

PROCESADORA DE PÉTREOS ABASOLO, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE

PRESENTA

# Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular

Cambio de uso de suelo



## PROYECTO

**“EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL PARAJE LA ORGANADA”**

Ubicado en la agencia municipal de Santa Rosa Buenavista, municipio de San Sebastián Abasolo,  
Dpto. De Tlaxolula, Oaxaca

En una superficie de 9.674 Has.

**Derivado del procedimiento administrativo PROFEPA respecto a los procedimientos administrativos**

1. PFPA/26.3/2C27.5/0049-13
2. PFPA/26.3/2C27.5/0103-14.
3. PFPA / 26.3 / 2C.27.5/0067-18

**NOVIEMBRE DE 2018**

## TABLA DE CONTENIDO

I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	1
I.1	Proyecto. ....	1
I.2	Nombre del proyecto .....	1
I.3	Ubicación del proyecto. ....	1
I.3.1	Tiempo de vida útil del proyecto. ....	4
I.3.2	Presentación de la documentación legal: .....	4
I.4	Promovente .....	4
I.4.1	. Nombre o razón social .....	4
I.4.2	Registro Federal de Contribuyentes .....	4
I.4.3	Nombre y Cargo del representante legal .....	4
I.4.4	. Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. ....	4
I.4.5	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	4
I.4.6	Nombre o razón social.....	4
I.4.7	Registro Federal de Contribuyentes .....	4
I.4.8	. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio .....	4
I.4.9	Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio .....	4
II	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	5
II.1	Información general del proyecto .....	5
II.1.1	Naturaleza del proyecto .....	5
II.2	ANTECEDENTES .....	5
II.3	OBRAS Y ACTIVIDADES QUE SE REGULARIZAN EN LA PRESENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	9
II.3.1	Selección del sitio. ....	22
II.3.2	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	22
II.3.3	Inversión requerida .....	24
II.3.4	Dimensiones del proyecto.....	24
II.3.5	Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos .....	26
II.3.6	Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. ....	32
II.3.7	Programa General de trabajo. ....	33
II.3.8	Actividades preliminares.....	33

II.3.9	Etapa de preparación del sitio. ....	33
II.3.10	Etapa de operación y mantenimiento. ....	51
II.3.11	Etapa de abandono del sitio. ....	54
II.3.12	Utilización de explosivos .....	59
II.3.13	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	60
II.3.14	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. ....	62
II.3.15	Otras fuentes de daños. ....	63
III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO .....	64
III.1	Información sectorial .....	64
III.2	Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región .....	64
III.3	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	65
III.3.1	Ley Minera .....	66
III.3.2	Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA) .....	66
III.3.3	Reglamentos Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente .....	68
III.3.4	Ley general de vida silvestre .....	71
III.3.5	Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.....	71
III.3.6	Normas oficiales mexicanas .....	71
III.4	Análisis de los instrumentos de planeación y uso de suelo. ....	73
III.4.1	Plan nacional de desarrollo 2013–2018.....	73
III.4.2	Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales, 2013-2018 .....	75
III.4.3	Plan estatal de desarrollo del estado de Oaxaca 2016-2022.....	80
III.4.4	Decretos de áreas naturales protegidas y, en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones. ....	82
III.4.5	Programa de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad .....	82
III.5	Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET) .....	84
III.5.1	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) .....	84
III.5.2	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)	92
III.5.3	Bandos y reglamentos municipales .....	98
III.5.4	Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales .....	98

III.5.5	Calendarios cinegéticos.....	98
IV	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	99
IV.1	Delimitación del área de estudio.....	99
IV.1.1	Delimitación del Sistema Ambiental (SA) .....	99
IV.1.2	Área de influencia (AI) .....	104
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental .....	109
IV.2.1	Aspectos abióticos.....	109
IV.2.2	Aspectos bióticos.....	124
IV.2.3	Estimación de parámetros dasométricos.....	144
IV.2.4	Paisaje.....	156
IV.3	Aspectos socioeconómicos .....	158
IV.3.1	Población.....	159
IV.3.2	Vivienda.....	160
IV.3.3	Población Económicamente Activa. ....	162
IV.3.4	Educación.....	163
IV.3.5	Salud.....	165
IV.3.6	Migración.....	170
IV.3.7	Marginación.....	171
IV.4	Diagnóstico ambiental .....	174
V	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....	181
V.1	Metodología para evaluar los impactos ambientales.....	181
V.2	Valoración de los impactos ambientales.....