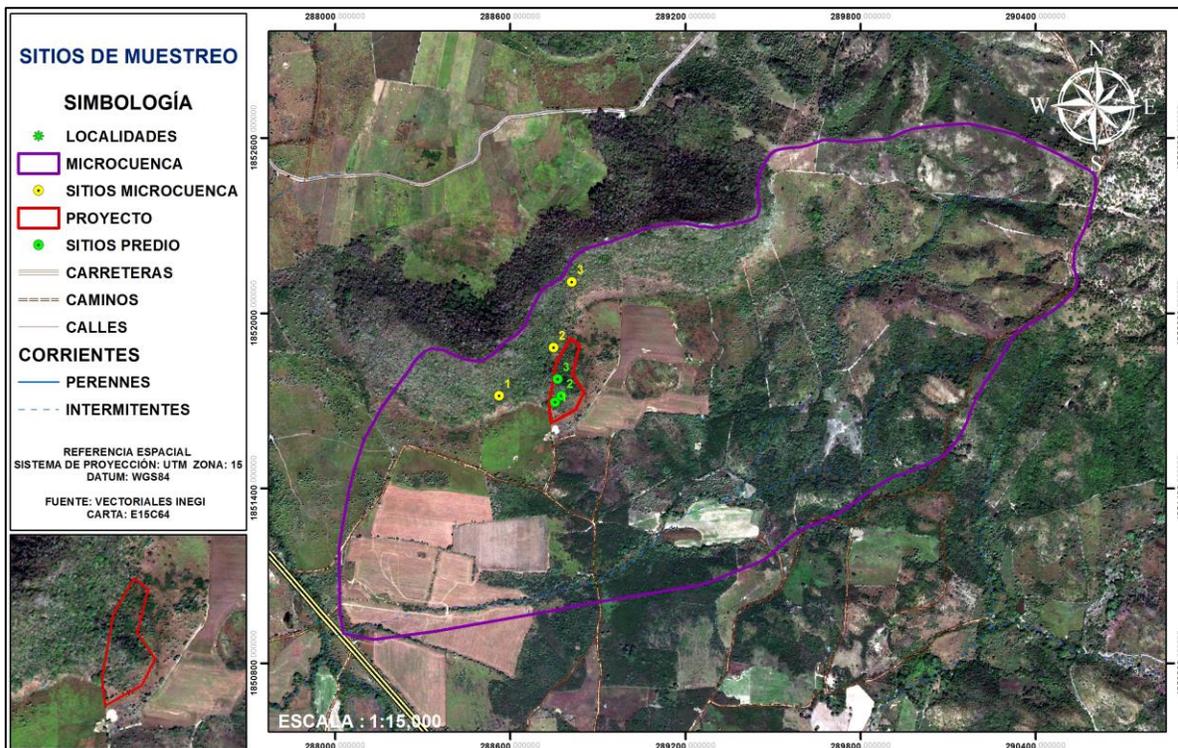


Ilustración IV-20. Sitios de muestreo del SA y predio.

Por último, se verificó el listado de flora de acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de Diciembre de 2015 en el DOF. A continuación, se presenta el estatus, de las especies de flora determinadas en el Sistema Ambiental.

### Análisis de datos

Se realizó un análisis del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo a partir de la información obtenida en los sitios muestreados con la finalidad de determinar abundancia, diversidad, composición, estado de conservación, y especies primarias de las comunidades vegetales, el cual se presenta a continuación:

**ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER.**

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H) se expresa en bits. Cuanto mayor sea el valor de H mayor será la diversidad. Si se comparan varias comunidades, presentará mayor diversidad la que mayor número de bits posea.

$$H = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i \text{ Siendo } p_i = \frac{N_i}{N}$$

$$H \approx -3.3 \sum (p_i \cdot \log_{10} p_i)$$

N<sub>i</sub> = número de individuos de la especie i.

N = número total de individuos.

Con frecuencia no es posible operar en la calculadora con log<sup>2</sup> por lo que es necesario realizar una transformación:

$$\log_2 p_i = \frac{\log_{10} p_i}{\log_{10} 2} = \frac{\log_{10} p_i}{0.301}$$

El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total.

**ÍNDICE DE EQUIDAD: PIELOU**

Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación la máxima diversidad esperada su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igual abundantes.

Es la razón que expresa la equitativita, como la diversidad encontrada con relación al máximo valor que puede alcanzar cuando todas las especies muestran idénticas abundancias.

**ÍNDICE DE DOMINANCIA:**

El índice basado en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

**ÍNDICE DE SIMPSON**

Índice de diversidad de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie los valores fluctúa entre 0 y 1.

Índice inverso de Simpson: 1/D Valor menor posible es 1 (comunidad con solo 1 especie); a mayor diversidad mayor es el índice; el valor máximo es el número de especies de la comunidad (Riqueza de especies).

A continuación, se presentan lo resultado de la vegetación del SA, para cada uno de los estratos identificados arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Tabla IV-9. Riqueza y abundancia del estrato arbóreo del S.A.

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Diospyros verae-crucis</i>	Tachona	7	0.10294	-2.27360	-0.23405	0.01060
2	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuahulote	3	0.04412	-3.12090	-0.13769	0.00195
3	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Tortugo	6	0.08824	-2.42775	-0.21421	0.00779
4	<i>Stemmademia donnell-smithii</i>	Cola de pato	2	0.02941	-3.52636	-0.10372	0.00087
5	<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	4	0.05882	-2.83321	-0.16666	0.00346
6	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	9	0.13235	-2.02228	-0.26766	0.01752
7	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Diatique clavelina	1	0.01471	-4.21951	-0.06205	0.00022
8	<i>Trichilia havanensis</i>	Limoncillo	4	0.05882	-2.83321	-0.16666	0.00346
9	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	2	0.02941	-3.52636	-0.10372	0.00087
10	<i>Thevetia ahovai</i>	Veneno	3	0.04412	-3.12090	-0.13769	0.00195

11	<i>Cnidocolus tubulosus</i>	Chichicastle	1	0.01471	-4.21951	-0.06205	0.00022
12	<i>Guarea glabra</i>	Palo blanco	10	0.14706	-1.91692	-0.28190	0.02163
13	<i>Cuvepia polyandra</i>	Azucena	2	0.02941	-3.52636	-0.10372	0.00087
14	<i>Ochroma pyramidale</i>	pantalon	1	0.01471	-4.21951	-0.06205	0.00022
15	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	4	0.05882	-2.83321	-0.16666	0.00346
16	<i>Beaucarnea recurvata</i>	Pata de elefante	1	0.01471	-4.21951	-0.06205	0.00022
17	<i>Mimosa bahamensis</i>	Zarsa	1	0.01471	-4.21951	-0.06205	0.00022
18	<i>karwinskia humboldtiana</i>	cornecuil	1	0.01471	-4.21951	-0.06205	0.00022
19	<i>Trichilia havanensis</i>	Zacacera	2	0.02941	-3.52636	-0.10372	0.00087
20	<i>Calycophyllum candidissimun</i>	Palo de camarón	3	0.04412	-3.12090	-0.13769	0.00195
21	<i>Guatteria rostrata</i>	Cinco negritos	1	0.01471	-4.21951	-0.06205	0.00022
<b>TOTAL</b>			<b>68</b>	<b>1.00000</b>	<b>-70.14487</b>	<b>-2.76008</b>	<b>0.07872</b>

Tabla IV-10. Índice de biodiversidad para el estrato arbóreo del SA.

ÍNDICE DE SIMPSON	<b>0.07872</b>
ÍNDICE DE SHANNON	<b>2.76008</b>
HMAX= LnS	<b>3.04452</b>
PIELOU J= H/HMAX	<b>0.90657</b>

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.078** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.760** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **90%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-11. Riqueza y abundancia del estrato arbustivo del SA.

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Guaje	2	0.02632	-3.63759	-0.09573	0.00069
2	<i>Guarea glabra</i>	Palo blanco	5	0.06579	-2.72130	-0.17903	0.00433
3	<i>Tithonia diversifolia</i>	Titonia	2	0.02632	-3.63759	-0.09573	0.00069
4	<i>Diospyros verae-crucis</i>	Tachona	8	0.10526	-2.25129	-0.23698	0.01108
5	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	1	0.01316	-4.33073	-0.05698	0.00017
6	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Tortugo	5	0.06579	-2.72130	-0.17903	0.00433
7	<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	3	0.03947	-3.23212	-0.12758	0.00156
8	<i>Trichilia havanensis</i>	Zacacera	11	0.14474	-1.93284	-0.27975	0.02095
9	<i>Sindoscolus tabulosus</i>	Chichicastle	1	0.01316	-4.33073	-0.05698	0.00017
10	<i>Gouania lupoloides</i>	Bejuco	1	0.01316	-4.33073	-0.05698	0.00017
11	<i>Cuvepia polyandra</i>	Azucena	5	0.06579	-2.72130	-0.17903	0.00433
12	<i>Cojoba arborea</i>	Frijolillo	3	0.03947	-3.23212	-0.12758	0.00156
13	<i>Dioscorea mexicana</i>	Barbasco	3	0.03947	-3.23212	-0.12758	0.00156
14	<i>Operculina pteripes</i>	bejuco	8	0.10526	-2.25129	-0.23698	0.01108
15	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Falso bambu	5	0.06579	-2.72130	-0.17903	0.00433
16	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Palo de camarón	1	0.01316	-4.33073	-0.05698	0.00017
17	<i>Carpinus caroliniana</i>	Lechoso	3	0.03947	-3.23212	-0.12758	0.00156
18	<i>Lonchocarpus emarginatus</i>	Bibi	7	0.09211	-2.38482	-0.21965	0.00848
19	<i>Guarea glabra</i>	palo blanco	2	0.02632	-3.63759	-0.09573	0.00069
<b>TOTAL</b>			<b>76</b>	<b>1</b>	<b>-60.8696</b>	<b>-2.7149</b>	<b>0.0779</b>

Tabla IV-12. Índice de biodiversidad para el estrato arbustivo del SA.

ÍNDICE DE SIMPSON	<b>0.07791</b>
ÍNDICE DE SHANNON	<b>2.71494</b>
HMAX= LnS	<b>2.94444</b>
PIELOU J= H/HMAX	<b>0.92206</b>

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.07** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.71** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **92%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-13. Riqueza y abundancia del estrato herbáceo del SA.

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Trichilia havanensis</i>	Zacacera	3	0.05455	-2.90872	-0.15866	0.00298
2	<i>Gyrocarpus jatrophiifolius</i>	Tortugo	8	0.14545	-1.92789	-0.28042	0.02116
3	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Falso bambu	21	0.38182	-0.96281	-0.36762	0.14579
4	<i>Operculina pteripes</i>	Bejuco	8	0.14545	-1.92789	-0.28042	0.02116
5	<i>Tithonia diversifolia</i>	Titonia	3	0.05455	-2.90872	-0.15866	0.00298
6	<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	6	0.10909	-2.21557	-0.24170	0.01190
7	<i>Diospyros verae-crucis</i>	Tachona	1	0.01818	-4.00733	-0.07286	0.00033
8	<i>Bucarnea recurvata</i>	Pata de elefante	1	0.01818	-4.00733	-0.07286	0.00033
9	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Guaje	4	0.07273	-2.62104	-0.19062	0.00529
<b>TOTAL</b>			55	1	-23.48731	-1.82382	0.21190

Tabla IV-14. Índice de biodiversidad para el estrato herbáceo del SA.

ÍNDICE DE SIMPSON	<b>0.21190</b>
ÍNDICE DE SHANNON	<b>1.82382</b>
HMAX= LnS	<b>2.19722</b>
PIELOU J= H/HMAX	<b>0.83005</b>

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.21** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **1.8** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **83%** lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

**A continuación, se presenta el Índice de Valor de Importancia, para los tres estratos de flora del Sistema Ambiental.**

Tabla IV-15. Índice de Valor de Importancia para el estrato arbóreo del SA.

N°	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	<i>Diospyros verae-crucis</i>	Tachona	1	0.04667	9.65517	0.10294	10.29412	0.50000	3.22581	23.17510
2	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuahulote	2	0.02000	4.13793	0.04412	4.41176	1.00000	6.45161	15.00131
3	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Tortugo	3	0.03333	6.89655	0.08824	8.82353	1.50000	9.67742	25.39750
4	<i>Stemmademia donnell-smithii</i>	Cola de pato	1	0.02500	5.17241	0.02941	2.94118	0.50000	3.22581	11.33940
5	<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	2	0.05000	10.34483	0.05882	5.88235	1.00000	6.45161	22.67879
6	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	3	0.09250	19.13793	0.13235	13.23529	1.50000	9.67742	42.05064
7	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Diatique clavelina	1	0.00833	1.72414	0.01471	1.47059	0.50000	3.22581	6.42053
8	<i>Trichilia havanensis</i>	Limoncillo	1	0.03167	6.55172	0.05882	5.88235	0.50000	3.22581	15.65988
9	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	2	0.01833	3.79310	0.02941	2.94118	1.00000	6.45161	13.18589
10	<i>Thevetia ahovai</i>	Veneno	2	0.01333	2.75862	0.04412	4.41176	1.00000	6.45161	13.62200
11	<i>Cnidioscolus tubulosus</i>	Chichicastle	1	0.00250	0.51724	0.01471	1.47059	0.50000	3.22581	5.21364
12	<i>Guarea glabra</i>	Palo blanco	2	0.05917	12.24138	0.14706	14.70588	1.00000	6.45161	33.39887
13	<i>Cuvepia polyandra</i>	Azucena	1	0.01000	2.06897	0.02941	2.94118	0.50000	3.22581	8.23595
14	<i>Ochroma pyramidale</i>	pantalon	1	0.00417	0.86207	0.01471	1.47059	0.50000	3.22581	5.55846
15	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	2	0.01917	3.96552	0.05882	5.88235	1.00000	6.45161	16.29948
16	<i>Beaucarnea recurvata</i>	Pata de elefante	1	0.00667	1.37931	0.01471	1.47059	0.50000	3.22581	6.07571
17	<i>Mimosa bahamensis</i>	Zarsa	1	0.00583	1.20690	0.01471	1.47059	0.50000	3.22581	5.90329
18	<i>karwinskia humboldtiana</i>	cornecuil	1	0.00500	1.03448	0.01471	1.47059	0.50000	3.22581	5.73088
19	<i>Trichilia havanensis</i>	Zacacera	1	0.01583	3.27586	0.02941	2.94118	0.50000	3.22581	9.44284
20	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Palo de camarón	1	0.00917	1.89655	0.04412	4.41176	0.50000	3.22581	9.53412
21	<i>Guatteria rostrata</i>	Cinco negritos	1	0.00667	1.37931	0.01471	1.47059	0.50000	3.22581	6.07571
<b>TOTAL</b>			<b>31</b>	<b>0.48333</b>	<b>100.00000</b>	<b>1.00000</b>	<b>100.00000</b>	<b>15.50000</b>	<b>100.00000</b>	<b>300.00000</b>

Tabla IV-16. Índice de Valor de Importancia para el estrato arbustivo del SA.

N°	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominanci a absoluta	Dominanci a relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuenci a relativa	Índices de Valor de Importancia
1	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Guaje	1	0.01333	3.75235	0.02632	2.63158	0.50000	3.70370	10.08763
2	<i>Guarea glabra</i>	palo blanco	2	0.01933	5.44090	0.06579	6.57895	1.00000	7.40741	19.42726
3	<i>Tithonia diversifolia</i>	Titonia	1	0.02667	7.50469	0.02632	2.63158	0.50000	3.70370	13.83997
4	<i>Diospyros verae-crucis</i>	Tachona	3	0.03907	10.99437	0.10526	10.52632	1.50000	11.11111	32.63180
5	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	1	0.00667	1.87617	0.01316	1.31579	0.50000	3.70370	6.89567
6	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Tortugo	2	0.03053	8.59287	0.06579	6.57895	1.00000	7.40741	22.57923
7	<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	1	0.01600	4.50281	0.03947	3.94737	0.50000	3.70370	12.15389
8	<i>Trichilia havanensis</i>	Zacacera	3	0.04760	13.39587	0.14474	14.47368	1.50000	11.11111	38.98067
9	<i>Sindoscolus tabulosusu</i>	Chichicastle	1	0.00533	1.50094	0.01316	1.31579	0.50000	3.70370	6.52043
10	<i>Gouania lupoloides</i>	Bejuco	1	0.00480	1.35084	0.01316	1.31579	0.50000	3.70370	6.37034
11	<i>Cuvepia polyandra</i>	Azucena	2	0.02360	6.64165	0.06579	6.57895	1.00000	7.40741	20.62801
12	<i>Cojoba arborea</i>	Frijolillo	2	0.01133	3.18949	0.03947	3.94737	1.00000	7.40741	14.54427
13	<i>Dioscorea mexicana</i>	Barbasco	1	0.00693	1.95122	0.03947	3.94737	0.50000	3.70370	9.60229
14	<i>Operculina pteripes</i>	bejuco	1	0.02867	8.06754	0.10526	10.52632	0.50000	3.70370	22.29756
15	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Falso bambu	1	0.01480	4.16510	0.06579	6.57895	0.50000	3.70370	14.44775
16	<i>Calycophyllum candidissimun</i>	Palo de camarón	1	0.00467	1.31332	0.01316	1.31579	0.50000	3.70370	6.33281
17	<i>Carpinus caroliniana</i>	Lechoso	1	0.01867	5.25328	0.03947	3.94737	0.50000	3.70370	12.90436
18	<i>Lonchocarpus emarginatus</i>	Bibi	1	0.03200	9.00563	0.09211	9.21053	0.50000	3.70370	21.91986
19	<i>Guarea glabra</i>	Palo blanco	1	0.00533	1.50094	0.02632	2.63158	0.50000	3.70370	7.83622
<b>TOTAL</b>			<b>27</b>	<b>0.35533</b>	<b>100.00000</b>	<b>1.00000</b>	<b>100.00000</b>	<b>13.50000</b>	<b>100.00000</b>	<b>300.00000</b>

Tabla IV-17. Índice de Valor de Importancia para el estrato herbáceo del SA.

N°	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	<i>Trichilia havanensis</i>	Zacacera	2	0.20333	5.10888	0.05455	5.45455	1.00000	14.28571	24.84914
2	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Tortugo	2	0.30333	7.62144	0.14545	14.54545	1.00000	14.28571	36.45261
3	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Falso bambu	2	2.42000	60.80402	0.38182	38.18182	1.00000	14.28571	113.27155
4	<i>Operculina pteripes</i>	Bejuco	2	0.27000	6.78392	0.14545	14.54545	1.00000	14.28571	35.61509
5	<i>Tithonia diversifolia</i>	Titonia	1	0.09000	2.26131	0.05455	5.45455	0.50000	7.14286	14.85871
6	<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	2	0.22000	5.52764	0.10909	10.90909	1.00000	14.28571	30.72244
7	<i>Diospyros verae-crucis</i>	Tachona	1	0.03000	0.75377	0.01818	1.81818	0.50000	7.14286	9.71481
8	<i>bucarnea recurvata</i>	pata de elefante	1	0.02667	0.67002	0.01818	1.81818	0.50000	7.14286	9.63106
9	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Guaje	1	0.41667	10.46901	0.07273	7.27273	0.50000	7.14286	24.88460
<b>TOTAL</b>			<b>14</b>	<b>3.98000</b>	<b>100.00000</b>	<b>1.00000</b>	<b>100.00000</b>	<b>7.00000</b>	<b>100.00000</b>	<b>300.00000</b>

De acuerdo al estudio realizado para el estrato arboreo de SA, la especie con mayor peso ecológico es la *Bursera simaruba* con un IVI de **42.05**, seguida de la *Guarea glabra* obteniendo un **IVI de 33.40** y la especie con menor peso ecológico es *Cnidoscolus tobulosus* con un valor de **5.21**, estos Índices de Importancia que se reflejan en las especies diagnosticadas en la zona permite comprar el peso ecológico de las especies en una comunidad vegetal.

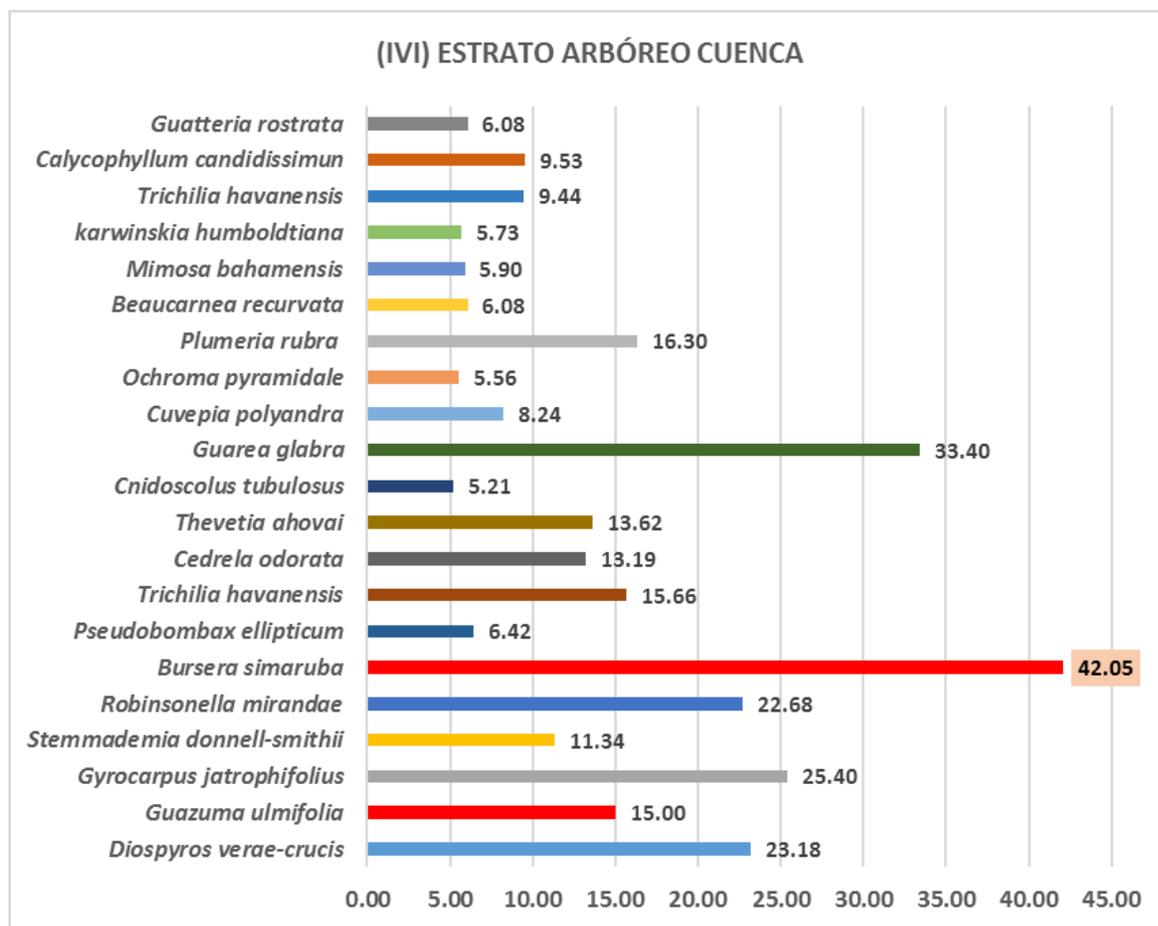


Ilustración IV-21. IVI para el estrato arbóreo del SA.

De igual manera para el estrato arbustivo correspondiente al Sistema Ambiental las especies con mayor peso ecológico fueron *Trichilia havanensis* con un valor de 38.98 y *Diospyros verae-crucis* con 32.63 y la especie con menor peso ecológico pertenece a *Calycophyllum candidissimum* con 6.33.

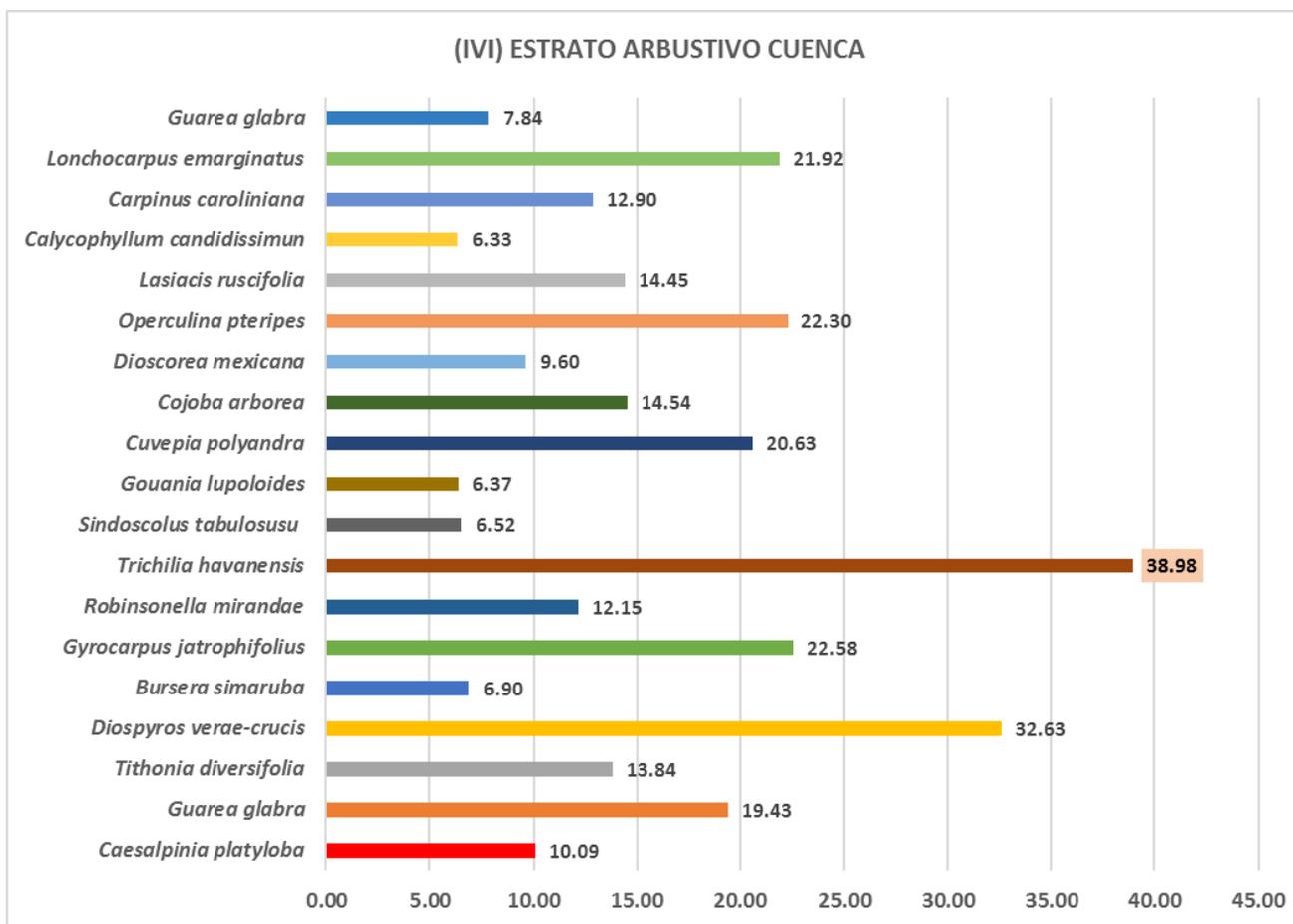


Ilustración IV-22. IVI para el estrato arbustivo del SA.

En el estrato herbáceo del Sistema Ambiental fueron las *Lasiacis ruscifolia* con 113.27 y *Gyrocarpus jatrophifolius* con 36.45, siendo la de menor peso ecológico representada por las *Diospyros verae-crucis* con 9.71.

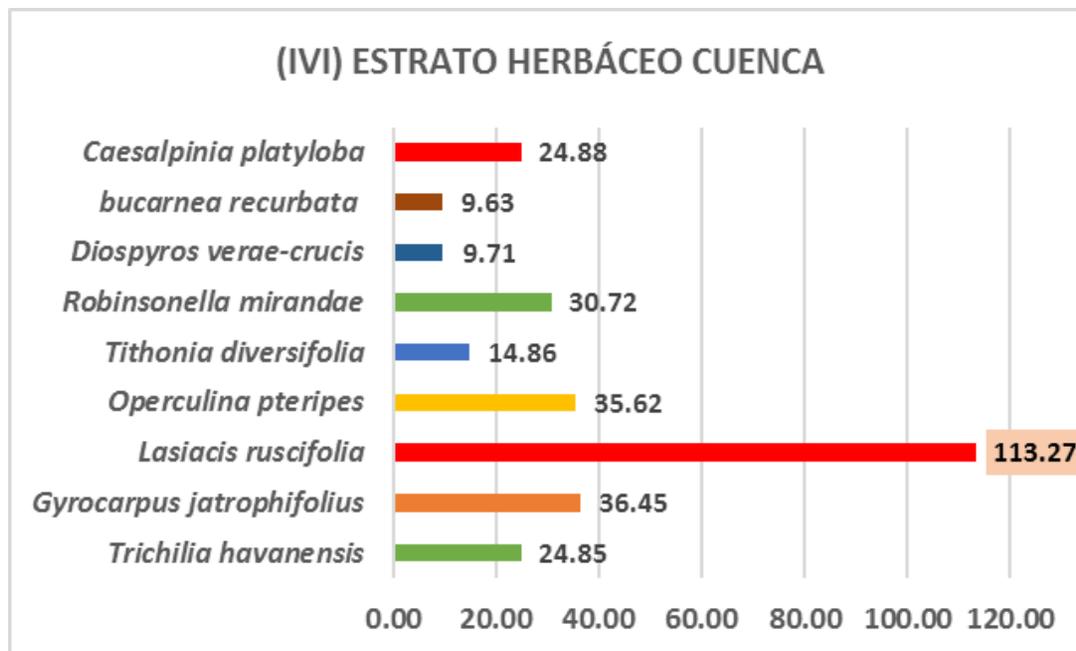


Ilustración IV-23. IVI para el estrato herbáceo del SA.

En el siguiente cuadro se muestran el estatus de las especies que se determinaron en el Sistema Ambiental basado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de Diciembre de 2015 en el DOF.

Tabla IV-18. Listado flora del SA y su estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Género y Especie	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<i>Diospyros verae-crucis</i>	Tachona	Sin estatus
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuahulote	Sin estatus
<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Tortugo	Sin estatus
<i>Stemmademia donnell-smithii</i>	Cola de pato	Sin estatus
<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	Sin estatus
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Sin estatus
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Diatique clavelina	Sin estatus
<i>Trichilia havanensis</i>	Limoncillo	Sin estatus
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	<b>Pr</b>
<i>Thevetia arovai</i>	Veneno	Sin estatus
<i>Cnidocolus tubulosus</i>	Chichicastle	Sin estatus
<i>Guarea glabra</i>	Palo blanco	Sin estatus
<i>Cuvepia polyandra</i>	Azucena	Sin estatus
<i>Ochroma pyramidale</i>	pantalon	Sin estatus
<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	Sin estatus
<i>Beaucarnea recurvata</i>	Pata de elefante	<b>A</b>
<i>Mimosa bahamensis</i>	Zarsa	Sin estatus
<i>karwinskia humboldtiana</i>	cornecuil	Sin estatus
<i>Trichilia havanensis</i>	Zacacera	Sin estatus
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Palo de camarón	Sin estatus
<i>Guatteria rostrata</i>	Cinco negritos	Sin estatus
<b>ARBUSTIVO</b>		
<i>Caesalpinia platyloba</i>	Guaje	Sin estatus
<i>Guarea glabra</i>	palo blanco	Sin estatus
<i>Tithonia diversifolia</i>	Titonia	Sin estatus
<i>Diospyros verae-crucis</i>	Tachona	Sin estatus
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Sin estatus
<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Tortugo	Sin estatus
<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	Sin estatus
<i>Trichilia havanensis</i>	Zacacera	Sin estatus
<i>Sindoscolus tabulosusu</i>	Chichicastle	Sin estatus
<i>Gouania lupoloides</i>	Bejuco	Sin estatus

<i>Cuvepia polyandra</i>	Azucena	Sin estatus
<i>Cojoba arbórea</i>	Frijolillo	Sin estatus
<i>Dioscorea mexicana</i>	Barbasco	Sin estatus
<i>Operculina pteripes</i>	bejuco	Sin estatus
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Falso bambu	Sin estatus
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Palo de camarón	Sin estatus
<i>Carpinus caroliniana</i>	Lechoso	<b>A</b>
<i>Lonchocarpus emarginatus</i>	Bibi	Sin estatus
<i>Guarea glabra</i>	palo blanco	Sin estatus
<b>HERBÁCEO</b>		
<i>Trichilia havanensis</i>	Zacacera	Sin estatus
<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Tortugo	Sin estatus
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Falso bambu	Sin estatus
<i>Operculina pteripes</i>	Bejuco	Sin estatus
<i>Tithonia diversifolia</i>	Titonia	Sin estatus
<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	Sin estatus
<i>Diospyros verae-crucis</i>	Tachona	Sin estatus
<i>Bucarnea recurbata</i>	Pata de elefante	Sin estatus
<i>Caesalpinia platyloba</i>	Guaje	Sin estatus

Los significados algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 son:

I= Especies raras o en peligro y que no está permitida su comercialización primaria

II = Especies que no son raras o en peligro si su uso no restringido

III = Especies no necesariamente en peligro pero que se encuentran en el listado de una Nación

P = Peligro de extinción

A = Amenazada

PR = Sujeta a protección especial

EX = Extinto

CR = En Peligro Crítico

EN = En Peligro

VU = Vulnerables

LR = Menor Riesgo

**A continuación, se presentan los resultados de la vegetación presente en el predio**

Tabla IV-19. Riqueza y abundancia del estrato arbóreo del proyecto.

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	8	0.10526316	-2.25129	-0.23698	0.0110803
2	<i>Lonchocarpus emarginatus</i>	Bibi	6	0.07894737	-2.53897	-0.20045	0.0062327
3	<i>Diospyros verae-crucis</i>	Tachona	18	0.23684211	-1.44036	-0.34114	0.0560942
4	<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	11	0.14473684	-1.93284	-0.27975	0.0209488
5	<i>Hintonia latiflora</i>	Copachin	1	0.01315789	-4.33073	-0.05698	0.0001731
6	<i>Lonchocarpus parviflorus</i>	Chaperna	5	0.06578947	-2.7213	-0.17903	0.0043283
7	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Tortugo	7	0.09210526	-2.38482	-0.21965	0.0084834
8	<i>Guatteria rostrata</i>	Cinco negritos	1	0.01315789	-4.33073	-0.05698	0.0001731
9	<i>Thevetia thevetioides</i>	Tevetia	2	0.02631579	-3.63759	-0.09573	0.0006925
10	<i>Ochroma pyramidale</i>	Pantalon	3	0.03947368	-3.23212	-0.12758	0.0015582
11	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	4	0.05263158	-2.94444	-0.15497	0.0027701
12	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Diatique clavelina	1	0.01315789	-4.33073	-0.05698	0.0001731
13	<i>Terminalia amazonia</i>	Cortés amarillo	2	0.02631579	-3.63759	-0.09573	0.0006925
14	<i>Cnidoscolus tubulosus</i>	Chichicastle	2	0.02631579	-3.63759	-0.09573	0.0006925
15	<i>Wimmeria concolor</i>	Huezillo	2	0.02631579	-3.63759	-0.09573	0.0006925
16	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Guaje	1	0.01315789	-4.33073	-0.05698	0.0001731
17	<i>Stemmademia donnell-smithii</i>	Cola de pato	2	0.02631579	-3.63759	-0.09573	0.0006925
<b>TOTAL</b>			<b>76</b>	<b>1</b>	<b>-54.957</b>	<b>-2.44612</b>	<b>0.115651</b>

Tabla IV-20. Índice de biodiversidad para el estrato arbóreo del proyecto.

ÍNDICE DE SIMPSON	<b>0.11565097</b>
ÍNDICE DE SHANNON	<b>2.446119189</b>
HMAX= LnS	<b>2.833213344</b>
PIELOU J= H/HMAX	<b>0.863372747</b>

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.11** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.44** nos indica que el ecosistema presenta una **baja diversidad**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **86%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-21. Riqueza y abundancia del estrato arbustivo del proyecto.

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Jacquina	1	0.02631579	-3.63759	-0.09573	0.0006925
2	<i>Hintonia latiflora</i>	Copachin	2	0.05263158	-2.94444	-0.15497	0.0027701
3	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Tortugo	2	0.05263158	-2.94444	-0.15497	0.0027701
4	<i>Tithonia diversifolia</i>	Titonia	10	0.26315789	-1.335	-0.35132	0.0692521
5	<i>Wimmeria concolor</i>	Huezillo	1	0.02631579	-3.63759	-0.09573	0.0006925
6	<i>Gouania lupoloides</i>	Bejuco	3	0.07894737	-2.53897	-0.20045	0.0062327
7	<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	1	0.02631579	-3.63759	-0.09573	0.0006925
8	<i>Annona squamosa</i>	Annona	1	0.02631579	-3.63759	-0.09573	0.0006925
9	<i>Ochroma pyramidale</i>	Pantalon	1	0.02631579	-3.63759	-0.09573	0.0006925
10	<i>Stemmademia donnell-smithii</i>	Cola de pato	3	0.07894737	-2.53897	-0.20045	0.0062327
11	<i>Randia aculeata</i>	Randia	3	0.07894737	-2.53897	-0.20045	0.0062327
12	<i>Cocoloba barbarendis</i>	Carnero	3	0.07894737	-2.53897	-0.20045	0.0062327
13	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	2	0.05263158	-2.94444	-0.15497	0.0027701
14	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Guaje	2	0.05263158	-2.94444	-0.15497	0.0027701
15	<i>Pachycereus weberi</i>	Cactus	1	0.02631579	-3.63759	-0.09573	0.0006925
16	<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	1	0.02631579	-3.63759	-0.09573	0.0006925
17	<i>Lonchocarpus emarginatus</i>	Bibi	1	0.02631579	-3.63759	-0.09573	0.0006925
<b>TOTAL</b>			<b>38</b>	<b>1</b>	<b>-52.3693</b>	<b>-2.53879</b>	<b>0.1108033</b>

Tabla IV-22. Índice de biodiversidad para el estrato arbustivo del proyecto.

ÍNDICE DE SIMPSON	<b>0.110803324</b>
ÍNDICE DE SHANNON	<b>2.538786796</b>
HMAX= LnS	<b>2.833213344</b>
PIELOU J= H/HMAX	<b>0.896080347</b>

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.11** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.53** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad de tipo media**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **89%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-23. Riqueza y abundancia del estrato herbáceo del proyecto.

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Tithonia diversifolia</i>	Titonia	9	0.10976	-2.20949	-0.24251	0.01205
2	<i>Chelidonium majus</i>	Golondrinita	15	0.18293	-1.69867	-0.31073	0.03346
3	<i>Desmodium tortuosum</i>	pega pega	19	0.23171	-1.46228	-0.33882	0.05369
4	<i>Laciasus rusifolia</i>	Falso bambu	9	0.10976	-2.20949	-0.24251	0.01205
5	<i>Stemmademia donnell-smithii</i>	Cola de pato	2	0.02439	-3.71357	-0.09057	0.00059
6	<i>Kallstroemia maxima</i>	Dormilona	9	0.10976	-2.20949	-0.24251	0.01205
7	<i>Senna biflora</i>	Senna	3	0.03659	-3.30811	-0.12103	0.00134
8	<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	16	0.19512	-1.63413	-0.31885	0.03807
TOTAL			82	1.00000	-18.44524	-1.90753	0.16330

Tabla IV-24. Índice de biodiversidad para el estrato herbáceo del proyecto.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.163295657
ÍNDICE DE SHANNON	1.907527686
HMAX= LnS	2.079441542
PIELOU J= H/HMAX	0.917326911

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.16** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **1.90** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **91%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

**A continuación, se presenta el Índice de Valor de Importancia, para los tres estratos de flora a nivel predio.**

Tabla IV-25. Índice de Valor de Importancia para el estrato arbóreo del proyecto.

N°	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	1	0.04000	8.61759	0.10526	10.52632	0.5	4.34783	23.49174
2	<i>Lonchocarpus emarginatus</i>	Bibi	3	0.03667	7.89946	0.07895	7.89474	1.5	13.04348	28.83768
3	<i>Diospyros verae-crucis</i>	Tachona	2	0.06667	14.36266	0.23684	23.68421	1	8.69565	46.74252
4	<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	2	0.12167	26.21185	0.14474	14.47368	1	8.69565	49.38119
5	<i>Hintonia latiflora</i>	Copachin	1	0.00500	1.07720	0.01316	1.31579	0.5	4.34783	6.74081
6	<i>Lonchocarpus parviflorus</i>	Chaperna	1	0.02833	6.10413	0.06579	6.57895	0.5	4.34783	17.03090
7	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Tortugo	2	0.03250	7.00180	0.09211	9.21053	1	8.69565	24.90797
8	<i>Guatteria rostrata</i>	Cinco negritos	1	0.00333	0.71813	0.01316	1.31579	0.5	4.34783	6.38175
9	<i>Thevetia thevetioides</i>	Tevetia	1	0.01000	2.15440	0.02632	2.63158	0.5	4.34783	9.13380
10	<i>Ochroma pyramidale</i>	Pantalon	1	0.02667	5.74506	0.03947	3.94737	0.5	4.34783	14.04026
11	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	2	0.03167	6.82226	0.05263	5.26316	1	8.69565	20.78107
12	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Diatique clavelina	1	0.01167	2.51346	0.01316	1.31579	0.5	4.34783	8.17708
13	<i>Terminalia amazonia</i>	Cortés amarillo	1	0.01333	2.87253	0.02632	2.63158	0.5	4.34783	9.85194
14	<i>Cnidocolus tubulosus</i>	Chichicastle	1	0.01000	2.15440	0.02632	2.63158	0.5	4.34783	9.13380
15	<i>Wimmeria concolor</i>	Huezillo	1	0.01667	3.59066	0.02632	2.63158	0.5	4.34783	10.57007
16	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Guaje	1	0.00167	0.35907	0.01316	1.31579	0.5	4.34783	6.02268
17	<i>Stemmademia donnell-smithii</i>	Cola de pato	1	0.00833	1.79533	0.02632	2.63158	0.5	4.34783	8.77474
<b>TOTAL</b>			<b>23</b>	<b>0.46416667</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>11.5</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Tabla IV-26. Índice de Valor de Importancia para el estrato arbustivo del proyecto.

N°	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Jacquina	1	0.01973	6.25528	0.02632	2.63158	0.5	4.54545	13.43232
2	<i>Hintonia latiflora</i>	Copachin	1	0.01107	3.50803	0.05263	5.26316	0.5	4.54545	13.31664
3	<i>Gyrocarpus jatrophiifolius</i>	Tortugo	2	0.01907	6.04396	0.05263	5.26316	1	9.09091	20.39802
4	<i>Tithonia diversifolia</i>	Titonia	3	0.06440	20.41420	0.26316	26.31579	1.5	13.63636	60.36635
5	<i>Wimmeria concolor</i>	Huezillo	1	0.00320	1.01437	0.02632	2.63158	0.5	4.54545	8.19140
6	<i>Gouania lupoloides</i>	Bejuco	1	0.01120	3.55030	0.07895	7.89474	0.5	4.54545	15.99049
7	<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	1	0.00400	1.26796	0.02632	2.63158	0.5	4.54545	8.44500
8	<i>Annona squamosa</i>	Annona	1	0.01200	3.80389	0.02632	2.63158	0.5	4.54545	10.98092
9	<i>Ochroma pyramidale</i>	Pantalon	1	0.00533	1.69062	0.02632	2.63158	0.5	4.54545	8.86765
10	<i>Stemmademia donnell-smithii</i>	Cola de pato	2	0.03200	10.14370	0.07895	7.89474	1	9.09091	27.12935
11	<i>Randia aculeata</i>	Randia	1	0.02853	9.04480	0.07895	7.89474	0.5	4.54545	21.48499
12	<i>Cocoloba barbarensis</i>	Carnero	1	0.04773	15.13102	0.07895	7.89474	0.5	4.54545	27.57121
13	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	2	0.00813	2.57819	0.05263	5.26316	1	9.09091	16.93226
14	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Guaje	1	0.00800	2.53593	0.05263	5.26316	0.5	4.54545	12.34454
15	<i>Pachycereus weberi</i>	Cactus	1	0.03067	9.72105	0.02632	2.63158	0.5	4.54545	16.89808
16	<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	1	0.00427	1.35249	0.02632	2.63158	0.5	4.54545	8.52953
17	<i>Lonchocarpus emarginatus</i>	Bibi	1	0.00613	1.94421	0.02632	2.63158	0.5	4.54545	9.12124
<b>TOTAL</b>			<b>22</b>	<b>0.31547</b>	<b>100.00000</b>	<b>1.00000</b>	<b>100.00000</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Tabla IV-27. Índice de Valor de Importancia para el estrato herbáceo del proyecto.

N°	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	<i>Tithonia diversifolia</i>	Titonia	3	0.69333	16.36507	0.10976	10.97561	1.50000	27.27273	54.61340
2	<i>Chelidonium majus</i>	Golondrinita	1	1.35000	31.86467	0.18293	18.29268	0.50000	9.09091	59.24827
3	<i>Desmodium tortuosum</i>	pega pega	2	0.53333	12.58851	0.23171	23.17073	1.00000	18.18182	53.94106
4	<i>Laciasus rusifolia</i>	Falso bambu	1	0.40333	9.52006	0.10976	10.97561	0.50000	9.09091	29.58658
5	<i>Stemmademia donnell-smithii</i>	Cola de pato	1	0.12333	2.91109	0.02439	2.43902	0.50000	9.09091	14.44103
6	<i>Kallstroemia maxima</i>	Dormilona	1	0.35667	8.41857	0.10976	10.97561	0.50000	9.09091	28.48509
7	<i>Senna biflora</i>	Senna	1	0.12000	2.83242	0.03659	3.65854	0.50000	9.09091	15.58186
8	<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	1	0.65667	15.49961	0.19512	19.51220	0.50000	9.09091	44.10271
<b>TOTAL</b>			<b>11</b>	<b>4.23667</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>5.5</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

### REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LOS ÍNDICES DE VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DEL PROYECTO

El **Índice de valor de importancia (IVI)**, permite comparar el peso ecológico de las especies en una comunidad vegetal. De acuerdo al estudio realizado para el estrato arbóreo del predio, la especie con mayor peso ecológico es, *Robinsonella mirandae* con **49.38**, y la especies con menor peso ecológico es la *Caesalpinia platyloba* con **6.02**.

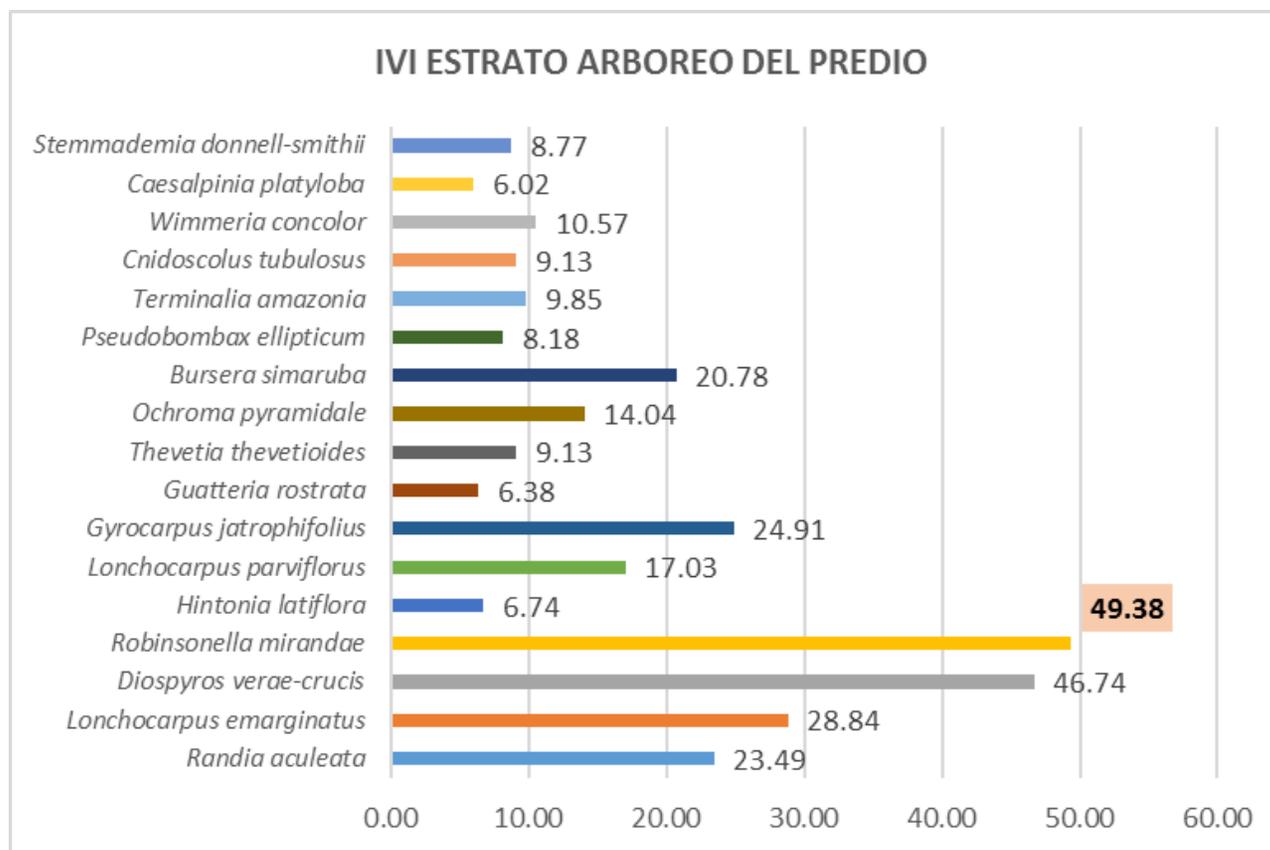


Ilustración IV-24. IVI para el estrato arbóreo del proyecto.

Para el estrato arbustivo la especie con mayor peso ecológico es, *Tithonia diversifolia* con 60.37, seguida de la *Cocoloba barbarensis* con 27.57 y las especies con menor peso ecológico es la *Wimmeria concolor* con 8.19.

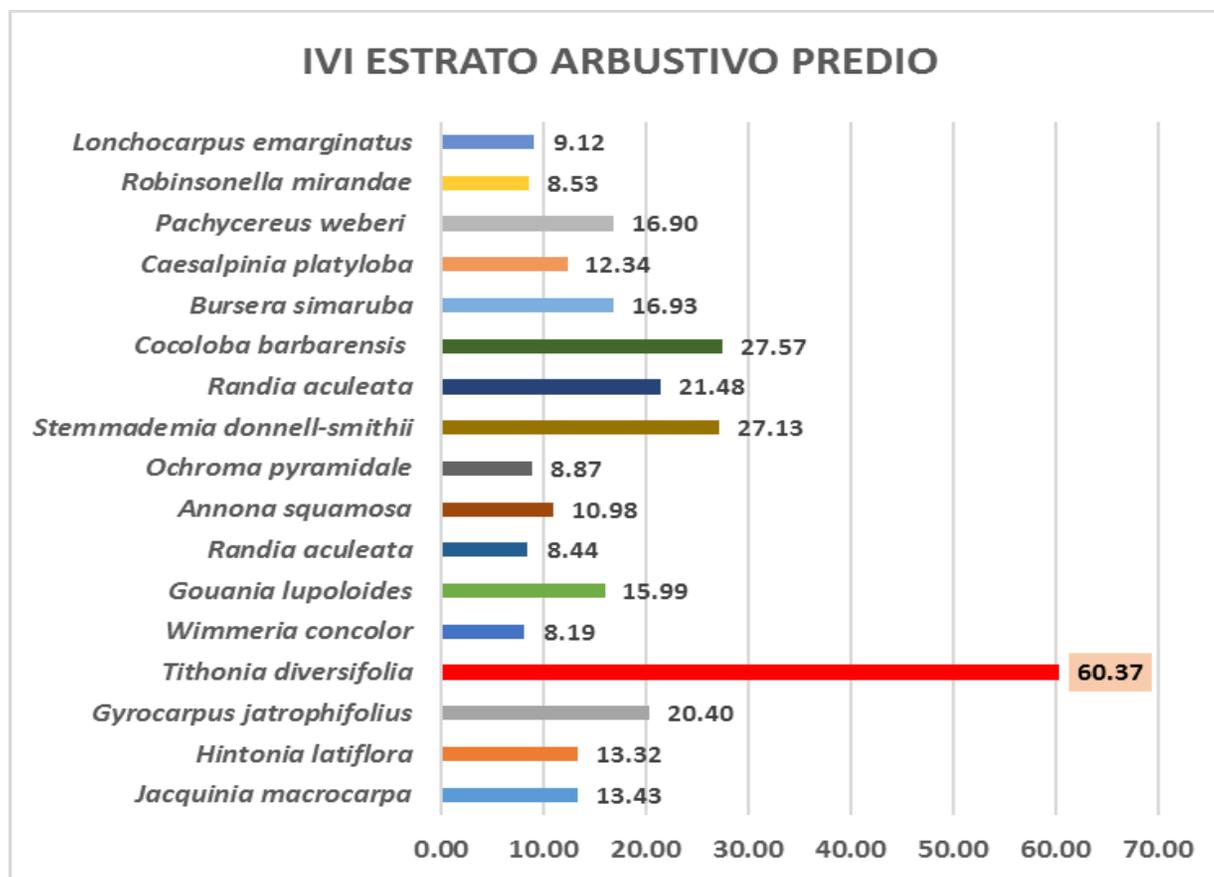


Ilustración IV-25. IVI para el estrato arbustivo del proyecto.

Para el estrato herbáceo la especie con mayor peso ecológico son las *Chelidonium majus* con 59.25, y la especie con menor peso ecológico es la *Stemmademia donnell-smithii*. con 14.44.

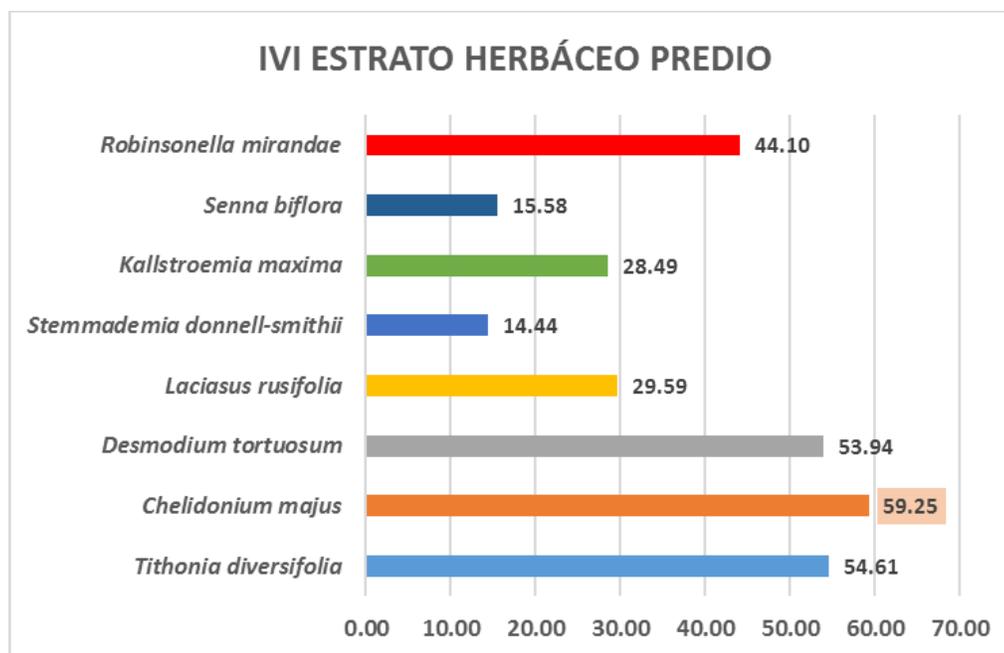


Ilustración IV-26. IVI para el estrato herbáceo del proyecto.

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de Diciembre de 2015 en el DOF. A continuación, se presenta el estatus, de las especies de flora determinadas en el predio.

Tabla IV-28. Listado flora del proyecto y su estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Género y especie	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	Sin estatus
<i>Lonchocarpus emarginatus</i>	Bibi	Sin estatus
<i>Diospyros verae-crucis</i>	Tachona	Sin estatus
<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	Sin estatus
<i>Hintonia latiflora</i>	Copachin	Sin estatus
<i>Lonchocarpus parviflorus</i>	Chaperna	Sin estatus
<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Tortugo	Sin estatus
<i>Guatteria rostrata</i>	Cinco negritos	Sin estatus
<i>Thevetia thevetioides</i>	Tevetia	Sin estatus
<i>Ochroma pyramidale</i>	Pantalón	Sin estatus
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Sin estatus
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Diatique clavelina	Sin estatus

<i>Terminalia amazonia</i>	Cortés amarillo	Sin estatus
<i>Cnidocolus tubulosus</i>	Chichicastle	Sin estatus
<i>Wimmeria concolor</i>	Huezillo	Sin estatus
<i>Caesalpinia platyloba</i>	Guaje	Sin estatus
<i>Stemmademia donnell-smithii</i>	Cola de pato	Sin estatus
<b>ARBUSTIVO</b>		
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Jacquina	Sin estatus
<i>Hintonia latiflora</i>	Copachin	Sin estatus
<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Tortugo	Sin estatus
<i>Tithonia diversifolia</i>	Titonia	Sin estatus
<i>Wimmeria concolor</i>	Huezillo	Sin estatus
<i>Gouania lupoloides</i>	Bejuco	Sin estatus
<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	Sin estatus
<i>Annona squamosa</i>	Annona	Sin estatus
<i>Ochroma pyramidale</i>	Pantalon	Sin estatus
<i>Stemmademia donnell-smithii</i>	Cola de pato	Sin estatus
<i>Randia aculeata</i>	Randia	Sin estatus
<i>Cocoloba barbarensis</i>	Carnero	Sin estatus
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Sin estatus
<i>Caesalpinia platyloba</i>	Guaje	Sin estatus
<i>Pachycereus weberi</i>	Cactus	Sin estatus
<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	Sin estatus
<i>Lonchocarpus emarginatus</i>	Bibi	Sin estatus
<b>HERBACEO</b>		
<i>Tithonia diversifolia</i>	Titonia	Sin estatus
<i>Chelidonium majus</i>	Golondrinita	Sin estatus
<i>Desmodium tortuosum</i>	pega pega	Sin estatus
<i>Laciasus rusifolia</i>	Falso bambu	Sin estatus
<i>Stemmademia donnell-smithii</i>	Cola de pato	Sin estatus
<i>Kallstroemia maxima</i>	Dormilona	Sin estatus
<i>Senna biflora</i>	Senna	Sin estatus
<i>Robinsonella mirandae</i>	Majagua	Sin estatus

Los significados algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 son:

I= Especies raras o en peligro y que no está permitida su comercialización primaria

II = Especies que no son raras o en peligro si su uso no restringido

III = Especies no necesariamente en peligro pero que se encuentran en el listado de una Nación

P = Peligro de extinción

A = Amenazada

PR = Sujeta a protección especial

EX = Extinto  
 CR = En Peligro Crítico  
 EN = En Peligro  
 VU = Vulnerables  
 LR = Menor Riesgo

A continuación, se presenta los índices de biodiversidad de flora del SA, en comparación con el predio, con la finalidad de dar cuenta que no se compromete la biodiversidad.

Tabla IV-29. Flora del predio en comparación con el SA.

	PREDIO		SISTEMA AMBIENTAL	
<b>ARBÓREO</b>	ÍNDICE DE SIMPSON	0.11565097	ÍNDICE DE SIMPSON	0.07871972
	INDICE DE SHANNON	2.44611919	INDICE DE SHANNON	2.76008094
	HMAX= LnS	2.83321334	HMAX= LnS	3.04452244
	PIELOU J= H/HMAX	0.86337275	PIELOU J= H/HMAX	0.9065727
<b>ARBUSTIVO</b>	ÍNDICE DE SIMPSON	0.11080332	ÍNDICE DE SIMPSON	0.07790859
	INDICE DE SHANNON	2.5387868	INDICE DE SHANNON	2.71494028
	HMAX= LnS	2.83321334	HMAX= LnS	2.94443898
	PIELOU J= H/HMAX	0.89608035	PIELOU J= H/HMAX	0.9220569
<b>HERBÁCEO</b>	ÍNDICE DE SIMPSON	0.16329566	ÍNDICE DE SIMPSON	0.21190083
	INDICE DE SHANNON	1.90752769	INDICE DE SHANNON	1.82381602
	HMAX= LnS	2.07944154	HMAX= LnS	2.19722458
	PIELOU J= H/HMAX	0.91732691	PIELOU J= H/HMAX	0.83005444

Una vez determinado los índices de biodiversidad, se realizó una comparación entre el Sistema Ambiental y el proyecto para cada uno de los estratos: para el estrato arbóreo que se evalúa con el índice de **Shannon**, se obtuvo como resultado que existe mayor diversidad en el **SA de 2.76** que en el **predio con 2.44** lo que demuestra que las especies se encuentran más representadas en el Sistema Ambiental.

Para el estrato arbustivo que se evalúa con el índice de **Shannon**, da como resultado que existe mayor diversidad en el **SA de 2.71** que en el **predio de 2.53** con lo que se da cuenta que las especies se encuentran un poco más representadas en el Sistema Ambiental.

Para el estrato herbáceo que se evalúa con el índice de **Shannon**, da como resultado que existe mayor diversidad en el predio con cambio de uso de suelo **de 1.90** que en el **Sistema Ambiental de 1.82**, esto debido a que la mayoría de las especies se encuentra en las áreas abiertas con procesos de cambio.

De acuerdo a este análisis se determina que no se compromete la biodiversidad debido a que las especies primarias del estrato arbóreo se encuentran mejor representadas en el Sistema Ambiental.

#### **IV.1.4.2 Fauna**

México se encuentra en una zona de transición entre las zonas biogeográficas Neártica y Neotropical, teniendo como resultado una combinación de especies afines a estas zonas. Además, la combinación de diversos factores topográficos y climáticos ha proporcionado una riqueza importante de endemismos (Flores-Villela y Navarro, 1993).

La fauna de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en nuestro país está ampliamente representada, y la información sobre su distribución se ha presentado en diversas publicaciones (E. G. Howell y Webb 1995; Ceballos y Oliva 2005; Koleff *et al.*, 2008). Bajo esta perspectiva, en los estados del sureste de México se representan la mayoría de las especies de vertebrados, principalmente aves y mamíferos (Koleff *et al.*, 2008).

El estado de Oaxaca es el más rico en especies de vertebrados mesoamericanos y en endémicos estatales (Flores-Villela y Gerez, 1994), pero lamentablemente la fauna de la entidad ha sido escasamente estudiada. Es el estado que alberga la mayor riqueza de especies de mamíferos en el país (Illoldi-Rangel *et al.*, 2008), aunque representa solamente el 5% del territorio nacional, la entidad contiene al 52% de las especies de peces, 35% de las especies de anfibios, 36% de los reptiles, 68% de las aves y 40% de los mamíferos (Flores-Villela y Gerez, 1994; Illoldi-Rangel *et al.*, 2008). Los bosques de encino y mesófilos de montaña del estado sobresalen por su riqueza en número de especies de vertebrados, sobre los otros tipos de vegetación del estado (Flores-Villela y Gerez, 1994).

De acuerdo a las características del área, mencionadas anteriormente se realizó la identificación de las especies de fauna silvestre localizadas en el área de estudio, empleándose tres métodos: el primero consistió en un estudio de campo a través del rastreo e identificación de huellas, excretas, pelaje, piel, nidos y observación directa o avistamiento. El segundo consistió en la entrevista a comuneros o guías y el tercero se hizo a través de la revisión de literatura en la distribución de mamíferos, aves, reptiles y anfibios para el área; reportando lo siguiente:

A continuación, se presenta la metodología empleada para la determinación de fauna presente en el Sistema Ambiental y predio.

#### **METODOLOGÍA**

La metodología para el muestreo de fauna en el área del proyecto consistió en trabajo de campo y gabinete.

### Trabajo de gabinete

**Herpetofauna (anfibios y reptiles):** Se realizó el listado de las especies con distribución potencial para el área del proyecto. Para generar este listado se consultó bibliografía especializada: artículos científicos (Casas- Andreu 1996), libros especializados (Liner 1994; Köler 2003; 2011), catálogos taxonómicos (CONABIO 2011; 2012), páginas web ([www.gbif.org](http://www.gbif.org); [www.maps.iucnredlist.org](http://www.maps.iucnredlist.org); [conabio.inaturalist.org](http://conabio.inaturalist.org)).

El estado de protección legal de las especies se analizó con base en la NOM-059-SEMARNAT- 2010 (SEMARNAT 2010), la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2013) y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2014).

**Avifauna (aves):** Para describir la composición de la avifauna que se distribuye en el área del proyecto y generar una lista de especies con distribución potencial, se revisó la nomenclatura de la American Ornithologists' Unión (AOU 2013) y la guía de aves de México y Norte de Centro América (Howell y Webb 1995).

La estacionalidad de la avifauna se determinó con base en el trabajo de Howell y Webb (1995), el nombre común de las aves fue tomado de Escalante et al. (1995). El análisis sobre el estado de protección y endemismo de la avifauna se realizó con base en la NOM-059-SEMARNAT- 2010 (SEMARNAT 2010). También se consideraron las categorías de protección de acuerdo a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2014) y la lista roja de especies Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2013).

**Mastofauna (fauna):** Para la mastofauna se realizó una revisión bibliográfica de la cual se generó un listado de mamíferos con distribución potencial para la zona del proyecto. El listado se obtuvo con base en los trabajos de Ceballos y Oliva (2005), Ceballos y Arroyo-Cabrales (2012) y catálogos taxonómicos publicados por fuentes gubernamentales (CONABIO 2011; 2012). Así mismo apoyándose del Manual de técnicas para el estudio de la fauna del Instituto de Ecología, A, C (2011), el Manual para rastreo de mamíferos silvestres de México y el Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en áreas de conservación.

El estatus de conservación de las especies enlistadas se realizó con base en la NOM-059 (SEMARNAT 2010), así como en los apéndices I y II del Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2014) y la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2013).

### Trabajo de campo

**Herpetofauna:** Para llevar a cabo el registro e identificación de la herpetofauna se realizaron transectos tanto diurnos como nocturnos para cada una de las unidades ambientales, tanto para el sistema ambiental

como para el área del proyecto. Los transectos realizados, son los mismos utilizados para los grupos de aves y mamíferos.

Al realizar la observación de organismos se tomaron fotografías para su identificación cuando fue posible. Las capturas se realizaron de manera manual y en otros casos se aplicó el uso de herramientas como: pinzas y gancho herpetológico. Para la identificación de las especies de la herpetofauna se utilizaron las guías siguientes: los trabajos de Campbell y Lamar (1989), Pelcastre y Flores-Villela (1992), Ramírez-Bautista (1994) y García y Ceballos (1994), Smith y Taylor (1996), Casas-Andreu, Meléndez de la Cruz y Camarillo (1996), Lee (2000), Duellman y Dennis 2001 y Khöler (2003). El estatus de protección legal de las especies se analizó con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES 2011.

**Avifauna:** La descripción de la avifauna que se distribuye en el área del proyecto, permitió una descripción detallada de las especies de aves que se distribuyen en la zona del proyecto. Para corroborar la presencia de las especies de aves mencionadas en la lista de especies con distribución potencial se emplearon los métodos de puntos de conteo, transectos y redeo de aves, seleccionando unidades ambientales (tipos de hábitat) con base en los tipos de vegetación registrados en el sistema ambiental y área del proyecto. Las especies registradas fueron identificadas empleando binoculares Kowa SV 10x42, Eagle Optics Shrike 10x42 e Eagle Optics Ranger 8x42 y las guías de campo de Howell y Webb (1995) y Sibley (2000). A continuación, se hace una descripción detallada de cada método usado para describir la avifauna dentro área del proyecto.

- **Puntos por conteo:** En los censos por puntos, el observador permaneció en un punto fijo y tomó nota de todas las aves observadas y escuchadas en un área de radio de 25 m, durante un periodo de cinco minutos (Ralph et al., 1995). Se tomó nota del número del punto, la fecha y la hora del día. Las especies se anotaron en el orden en que fueron detectadas. Para cada especie se anotó separadamente los individuos identificados dentro y fuera del radio.
- **Transectos:** En los censos de aves a lo largo de transectos, el observador caminó a una velocidad constante de 1km/hora a lo largo del área del proyecto, registrando las especies avistadas a una distancia de 20 m de ancho (Botero 2005).
- **Estación de Redeo de Aves:** La operación de la estación de redeo de aves se estableció para obtener información acerca de las aves que son de hábitos más sigilosos y no son detectables mediante los métodos de transectos y conteo por puntos. La estación de redes para captura de aves, se instaló antes del amanecer y se mantuvieron abiertas por cuatro horas. En una bitácora se registraron de manera detallada el esfuerzo de muestreo en horas-red (hora red: red ornitológica estándar que permanece abierta durante una hora), individuos capturados por especie, condiciones ambientales (viento, temperatura, nubosidad) y algunas otras observaciones acerca de factores que pudieron influir sobre los resultados del muestreo. Las revisiones de las redes se hicieron continuamente, el lapso máximo en revisiones fue de 30 minutos, acortándose hasta 20 minutos de acuerdo a las condiciones de temperatura y viento prevalecientes. Las aves capturadas se extrajeron y guardaron en bolsas de manta delgada para

ser transportadas a la estación de redeo en donde se identificaron con la ayuda de guías especializadas (Howell y Webb 1995; Sibley 2000). Una vez terminado el proceso de toma de datos las aves fueron liberadas.

**Mastofauna:** Para el muestreo de mastofauna se emplearon los métodos directos e indirectos. Los métodos directos fueron aquellos que implicaron la observación o contacto directo con los animales y los métodos indirectos consistieron básicamente en la identificación de cualquier signo de actividad que dejaron los animales, como son: huellas, excretas, rascaderos, madrigueras, entre otros (Rabinowitz 1993, Aranda 2000). Para el registro de especies de mamíferos medianos y grandes se realizaron dos transectos diurnos y nocturnos para observación directa e indirecta de los animales, estos fueron realizados dentro del área del proyecto. Las técnicas consistieron básicamente en la búsqueda de rastros, observación directa.

#### **Método para mamíferos medianos y grandes**

- **Búsqueda de rastros:** Esta técnica consiste en buscar evidencia asociada a la actividad de mamíferos que por su naturaleza son difíciles de detectar en el campo con otras técnicas (Aranda, 2000). Se realizaron transectos dentro del área del proyecto recorriéndolos sobre senderos naturales entre la vegetación y se tomaron como registros excretas y huellas las cuales fueron identificadas por medio de guías especializadas, a estos rastros se les tomaron fotografías. Se tomaron datos del tipo de vegetación, tipo de suelo y fisiografía donde se encontraron los rastros. Los transectos realizados, son los mismos utilizados para los grupos de aves y el grupo de herpetofauna.
- **Observación directa:** Se realizaron transectos de longitud variable de acuerdo a las condiciones del área del proyecto diurnos y nocturnos sobre senderos naturales entre la vegetación. Para los recorridos diurnos se usaron binoculares para la observación de conejos, liebres y pequeños mamíferos, entre otros. Para observación de mamíferos de hábitos nocturnos los recorridos se realizaron con lámparas de mano y cabeza. En ambos casos se registró el número de individuos observados para poder obtener valores de abundancia, se tomaron datos de tipo de hábitat (suelo, vegetación y fisiografía). En los casos donde fue posible se tomó fotografía con una cámara digital. Además de que se entrevistaron a los pobladores del lugar.

#### **Análisis de datos**

Se realizó un análisis por grupo faunístico, herpetofauna, avifauna, y mastofauna a partir de la información obtenida en los sitios muestreados con la finalidad de determinar abundancia, diversidad, composición, estado de conservación, y especies primarias, el cual se presenta a continuación:

#### **ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON WIENER.**

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente como  $H'$  y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor

normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H) se expresa en bits. Cuanto mayor sea el valor de H mayor será la diversidad. Si se comparan varias comunidades, presentará mayor diversidad la que mayor número de bits posea.

$$H = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i \text{ Siendo } p_i = \frac{N_i}{N}$$

$$H \approx -3.3 \sum (p_i \cdot \log_{10} p_i)$$

$N_i$  = número de individuos de la especie i.

$N$  = número total de individuos.

Con frecuencia no es posible operar en la calculadora con  $\log_2$  por lo que es necesario realizar una transformación:

$$\log_2 p_i = \frac{\log_{10} p_i}{\log_{10} 2} = \frac{\log_{10} p_i}{0.301}$$

El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total.

### **ÍNDICE DE EQUIDAD: PIELOU**

Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igual abundantes.

Es la razón que expresa la equitatividad, como la diversidad encontrada con relación al máximo valor que puede alcanzar cuando todas las especies muestran idénticas abundancias.

### **ÍNDICE DE DOMINANCIA:**

El índice basado en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

### **ÍNDICE DE SIMPSON**

Índice de diversidad de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En

ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie los valores fluctúa entre 0 y 1.

Índice inverso de Simpson:  $1/D$  Valor menor posible es 1 (comunidad con solo 1 especie); a mayor diversidad mayor es el índice; el valor máximo es el número de especies de la comunidad (Riqueza de especies).

A continuación, se presentan lo resultado de las evaluaciones para cada uno de los grupos faunísticos identificados herpetofauna, avifauna y mastofauna presentes en el Sistema Ambiental y predio.

Tabla IV-30. Riqueza y abundancia de la herpetofauna del SA.

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Leptodeira splendida</i>	Chintete	3	0.09375	-2.36712	-0.22192	0.00879
2	<i>Coluber mentovarius</i>	Lagartija	5	0.15625	-1.85630	-0.29005	0.02441
3	<i>ctenosaura pectinata</i>	Iguana	1	0.03125	-3.46574	-0.10830	0.00098
4	<i>Sceloporus gadoviae</i>	Chintete	5	0.15625	-1.85630	-0.29005	0.02441
5	<i>Cnemidophorus communis</i>	Lagartija	6	0.18750	-1.67398	-0.31387	0.03516
6	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Chintete	4	0.12500	-2.07944	-0.25993	0.01563
7	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel	3	0.09375	-2.36712	-0.22192	0.00879
8	<i>Coluber mentovarius</i>	Ratonera	5	0.15625	-1.85630	-0.29005	0.02441
	Total		<b>32</b>	<b>1.00000</b>	<b>-17.52230</b>	<b>-1.99608</b>	<b>0.14258</b>

Tabla IV-31. Índice de biodiversidad de la herpetofauna del SA.

ÍNDICE DE SIMPSON	<b>0.14258</b>
ÍNDICE DE SHANNON	<b>1.99608</b>
HMAX= LnS	<b>2.07944</b>
PIELOU J= H/HMAX	<b>0.95991</b>

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.14** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **1.99** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **95%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-32. Riqueza y abundancia de la avifauna del SA.

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	2	0.01379	-4.28359	-0.05908	0.00019
2	<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	8	0.05517	-2.89729	-0.15985	0.00304
3	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Café	2	0.01379	-4.28359	-0.05908	0.00019
4	<i>Coragys atratus</i>	Zopilote	15	0.10345	-2.26868	-0.23469	0.01070
5	<i>pyrocephalus rabinus</i>	Venturilla	5	0.03448	-3.36730	-0.11611	0.00119
6	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	7	0.04828	-3.03082	-0.14632	0.00233
7	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	50	0.34483	-1.06471	-0.36714	0.11891
8	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	15	0.10345	-2.26868	-0.23469	0.01070
9	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	2	0.01379	-4.28359	-0.05908	0.00019
10	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	10	0.06897	-2.67415	-0.18442	0.00476
11	<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	5	0.03448	-3.36730	-0.11611	0.00119
12	<i>Passeridae sp.</i>	Gorrión	8	0.05517	-2.89729	-0.15985	0.00304
13	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria	6	0.04138	-3.18497	-0.13179	0.00171
14	<i>Falco sparverius</i>	Halcón	1	0.00690	-4.97673	-0.03432	0.00005
15	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	9	0.06207	-2.77951	-0.17252	0.00385
Total			<b>145</b>	<b>1.00000</b>	<b>-47.62820</b>	<b>-2.23508</b>	<b>0.16205</b>

Tabla IV-33. Índice de biodiversidad para la avifauna del SA.

ÍNDICE DE SIMPSON	<b>0.16205</b>
ÍNDICE DE SHANNON	<b>2.23508</b>
HMAX= LnS	<b>2.70805</b>
PIELOU J= H/HMAX	<b>0.82535</b>

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.16** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.23** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **82 %** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-34. Riqueza y abundancia de la mastofauna del SA.

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	1	0.02326	-3.76120	-0.08747	0.00054
2	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	3	0.06977	-2.66259	-0.18576	0.00487
3	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	5	0.11628	-2.15176	-0.25020	0.01352
4	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	4	0.09302	-2.37491	-0.22092	0.00865
5	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	6	0.13953	-1.96944	-0.27481	0.01947
6	<i>Meles meles</i>	Tejón	3	0.06977	-2.66259	-0.18576	0.00487
7	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	5	0.11628	-2.15176	-0.25020	0.01352
8	<i>Bassariscus astutus</i>	Cola pinta	6	0.13953	-1.96944	-0.27481	0.01947
9	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	6	0.13953	-1.96944	-0.27481	0.01947
10	<i>Liomys irroratus</i>	Ratón	4	0.09302	-2.37491	-0.22092	0.00865
Total			<b>43</b>	<b>1.00000</b>	<b>-24.04803</b>	<b>-2.22566</b>	<b>0.11303</b>

Tabla IV-35. Índice de biodiversidad para la mastofauna del SA.

ÍNDICE DE SIMPSON	<b>0.11303</b>
ÍNDICE DE SHANNON	<b>2.22566</b>
HMAX= LnS	<b>2.30259</b>
PIELOU J= H/HMAX	<b>0.96659</b>

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.11** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.22** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **96 %** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Las especies primarias de fauna reportadas para el SA, se ubicaron en áreas más conservadas y las secundarias son aquellas que se han acostumbrado a convivir con la actividad antropogénica de la zona.

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de Diciembre de 2015 en el DOF. A continuación, se presenta el estatus, de las especies de fauna determinadas en el SA.

Tabla IV-36. Listado por grupo faunístico presente en el S.A. y su estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<b>HERPETOFAUNA</b>		
<i>Leptodeira splendida</i>	Chintete	Sin estatus
<i>Coluber mentovarius</i>	Lagartija	<b>A</b>
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana	<b>A</b>
<i>Sceloporus gadoviae</i>	Chintete	Sin estatus
<i>Cnemidophorus communis</i>	Lagartija	<b>Pr</b>
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Chintete	Sin estatus
<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel	<b>Pr</b>
<i>Coluber mentovarius</i>	Ratonera	<b>A</b>
<b>AVIFAUNA</b>		
<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	Sin estatus
<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	Sin estatus
<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Café	Sin estatus
<i>Coragys atratus</i>	Zopilote	Sin estatus
<i>Pyrocephalus rabinus</i>	Venturilla	Sin estatus
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	Sin estatus
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	Sin estatus
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Sin estatus
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	Sin estatus
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	<b>E</b>
<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	Sin estatus
<i>Passeridae sp.</i>	Gorrión	Sin estatus
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria	Sin estatus
<i>Falco sparverius</i>	Halcón	Sin estatus
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Sin estatus
<b>MASTOFAUNA</b>		
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Sin estatus
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	Sin estatus
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	Sin estatus
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Sin estatus
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Sin estatus
<i>Meles meles</i>	Tejón	Sin estatus
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	Sin estatus
<i>Bassariscus astutus</i>	Cola pinta	<b>A</b>

Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	Sin estatus
<i>Liomys irroratus</i>	Ratón	Sin estatus

Los significados algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 son:

I= Especies raras o en peligro y que no está permitida su comercialización primaria

II = Especies que no son raras o en peligro si su uso no restringido

III = Especies no necesariamente en peligro pero que se encuentran en el listado de una Nación

P = Peligro de extinción

A = Amenazada

PR = Sujeta a protección especial

EX = Extinto

CR = En Peligro Crítico

EN = En Peligro

VU = Vulnerables

LR = Menor Riesgo

Las especies que se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se verán afectadas por la ejecución del proyecto, toda vez que estas especies se encuentran en lugares más conservados del Sistema Ambiental.

A continuación, se presentan lo resultado de las evaluaciones para cada uno de los grupos faunísticos identificados herpetofauna, avifauna y mastofauna presentes en el predio.

Tabla IV-37. Riqueza y abundancia de la herpetofauna del proyecto.

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Sceloporus gadoviae</i>	Chintete	3	0.23077	-1.46634	-0.33839	0.05325
2	<i>Aspidoscelis parvisocia</i>	Lagartija	5	0.38462	-0.95551	-0.36750	0.14793
3	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Chintete	2	0.15385	-1.87180	-0.28797	0.02367
4	<i>Masticophis mentovarius</i>	Ratonera	1	0.07692	-2.56495	-0.19730	0.00592
5	<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra oliva	2	0.15385	-1.87180	-0.28797	0.02367
Total			13	1.00000	-8.73040	-1.47913	0.25444

Tabla IV-38. Índice de biodiversidad de la herpetofauna del proyecto.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.25444
ÍNDICE DE SHANNON	1.47913

HMAX= LnS	<b>1.60944</b>
PIELOU J= H/HMAX	<b>0.91904</b>

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.25** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **1.47** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitabilidad del **91%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-39. Riqueza y abundancia de la avifauna del proyecto.

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	2	0.02299	-3.77276	-0.08673	0.00053
2	<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	8	0.09195	-2.38647	-0.21945	0.00846
3	<i>Basileiterus rufifrons</i>	Chipe gorra rufa	3	0.03448	-3.36730	-0.11611	0.00119
4	<i>Coragys atratus</i>	Zopilote	15	0.17241	-1.75786	-0.30308	0.02973
5	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	7	0.08046	-2.52000	-0.20276	0.00647
6	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	30	0.34483	-1.06471	-0.36714	0.11891
7	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	2	0.02299	-3.77276	-0.08673	0.00053
8	<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	5	0.05747	-2.85647	-0.16416	0.00330
9	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria	6	0.06897	-2.67415	-0.18442	0.00476
10	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	9	0.10345	-2.26868	-0.23469	0.01070
Total			<b>87</b>	<b>1.00000</b>	<b>-26.44115</b>	<b>-1.96528</b>	<b>0.18457</b>

Tabla IV-40. Índice de biodiversidad para la avifauna del proyecto.

ÍNDICE DE SIMPSON	<b>0.18457</b>
ÍNDICE DE SHANNON	<b>1.96528</b>
HMAX= LnS	<b>2.30259</b>
PIELOU J= H/HMAX	<b>0.85351</b>

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.18** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **1.96** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitabilidad del **85%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-41. Riqueza y abundancia de la mastofauna del proyecto.

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	1	0.07143	-2.63906	-0.18850	0.00510
2	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	1	0.07143	-2.63906	-0.18850	0.00510
3	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	3	0.21429	-1.54045	-0.33010	0.04592
4	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	3	0.21429	-1.54045	-0.33010	0.04592
5	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	2	0.14286	-1.94591	-0.27799	0.02041
6	<i>Liomys irroratus</i>	Ratón	4	0.28571	-1.25276	-0.35793	0.08163
Total			<b>14</b>	<b>1.00000</b>	<b>-11.55768</b>	<b>-1.67312</b>	<b>0.20408</b>

Tabla IV-42. Índice de biodiversidad para la mastofauna del proyecto.

ÍNDICE DE SIMPSON	<b>0.20408</b>
ÍNDICE DE SHANNON	<b>1.67312</b>
HMAX= LnS	<b>1.79176</b>
PIELOU J= H/HMAX	<b>0.93379</b>

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.20** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **1.67** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitabilidad del **93%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Las especies de fauna reportadas para los polígonos del proyecto, son principalmente las que se han acostumbrado a vivir con los asentamientos humanos ya que obtiene su alimento de las actividades agropecuarias. Los mamíferos mayores se encuentran en áreas más inaccesibles donde se prevé que no se causarían impactos por la ejecución del proyecto.

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de Diciembre de 2015 en el DOF. A continuación, se presenta el estatus, de las especies de flora determinadas en el predio.

Tabla IV-43. Listado por grupo faunístico presente en el predio y su estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<b>HERPETOFAUNA</b>		
<i>Sceloporus gadoviae</i>	Chintete	Sin estatus
<i>Aspidozelis parvisocia</i>	Lagartija	Sin estatus
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Chintete	Sin estatus
<i>Masticophis mentovarius</i>	Ratonera	<b>A</b>
<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra oliva	Sin estatus
<b>AVIFAUNA</b>		
<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	Sin estatus
<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	Sin estatus
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra rufa	Sin estatus
<i>Coragys atratus</i>	Zopilote	Sin estatus
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	Sin estatus
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	Sin estatus
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	Sin estatus
<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	Sin estatus
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria	Sin estatus
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Sin estatus
<b>MASTOFAUNA</b>		
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Sin estatus
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Sin estatus
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Sin estatus
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	Sin estatus
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	Sin estatus
<i>Liomys irroratus</i>	Ratón	Sin estatus

Los significados algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 son:

I= Especies raras o en peligro y que no está permitida su comercialización primaria

II = Especies que no son raras o en peligro si su uso no restringido

III = Especies no necesariamente en peligro pero que se encuentran en el listado de una Nación

P = Peligro de extinción

A = Amenazada

PR = Sujeta a protección especial

EX = Extinto

CR = En Peligro Crítico

EN = En Peligro  
 VU = Vulnerables  
 LR = Menor Riesgo

A continuación, se presenta los índices de biodiversidad de la fauna del SA, en comparación con el predio, con la finalidad de dar cuenta que no se compromete la biodiversidad.

Tabla IV-44. Fauna de los polígonos del predio en comparación con el SA.

	PREDIO		SISTEMA AMBIENTAL	
<b>HEPETOFAUNA</b>	ÍNDICE DE SIMPSON	0.25444	ÍNDICE DE SIMPSON	0.14258
	ÍNDICE DE SHANNON	1.47913	ÍNDICE DE SHANNON	1.99608
	HMAX= LnS	1.60944	HMAX= LnS	2.07944
	PIELOU J= H/HMAX	0.91904	PIELOU J= H/HMAX	0.95991
<b>AVIFAUNA</b>	ÍNDICE DE SIMPSON	0.18457	ÍNDICE DE SIMPSON	0.16205
	ÍNDICE DE SHANNON	1.96528	ÍNDICE DE SHANNON	2.23508
	HMAX= LnS	2.30259	HMAX= LnS	2.70805
	PIELOU J= H/HMAX	0.85351	PIELOU J= H/HMAX	0.82535
<b>MASTOFAUNA</b>	ÍNDICE DE SIMPSON	0.20408	ÍNDICE DE SIMPSON	0.11303
	ÍNDICE DE SHANNON	1.67312	ÍNDICE DE SHANNON	2.22566
	HMAX= LnS	1.79176	HMAX= LnS	2.30259
	PIELOU J= H/HMAX	0.93379	PIELOU J= H/HMAX	0.96659

Para la herpetofauna que se evalúa con el índice de **Shannon**, da como resultado que existe mayor diversidad en el **SA de 1.99 que en el predio con 1.47** con lo que se da cuenta que las especies se encuentran bien representadas en el Sistema Ambiental.

Para la avifauna que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe mayor diversidad en el **SA de 2.23 que en el predio de 1.96** con lo que se da cuenta que las especies se encuentran bien representadas en el Sistema Ambiental.

Para la mastofauna que se evalúa con el índice de **Shannon**, da como resultado que existe mayor diversidad en el **SA de 2.22 que en el predio de 1.67** con lo que se da cuenta que las especies se encuentran bien representadas en el Sistema Ambiental.

De acuerdo a este análisis se determina que no se compromete la biodiversidad debido a que las especies primarias de fauna se encuentran bien representadas en el **Sistema Ambiental**.

#### IV.1.5 Paisaje

**Caracterización del paisaje:** Bajo este concepto se pretende cuantificar la calidad visual que es consecuencia propia de las características particulares de cada unidad de paisaje a evaluar. La calidad propia del paisaje se define generalmente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje.

Para llevar a cabo la valoración de la calidad visual de la zona en estudio, se consideraron los atributos paisajísticos de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos.

El Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA) define tres clases de variedad o de calidad escénica, según los atributos biofísicos de un territorio (morfología o topografía, vegetación, hidrología, fauna y grado de urbanización), los cuales se clasificarán de acuerdo a los siguientes criterios:

Descripción y definición de clases de la calidad visual.

- **CLASE A.** Calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.
- **CLASE B.** Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales.
- **CLASE C.** De calidad baja, áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura.

Para calificar la calidad visual del paisaje, se anotará un 3 en la intersección de la columna A con la fila del atributo a calificar, un 2 a la intersección de la columna B con la fila del atributo a calificar, y un 1 a la intersección de la columna C con la fila del atributo a calificar; de tal manera que la máxima calificación de una unidad paisajística es de 15 y la más baja es de 5. La suma de todos los valores asignados a los atributos del paisaje que se evalúa dará como resultado la clase de calidad paisajística final, conforme al rango donde caiga el valor de la suma de calificaciones asignadas a los atributos, según se describe a continuación.

Los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

- Valores entre **1 – 5** = Clase C, calidad paisajística baja.
- Valores entre **6 – 10** = Clase B, calidad paisajística media.
- Valores entre **11 – 15** = Clase A, calidad paisajística alta.

Para fines del proyecto, se consideraron como atributos paisajísticos, los siguientes: morfología o topografía, vegetación, fauna, presencia de agua y grado de urbanización; éste último constituye un factor extrínseco, pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta a las características del paisaje.

Tabla IV-45. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del servicio forestal de los estados unidos, 1974. (Modificada).

Atributos paisajísticos	CLASES DE CALIDAD		
	(3) Clase A	(2) Clase B	(1) Clase C
Morfología topografía	Pendientes mayores a 45%, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes.	Pendientes entre 12% y 45%, laderas moderadamente bruscas o suaves.	Pendientes entre 0% a 12%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes
Hidrología	Escurrimiento Perene o cuerpo de agua permanente.	Escurrimiento intermitente o cuerpo de agua temporal.	Ausencia de escurrimiento superficial.
Vegetación	Cubierta vegetal entre 61% y 90%. Los tres estratos bien representados, alta variedad, presencian comprobada de especies protegidas.	Cubierta vegetal entre 31% a 60%, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies protegidas.	Cubierta vegetal menor a 30 %, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas.
Fauna	Comprobada presencia de especies de fauna, presencia de especies protegidas.	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas.
Grado de urbanización	Baja densidad humana por km <sup>2</sup> , nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media	Alta densidad humana por km <sup>2</sup> , varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura

Fuente: US Department of Agriculture, 1974 (tomado de Canter, 1998).

### Criterios de calificación:

**Calidad morfológica o topográfica de la unidad de paisaje.** Esto se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad de formas. El criterio asigna mayor calidad a las unidades más abruptas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por relieves planos. De igual forma se asigna un valor mayor a aquellas unidades que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

1. **Presencia hidrológica.** El agua en un paisaje que constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de este recurso en el conjunto de la unidad paisajística, se da mayor valor a la presencia de cuerpos de agua y a las corrientes perennes.

2. **Rasgos de la vegetación.** Se consideró la diversidad de las formaciones y el grado de perturbación de cada una de ellas. Se asignó mayor calidad a unidades de paisaje con mayor cobertura y mezcla equilibrada de masas arboladas, matorral y herbáceas, que en aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los estratos.
3. **Presencia de fauna.** Se asignó una mayor calidad a aquellas unidades ambientales con presencia probada o alta probabilidad de presencia de especies faunísticas silvestres, considerando especialmente la distribución de especies protegidas por la normativa ambiental. La presencia de especies protegidas por la normativa ambiental añade un elemento complementario de mayor calidad.
4. **Urbanización.** Este es un valor extrínseco del paisaje, pero se consideró ya que la abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. Se asigna un mayor valor a las unidades con menor número de vías de comunicación de primer orden, infraestructura, actividades agrícolas y densidades de población bajas.

La asignación de los valores a los atributos paisajísticos, se hizo mediante juicios subjetivos del equipo de especialistas que elaboró el estudio de impacto ambiental, para lo cual se consideró la información que se recabó durante los recorridos de campo. Se enfatiza que la valoración de paisaje corresponde a la trayectoria del proyecto. Las principales amenazas a estas unidades de paisaje están dadas por la extracción de material vegetal. Los resultados de la evaluación se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-46. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas en la zona del proyecto.

Unidad del paisaje	Calidad morfológica o topográfica	Presencia hidrológica	Rasgos de la vegetación	Presencia de fauna	Grado de urbanización	Total	Clase de calidad del paisaje
Llanura Costera	2	2	2	2	2	10	Media

Según la metodología aplicada, arrojó una clase de calidad del paisaje media, este valor se obtuvo debido a que en el sitio del proyecto se encuentra en: una topografía con pendientes entre 12-45%, laderas moderadamente bruscas o suaves; vegetación con una cubierta vegetal entre 31% a 60%, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies protegidas; hidrología con escurrimientos intermitentes o cuerpos de agua temporal; fauna con alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas; grado de urbanización densidad humana alta, vialidades vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura.

## Aspectos socioeconómicos

### Demografía

De acuerdo a los Censos de Población y vivienda 2010, en este año existe una población total de 3,133 habitantes para este municipio, lo que representa el 0.11 % del total del Estado, para el año 2005 había un total de 3,098 habitantes lo que representa un incremento del 0.98%.

Tabla IV-47. Demografía.

	2010	2005	1995	1990
Número de localidades del municipio:	52	35	29	20
Superficie del municipio en km <sup>2</sup> :	659	659	642	642
Población en el municipio:	7,203	7,324	7,501	7,240
Hombres	3,493	3,593	3,702	3,547
Mujeres	3,710	3,731	3,799	3,693

Tabla IV-48. Crecimiento y distribución de la población.

POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO			
AÑO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
2010	3,493	3,710	7,203
2005	3,593	3,731	7,324
1995	3,702	3,799	3,702
1990	3,547	3,693	3,547

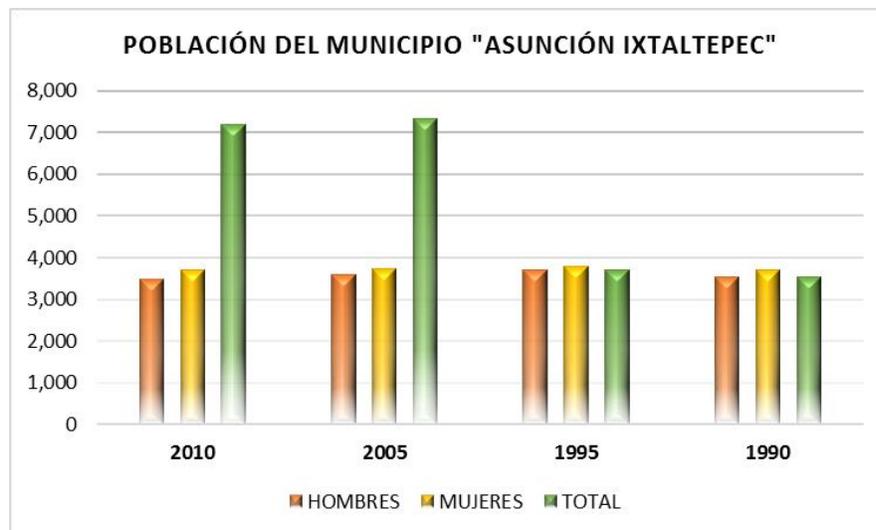


Ilustración IV-27. Comportamiento de la población de Asunción Ixtaltepec.

Como nos muestra la tabla y grafico anterior la población del municipio de Asunción Ixtaltepec se ha mantenido, desde el año 1990 al 2010, por encima de los 7000 habitantes, sin embargo, en el año 1995 a 2010 tuvo un descenso en el cual realizar una baja de 298 habitantes.

### Migración

A nivel municipal se aprecia fluctuaciones en la tasa de crecimiento en el año 2010, al presentarse un crecimiento poblacional, la demanda de bienes y servicios de igual manera, lo que ha repercutido en el incremento de la tasa de migración, debiéndose esto en parte por la falta de oportunidades laborales bien remuneradas.

Tabla IV-49. Características de Migración.

Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2010			
Lugar de nacimiento	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	13,894	6,876	7,018
En otra entidad federativa	804	390	414
En los Estados Unidos de América	7	5	2
En otro país	4	4	0
No especificado	42	21	21
<b>Total</b>	<b>14,751</b>	<b>7,296</b>	<b>7,455</b>

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico

En la tabla anterior nos podemos de la residencia de la población que en la entidad federativa es de 13,894 del total de la población de las cuales 804 son los radican en otra entidad federativa, por lo que se puede reflejar que es más del 50% la tasa de migraciones las personas de este municipio, es en el caso de las mujeres quienes son las que abandonan su entidad, es evidente que la migración se da principalmente hacia la misma entidad, ya que los migrantes buscan mejores oportunidades para lograr el sustento de sus familias, y al no encontrarlos al interior del municipio, buscan mejorar estas condiciones.

Es importante señalar que en el proyecto llegará a impactar positivamente en la solución del fenómeno de migración de la población, ya que generará diversos empleos de tipo directo e indirecto, tanto para los habitantes de la región, así como la generación de cambios sociales y económicos a favor de la región.

#### Población económicamente activa.

De acuerdo con cifras al año 2010 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio (PEA) asciende a 815 personas, mientras que la ocupada es de 799 y PEA desocupada 16, y 1514 personas consideradas como Población Económicamente Inactiva.

Tabla IV-50. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010.

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010					
Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	%
Población económicamente activa (PEA)	174	135	39	Hombres	Mujeres
Ocupada	141	103	38	73.05	26.95
Desocupada	33	32	1	96.97	3.03

**Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010**

Población no económicamente activa (2)	601	208	393	34.61	65.39
--	-----	-----	-----	-------	-------

Notas: (1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo, pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia. (2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla IV-51. PEA ocupada por sector.

Sector de actividad económica	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población ocupada		
				Total	Hombres	Mujeres
<b>Sector Primario</b>	<b>1,909</b>	<b>1,886</b>	<b>23</b>	<b>41.28%</b>	<b>40.78%</b>	<b>0.50%</b>
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	1,909	1,886	23	41.28%	40.78%	0.50%
<b>Sector Secundario</b>	<b>969</b>	<b>734</b>	<b>235</b>	<b>20.95%</b>	<b>15.87%</b>	<b>5.08%</b>
Minería	48	35	13	1.04%	0.76%	0.28%
Electricidad y agua	23	18	5	0.50%	0.39%	0.11%
Construcción	243	239	4	5.25%	5.17%	0.09%
Industrias manufactureras	655	442	213	14.16%	9.56%	4.61%
<b>Sector Terciario</b>	<b>1,687</b>	<b>859</b>	<b>828</b>	<b>36.48%</b>	<b>18.57%</b>	<b>17.90%</b>
Comercio	428	179	249	9.25%	3.87%	5.38%
Transportes, correos y almacenamiento	115	110	5	2.49%	2.38%	0.11%
Información en medios masivos	11	7	4	0.24%	0.15%	0.09%
Servicios financieros y de seguros	10	6	4	0.22%	0.13%	0.09%
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles	3	2	1	0.06%	0.04%	0.02%
Servicios profesionales	30	26	4	41.28%	40.78%	0.50%
Servicios de apoyos a los negocios	11	8	3	0.24%	0.17%	0.06%
Servicios educativos	409	179	230	8.84%	3.87%	4.97%
Servicios de salud y de asistencia social	73	44	29	1.58%	0.95%	0.63%
Servicios de esparcimiento y culturales	15	12	3	0.32%	0.26%	0.06%
Servicios de hoteles y restaurantes	92	8	84	1.99%	0.17%	1.82%
Otros servicios excepto gobierno	247	73	174	5.34%	1.58%	3.76%
Actividades del gobierno	243	205	38	5.25%	4.43%	0.82%
<b>No especificado</b>	<b>60</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>1.30%</b>	<b>0.52%</b>	<b>0.78%</b>

Fuente: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

Tabla IV-52. Porcentaje de PEA por sector.

Económica	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población ocupada		
				Total	Total	Total
Sector Primario	1,909	1,886	23	41.28%	40.78%	0.50%

Sector Secundario	969	734	235	20.95%	15.87%	5.08%
Sector Terciario	1,687	859	828	36.48%	18.57%	17.90%

Fuente: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

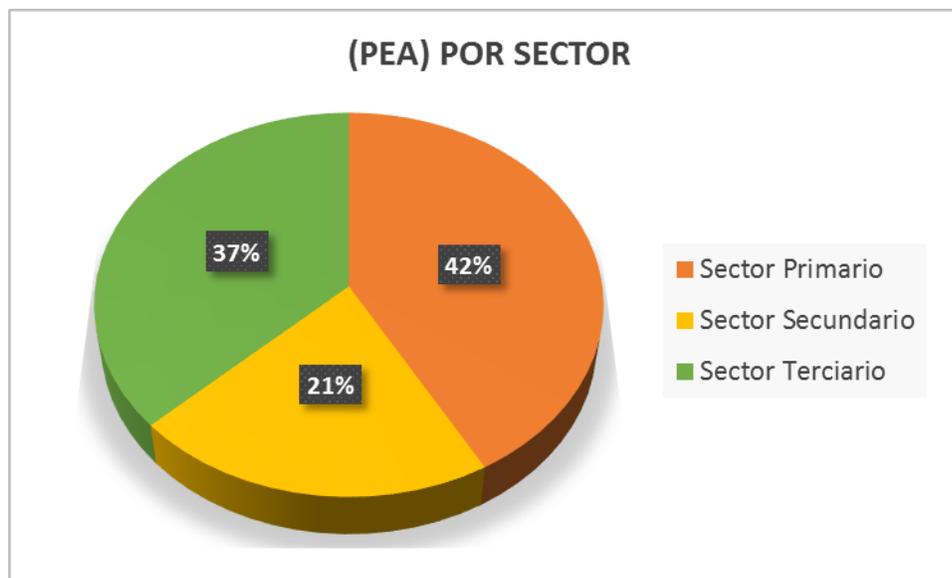


Ilustración IV-28. Porcentaje del PEA por sector, según INEGI.

Durante el año 2002 se observa que en la población económicamente activa del municipio de Asunción Ixtaltepec la cual es representada por una gráfica de barras, lo anterior es de acuerdo con los datos registrados por el Censo General de Población y Vivienda de INEGI. En donde se refleja que el sector primario ocupa el mayor número de PEA ocupada (42%). Posteriormente en orden de importancia se encuentra el sector secundario con un porcentaje de ocupación de PEA del 21%. Al final se encuentra el sector terciario con un porcentaje de ocupación de PEA del 21 %.

Tabla IV-53. Índice de marginación del municipio de Asunción Ixtaltepec lagunas.

AÑO	2010	2005	2000
Índice de marginación	0.52	0.47	0.46
Grado de marginación	Muy alto	Medio	Medio

Tabla IV-54. Indicadores de marginación.

Indicador	Valor
Índice de marginación	0.52600
Grado de marginación (*)	Medio
Índice de marginación de 0 a 100	21.73

Lugar a nivel estatal	517
Lugar a nivel nacional	1634

**Tabla IV-55. Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010.**

Indicador	%
Población analfabeta de 15 años ó más	16.20
Población sin primaria completa de 15 años ó más	34.74
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	51.17
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	56.11

**Tabla IV-56. Ocupantes en viviendas particulares.**

Ocupantes en Viviendas	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	2.88
Sin energía eléctrica	2.35
Sin agua entubada	12.47
Con algún nivel de hacinamiento	36.70
Con piso de tierra	7.20

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

De acuerdo a los indicadores anteriores se puede reflejar la situación que guarda el Municipio de Asunción Ixtaltepec con relación a la fluctuación del grado de marginación que presenta en el periodo del 1990 a 2010. Así también de las carencias que presentan en cuanto a los servicios públicos básicos.

Por lo que se considera importante la generación de empleos, básicamente con el objetivo de que las familias puedan mejorar su sustento económico y mejorar su calidad de vida.

#### **Factores socioculturales.**

El uso de suelo que se presenta en el sistema ambiental en donde se inserta el proyecto Vegetación Secundaria Arbustiva De Selva Mediana Subperennifolia y Agricultura De Temporal Anual así mismo se observó que en la unidad de análisis se determinó la presencia de áreas abiertas al uso agropecuario.

Considerando los valores socioculturales, el Municipio de Asunción Ixtaltepec perteneciente al distrito de Tehuantepec ubicado en la Región del Istmo del estado de Oaxaca registra una población total de 3,133 personas, de ellas el 46 por ciento son hombres y el 54 por ciento son mujeres.

De acuerdo a la información que proporciona la CONAPO, se tiene que el 16.20% de la Población es Analfabeta de 15 años y más; el 34.74% es Población sin Primaria Completa de 15 años y más; el 13.5% son Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario; el 2.88% son Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica; el 2.35% son Ocupantes en viviendas sin agua entubada; el 12.47% son viviendas con algún nivel de hacinamiento 36.70 y el 7.20% son Ocupantes con piso de tierra; su índice de Marginación es de **0.52 medio**.

### **Diagnóstico ambiental**

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción influenciada del Sistema Ambiental en estudio. Actualmente en el sistema ambiental ya descrito, existen modificaciones a los factores bióticos y abióticos del ecosistema, principalmente la agricultura y ganadería que prevalecen en la zona.

Por ello, es importante evaluar las condiciones actuales del sitio, debido a que la implementación de la obra implica la afectación de los componentes medioambientales del sistema. Para llevar a cabo los trabajos de evaluación del impacto ambiental de las obras propuestas, se tomó en cuenta el uso de suelo, la vegetación existente y la presencia de cuerpos de agua; además, se tomó en cuenta la calidad y conservación.

Los criterios que se aplicaron en los procesos de análisis de la conservación y calidad de los elementos ambientales, son los siguientes:

- Óptima
- Media
- Baja

A continuación, se procedió a aplicar una metodología basada en las observaciones de campo y con base en los factores bióticos y abióticos.

Una vez que se identificaron los factores medioambientales, considerados potencialmente importantes, se aplicó un procedimiento descriptivo para expresar su estado de conservación actual (antes del proyecto), habiéndose tomado en cuenta los siguientes factores: agua, suelo, aire, paisaje, vegetación, fauna y medio socioeconómico.

Si bien existen diversas metodologías para la realización de los diagnósticos ambientales, existen dos grandes vertientes: una basada en la valoración "cuantitativa" y otra "cualitativa", el perfil de la presente toma como referencia la segunda vertiente, por lo que se continuó con los siguientes pasos:

1. Se eligieron los factores identificables en campo los cuales funcionan como indicadores del estado ambiental en el que se encuentra el sitio donde se inserta el proyecto.

2. Se elaboró una escala cualitativa para cada factor la cual se determinó como el "nivel de calidad ambiental"
3. Se les asignó un valor entre 1 y 5, dependiendo de la apreciación subjetiva realizada in situ.

Finalmente, se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada factor, así se obtuvo el resultado que se presenta como el diagnóstico ambiental del área en estudio, el cual se evalúa con la misma escala en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo y 1 un estado totalmente alterado.

El diagnóstico ambiental para el presente proyecto se realizó de acuerdo a la presencia y calidad del agua, la vegetación y uso de suelo del área.

Tabla IV-57. Diagnóstico ambiental del SA.

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el proyecto
Geoformas	Original	5	3
	Escasamente modificado	3	
	Moderadamente modificado	4	
	Totalmente modificado	1	
Suelo	Sin erosión	5	3
	Escasa erosión	3	
	Moderadamente erosionado	4	
	Degradado	1	
Calidad de agua	Sin contaminación	5	2
	Moderada contaminación	2	
	Alta contaminación	1	
Estado sucesional	Vegetación original	5	2
	Vegetación secundaria reciente	3	
	Vegetación secundaria avanzada	2	
	Pérdida de cubierta vegetal	1	
Presencia de ganado	Nula	1	3
	Escasa	4	
	Moderada	3	
	Alta	5	
Presencia de cultivos	Nula	1	3
	Escasa	4	
	Moderada	3	
	Alta	5	
Hábitat	Potencial Alto	5	3
	Potencial Medio	3	
	Potencial Bajo	2	

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el proyecto
+Evidencia de penetración antrópica (camino, brechas y basura)	Nula	5	2
	Escasa	2	
	Moderada	3	
	Alta	1	
<b>RESULTADOS</b>			<b>21</b>

Tabla IV-58. Escala de calificación.

ESCALA DE CALIFICACIÓN	
29.7-40	Calidad ambiental óptima
<b>19.4-29.6</b>	<b>Calidad ambiental media</b>
9-19.3	Calidad ambiental Baja

De acuerdo al análisis, se concluyó que el Sistema Ambiental, donde se ubicará el proyecto presenta **Calidad Ambiental Media**, teniendo una geoforma que ha sido escasamente modificada, el suelo se encuentra escasamente erosionado debido a que la cobertura vegetal es abundante aunado a esto las diferentes actividades antropogénicas principalmente la ganadería se encuentran moderadas y existencia de terrenos agrícolas. Concluyendo que la práctica de actividades antropogénicas ha provocado escasos cambios al ecosistema natural. Por lo anterior, se describe el estado por componente ambiental:

### Suelo

En el sitio del proyecto predomina el suelo Litosol, se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. A continuación, se presentan una serie de imágenes que dan cuenta de las condiciones del suelo en el área del proyecto.



**Ilustración IV-29. Panorámica del tipo de suelo en el SA y área de la influencia, donde predominan las actividades agropecuarias.**

### **Aire**

En la zona no existe fuentes industriales generadoras de emisiones de forma permanente, sin embargo es importante mencionar que actualmente se encuentra recubriendo de asfalto la carretera principal (Juchitan de Zaragoza- Matias Roimero), dichas actividades se encuentra aproximadamente a 1 km donde se ubica el proyecto estas actividades en determinadas circunstancias, contribuye a incrementar los niveles de "smog", debido a que se trata de químicos volátiles elaborados a partir de derivados del petróleo, pueden contribuir a reacciones químicas que producen contaminantes, aunado a esto pueden encontrarse de igual manera las que se generan en los hogares por el uso de leña con fines dendroenergéticos, la rosa tumba y quema por la práctica de la agricultura de temporal y partículas suspendidas por el uso de los caminos de terracería, a continuación, se presenta una serie de fotografías que dan cuenta de la condición del aire en el SA y área de influencia.



Ilustración IV-30. Panorámica de la calidad del aire presente en la zona.

### Agua

En la zona de influencia del proyecto no existen corrientes de carácter permanente todas son intermitentes, es decir solo se presentan en temporada de lluvias, debido a la actividad ganadera estas corrientes son aprovechadas por el ganado como abrevaderos naturales.



Ilustración IV-31. Abrevaderos para el ganado presente en la zona.

### Vegetación

De acuerdo a las prospecciones en campo se determinó que en el sistema ambiental existe una interacción entre palmar y pastizal inducido. Tal y como se muestra a continuación.



Ilustración IV-32. Tipos de vegetación presente en el SA.

### **Fauna**

Debido a las condiciones topográficas del área de influencia y a las actividades antropogénicas que se practican en la zona, los grupos de fauna (aves mamíferos y reptiles) se han acostumbrado a la presencia humana, es importante señalar que durante la observación de fauna se encontraron indicios de un tipo de felino, tal como se muestra en la imagen siguiente.

Por lo anterior, se concluye que el Sistema Ambiental original, se encuentra menormente afectado por los procesos antropogénicos y naturales, en este sentido las especies faunísticas no se ven severamente afectados ya que la cobertura vegetal en la zona es meramente abundante, sin embargo, al dar inicio al proyecto las especies que aún prevalecen en la zona tenderán a moverse debido a las actividades que practiquen para el aprovechamiento.

La ejecución del proyecto, representa un impacto significativo; sin embargo y de acuerdo a las dimensiones, se puede decir que se trata de un proyecto puntual, en donde con una adecuada supervisión ambiental y una capacitación inicial a los trabajadores, se pueden minimizar significativamente los impactos al suelo, agua, atmósfera, vegetación y fauna.



Ilustración IV-33. evidencia de la fauna silvestre que se distribuye en el SA.

### Hábitat

El hábitat se puede concebir como el espacio que reúne las condiciones y características físicas y biológicas necesarias para la supervivencia y reproducción de una especie, es decir, para que una especie pueda perpetuar su presencia (Storch, 2003),

En áreas colindantes al SA existen localidades rurales que se desarrollan aprovechando los recursos naturales podemos decir que debido a la práctica de actividades antropogénicas principalmente las agropecuarias el ecosistema no es totalmente prístino, por lo tanto, tenemos un potencial medio en hábitat para las especies que ahí habitan, desde el punto de vista humano el potencial es similar debido a la falta de oportunidades y de cobertura de las necesidades básicas.

Los caminos que conducen al área del proyecto están rodeados de caminos y brechas debido a que se encuentra cerca de las localidades de "El Morrito", "Santa Rosa", que de igual manera estos caminos son utilizados como agostaderos, las siguientes imágenes siguientes dan cuenta de lo descrito anteriormente.



Ilustración IV-34. Presencia de caminos, agricultura y ganadería presentes en el SA.

## CAPITULO V

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

#### Metodología para evaluar los impactos ambientales.

Para establecer la metodología y evaluar los impactos que se vayan a generar, se revisaron fuentes bibliográficas, siendo la aplicable para el presente proyecto la metodología conocida como matriz de Leopold (1971).

Esta matriz consiste en una modificación realizada a la Matriz de Leopold. La ventaja de esta técnica es que se relacionan las actividades en las diferentes etapas del Proyecto con los factores ambientales, lo que facilita la interacción de éstas, reflejando los posibles impactos al ambiente a través de la vida útil del Proyecto. Por lo tanto, es un buen método para mostrar resultados. Su principal desventaja es que en ocasiones puede no ser muy objetiva, ya que cada grupo evaluador tiene la libertad de desarrollar su propio sistema de jerarquización y evaluación de los impactos. Los impactos identificados debidos al desarrollo del Proyecto se calificaron con base en el efecto que ejercen las actividades inherentes al Proyecto sobre los factores ambientales, en función de una serie de atributos que determinan la importancia de cada interacción observada. Fue a partir de la determinación de la importancia de los impactos que se identificó a aquellos que resultarían ser significativos, y hacia los que deberán concentrarse en mayor grado las medidas de prevención, mitigación o compensación.

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental. Para la determinación de dichas acciones, se desagrega el proyecto en dos niveles: las fases y las acciones concretas, propiamente dichas.

Fases: se refieren a las que forman la estructura vertical del proyecto, y son las siguientes:

- a. Preparación del sitio.
- b. Operación y mantenimiento.

Las acciones derivan de la ejecución de las siguientes obras y actividades:

**Tabla V-1. Actividades a realizar durante las etapas del proyecto.**

N	OBRAS Y ACTIVIDADES
1	Rehabilitación y mantenimiento de caminos
2	Delimitación del polígono.
3	Señalamiento y rescate de individuos
4	Remoción de la vegetación
5	Despalme
6	Construcción de las rampas

7	Cortes o tumbe
8	Carga y transporte
9	Retiro de equipos
10	Retiro de obras provisionales
11	Restauración de áreas

Tabla V-2. Actividades a realizar durante las etapas del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITIO	Rehabilitación y mantenimiento de caminos
	Delimitación del polígono
	Señalamiento y rescate de individuos
	Remoción de la vegetación
	Despalme
OPERACIÓN	Construcción de rampas
	Corte o tumbe
	Carga y transporte
ABANDONO	Retiro de equipos
	Retiro de obras provisionales
	Restauración de áreas

Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.

Se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales suelo, y agua (Gómez-Orea 2002), así como las consideraciones de índole social. Para el caso del proyecto, derivado de la complejidad del entorno y su carácter de sistema, se desglosan en varios niveles hasta obtener los factores muy simples y concretos.

Componentes y factores del entorno.

Tabla V-3. Indicadores y componentes ambientales posiblemente afectables.

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE
Aire	Polvos
	Ruido
Agua	Calidad.
Suelo	Tipo de uso
	Morfología
	Calidad
	Erosión
Ecosistema	Flora
	Fauna

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE
Paisaje	Imagen visual
Medio socioeconómico	Empleos
	Actividad económica

Con la identificación de los factores y componentes ambientales, así como de las actividades que se realizarán, durante el proyecto se realizó una Matriz de interacciones donde las filas son los factores ambientales y las columnas son las actividades a realizar como se muestra a continuación:

Tabla V-4. Matriz de interacciones de impacto, (interacciones proyecto entorno).

		Carácter del impacto	PREPARACIÓN DEL SITIO					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO			TOTAL	
			REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CAMINOS	DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO	SEÑALAMIENTO Y RESCATE DE INDIVIDUOS	REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN	DESPALME	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	CORTE O TUMBE	CONSTRUCCIÓN DE RAMPAS	CARGA Y TRANSPORTE	RETIRO DE EQUIPOS	RETIRO DE OBRAS PROVISIONALES	RESTAURACIÓN DE ÁREAS		
Factores y componente ambientales	Aire	Polvo	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
		Ruido	-	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
	Agua	Calidad	-				X	X		X	X					4
		Tipo de uso	-			X	X	X		X	X	X				6
	Suelo	Morfología	-				X	X		X	X	X				5
		Calidad	-		X	X	X	X	X	X	X	X				8
		Erosión	-	X		X	X	X	X	X	X	X		X		9
	Ecosistema	Flora	-	X	X	X	X	X		X	X	X				8
		Fauna	-	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		10
	Paisaje	Imagen visual	-	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		10
	Socio-económico	Empleo	+	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12
		Actividad Económica	+	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12
	INTERACCIONES POSITIVAS				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
	INTERACCIONES NEGATIVAS				6	5	7	10	10	5	10	10	9	4	5	81

### Valoración de los impactos ambientales.

Después de conocer los posibles niveles de afectación se les dio una calificación a las interacciones identificadas y se aplicó una metodología matricial, así como la asignación de valores de acuerdo a los criterios de Conesa-Vitora (1993), que permitirá la determinación de la magnitud de los impactos positivos y negativos, entendiendo que el valor de un impacto mide la "gravedad" cuando es negativo y el grado de "bondad" cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma con que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración.

La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes al proyecto, ya sean benéficos o adversos para cada una de las etapas del proyecto y para cada una de las áreas a las que se ha hecho referencia.

Se espera que el método matricial propuesto, permita, como ya se ha señalado identificar aquellas áreas y/o actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, ya sea por su carácter primario o irreversible y aquellas áreas y/o actividades en las que los impactos podrán ser reducidos mediante la implementación de las medidas de mitigación propuestas.

Para evaluar la importancia de los impactos que se derivarán del proyecto, se aplicaron para el presente estudio, los criterios que propone Conesa – Vitora 1993, así como su técnica, misma que se describe en breve.

Tabla V-5. Criterios para la determinación de la magnitud de los impactos ambientales.

Naturaleza (Na):	Considera si el impacto es negativo (-), positivo (+) o neutro.
<b>Intensidad (I):</b>	Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. (Los valores pueden estar comprendido entre 1 a 12). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja (1)</li> <li>• Media (2)</li> <li>• Alta (4)</li> <li>• Muy alta (8)</li> <li>• Total (12)</li> </ul>
<b>Extensión (EX):</b>	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Sí, por el contrario, tiene una influencia generalizada el impacto será total (8), considerando situaciones intermedias, como impacto parcial (2), extenso (4). Si el efecto se produce en un lugar crítico se le atribuirá un valor de 4 unidades más por encima del que le corresponde.
<b>Momento (MO):</b>	Plazo en que se manifiesta del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Largo plazo (1)</li> <li>• Mediano plazo (2)</li> <li>• Inmediato (4)</li> </ul>

Naturaleza (Na):	Considera si el impacto es negativo (-), positivo (+) o neutro.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crítico (+ 4)</li> </ul>
<b>Persistencia (PE):</b>	<p>Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia es menor a un año, el efecto es fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, se considera como temporal, asignándole un valor de (2); si la duración del efecto es superior a los 10 años, éste se considera permanente y se le asigna un valor de (4).</p>
<b>Reversibilidad (RV):</b>	<p>Es la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas de mitigación.</p> <p>Corto plazo, se le asigna un valor (1), Medio plazo (2) Irreversible o reversible hasta el abandono del proyecto, le asignamos el valor (4).</p>
<b>Sinergia (SI)</b>	<p>Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Sin sinergismo simple el valor se torna en (1), Sinérgico (2), Altamente sinérgico (3).</p>
<b>Acumulación (AC):</b>	<p>Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto.</p> <p>Cuando una acción no produce efectos acumulativos, se valora como (1); Si el efecto es acumulativo el valor es de (4).</p>
<b>Efecto (EF)</b>	<p>Se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indirecto (secundario) (1)</li> <li>• Directo (4)</li> </ul>
<b>Periodicidad (PR)</b>	<p>La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestaciones del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrencia (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Irregular o aperiódico y discontinuo (1)</li> <li>• Periódico (2)</li> <li>• Continuo (4)</li> </ul>
<b>Recuperabilidad (RC)</b>	<p>Se refiere a las posibilidades de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones existentes previas a la actuación; por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperable de manera inmediata, se le asigna valor de (1)</li> <li>• Recuperable a mediano plazo se le asigna valor de (2)</li> <li>• Mitigable, toma un valor de 4.</li> <li>• Irrecuperable (alteración imposible de reparar por la acción natural, como por la humana, se da el valor de (8)</li> </ul>
<b>Magnitud o Importancia (MA)</b>	<p>De acuerdo a los criterios antes señalados y una vez realizada una lista de verificación, así como una matriz general de impactos ambientales se procede a la aplicación del siguiente algoritmo.</p> $MA = + ( 3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC )$

Una vez aplicado el mismo se puede conseguir el valor o magnitud que puede tener un impacto sobre un factor ambiental, de acuerdo con los siguientes criterios:

El método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 1 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50 y considera impactos severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 51 y 75 y críticos a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75.

Así tenemos que:

1. **1-25 IRRELEVANTE (I):** Se trata de efectos en esencia adversos, pero de baja magnitud y sobre componentes del ambiente que recuperan sus condiciones y calidad una vez que cesa la acción que lo origina; pueden considerarse nulos o mínimos, no requieren de prácticas de mitigación y son compatibles con las regulaciones normativas.
2. **26-50 MODERADO (M):** Se trata de efectos negativos que alteran las condiciones del componente ambiental en una magnitud tal que es posible recuperarlas en cierto tiempo mediante prácticas de mitigación simples.
3. **51-75 SEVERO (S):** Son efectos adversos de tal magnitud, que la recuperación de las condiciones del componente ambiental perturbado por el desarrollo del proyecto exige la aplicación de medidas específicas y estrictas, de control y mitigación.
4. **76-100 CRÍTICO (C):** Son efectos negativos Superior al umbral aceptable. Produce una pérdida permanente de la calidad ambiental, sin recuperación con adopción de medidas correctoras o protectoras. Se trata de un impacto irreparable.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas nos indicará las acciones más agresivas, altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad. Dicha suma indica los efectos totales causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos. Sin embargo, pese a la cuantificación de los elementos tipo llevada a cabo para calcular la importancia del impacto, la valoración es meramente cualitativa, ya que el algoritmo creado para su cálculo es función del grado de manifestación cualitativa de los atributos que en él intervienen.

Las importancias de los impactos correspondientes a los efectos producidos por dos acciones sobre dos factores, expresa simplemente que la importancia del primer efecto es mayor o menor que la del segundo, pero con carácter cualitativo, no en la proporción que sus valores numéricos indican.

Se exponen los resultados que se obtuvieron al aplicar las metodologías descritas, así como una descripción de los impactos ambientales adversos y benéficos que se prevén durante las diferentes

etapas del proyecto. Es importante mencionar que toda vez que la valoración considera las principales cualidades ambientales que se prevé se verán modificadas (afectadas o beneficiadas por el desarrollo del proyecto). **Se muestra la matriz de calificación de impactos**

Anexo . Matriz de Importancia de impactos del proyecto "APROVECHAMIENTO DE CALIZA EN EL "CERRO TIMBÓN" EJIDO DE CHIVELA, MUNICIPIO DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA"																																				
FACTORES AMBIENTALES	SIGNIFICANCIA: 1-25 IRRELEVANTE (I) 26-50 MODERADO (M) 51-75 SEVERO (S) 76-100 CRITICO (C)	NATURALEZA	EXTENSIÓN (EX)				PERSISTENCIA (PE)		SINERGIA (SI)	EFECTO (EF)	RECUPERABILIDAD (MC)			INTENSIDAD (I)	MOMENTO (MO)	REVERSIBILIDAD (RV)	ACUMULACION (AC)	PERIODICIDAD (PR)	IMPORTANCIA																	
		ADVERSO(-) BENÉFICO(+)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	CRITICA (+8)	<1 AÑO-FUGAZ (1)	1 A 10 AÑOS-TEMPORAL (2)	>10 AÑOS- PERMANENTE (4)	SIN SINERGISMO (1)	SINERGIA MODERADA (2)	ALTAMENTE SINÉRGICO (4)	SECUNDARIO (1)	DIRECTO O PRIMARIO (4)	TOTALMENTE RECUPERABLE (1)	RECUPERABLE DE MANERA INMEDIATA (2)	RECUPERACIÓN PARCIAL Y MITIGABLE (4)	IRRECUPERABLE (8)	AFECCIÓN MÍNIMA (1)	AFECCIÓN MEDIA (2)	AFECCIÓN ALTA (4)	AFECCIÓN MUY ALTA (8)	DESTRUCCIÓN TOTAL (12)	LARGO, MAS DE 5 AÑOS (1)	MEDIO PLAZO, 1 A 5 AÑOS (2)	<1 AÑO-INMEDIATO (4)	CRITICO + 4	CORTO PLAZO (1)	MEDIANO PLAZO (2)	IRREVERSIBLE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	IRREGULAR O DISCONTINUO (1)	PERIÓDICO (2)	CONTINUO (4)
IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE:																																				
<b>PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION</b>																																				
AIRE	CALIDAD DELAIRE	-	1			2			4					1			2	1	4	1	22	I														
	EMISION DE RUIDO	-	2			2			4					2			2	2	4	4	38	M														
AGUA	CALIDAD DEL AGUA	-	2			2			4					1			4	2	4	2	37	M														
	OBSTRUCCIÓN DE ESCURRIMIENTOS	-	2			4			4					8			4	4	1	4	47	M														
	CONTAMINACION DE ACUÍFEROS	-	4			4			4					2			4	4	1	4	41	M														
SUELO	EROSIÓN DEL SUELO	-	1			4			4					4			4	2	4	4	66	S														
	CALIDAD DEL SUELO	-	8			2			4					4			12	2	4	1	75	S														
ECOSISTEMA	POTENCIAL ECOLÓGICO	-	2			2			4					1			4	2	4	1	50	M														
	REFUGIOS DE FAUNA	-	4			4			4					4			4	2	4	4	42	M														
	PAISAJE	-	8			4			4					8			4	2	4	4	72	S														
	FAUNA SILVESTRE	-	2			1			2					2			4	1	4	1	29	M														
	PÉRDIDA DE CUBIERTA VEGETAL	-	1			2			2					4			4	2	4	4	66	S														
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>																																				
AIRE	CALIDAD DEL AIRE	-	2			2			4					2			2	2	4	4	38	M														
	RUIDO	-	8			4			4					4			4	2	4	4	50	M														
AGUA	CALIDAD DEL AGUA	-	2			4			4					8			4	4	1	4	47	M														
SUELO	CALIDAD DEL SUELO	-	8			2			4					4			12	2	4	1	75	S														
ECOSISTEMA	FAUNA SILVESTRE	-	2			1			2					1			4	2	4	1	29	I														
MEDIOS SOCIOECONOMICOS	EMPLEOS	+	4			4			4					8			4	2	1	1	40	M														
	CALIDAD DE VIDA	+	4			4			4					8			4	2	1	1	40	M														
	DESARROLLO ECONÓMICO	+	8			2			4					8			8	1	4	1	73	S														

Acorde con la asignación de valores para cada uno de los impactos ambientales identificados de una manera general, se encontró que los principales impactos ambientales negativos que ocurrirán son durante la etapa de preparación del sitio y operación. Durante la preparación del sitio el impacto más significativo es el desmonte y en la operación será el movimiento del material parental.

Conforme a lo anterior se tiene que la mayor parte de los impactos serán de efecto **MODERADO**. No obstante, a lo anterior se deberán realizar medidas de mitigación que impidan el riesgo de erosión del suelo, mismas que serán especificadas más adelante. Sin embargo, también se pueden generar impactos positivos como la generación de empleos, lo que puede contribuir a un desarrollo económico de la zona.

Se consideran poco relevantes los efectos ambientales los que resultaran por la disminución de la calidad de aire y la emisión de ruidos de manera temporal, se deberán aplicar medidas atenuantes que puedan afectar potencialmente la calidad del agua y realizar obras que promuevan la infiltración y evitar arrastres aguas abajo.

De la valoración de impactos nos dio como resultado la siguiente tabla donde se resumen los mismos.

TIPO	COLOR	NÚMERO DE IMPACTOS	PORCENTAJE
Irrelevantes		2	10 %
Moderados		12	60 %
Severos		6	30 %
Críticos		0	0 %

De acuerdo a la evaluación de la matriz de importancia de los impactos que se presentaran en el proyecto se determinó que los impactos irrelevantes se presentan en un a 10%, los impactos moderados 60%, los severos 30%, sin embargo, no se reflejan impactos críticos.

A continuación, se presenta una descripción de los impactos analizados, con lo cual se espera tener un marco de referencia, al momento de establecer medidas preventivas y de mitigación.

### **Descripción cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales esperados.**

La descripción de los impactos ambientales que a continuación se desarrollan, siguen un orden cronológico de ocurrencia, conforme al programa de trabajo que se presentó anteriormente.

Cabe mencionar que por la naturaleza del proyecto los impactos esperados son similares en la etapa de preparación del sitio y operación la diferencia en que en la etapa de operación se suprime la pérdida de vegetación.

Tabla V-6. Descripción de los impactos generados en etapa preparación del sitio.

ETAPA	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO GENERADO	FACTOR DE IMPORTANCIA
PREPARACIÓN DEL SITIO	Polvo (Partículas suspendidas)	Afectación a la calidad del aire debido al incremento de polvos generados por el movimiento y remoción del suelo durante las actividades de desmonte y despalme, durante las cuales se removerá suelo orgánico, generando el incremento en partículas suspendidas, y por el tránsito de maquinaria y equipo por caminos en el área del Proyecto.	Irrelevante
	Niveles de ruido	Los niveles de ruido en el sitio del Proyecto se verán incrementados por la presencia del personal que ejecutará las actividades encaminadas a la rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, posteriormente por el desmonte y por la circulación de maquinaria, equipo y vehículos utilizados durante las actividades de desmonte y despalme, pues son elementos extraños al paisaje y al escenario actual del Proyecto.	Moderado
	Calidad del agua	Alteración de la calidad del agua superficial por derrames accidentales de contaminantes provenientes de vehículos, equipos o maquinaria, o por presencia de residuos mal manejados y dispuestos. Este impacto se considera moderado toda vez que la corriente principal del sistema ambiental es de carácter intermitente	Moderado
	Obstrucción de escurrimientos	Otro impacto potencial es la obstrucción del escurrimientos superficiales por el azolve aguas abajo, el impacto califica como moderado debido a que el suelo es superficial y el suelo producto del despalme será acamellonado y resguardado para actividades de restauración en áreas agotadas.	Moderado

ETAPA	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO GENERADO	FACTOR DE IMPORTANCIA
	<b>Contaminación de acuíferos</b>	<b>Alteración de la calidad del agua superficial por derrames accidentales de contaminantes provenientes del vehículos, equipos o maquinaria, o por presencia de residuos mal manejados y dispuestos.</b>	<b>Moderado</b>
	Erosión del Suelo	Incremento en la susceptibilidad a procesos erosivos, principalmente hídricos valorados en una escala severa, de manera similar se manifiesta la erosión eólica, del suelo, esto debido a que la naturaleza del proyecto es el movimiento de suelos y material parental lo cual deriva en susceptibilidad a los agentes erosivos mencionados.	Severo
	Calidad del suelo (alteración en las propiedades físico-químicas)	Debido a la remoción del suelo durante desmonte y despalme algunas de las características del suelo pueden modificarse, cambiando su permeabilidad, componentes estructurales, porosidad, etc.  Contaminación del suelo por introducción de sustancias contaminantes como aceites, grasas o lubricantes utilizados en vehículos y/o maquinaria.	Severo
	Potencial ecológico	El ecosistema de la región se encuentra con procesos de cambio, que están dentro de la capacidad de resiliencia sin embargo por la ejecución del proyecto se prevé la afectación puntual de la flora y la fauna con afectación total, aunque al final tendrán un proceso restaurador por lo que se considera que el efecto será de un impacto moderado	Moderado
	Refugios de Fauna	Pérdida de vertebrados terrestres y desplazamiento de especies por la remoción de zonas de anidación y madrigueras al eliminar la cobertura vegetal o por	Moderado

ETAPA	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO GENERADO	FACTOR DE IMPORTANCIA
		atropellamiento, así como por la generación de ruido y presencia de elementos que les son extraños (como equipos, maquinaria y personal).	
	<b>Paisaje</b>	<b>Modificación del paisaje en primera instancia por la introducción de agentes externos que no se encontraban originalmente, los cuales no serán fácilmente absorbidos por el entorno, además de que serán eliminados los elementos originales que daban la calidad y fragilidad del paisaje en el sitio del Proyecto. El impacto visual será observado en diferente magnitud en las diferentes zonas, ya que no todas serán modificadas en su totalidad, sin embargo, el efecto visual será más perceptible.</b>	<b>Severo</b>
	Fauna Silvestre	Se realizarán cambios ambientales en el hábitat de las especies de fauna que se encuentran en el sitio y que presenta vegetación forestal, como lo es la remoción de la cubierta vegetal lo cual puede generar que las zonas de alimentación, anidación o desplazamiento de la fauna sean reducidas por la introducción del Proyecto, esto puede provocar cambio en los hábitos de anidación, zonas de alimentación o madrigueras, al remover la vegetación. Sin embargo el impacto califica como MODERADO toda vez que la poligonal propuesta colinda con áreas conservadas.	Moderado
	Perdida de cubierta vegetal	La pérdida de la cobertura vegetal provoca afectación al suelo, favoreciendo los procesos de erosión, alteración de los componentes del suelo, alteración de los patrones hídricos superficiales en el sitio, afectación en las	Severo

ETAPA	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO GENERADO	FACTOR DE IMPORTANCIA
		recargas de los mantos acuíferos, fragmentación del hábitat y deterioro en la calidad paisajística del sitio del Proyecto. Por tal razón el impacto es SEVERO	

**Tabla V-7. Descripción de los impactos generados en etapa de operación y mantenimiento.**

ETAPA	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO GENERADO	FACTOR DE IMPORTANCIA
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Calidad del aire	Emisión de polvos, en las áreas de maniobra de maquinaria y vehículos, el impacto califica como MODERADO debido a que el proyecto es puntual y que en la zona la humedad relativa es alta y generalmente el suelo es húmedo.	Moderado
	Niveles de ruido	En la operación de las obras proyectadas se prevé que el quipo cumpla con lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición; de igual manera con lo establecido en la NOM-011-STPS-2001, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo en donde se genere ruido.	Moderado
	Calidad del agua	Se espera que en el desmonte y en los proceso de extracción del material el efecto sobre la calidad del agua alcance una magnitud MODERADA toda vez que durante estas actividades se generaran residuos orgánicos que por mala disposición podrían ocasionar obstrucción además de aumento de sólidos suspendidos, sin embargo este impacto se considera moderado toda vez que la corriente principal del sistema ambiental es de carácter intermitente y que en la época de lluvias es donde de manera natural se elevan los sólidos sin	Moderado

ETAPA	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO GENERADO	FACTOR DE IMPORTANCIA
		embargo con la construcción de la obra se consideran actividades de estabilización de taludes, por lo tanto el efecto será atenuado	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Calidad del suelo	Para la ejecución de las actividades será necesario utilizar materiales y sustancias, mismas que generarán residuos (peligrosos, especiales, sólidos urbanos, etc.) que al no ser manejados y clasificados adecuadamente pueden causar deterioro en los suelos y de manera indirecta hacia otros factores ambientales. El mayor impacto que se producirá sobre los suelos será consecuencia del movimiento de suelos por aprovechamiento compactación en áreas de tránsito. Esto provocará un cambio severo en su composición.	Severo
	Fauna silvestre	La generación de ruidos producirá el alejamiento temporal de las especies que habitan en la zona de influencia de la obra. El movimiento del suelo conlleva la pérdida de hábitat de la meso fauna, especialmente insectos, roedores y reptiles con refugio subterráneo, algunos de los cuales migran temporalmente a áreas circundantes más conservadas al igual que la avifauna.	Irrelevante
	Empleos	Durante las actividades de preparación del sitio y operación el factor socioeconómico traerá aspectos positivos, ya que, para la ejecución de estos trabajos, habrá de contratarse personal de la localidad. La generación de empleos para la población local será positiva y de magnitud Moderada durante el tiempo de vida útil del proyecto.	Moderado
	Calidad de vida	En términos económicos la generación de empleos durante todas las etapas del proyecto generará un impacto positivo moderado.	Moderado
	Desarrollo económico	Los impactos positivos en los niveles de ingreso se deben principalmente al beneficio económico que representa los pagos de derechos y la contratación de mano de obra en las diferentes etapas del proyecto, lo que aumentará los niveles de ingresos y debido a la magnitud del proyecto impactará de manera Regional y en el mayor de los casos a nivel Estatal	Severo

La ejecución del proyecto ocasionará algunos impactos adversos al medio físico y biológico; los cuales, en términos generales serán de carácter local y en un período de tiempo considerado como de mediano plazo; lo cual será compensado con los beneficios que a nivel económico y social generará dicha obra, tanto en su construcción (fuentes de empleo para mano de obra no calificada y calificada), como en su operación, teniendo efectos no solo a nivel local sino también a nivel regional.

Por lo que se considera que la ejecución del proyecto es ambientalmente viable y aunque se generaran impactos al ambiente, se aplicarán medidas preventivas y de mitigación que disminuirán y en su caso revertirán los efectos nocivos que puedan producir a los elementos abióticos y bióticos del medio natural, tal como se señala en capítulos posteriores.

## CAPITULO VI

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

Las medidas de prevención y mitigación son aquellas actividades que se ejecutan para evitar efectos previsibles de deterioro del medio ambiente, que se originen a causa de la ejecución de un proyecto; estas medidas se deben establecer anticipadamente a los trabajos correspondientes en cada etapa del proyecto.

Por otra parte, las medidas de mitigación, tienen la finalidad de atenuar el impacto ambiental y restablecer, compensar o reducir las condiciones ambientales existentes previamente a la construcción del proyecto; estas medidas se aplican después de la ejecución de la o las actividades que dieron origen al impacto.

La aplicación de estas medidas, permitirán mantener las condiciones propicias para la evolución y continuidad de los ecosistemas, para la conservación y restitución del hábitat natural de las especies de flora y fauna, y para prevenir el deterioro del ambiente, favoreciendo a la vez, el uso adecuado y armónico del proyecto, permitiendo una integración sustentable.

Existen pocas clasificaciones de medidas de mitigación desarrolladas en la literatura en materia de evaluación de impacto ambiental; una de ellas es por su carácter general (administrativas, técnicas y políticas) y otras por sus alcances (preventivas, remediadoras, rehabilitadoras, compensatorias y reductoras). De hecho, estas últimas, en un sentido estricto formarían parte de las medidas técnicas.

- a) **Preventivas.** - Conjunto de disposiciones y actividades anticipadas para evitar el deterioro del ambiente o anular, atenuar y evitar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas.
- b) **Remediación** o reparación. - Conjunto de acciones que permitan recuperar, dirigir o anular los efectos ocasionados sobre el medio por las actividades del proyecto.
- c) **Rehabilitación.** - Conjunto de acciones para rectificar los impactos adversos a través de la reparación o mejoramiento del recurso afectado.
- d) **Compensación.** - Conjunto de acciones que no eluden la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del ambiente (reforestación, creación de zonas verdes, pago por contaminar, etc.).
- e) **Reducción o mitigación.** - Conjunto de acciones para atenuar el impacto ambiental antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Las medidas de mitigación que se proponen se encuentran jerarquizadas en la lista, siendo la "prevención" de los impactos, la mejor medida de mitigación, y la "remediación", "rehabilitación", "compensación" y la "reducción" de los impactos ambientales negativos los menos deseables.

### **Descripción de las medidas de prevención y de mitigación**

Por la naturaleza del proyecto y la ubicación del área donde se llevará a cabo las actividades de explotación, se empleará un formato más compacto, donde se mencionan las acciones que afectan el entorno y las medidas aplicables, con las que se pueden revertir o atenuar los efectos negativos identificados.

Se han considerado de forma específica los impactos de tipo positivos o benéficos, cualquiera que sea su magnitud.

Para cada una de las etapas, los resultados de la matriz de importancia nos indican los impactos negativos potenciales sobre los cuales se aplicarán las medidas de control a fin de atenuar o revertir el efecto.

De esta manera se presentan las medidas de control de impactos

#### **VI.1.1 Medidas de control de los impactos negativos potenciales generados por las obras y actividades**

Las medidas de control describen y analizan el agente causal de impacto y su magnitud, de tal manera que se determinen las obras y actividades a realizar a fin de disminuir, revertir y en un último intento restaurar el componente biológico del sitio.

En forma más concreta se describen las medidas de control de impactos en el siguiente apartado:

- Medidas de prevención
- Medidas de atenuación o mitigación:
- Medidas de remediación, restauración, rehabilitación
- Medidas de Compensación.

### **Descripción de las medidas de mitigación**

En general, las medidas planteadas son de cuatro tipos, de acuerdo con el objetivo particular que persiguen:

- **Medidas preventivas:** tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.
- **Medidas de mitigación:** su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga o resiliencia del sistema ambiental.

- **Medidas de compensación:** su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.
- **Medidas de restauración:** buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación.
- **Medidas de control:** muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por la autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

Las medidas preventivas y de mitigación, se aplicarán en todas las etapas del proyecto, lo antes posible, a fin de evitar impactos secundarios no deseables y se describen a continuación:

Etapa de aplicación	Medida de mitigación	Actividades del proyecto	Tipo de medida	Impacto del SA que mitiga y/o normatividad que cumple
Preparación del sitio	23. Colocación de señalamientos.	Previo al inicio de los trabajos	Preventivo	Previene accidentes a las personas que ingresen o trabajadores que estén a la zona del proyecto.  Prohíbe el acceso público debido a la magnitud de peligro del proyecto.
	24. Portación del equipo de protección al personal	Al inicio de los trabajos	Preventivo	Reducirá los riesgos existentes en las actividades de las diferentes etapas que realicen del proyecto, en apego a la normatividad aplicable. Cumplimiento: NOM-115-STPS-2009. (secretaría del Trabajo y Seguridad Social)
	25. Establecimiento de depósitos para aceites y grasas	Al inicio de los trabajos	Preventivo mitigación y	Reducirá la contaminación al suelo.
	26. Programar el desmonte en época de estiaje.	Previo al inicio de los trabajos	Prevención y mitigación	Previene y evita la erosión hídrica.
	27. Afinación periódica de las maquinarias	Previo al inicio de las actividades	Prevención mitigación y	Reducirá el aumento de los niveles sonoros al ruido
	28. Lineamientos del personal durante su estadía en la obra.	Previo al inicio de los trabajos, en cada una de las etapas.	Prevención Mitigación Y	Previene: Afectación y contaminación a la flora, Fauna y Paisaje. Por actividades antropogénicas.
	29. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria y obreros en general para desplazarse en toda la obra.	Antes y durante el desarrollo de las actividades en cada etapa.	Prevención Mitigación	Previene y mitiga: El aporte de sedimentos, sustancias deletéreas y la compactación del suelo
	30. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo que utilice hidrocarburos.	Previo a las actividades de preparación del sitio, operación y verificación durante la ejecución de los trabajos.	Prevención Mitigación	Cumple: NOM-045- SEMARNAT - 1996, NOM-085- SEMARNAT - 1993, NOM-050-SEMARNAT - 1993, NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-080-ECOL-1994. NOMCCAT-008-ECOL-1993 Previene: La contaminación del aire y suelo.

Etapa de aplicación	Medida de mitigación	Actividades del proyecto	Tipo de medida	Impacto del SA que mitiga y/o normatividad que cumple
	31. Se realizará un desmonte gradual	Al inicio de las actividades del proyecto	Preventivo	Permitirá que las áreas que no se trabajen no se expongan a las condiciones de intemperismo afectando al suelo y prevendrá la erosión del suelo.
	32. Delimitación del área a explotar	Previo al inicio de las actividades	Preventivo	Garantizara que las actividades se restrinjan única y exclusivamente al área del proyecto y evitar la alteración de los lotes aledaños.
	33. No utilizara el fuego o químicos para eliminar la vegetación	Previo al inicio de los trabajos	Prevención y mitigación	Previene la generación de incendios forestales
Operación y Mantenimiento	34. En el despalme se humedecerá el suelo con la finalidad de evitar partículas fugitivas.	Previo al inicio de los trabajos	Prevención y mitigación	Previene la generación de partículas suspendidas
	35. Restricción de velocidad de los vehículos que transportaran el material	Previo al inicio de los trabajos	Preventivo	Previene accidentes de la fauna que estarán desplazándose a diferentes zonas y al personal que labora en el área.
	36. Se cubrirá con lona el material extraído	Durante la operación del proyecto	Preventivo y mitigación	Se evitará la dispersión de polvo y partículas a la atmosfera.
	37. Se humedecerá las Áreas de trabajo, en los acarrees al transportar el material en camiones cubierto con lonas de preferencia humedecidas.	Durante las actividades de despalme excavaciones y movimiento de tierra.	Prevención y Mitigación	Previene y Mitiga el deterioro de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas de suelo y la contaminación de las corrientes de aguas superficiales
	38. No se permitirá la acumulación de ningún tipo de material.	Durante la operación de todos los conceptos del proyecto.	Prevención	Previene la contaminación del suelo y del agua.
	39. No se permitirá la quema de ningún tipo de material de residuo.	Durante la operación de todos los conceptos del proyecto.	Prevención	Previene y Mitiga el deterioro de la calidad del aire por emisiones de gases, contaminación de suelo y pérdida de vegetación.
	40. Monitoreo y control de niveles de aceites y aditivos de los motores	Durante la operación y en todas las etapas del proyecto	preventivo	Previene los derrames accidentales de combustibles o residuos peligrosos
	41. Se realizarán operaciones continuas de recuperación de materiales sólidos caídos que	Durante la operación de todos los conceptos del proyecto.	Mitigación	Mitiga la contaminación del agua por residuos sólidos, grasas y aceites.

Etapa de aplicación	Medida de mitigación	Actividades del proyecto	Tipo de medida	Impacto del SA que mitiga y/o normatividad que cumple
	puedan obstaculizar el flujo del agua			
	42. No se utilizarán áreas aledañas a las autorizadas.	Durante la extracción del material	Prevención	Previene la contaminación del suelo y del agua.
	43. Se dispondrán de contenedores de basura y de letrinas portátiles	Durante la extracción del material	Prevención	Previene la contaminación del suelo y del agua.
	44. Sembrado de arbolado en los Márgenes del acceso.	Durante la extracción del material	Mitigación, compensación	Mitiga y Compensa: Cambios y pérdida en la cobertura vegetal y deterioro de la calidad Paisajista.
Abandono	14. Restauración de las áreas agotadas	Al agotarse las áreas de aprovechamiento.	Mitigación y restauración	Mitiga la pérdida de capa fértil y restaura el suelo.
	15. Estabilización de taludes	Durante la etapa de abandono	Mitigación y restauración	Mitiga el deterioro de la calidad Paisajista y previene la contaminación de suelo y agua.
	16. Programa de reforestación	Durante la etapa de abandono	Mitigación y restauración	Mitiga la afectación al paisaje.

A continuación, se describen las medidas de prevención y mitigación de impactos que fueron enlistadas en la tabla anterior, se presentan por separado para facilitar su observancia y aplicación. Asimismo, las medidas han sido organizadas a manera de fichas técnicas para facilitar la relación con el impacto al que responden e identificar el tipo de medida de que se trata para facilitar su cumplimiento.

Medida de mitigación propuesta		Tipo de medida	Ubicación espacial
Colocación de señalamientos y Portación del equipo de protección al personal		Consideraciones de tipo ambiental	General
<b>Naturaleza del Impacto.</b> <b>Prevención</b>	Generalidades del impacto potencial. NEGATIVO Riesgos en la seguridad del personal	Donde ocurrirá el impacto  Puntos estratégicos del banco de aprovechamiento	Elemento ambiental bajo estudio  General
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto.</b> <b>Preparación del sitio</b>	Interacción: Personal -seguridad	Inicio Previo al inicio de las actividades.	Término  Al finalizar la época de estiaje
<b>Descripción de la medida.</b>			
Las señales y avisos de seguridad e higiene son sistemas que proporcionan información específica, cuyo propósito es atraer la atención en forma rápida y provocar una reacción inmediata, advertir un peligro, indicar la ubicación de dispositivos y equipos de seguridad, promover hábitos y actitudes de seguridad e higiene en el centro de trabajo.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las señales y avisos de seguridad e higiene deben ser entendibles.</li> <li>• La efectividad de la señal o aviso depende de la habilidad que tenga el trabajador para interpretar el mensaje que proporciona.</li> <li>• Se debe evitar el uso indiscriminado de señales de seguridad e higiene como técnica de prevención contra accidentes y enfermedades de trabajo.</li> <li>• Las señales y avisos de seguridad e higiene deben estar sujetos a un programa de mantenimiento.</li> <li>• El patrón debe capacitar y adiestrar a los trabajadores en la interpretación de los mensajes que las señales y avisos contienen y en las acciones que deben efectuar.</li> </ul>			
<b>Equipo de protección personal.</b>			
Para la correcta aplicación de esta Norma, deberán consultarse las siguientes normas oficiales mexicanas y norma mexicana vigentes, o las que las sustituyan:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</li> <li>• NOM-106-SCFI-2000, Características de diseño y condiciones de uso de la contraseña oficial.</li> <li>• NMX-B-116-SCFI-1996, Industria siderúrgica-Determinación de la dureza Brinell en materiales metálicos-Método de prueba.</li> </ul>			
<b>Beneficios</b> Se reducirán los accidentes al personal		Supuestos	

	Se evitarán acciones que pongan en peligro la seguridad de los trabajadores y/o enfermedades.
<b>Riesgos</b> Incumplimiento de los lineamientos y restricciones de seguridad de acuerdo a la NOM-027-STPS-1994 y a la NOM-115-STPS-2009. (secretaría del Trabajo y Seguridad Social)	Medidas complementarias Se deberán realizar simulacros y capacitación sobre las medidas de seguridad de forma periódica.

Medida de mitigación propuesta		Tipo de medida	Ubicación espacial
Establecimiento de depósitos para aceites y grasas		Consideraciones de tipo ambiental	General
<b>Naturaleza del Impacto.</b> <b>Prevención y mitigación</b>	Generalidades del impacto potencial. NEGATIVO Riesgos en la contaminación al suelo y atmósfera.	Donde ocurrirá el impacto  Puntos estratégicos del banco de aprovechamiento	Elemento ambiental bajo estudio  Suelo
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto.</b> <b>Preparación del sitio</b>	Interacción: Personal - con la fauna, flora, agua y suelo.	Inicio Previo al inicio de las actividades.	Término  Al finalizar la época de estiaje
<b>Descripción de la medida.</b>			
<p>Los aceites usados vertidos en suelos producen la destrucción del humus y contaminación de aguas superficiales y a la atmósfera. En efecto, los hidrocarburos saturados que contienen el aceite usado no son degradables biológicamente, recubren las tierras de una película impermeable que destruye el humus vegetal y, por tanto, la fertilidad del suelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>No tirarlos ni quemarlos:</b> el aceite usado de los motores no podrá ser abandonado en el suelo, arroyos, barrancas, enterrados, no se deberán quemar y generar contaminación a la atmósfera.</li> <li>• <b>Almacenarlo:</b> los botes de aceite deberán ser depositados en los contenedores. El aceite usado deberá depositarse en bidones que traen el aceite nuevo una vez usados.</li> <li>• <b>No mezclarlos:</b> el aceite usado no debe mezclarse con ninguna otra sustancia algún otro tipo de líquido. Especialmente es importante no mezclarlo con los disolventes que se usan para limpiar algunas piezas.</li> <li>• <b>Entregarlo a un recogedor autorizado:</b> debe entregarse a un recogedor autorizado. Está terminantemente prohibido entregarlo a aquellos recogedores "piratas" que lo utilizan para quemarlo en calefacciones o en otros usos.</li> </ul>			

APROVECHAMIENTO DE CALIZA EN EL "CERRO TIMBÓN" EJIDO DE CHIVELA DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA.

<b>Beneficios</b> <b>Se reducirán los accidentes al personal y contaminación a los diferentes factores ambientales.</b>	Supuestos Se evitará que se vean afectados la calidad del aire, agua y suelo.
<b>Riesgos</b> <b>Afectación en la calidad del suelo</b>	Medidas complementarias Se deberán de contemplar programas vigilancia para evitar el incumplimiento

Medida de mitigación propuesta Programar las obras en época de estiaje		Tipo de medida Consideraciones de tipo ambiental	Ubicación espacial General
<b>Naturaleza del Impacto.</b> <b>Prevención, mitigación</b>	Generalidades del impacto potencial. NEGATIVO Aumento de erosión hídrica en la zona donde se llevará a cabo el proyecto.	Donde ocurrirá el impacto  En las 2.0 hectáreas propuestas.	Elemento ambiental bajo estudio  Suelo
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto.</b> <b>Preparación del sitio</b>	Interacción: El promovente encargado del proyecto	Inicio Inicio de la época de estiaje en la zona	Término  Al finalizar la época de estiaje
<b>Descripción de la medida.</b> <b>Una vez que se tenga la información necesaria para llevar a cabo el proyecto el promovente deberá determinar el momento específico de inicio de la obra donde se considere el desmonte y despalme; tomando en cuenta que deberá ser en época de estiaje.</b>			
<b>Beneficios</b> <b>Se reducirá la erosión hídrica</b>	Supuestos Se evitará los arrastres aguas abajo y se favorecerá la infiltración		
<b>Riesgos</b> <b>Debido a diversas causas, entre ellas que el presupuesto no esté disponible en dicha época</b>	Medidas complementarias Se deberán realizar obras de conservación de suelos como tinas ciegas en una distancia de 50 metros a la periferia de los polígonos autorizados, para frenar la velocidad del agua, permitiendo que esta se infiltre.		

Medida de mitigación propuesta Afinación periódica de las maquinarias.		Tipo de medida Consideraciones de tipo ambiental	Ubicación espacial General
<b>Naturaleza del Impacto.</b> <b>Prevención, mitigación</b>	Generalidades del impacto potencial. NEGATIVO	Donde ocurrirá el impacto	Elemento ambiental bajo estudio

	Contaminación del agua y suelo por sustancias.	Consideración de tipo ambiental.	General
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto.</b> Preparación del sitio	Interacción: El promovente encargado del proyecto	Inicio Durante la operación de en las diferentes etapas del proyecto	Término Al finalizar la época de estiaje
<b>Descripción de la medida.</b>			
<p><b>El mantenimiento preventivo y correctivo a las maquinas de combustión interna, se realizará con el objetivo de lograr la eficiencia y su mejor rendimiento considerando los factores de potencia, economía y consumo de energía.</b></p> <p><b>Se deberá apegar a los lineamientos establecidos en el REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMOSFERA, los cuales se señalan en los artículos 12 y 17 de dicho reglamento.</b></p>			
<b>Beneficios</b> Mojar la seguridad y evitar accidentes.	Supuestos Se evitará descomposturas y riesgos que pongan en peligro la integridad el personal y de suprimir posibles derrames		
<b>Riesgos</b> Incumplimiento de las revisiones periódicas de las maquinarias	Medidas complementarias Se procurará realizar por parte de los operarios de las unidades una revisión daría de manera general antes de utilizar las maquinarias		

<b>Medida de mitigación propuesta</b> Lineamientos del personal durante su estadía en la obra.		<b>Tipo de medida</b> Consideraciones de tipo ambiental	<b>Ubicación espacial</b> General
<b>Naturaleza del Impacto.</b> Prevención, mitigación	Generalidades del impacto potencial. NEGATIVO Extracción de especies vegetales y animales, contaminación con residuos sólidos.	Donde ocurrirá el impacto En las 2.0 hectáreas propuestas.	Elemento Ambiental bajo estudio. Agua, suelo, vegetación y fauna
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto.</b> Preparación del sitio	Interacción: Personal - con la fauna, flora, agua y suelo.	Inicio Previo al inicio de los trabajos y en cada una de las etapas.	Término

Medida de mitigación propuesta Lineamientos del personal durante su estadía en la obra.	Tipo de medida Consideraciones de tipo ambiental	Ubicación espacial General
		Al finalizar los trabajos de aprovechamiento y abandono.
<p>Una semana antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, deberá convocarse a todo el personal que operará en el proyecto con el fin impartir un curso sobre protección ambiental y darle a conocer la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se prohíbe incursionar fuera del frente de trabajo y solo se podrá utilizar el área autorizada.</li> <li>• Se deben utilizar los baños portátiles de tipo sanisecho ubicados en los frentes de obra para defecar. Estos baños serán vaciados cada semana por la empresa que preste el servicio.</li> <li>• En cada frente de obra se colocará botes de basura etiquetados con la leyenda “orgánica e “inorgánica”, con tapa donde tendrá que ponerse toda la basura (residuos domésticos). Mismos que serán dispuestos donde la autoridad municipal lo autorice.</li> <li>• En caso de encontrar un animal venenoso o amenazante se le deberá dar aviso inmediato al especialista ambiental encargado de supervisar las acciones de protección, buen manejo y rescate de los individuos; que permanecerá en la obra durante las actividades de preparación del sitio, para que lo atrape con el bastón herpetológico y lo reubique.</li> <li>• Toda la comida consumida en el frente de trabajo será en frío, quedará prohibido encender fuego para cocinar o para algún otro propósito. Toda la basura derivada de esta actividad tendrá que ser colocada en los botes de basura ubicados en los frentes de obra.</li> <li>• Se prohíbe estrictamente la utilización del agua (en época de lluvias) del cauce del arroyo para acciones de limpieza de cualquier elemento. Se recomienda poner especial cuidado en evitar derrames de aceites y otros combustibles, así como recoger todos los desechos tóxicos o potencialmente tóxicos. Antes de iniciada la preparación del sitio el supervisor deberá tomar fotografías y sacar películas de las áreas aledañas del proyecto y al final del proceso de aprovechamiento para asegurar que no se depositaron ningún tipo de residuos en el área del SA.</li> </ul>		
<p><b>Beneficios</b> Se reducirá el riesgo de extracción y afectación a la flora y la fauna. Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por residuos sólidos y líquidos.</p>	<p>Supuestos Se tendrá contemplado a la mayoría del personal que se utilizará durante la operación del proyecto y rehabilitación de accesos.</p>	
<p><b>Riesgos</b> Incumplimiento de los lineamientos y restricciones</p>	<p>Medidas complementarias Se deberán de contemplar programas vigilancia para evitar el incumplimiento de las normativas de comportamiento dentro de la obra.</p>	

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria y obreros en general para desplazarse en toda la obra y actividades permitidas dentro área del proyecto.		Tipo de medida Consideraciones de tipo ambiental	Ubicación Espacial General
Naturaleza del Impacto Prevención, mitigación.	Generalidades del impacto potencial. NEGATIVO Aporte de sedimentos, compactación del suelo y contaminación del agua y suelo por sustancias.	Donde ocurrirá el impacto. En los frentes de trabajo.	Elemento Ambiental bajo estudio. Agua-suelo, Vegetación y fauna
Elemento Ambiental bajo estudio. Agua-suelo, Vegetación y fauna.	Interacción Movimiento de maquinaria	Inicio Durante el desarrollo de cada una de las actividades.	Término Al finalizar las actividades de operación
<b>Descripción de la medida.</b>			
Antes de iniciar las actividades que utilizará maquinaria se convocará a todos los operadores de estas, así como el personal que operará en el proyecto con el fin de darle a conocer la siguiente información:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se prohíbe incursionar con la maquinaria en zonas fuera del área especificada en el proyecto.</li> <li>• Se circulará exclusivamente por los caminos especificados dentro del área a intervenir.</li> <li>• Se espera que en la operación la maquinaria, no rebase los 90 dB(A) como máximo en tiempos de exposición no mayores de 15 minutos. Si el nivel de ruido es alto, deberán intercalarse pausas de 5 minutos cada 15 minutos de trabajo.</li> <li>• Todas las actividades deberán efectuarse solamente durante el día, entre las 9 y las 18 h.</li> <li>• Los operadores de maquinaria deberán utilizar protección auditiva, misma que deberá proporcionar el patrón.</li> <li>• En caso de quebrantar el reglamento el contratista tendrá que ser responsable y tendrá que ser sancionado como marque la ley.</li> </ul>			
<b>Beneficios</b>		<b>Supuestos</b>	
Se reducirá el riesgo de compactación fuera de las áreas de trabajo. Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por residuos sólidos y líquidos		Los operadores de maquinaria y obreros en general respetarán los lineamientos.	
<b>Riesgos</b>		<b>Medidas complementarias</b>	
Incumplimiento de los lineamientos y restricciones		Se deberán de contemplar programas vigilancia para evitar el	

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
		incumplimiento de las normativas de movimiento de la maquinaria	
MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<b>Monitoreo mecánico y de emisiones de la maquinaria y equipo utilizado en la etapa de operación.</b>		Tipo de medida Consideraciones de tipo ambiental	Ubicación Espacial General
<b>Naturaleza del Impacto Prevención, mitigación</b>	Generalidades del impacto potencial. NEGATIVO Aporte de partículas sólidas suspendidas, sustancias al agua y suelo.	En diversos puntos del área de aprovechamiento, y del cauce de la corriente intermitente. Donde ocurrirá el impacto	Elemento Ambiental bajo estudio. Aire, Suelo y agua
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto. Previo a la preparación del sitio y etapa de operación.</b>	Interacción Utilización de maquinaria-Emisión de partículas sólidas contaminantes al aire, suelo y agua.	Inicio Antes y durante la utilización de la maquinaria en toda la etapa de operación.	Término Al finalizar la utilización de maquinaria.
<b>Descripción de la medida.</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El contratista deberá realizar una verificación de emisiones para máquinas móviles como camiones de carga, maquinaria y vehículos.</li> <li>• La medición de emisiones deberá realizarse en un taller autorizado de verificación. Se especificará la placa y el tipo de maquinaria.</li> <li>• El límite de emisiones se establece en las NOM-045- SEMARNAT-1996 y NOM-050- SEMARNAT-1993.</li> <li>• El supervisor general de la obra deberá verificar que la maquinaria que se utilice en la obra haya sido verificada y cumpla con esta medida de mitigación.</li> <li>• Se revisará la maquinaria y equipo cada mes, que no tenga fugas de aceite ni combustible, se anotará en la bitácora los resultados; en caso de tener fugas, se tendrá que mandar a un taller autorizado hasta que estas desaparezcan y el responsable de la renta de la maquinaria tendrá que retirar el aceite o combustible del suelo y llevarlo a una gasolinera para que sea tratado junto con sus residuos considerados peligrosos.</li> <li>• Una vez terminada la etapa de operación, se deben levantar todos los desechos generados como lo son botes de diésel y otros aceites para las maquinarias.</li> </ul>			

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<p><b>Beneficios</b></p> <p>Se reducirá el riesgo de contaminación del aire por partículas sólidas producto de máquinas de combustión interna.</p> <p>Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por grasas y aceites.</p>	<p>Supuestos</p> <p>Se evitará la emisión de partículas dañinas al medio ambiente y al agua.</p>	
<p><b>Riesgos</b></p> <p>Incumplimiento de las revisiones periódicas</p>	<p>Medidas complementarias</p> <p>Se procurará regar con agua las superficies antes de comenzar con las actividades, con el fin de disminuir las partículas suspendidas y mejorar la calidad de aire.</p>	

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<p>Se humedecerá las áreas de trabajo y para el transporte del material se cubrirán los camiones de preferencia con lonas humedecidas.</p>	<p>Tipo de medida</p> <p>Normatividad y reglamento</p>	<p>Ubicación Espacial</p> <p>General</p>
<p><b>Naturaleza del Impacto</b></p> <p><b>Prevención mitigación</b></p> <p>Generalidades del impacto potencial.</p> <p>NEGATIVO</p> <p>Con el movimiento de suelo y el acarreo de estas, se dispersarán partículas sólidas que contaminarán las aguas superficiales y la atmósfera.</p>	<p>Donde ocurrirá el impacto</p> <p>En las áreas donde se realizarán el aprovechamiento del material.</p>	<p>Elemento Ambiental bajo estudio.</p> <p>Aire y agua</p>
<p><b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto.</b></p> <p><b>Etapas de operación</b></p> <p>Interacción</p> <p>Movimientos de suelo y acarreo-despalmes-calidad de Aire.</p>	<p>Inicio</p> <p>Movimientos de suelo y acarreos</p>	<p>Término</p> <p>Al finalizar los trabajos movimientos de suelo y acarreos</p>
<p><b>Descripción de la medida.</b></p> <p>Durante las actividades de acondicionamiento de caminos y transporte, se podrían generar un sin número de levantamiento de partículas de polvo al aire; por lo anterior será necesario que previo a las actividades antes mencionadas y periódicamente de acuerdo a las condiciones humedad se deberán de realizar riegos superficiales de agua, sobre las superficies esto se deberá de realizar con camiones pipas y a través de hidrobombas.</p>		

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<b>Beneficios</b> Se evitará la contaminación del aire Se evitará la emisión de partículas de polvo a la atmósfera.		<b>Supuestos</b> Existirá un control de la etapa de operación y acarreo del material.	
<b>Riesgos</b> Que no se apliquen las medidas en todas las etapas y actividades. Que los camineros no acaten las disposiciones para el transporte.		<b>Medidas complementarias</b> Vigilancia que no se obtenga el agua del cauce de la corriente intermitente en temporada de lluvias. Plan de vigilancia y seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación.	
MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<b>No se permitirá la acumulación de ningún tipo de material en las áreas de escurrimientos.</b>		Tipo de medida Normatividad y reglamento	Ubicación Espacial local
<b>Naturaleza del Impacto</b> <b>Prevención.</b>	Generalidades del impacto potencial <b>NEGATIVO</b> La acumulación de diversos materiales podría originar la aportación de partículas sólidas y sustancias deletéreas al cauce del arroyo y si no se encuentra cubiertas al aire.	Donde ocurrirá el impacto A lo largo del cauce y en el caso del aire en toda el área de aprovechamiento.	Elemento ambiental bajo estudio  Aire y agua
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto.</b> <b>Etapas de operación</b>	Interacción Calidad del agua y aire-Diversas Actividades de aprovechamiento del material.	Inicio Durante la etapa de preparación del sitio y etapa de operación.	Termino Al finalizar la etapa de operación.
<b>Descripción de la medida.</b>			
❖ En la etapa de operación no se permitirá, la acumulación de ningún tipo de material, residuo o cualquier otro insumo a una distancia mínima de 100 m. de distancia del N.A.M.E. de corrientes intermitentes.			

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
❖ En el caso de residuos generados se deberán de separar y su disposición final se realizará en apego a lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como las disposiciones y requerimientos para el permiso de depósito de basura en el Reglamento Municipal para el Servicio Público de Limpieza, Manejo de los Residuos Sólidos no peligrosos y Sanidad de los Municipios.		
Riesgos Que no se respeten los sitios de almacenaje.	Medidas complementarias Plan de vigilancia y seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación.	

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
No se permitirá la quema de ningún tipo de materia de residuo.	Tipo de medida Normatividad y reglamento	Ubicación Espacial local
Naturaleza del Impacto	Generalidades del impacto potencial. NEGATIVO Deterioro de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas suspendidas producto de la combustión de materiales diversos.	Donde ocurrirá el impacto En las áreas de aprovechamiento.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	Elemento Ambiental bajo estudio Aire	
	Inicio Durante la preparación de sitio y etapa de operación.	Término Al finalizar toda la etapa de operación.
<p align="center"><b>Descripción de la medida.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En toda el área de proyecto no se permitirá la quema de ningún tipo de materia de residuo.</li> <li>▪ Para la disposición final de los residuos se tomarán las medidas generales descritas posteriormente.</li> </ul>		
Riesgos Que no se respeten las restricciones de quema.	Medidas complementarias Plan de vigilancia y seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación.	

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<b>No se permitirá la quema de ningún tipo de materia de residuo.</b>		Tipo de medida Normatividad y reglamento	Ubicación Espacial local
<b>Naturaleza del impacto</b>	Generalidades del impacto potencial. NEGATIVO	Donde ocurrirá el impacto	Elemento ambiental bajo estudio aire
<b>Prevención</b>	Deterioro de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas suspendidas producto de la combustión de materiales diversos.	En el área de aprovechamiento del material .	
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto.</b>	Interacción	Inicio	Termino
<b>Etapas de operación</b>	Calidad del aire. Diversas actividades de aprovechamiento del material .	Durante la preparación del sitio y etapa de operación.	Al finalizar todas las actividades de la etapa de operación.
<b>Descripción de la medida.</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En toda el área del proyecto no se permitirá la quema de ningún tipo de materia de residuo.</li> <li>▪ Para la disposición final de los residuos se tomarán las medidas generales descritas posteriormente.</li> </ul>			
<b>Beneficio</b>		Supuestos Existirán materiales y residuos de desperdicio.	
Se evitará la contaminación del aire por partículas sólidas suspendidas producto de la combustión. Se reducirá la emisión de gases y humo, los cuales le restan calidad y visibilidad a la atmósfera.			
<b>Riesgos</b>		Medidas complementarias	
Que no se respeten las restricciones de quema.		Plan de vigilancia y seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación.	

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
Reforestación en las áreas que hayan quedado descubiertas en la etapa operación, por el aprovechamiento del material .		Tipo de medida Consideraciones de tipo ambiental	Ubicación Espacial Local
Naturaleza del impacto	Generalidades del impacto potencial. NEGATIVO	Donde ocurrirá el impacto	Elemento ambiental bajo estudio
Mitigación, compensación	Perdida de cobertura vegetal	En la zona de aprovechamiento del material .	vegetación
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto.	Interacción	Inicio	Termino
Desmonte y despalme.	Cambios y pérdida de la cobertura vegetal- Desmonte y despalme	Al término de las actividades de aprovechamiento.	Al haber sobrevivido las especies plantadas.
<b>Descripción de la medida.</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez agotado el yacimiento de material , mediante recorridos de campo se identificarán los sitios donde se realizará la reforestación</li> <li>• Se realizará el inventario de especies a plantar, se recomienda el uso de plantas nativas, para evitar la contaminación genética con especies exóticas.</li> <li>• Se establecerán módulos de plantación que consistirán en una combinación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. para lo cual se establecerán especies nativas. en los espacios entre los individuos se implementará la siembra directa manualmente de herbáceas ya que su germinación es rápida, cubriéndola con una capa de mantillo para evitar que las semillas sean extraídas por las aves.</li> <li>• Diseño de plantación. - Las plantas se sembrarán a la distancia recomendada de 3 metros. Para esto se usará un diseño a tres bolillo considerando tres metros entre plantas y entre hileras. Los lugares con mayor pendiente requerirán de las hileras necesarias (dependiendo de la inclinación del terreno) y la mezcla de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas.</li> <li>• Cepas. - Para la plantación se cavarán cepas de 40 x 40 cm, las cepas se dejarán airear por unos dos días para eliminar patógenos y plagas que comúnmente causan problemas en raíces. Antes de la plantación se pondrá una base de material orgánico en el fondo de la cepa. Posteriormente se le agregará tierra (la misma que se sacó al cavar la cepa) hasta alcanzar los 30 cm de profundidad.</li> <li>• Siembra. - Esta labor se hará en las primeras horas de la mañana. Se romperá el plástico de cada maceta y se colocará el cepellón en la cepa. Finalmente, se les agregará tierra a los lados del cepellón cuidando que la planta tenga la verticalidad o la inclinación recomendada.</li> <li>• Cuidados a las plantas. - La cantidad de riegos será diferente durante el transcurso del año. En la época más seca del año se darán dos riegos cada semana. Durante la época de lluvias, el riego se dará cuando la precipitación sea escasa. Para el riego se utilizará una pipa con la manguera de la longitud necesaria para todas las hileras de plantas. El deshierbe moderado (chapeando las hileras y</li> </ul>			

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<p>limpiando el cajete solamente) se hará tres veces durante el año, con azadón y machete, después de un año las plantas ya podrán valerse por sí mismas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En cuestiones de riego, solamente habrá que procurar plantar los arbolitos en época de lluvias y regar los árboles por lo menos cada semana durante las secas durante los primeros 3 años posteriores a su plantación.</li> <li>• Durante el mantenimiento se deberá establecer un mecanismo de riego que permita llevar a buen término esta restauración, pues en la mayoría de los casos, este tipo de plantaciones se abandonan después de terminadas las lluvias y sobrevive un bajo porcentaje de lo plantado.</li> <li>• Es recomendable para conservar la humedad en las raíces de los arbolitos, que se les haga un cajete.</li> </ul>		
<p><b>Beneficio</b></p> <p>Mejora el comportamiento hidrológico de las corrientes intermitentes presentes en la zona, favoreciendo el almacenamiento de agua, la reducción de los daños por erosión, el depósito de sedimentos y partículas orgánicas, la reducción de la sedimentación aguas abajo.</p> <p>La mejora de la recarga acuífera, la retención de escorrentías y sedimentos, la estabilización de la forma y trazado del cauce, la formación de refugios, sombreado del agua, aporte de materia orgánica y mejora del paisaje.</p>		<p><b>Supuestos</b></p> <p>Las reforestaciones formarán bandas de vegetación continuas que funcionarán como corredores de fauna.</p>
<p><b>Riesgos</b></p> <p>Que las zonas de reforestación y revegetación no sobrevivan a la época de estiaje más próxima a su establecimiento</p>		<p><b>Medidas complementarias</b></p> <p>Establecimiento de zonas de reservas ecológicas continuas y contiguas a las áreas de reforestación y bandas de revegetación</p>

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<p><b>Desmantelamiento de obras provisionales o temporales</b></p>	<p>Tipo de medida Consideraciones de tipo ambiental</p>	<p>Ubicación Espacial Campamento temporal, caseta de vigilancia, comedor y zona de descanso.</p>
<p><b>Incidencia Obras provisionales.</b></p>	<p>Naturaleza del impacto Mitigación</p>	<p>Donde ocurrirá el impacto  En el área de las obras provisionales</p>

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
		Con el establecimiento las obras provisionales se impiden la infiltración del agua el crecimiento de la cobertura vegetal.	
<b>Elemento ambiental bajo estudio</b> <b>Suelo y vegetación</b>	Interacción Actividad del proyecto que ocasionará el impacto. Conceptos del área de maniobras	Inicio Al finalizar los trabajos de aprovechamiento del material.	Término Al término del aprovechamiento del material
<b>Descripción de la medida.</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Suavizar los taludes.</b> Se recubrirá con materia vegetal o suelo orgánicos, que puede ser de diversas procedencias: de compostas elaboradas con anticipación por los habitantes de la zona, otra opción es utilizar los residuos (corteza de árboles, hojas, etc.) provenientes del despalme. Esto con la finalidad de que el suelo tenga la cantidad de nutrientes suficientes para el crecimiento de la cobertura vegetal.</li> </ul>			
<b>Interacción: Procesos de compactación en las características edáficas</b>			
<b>Beneficios</b>		<b>Supuestos</b>	
Se reducirá la compactación del suelo y aumentará la infiltración del suelo. Se favorecerá la regeneración natural de la cobertura vegetal		El barbecho del suelo y el enriquecimiento con compostas y materia orgánica enriquecerá el suelo favoreciendo la regeneración natural	
<b>Riesgos</b>		<b>Medidas complementarias</b>	
La inestabilidad de talud que afecten al suelo		Se supervisará que se lleve de manera adecuada el recubrimiento del suelo y la materia orgánica.	

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<b>Establecer un programa permanente de recolección desechos sólidos para evitar la formación de basureros en la zona.</b>		Tipo de medida Consideraciones de tipo ambiental	Ubicación Espacial General
<b>Naturaleza del impacto</b>	Generalidades del impacto potencial.	Donde ocurrirá el impacto	Elemento ambiental bajo estudio
<b>Mitigación, compensación</b>	NEGATIVO		Vegetación, suelo, agua y Calidad visual.

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
	Contaminación visual, del suelo y agua por residuos sólidos	De forma puntual en el área donde se desarrollarán las actividades de aprovechamiento del material.	
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto. Operación</b>	Interacción Contaminación visual, del suelo y agua por residuos sólidos - Puesta en operación	Inicio Durante las etapas del proyecto.	Termino Al finalizar las etapas del proyecto.
<b>Descripción de la medida.</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se formará una brigada de personal que recorrerá las colindancias de los predios, realizando operaciones de recuperación de materiales sólidos (Basura).</li> <li>• Se realizarán campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en la zona.</li> <li>• Se colocarán señalamientos de Prohibición de tirar basura y de las sanciones a que se harán sujetos si lo hacen.</li> </ul>			
<b>Beneficio</b>		<b>Supuestos</b>	
Se evitará la contaminación de agua, suelo y deterioro de la calidad visual por residuos sólidos.		Se dará un mantenimiento por parte del promovente al área de aprovechamiento del material.	
<b>Riesgos</b>		<b>Medidas complementarias</b>	
Una vez en operación no se continúe con un programa de mantenimiento.		Programa de vigilancia.	

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<b>Programa de mantenimiento y conservación del proyecto</b>		Tipo de medida Consideraciones de tipo ambiental	Ubicación Espacial Toda el área del proyecto
<b>Incidencia Toda el área</b>	Naturaleza del impacto Mitigación	Generalidades del impacto generado POSITIVO Mejoramiento de los componentes ambientales del sitio donde se realizará el aprovechamiento.	Donde ocurrirá el impacto  En el área del proyecto

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<b>Elemento ambiental bajo estudio</b> <b>Suelo, aire, agua vegetación, fauna y paisaje</b>	Interacción Actividad del proyecto que ocasionará el impacto. Etapa de abandono del sitio	Inicio Al finalizar las actividades de aprovechamiento del material	Término Al finalizar las etapas del proyecto.
<b>Descripción de la medida.</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retiro de equipos y obras provisionales.</li> <li>• Mantener las condiciones naturales</li> <li>• Inspeccionar las condiciones de proyecto por lo menos cada año.</li> </ul>			
<b>Interacción: afectaciones al paisaje.</b>			
<b>Beneficios</b>			
Se reducirá la contaminación a los recursos naturales. Se favorecerá al mejoramiento de los componentes ambientales.		Impactos residuales	
<b>Supuestos</b>			
Los trabajos de restauración ayudaran al mejoramiento de los componentes ambientales.		Impacto ambiental Reactivación de los procesos naturales de vegetación.	
<b>Riesgos</b>			
Que los trabajos no se lleven a cabo			
<b>Medidas complementarias</b>			
Se supervisará para que se cumpla de manera adecuada con los trabajos de restauración en las áreas intervenidas.			

### **Medidas para la restitución del suelo sobre los taludes.**

Antes de un programa de revegetación en taludes, se debe considerar que el suelo no posee las características necesarias para sostener la vida vegetal, una vez terminada las actividades de operación de la mina ya que este no tendrá la estructura, ni la textura, la ausencia de los microorganismos y detritus que definen la llamada tierra vegetal o Humus. Por lo que es necesario un recubrimiento de este material vegetal conforme a lo siguiente:

- Se deberá depositar una capa de tierra vegetal (en un grosor mínimo de 10 cm.) en el área de las terrazas, con el propósito de que se establezcan especies vegetales, necesarias para la restitución del paisaje y regular los escurrimientos.
- Por las características de los taludes, al final de la explotación, estos presentarán una composición rocosa sin suelo fértil, lo que no será posible la incorporación de una capa de tierra fértil, este proceso de recuperación se inducirá lanzando sobre los taludes una mezcla de pulpa de celulosa mezclada con semillas de pastos y herbáceas nativas para que se adhiera al talud, germinen y desarrollen de manera natural. Estas especies que, por sus características de rusticidad, presentan altas probabilidades de establecimiento y desarrollo.

#### **VI.1.2 Restauración del sitio**

Una vez concluido el proyecto, deberán aplicarse medidas de restauración y revegetación del lugar. No obstante, la vegetación reforestada no será igual a la existente al inicio, lo que implica un impacto residual en paisaje y vegetación; impacto que eventualmente se irá reduciendo al ocurrir la colonización y restauración de una comunidad secundaria que cada vez incluya un mayor número de especies de la comunidad existente a lo largo del tiempo (proceso sucesión natural de especies en comunidades).

#### **Recolección, Manejo de residuos sólidos no peligrosos (domésticos y de obra)**

- Las actividades del proyecto implican la generación de residuos urbanos y de obra.
- Desde la preparación del sitio hasta su término se realizarán programas mensuales de Recolección periódica y manejo adecuado de residuos sólidos.
- Los residuos sólidos no peligrosos deberán disponerse en apego a lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como las disposiciones y requerimientos para el permiso para el depósito de basura en el Reglamento Municipal para el Servicio Público de Limpieza, Manejo de los Residuos Sólidos No peligrosos y Sanidad de los Municipios.
- Se deberán colocar para su uso en las diferentes áreas del trabajo, contenedores adecuados y rotulados.
- A fin de reducir el volumen de residuos por manejar, se deben prever mecanismos de reaprovechamiento de los residuos de obra y urbanos, por lo que su clasificación y separación son importantes.
- Se debe definir anticipadamente el sitio hacia donde serán llevados estos, en estricto apego a la autorización que emita para el efecto la comunidad.

- Se deberá contar con una recolección periódica de los residuos de toda índole de los frentes de trabajo y su transporte por la contratista a un sitio determinado de acopio, de donde serán colectados para su disposición final.

### **Manejo de residuos peligrosos**

- Los residuos clasificados como peligrosos son aquellos que se señalan en la NOM-052-SEMARNAT-2005.
- Para su manejo y disposición temporal y final se deberán tomar en consideración las medidas señaladas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Se deberá contar con la autorización correspondiente como generador de residuos peligrosos.

### **Manejo de combustibles (Ver también: Manejo de residuos peligrosos)**

- El manejo inadecuado de combustibles puede ocasionar problemas de contaminación de suelo y agua, así como riesgos de accidentes e incendios.
- Para la recarga de combustible de vehículos automotores, se deberá procurar el uso de estaciones de servicio franquicias PEMEX en los centros urbanos más próximos.
- En caso de ser necesario la recarga de combustible en el sitio del proyecto, el sitio de carga de combustible deberá ser fijado con antelación dentro del área considerada para la construcción de instalaciones provisionales, y deberá ser el mismo sitio a lo largo de la vida útil de dichas instalaciones.
- El manejo, transporte, control y disposición final de los residuos contaminantes se deberá realizar conforme al reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y normas oficiales mexicanas.
- Se deberán contemplar en un Plan de seguridad e higiene, las medidas a realizar ante un accidente.

### **Seguridad y atención a emergencias del personal**

- En el área de trabajo deberá existir un botiquín de primeros auxilios con un manual y personal capacitado en la aplicación de éstos.
- Se deberá tener ubicado el hospital o centro de salud más cercano y forma de contacto o comunicación con algún vehículo disponible para transporte en caso de accidente.
- Todos los trabajadores deberán portar chalecos distintivos y mambretes de identificación, así como equipo de seguridad y ropa adecuada al tipo de trabajo. Si el trabajador no tiene los medios para proveerse de ésta, la contratista deberá suministrarla.

### **Desmantelamiento de obras provisionales y limpieza.**

- Una vez concluida la etapa de operación del proyecto, será necesario el desmantelamiento de obras provisionales y la remoción de cualquier tipo de material o residuo.
- El desmantelamiento de las obras provisionales genera residuos de construcción y domésticos.

- Los que deberán manejarse como se señala en las medidas de mitigación referentes al manejo de residuos de diferente índole.

**Impactos residuales.**

Los impactos residuales son aquellos cuyos efectos permanecen en el medio ambiente aun después de aplicar las medidas preventivas y de mitigación. Además, son los impactos residuales los que definen el impacto final que puede causar un proyecto en el sistema ambiental de la zona. El impacto residual más significativo será el cambio de uso de suelo, así como la morfología de la zona al ser modificada en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Los Impactos residuales son los siguientes:

**Geomorfología**

Este componente no tiene medidas de mitigación pues cambiará totalmente la topografía del lugar, modificando la geomorfología del lugar.

**Intensidad de ruido**

Este aspecto se refiere al ruido producido por el tumbado, carga y transporte, dicha generación de ruido se estima sea menor de 60 db, por lo tanto, el impacto se considera compatible y de poca importancia.

**Partículas suspendidas**

Estas serán generadas principalmente en las etapas de preparación del sitio y operación sin embargo a pesar de realizar las medidas de mitigación propuestas no se controlarán en su totalidad pues estas son dispersadas por el viento, por otra parte, una vez concluidas las etapas mencionadas la generación de partículas disminuirá considerablemente.

**Calidad del suelo**

Las obras de restauración del suelo favorecerán a los procesos de restauración ecológica y al mejoramiento de los componentes ambientales del sitio donde se realizará el aprovechamiento del material .

## CAPITULO VII

### VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo, de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes en la actualidad, y por otro que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

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

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:

Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

- a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
- b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones y,
- c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos.

El escenario tendencial, sea probable o no, es en principio aquel que corresponde a la extrapolación de tendencias, en todos los momentos en que se impone la elección.

Muy a menudo, el escenario más probable continúa siendo calificado de tendencial, incluso sí, contrariamente a lo que su nombre expresa, no se corresponde con una extrapolación pura y simple de tendencias. Desde luego, en épocas pasadas cuando el mundo cambiaba menos de prisa que hoy en día, lo más probable era efectivamente la continuidad de las tendencias. Para el futuro, sin embargo, lo más probable parece más bien que se corresponde, en la mayoría de los casos con profundas rupturas de las tendencias actuales.

Los objetivos del método de los escenarios son los siguientes:

Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables clave), vinculando, a través de un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado. Determinar, principalmente a partir de las variables clave, los actores fundamentales, sus estrategias, los medios de que disponen para realizar sus proyectos.

Describir, en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

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

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto denominado “Aprovechamiento de caliza en el “Cerro Timbón” en el ejido de Chivela, Municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca” con pretendida ubicación en el paraje conocido como Cerro Timbón, en el Ejido de Chivela, Municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca, son tres:

1. Que el proyecto no se realiza.
2. Que el proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental.
3. Que el proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

#### **Escenario 1: el proyecto no se realiza.**

Continúa el sitio sin alteraciones y cambio de uso de suelo. En lo socioeconómico, no habrá generación de empleo por lo tanto no se dan beneficios a nivel personal, no harán gastos de inversión por los pagos por los permisos a nivel federal, estatal y municipal, las casas materialistas y otras actividades relacionada con la construcción, sus ingresos pueden ser reducidos así como, la venta de material. Y toda vez que se trata de un material de construcción podemos determinar que su extracción se realizara de forma irregular y sin un debido control en sitios que no cuentan con alguna autorización en materia de Impacto Ambiental.

#### **Escenario 2: El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.**

Se realizan las actividades de extracción sin tener las medidas preventivas principalmente, sin seguir las recomendaciones de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para el debido desmonte y despilme del sitio sin tomar en cuenta el debido rescate y reubicación de especies forestales de fauna de lenta movilidad, y de la Secretaria de Medio Ambiente, energías y Desarrollo Sustentable (SEMAEDES), para implementar buen control de la extracción así como, un adecuado diseño de cortes

y bermas de los taludes durante la extracción del material, modificando el relieve del sitio del proyecto, sin tener un método de extracción ocasionando impactos negativos en el ecosistema.

### **Escenario 3: El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.**

Se realiza el proyecto cumpliendo con cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, los impactos que se tendrán principalmente en la etapa de operación del mismo son adversos moderadamente significativos en los factores como agua, suelo y atmósfera, pero estos impactos son mitigables o su rehabilitación es rápida. Existirá un ingreso por concepto de impuestos municipales, estatales y federales. Así mismo, se seguirán las recomendaciones por parte de la SEMARNAT Y SEMAEDSO para no modificar de manera abrupta las condiciones del sitio donde se desarrolla el proyecto por la realización de las actividades de extracción del material pétreo.

### **FACTORES IMPACTADOS POR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL.**

Suelo. Por la misma actividad de extracción del material pétreo ya que se modificara el sitio de la extracción además del paso de los camiones en el camino de acceso de terracería hacia el banco se generan impactos adversos no significativos y el transporte del material hasta los lugares o negocios que lo requieran, por el constante paso de estos.

Atmósfera. El constante movimiento de la maquinaria, la combustión de los camiones, se generaran partículas de polvo y gases producto de la combustión así como el uso de explosivos, por lo que la maquinaria deberá estar en buenas condiciones, en el acarreo del material extraído deberá estar cubierto por una lona para evitar la dispersión de partículas a la carga o al momento de llevarlo a las casas de Material, de igual manera los caminos interiores y de acceso al banco de material pétreo serán regados de manera continua mediante el uso de pipas de agua, para minimizar la polución en el sitio, lo que provocara impactos adversos moderadamente significativos.

Flora y Fauna. En la extracción del material pétreo habrá afectación de la flora y fauna debido a que se realizara en las faldas del cerro timbón, donde se encuentra vegetación que constituye un macizo forestal clasificado como selva mediana sub perennifolia en el área de extracción. Es importante resaltar que dentro del área de extracción no existen especies de flora y fauna que se encuentren listadas dentro de alguna categoría de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

Social y Económico. El proyecto contempla la generación empleos permanentes una vez que entre en operación la extracción del material pétreo, el cual a su vez permitirá que diferentes casas materialistas de la región y transportistas se vean beneficiados al poder contar con estos Material útiles para la construcción próximos a sus centros de distribución. Cabe mencionar que debido a que este tipo de proyectos la contratación del personal no requiere de una capacitación extensiva, puede ayudar de manera importante al mejoramiento de sus condiciones de vida. También contribuirá a la disponibilidad

de Material de construcción durante un período de 30 años. Para concluir, se considera que los efectos son benéficos moderadamente significativos para la zona, a pesar de ser un proyecto en pequeña escala. En consecuencia, el proyecto tiene una viabilidad ambiental positiva

### VII.1.-Programa de manejo y vigilancia ambiental.

Una de las finalidades de este programa, será la concientización y responsabilidad ambiental, de todo el personal que laborará en el proyecto. Para que se lleve a cabo con éxito y respeto el desarrollo de la actividad de extracción, y exista la relación armoniosa integral de hombre-sociedad-ambiente.

Este programa tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en el presente estudio. Se incluyen dentro de éste las medidas de prevención y compensación sugeridas en el capítulo anterior. Dentro del programa se incluye la supervisión de las acciones sugeridas, la cual consiste en verificar el cumplimiento de estas, lo que permitirá verificar la utilidad de cada una de las medidas, así como en caso necesario la corrección y mejoramiento de las mismas.

A su vez permitirá identificar si se generan impactos no previstos o aquellos que se generen después de la ejecución del proyecto, o por las medidas de mitigación sugeridas, lo que dará oportunidad a tomar las medidas necesarias para su corrección.

Asimismo, se podrá conocer el grado de eficiencia de las medidas sugeridas tanto de mitigación como de protección o compensatorias, con el fin de mejorarlas en su caso o de sugerir nuevas medidas que permitan obtener los resultados previstos; en este sentido, se recomienda llevar un registro del comportamiento de cada una de las medidas señaladas para el proyecto, mediante el Seguimiento al Programa Ambiental.

El programa de manejo y vigilancia ambiental tiene como función básica el establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación incluidas en el presente documento, las cuales irán en función de las diferentes fases establecidas así como para cada factor identificado como potencialmente impactado. Para el caso del proyecto se presentan las siguientes fases.

ETAPA	ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITIO	Selección del banco
	Limpieza del sitio.
	Acondicionamiento de las rutas de acceso existentes

**APROVECHAMIENTO DE CALIZA EN EL “CERRO TIMBÓN” EJIDO DE CHIVELA DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA.**

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Extracción de material pétreo.
	Traslado del material al almacén temporal
	Almacenamiento temporal
	Venta al público
	Raspado y relleno de los caminos de acceso para su mantenimiento
	Supervisión del funcionamiento y comportamiento de maquinaria y vehículos de transporte.

En caso de ser autorizado el presente proyecto, se deberá elaborar un Programa de Vigilancia Ambiental calendarizado para la implementación y seguimiento de medidas de mitigación, compensación y, en su caso, condicionantes que establezca la autoridad competente. Dentro de este programa, y a manera de ejemplo, se podrán incluir los siguientes temas:

TABLA 0-1 PROGRAMA PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Etapa que se aplicara	Preparación del sitio y construcción
Parámetro:	Contaminación del medio físico
Impactos objetivo:	Efectos a la atmósfera y salud ambiental, Emisión de humos y polvo, Producción de malos olores Generación de ruido
Procedimientos:	1.- Se deberá vigilar que los vehículos que transporten Material estén cubiertos con lonas o plásticos para evitar la fuga de Material y polvos 2.- Se vigilará que los trabajadores no realicen ninguna fogata 3.- Se vigilará que exista separación de residuos sólidos, que aquellos que consistan en restos de alimentos sean recolectados a la brevedad y en caso de que los mismos deban ser almacenado estén cubiertos con tapa, para evitar malos olores. 4.-El supervisor debe vigilar y exigir que todos los vehículos estén afinados y cuenten con la verificación vehicular y se deberán tener los documentos y la matrícula de los camiones debidamente registrados. 5.- Que los recipientes que sirvan como almacén temporal estén sellados herméticamente.
Responsable:	Contratista y supervisor ambiental
Periodicidad:	Se vigilará durante las fases de preparación del sitio y construcción
Equipos:	Cubiertas plásticas, lonas, recipientes de basura con tapa, bitácoras, comprobantes de verificación vehicular, cámara fotográfica
Aspectos a considerar	Garantizar que no existan emisiones a la atmósfera que puedan dañar la salud de la población aledaña, de los trabajadores y de las aves
Duración de aplicación	Durante los 30 años que dure la extracción de material y hasta retirar todos los restos de material
Documentos probatorios relevantes	Contratos de servicios, Autorización de la empresa prestadora de servicios, Comprobante de autorizaciones para disposición final de aguas y residuos sólidos, Bitácoras de registro
Indicador de realización	Fotografías y comprobantes de verificación vehicular
Indicador de efecto	No existan contaminantes
Umbrales de alerta	Presencia de malos olores, falta de visibilidad
Umbral inadmisibles:	Personal con enfermedades respiratorias, contaminación del sitio y de sus alrededores
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

costo	\$ 58,000.00
-------	--------------

TABLA 0-2 PROGRAMA PARA EVITAR CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y AGUA, POR GENERACIÓN DE RESIDUOS Y USO DE SUSTANCIAS TÓXICAS

PROGRAMA PARA EVITAR CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y AGUA, POR GENERACIÓN DE RESIDUOS Y USO DE SUSTANCIAS TÓXICAS	
Etapa que se aplicara	Preparación del sitio y operación
Parámetro:	Contaminación del medio físico
Impactos objetivo:	Riesgos de toxicidad al agua y suelo
Procedimientos:	<p>1.- no se resguardará de manera provisional algunas sustancias que por su naturaleza pueden ser tóxicas.</p> <p>2.- Establecer recipientes para el almacenamiento de residuos que pueden considerarse tóxicos como solventes y aceites gastados así como estopas, mismos que serán registrados en una bitácora y entregados con una empresas registrada ante la SEMARNAT, para su manejo, tratamiento y disposición final.</p> <p>3.- Se aplicará y vigilará el cumplimiento de un plan de separación de residuos sólidos en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.</p> <p>4.- Se garantizará que no existirán restos de Material productos de las excavaciones y rellenos, o bien de restos de construcción, sobre los escurrimientos y se realizará una supervisión a fin de eliminar los que pueda haber en la zona.</p> <p>5.- Se realizará una vigilancia extrema para que los proveedores de Material retiren los restos de Material de la construcción a fin de que las empresas los puedan reutilizar y con ello reducir cualquier efecto negativo.</p> <p>6.- En la operación se aplicara una vigilancia estricta sobre el plan de manejo de residuos y se garantizará la limpieza de los escurrimientos</p>
Responsable	Contratista y supervisor ambiental
Periodicidad	Se vigilará durante el tiempo que dure la explotación.
Equipos	Recipientes plásticos con tapa hermética para la separación de restos que puedan ser tóxicos. Recipientes metálicos para los restos de construcción así como carretillas para transportes a camiones de transportistas
Tipo de apoyo:	Empresas especializadas en el manejo de residuos
Aspectos a considerar	Garantizar que no se mezclen los residuos y que reciban un tratamiento por tipo de residuos, de preferencia buscar el reciclado y reúso de los residuos. Evitar el contacto de residuos en el suelo y agua así como su dispersión en los escurrimientos
Duración de aplicación	Durante todas las fases de desarrollo del proyecto, y en particular en la fase crítica que corresponde a la etapa de preparación y construcción de la obra
Documentos probatorios relevantes	Contratos de servicios, autorización de la empresa prestadora de servicios, comprobante de autorizaciones para disposición final de aguas y residuos sólidos, bitácoras de registro
Indicador de realización	Material fotográfico y comprobantes de recibo de residuos por las empresas
Indicador de efecto	Evitar contaminación del sitio, reduciendo efectos negativos a la salud de trabajadores
Umbral de alerta	Presencia de basura en los alrededores
Umbral inadmisibles:	Contacto de basura o cualquier residuos con la fauna

**APROVECHAMIENTO DE CALIZA EN EL "CERRO TIMBÓN" EJIDO DE CHIVELA DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA.**

Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.
Costo	\$ 62,000.00

TABLA 0-3 PROGRAMA INTEGRAL PARA PROTEGER LA VIDA DE LAS ESPECIES DE FAUNA QUE HABITAN EN LA ZONA.

Etapa que se aplicara	Preparación del sitio, construcción y operación
Parámetro:	Especies de vida silvestre, todas
Objetivo:	Reducir riesgos a las especies de fauna que habitan en la zona
Actividades	1.- Realizar campañas de concientización con los trabajadores que participen en la preparación, construcción y operación, sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y de las especies que allí habitan especialmente de las especies prioritarias. 2.- Establecer señalamientos alusivos a la especies de fauna consideradas prioritarias que indiquen las medidas de prevención y de cuidados que se debe proporcionar a las especies prioritarias de la zona. 3.- Vigilancia estrecha de un reglamento de protección para las especies de fauna silvestre por el personal que participe en el proyecto.
Responsable	Promovente y contratistas
Periodicidad	Se vigilará la aplicación de los procedimientos en las diferentes etapas del proyecto.
Equipos	Material de construcción que se adecuen a la protección de aves y demás especies silvestres de la zona. Cámaras, binoculares, señalamientos, cercas.
Tipo de apoyo:	Especialistas de fauna
Aspectos a considerar	Que la zona sirve de espacio para la reproducción y desarrollo de estas especies.
Duración de aplicación	Durante todas las fases de desarrollo del proyecto, y en particular en la fase crítica que corresponde a la etapa de preparación y construcción de la obra.
Documentos probatorios relevantes	Fotografías que indiquen el establecimiento de señalamientos de aves. Resultados de monitoreo de aves. Copias de Material usados para concientizar a trabajadores.
Indicador de realización	Que existan pruebas de que se llevan a cabo monitoreo de vigilancia y uso de equipos de protección.
Indicador de efecto	Que se incremente el número de especies de fauna
Umbrales de alerta	Fauna lastimada o muerta
Umbral inadmisibles:	Mortalidad de las aves y fauna en general.
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar semanalmente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes mensuales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.
costo	\$ 85,000.00

TABLA 0-4 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN

Etapa que se aplicara	Inmediatamente después de terminada la extracción
Parámetro:	Superficie afectada de vegetación natural
Impactos objetivo:	Pérdida de cubierta vegetal, erosión
Procedimientos:	1.- Diagnostico de las zonas con cubierta vegetal natural que pueden estar en proceso de deterioro y que pueden ser consideradas para la aplicación de las medidas de compensación.

**APROVECHAMIENTO DE CALIZA EN EL "CERRO TIMBÓN" EJIDO DE CHIVELA DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA.**

	2.- Selección del tipo de plantas conforme a las condiciones del lugar. 3.- Realizar la plantación de especies así como de diseminación de semillas conforme a las mezclas determinadas y requeridas por sitio específico. 4.- Aplicar monitoreo y seguimiento del establecimiento 5.- Reposición de los ejemplares que no hayan sobrevivido 6.- Acondicionamiento de las áreas que serán restauradas
Responsable	Contratista y supervisor ambiental
Periodicidad	Se vigilará cada seis meses a partir de la fecha de operación del proyecto
Equipos	Recipientes metálicos para los restos de construcción así como carretillas para transportes o camiones de transportistas
Tipo de apoyo:	Hectáreas a reforestar
Aspectos a considerar	Garantizar el éxito de la reforestación mínimo del 80 %
Duración de aplicación	Supervisión y monitoreo por lo menos 3 años posteriores a la fecha de reforestación
Documentos probatorios relevantes	Bitácoras de registro, comprobantes de adquisición de plántulas
Indicador de realización	Material fotográfico
Indicador de efecto	Reducir efectos negativos al medio ambiente.
Umbral de alerta	Presencia de individuos muertos
Umbral inadmisibles:	Aparición de efectos erosivos
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar cada seis meses las zonas reforestadas elaborando sus correspondientes reportes que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.
Costo	\$ 76,500.00

#### Seguimiento y control.

El seguimiento en la ejecución del proyecto será a través de visitas periódicas del encargado ambiental del proyecto, quien tendrá la obligación de llevar una bitácora diaria de los avances y pormenores sobre las actividades del proyecto.

El encargado ambiental, contratista y promovente sostendrán las reuniones que sean necesarias para fortalecer el seguimiento y toma de decisiones que sean requeridas.

Se rendirán informes periódicos a la identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

TABLA 0-5 COSTOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

PROGRAMA		COSTO
1	Programa para el control de la contaminación atmosférica	\$ 58,000.00
2	Programa para evitar contaminación del suelo y agua, por generación de residuos y uso de sustancias tóxicas	\$ 62,000.00
3	Programa integral para proteger la vida de las especies de fauna que habitan en la zona	\$ 85,000.00
4	Programa de Reforestación	\$ 76,500.00
	<b>Total</b>	<b>\$281,500.00</b>

## CAPITULO VIII

### VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICO QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

#### Presentación de la información

Los criterios y métodos de evaluación del impacto sobre el sistema ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actividad sobre el medio ambiente. Los criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global del proyecto.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán:

- 1 ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad A-Particular
- 3 ejemplares en archivo electrónico

#### VIII.1.1 Cartografía

La cartografía utilizada para este proyecto fue E15C64, escala 1:50,000 con el DATUM WGS84 correspondiente a la zona 15.

#### VIII.1.2 Fotografías.

En formato digital e impreso se anexan una memoria fotográfica del sitio y de las condiciones que guarda el predio donde se pretende la construcción del proyecto.

#### VIII.1.3 Videos.

No se presentan.

#### VIII.1.4 Otros anexos.

Documentación Legal del Promovente

Matrices

## IX BIBLIOGRAFÍA

- AGENDA ECOLÓGICA 2006, Compendio de leyes, reglamentos y otras disposiciones conexas sobre la materia, versión COSIDA.
- Aranda, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, IE, A.C. Xalapa, Veracruz. 212 p.
- Brinford, C. L. 1989. A Distributional Survey of the Birds of the Mexican State of Oaxaca. The American Ornithologist's Unión. Washington, D. C. 419 p.
- Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 423-447.
- Bravo Hollis, H., y L. Scheinvar, 1999, El interesante mundo de las cactáceas, Fondo de Cultura Económica, México.
- Canter W.L. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición, Ed. Mc Graw Hill. México. 841p.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la cruz & J. L. Camarillo-Rangel. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca: lista, distribución y conservación, Acta Zoológica Mexicana 69: 1-35.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la Cruz y X Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y reptiles. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 375-390.
- Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Y Flora Silvestres. 2005. Apéndices I, II y III en vigor a partir del 23 de junio de 2005.
- Dávila-Ramírez, A., Vásquez-Matías, A. 2006. Sistematización y elaboración de bases de datos de flora y fauna reportados con alguna categoría de conservación, para el estado de Oaxaca. Memoria de residencia profesional. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca N° 23. México.
- Flores-Villela, O., Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (N.S.) 20 (2): 115-144.
- García, E. 1998. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 217 p. México

- García - Leyton A. L. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral, en Ingeniería Ambiental. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona España.
- Gutiérrez Hernández, F. y M. Nevárez de los Reyes, 2003, "Rescate de cactáceas en líneas de transmisión eléctrica en el noreste de México", Memorias del Primer Encuentro Ambiental y del Patrimonio Cultural, Subdirección de Construcción de la
- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 28: 29 –63.
- Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Oaxaca 2016 - 2022
- Ramírez-Pulido J., Cabrales, A. J., y Campillo, C. A. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatura de los Mamíferos Terrestres de México. Acta zoológica mexicana (n. S.) 21(1): 21-82
- Roger Tory Peterson. Western. 1990. Birds. Boston New York, 3a Edición, 432 pp.
- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Miércoles 6 de marzo de 2002. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, 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.
- Steve, N. G., Howell & Sophie W. 2005. A guide to the birds of México and Northern Central America. Oxford University Press. California U. S. A.
- Storch, I. 2003. Vinculación de un concepto de hábitat multiescala a la conservación de especies. En: Bissonette, J.A. e I. Storch (eds.). Ecología del paisaje y gestión de recursos: vinculando la teoría con la práctica. Isla de prensa, Washington. Pp. 303–320
- UICN, Unión Mundial para la Naturaleza. 2001. 2000. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies UICN. Versión 3.1. Aprobado en la 51ª Reunión del Consejo de la UICN Gland, Suiza 9 de Febrero de 2000.
- GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, Conesa Fernández-Vitoria, V., V. Ros Garro, V. Conesa Ripio y L.A. Conesa Ripio. 1995. 2ª. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 387 p.
- LIBRO 3 Normas para Construcción e Instalaciones 1984.

### Cartografía consultada

- García, E. – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García)". Escala 1:1 000 000. México.
- Comisión Nacional del Agua (CNA), (1998). "Cuencas hidrológicas". Escala 1:250 000. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Subcuencas hidrológicas". Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1, 000,000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México
- Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). "Mapa edafológico". Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000. México.
- Maderey-R, L. E. y Torres-Ruata, C. (1990), "Hidrografía e hidrometría", IV.6.1 (A). Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1: 4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- SEMARNAP, Subsecretaría de Recursos Naturales. (1998). "Mapa de suelos dominantes de la República Mexicana". (Primera aproximación 1996). Escala 1:4 000 000. México.
- Vidal-Zepeda, R. (1990), Precipitación media anual en "Precipitación", IV.4.6. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1:4 00 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A. (1990). "Provincias Fisiográficas de México". Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Vidal-Zepeda, R. (1990). Temperatura media anual en "Temperatura media", IV.4.4. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). "Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO". Escala 1: 1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- Conjunto de datos vectoriales temáticas de la carta E14D12-E14D22

### Páginas de Internet:

- [http://www.ceenterprises.com/downloads/nomad\\_spx.pdf](http://www.ceenterprises.com/downloads/nomad_spx.pdf)
- [http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos\\_dec\\_retados.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos_dec_retados.aspx)
- <http://smn.cna.gob.mx/productos/normales/estacion/normales.html>
- <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>
- <http://www.sct.gob.mx/>
- <http://www.inegi.gob.mx/inegi/>
- <http://www.inifap.gob.mx/>
- <http://www.ibiologia.unam.mx/>

- <http://www.itis.gov/>
- [http://tucsoncactus.org/html/cactus\\_rescue.shtml](http://tucsoncactus.org/html/cactus_rescue.shtml)
- <http://www.bcsc.org.uk/1997.html>

Programas y sistemas de información geográfica utilizados en el manejo de imágenes de satélite y cartografía digital.

- ArcGis 10.1
- Global Mapper v17.0
- Google Earth Pro
- Erdas View Finder 3.3
- Autocad 2016
- CorelDraw 12
- Corel PHOTO PAINT 12
- MGRSCNVRT
- Carta Linx
- Imágenes de Satélites

Las imágenes de satélite que se utilizaron fueron con una combinación de bandas 4, 5, 1 a una escala 1:20 000.

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



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

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0190/10/18.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 12 y 13.

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

FIRMA DEL ENCARGADO DE DESPACHO

ING. DAVID DOMINGO RAFAEL PÉREZ

*Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.*

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 010/2019/SIPOT, de fecha 11 de enero de 2019.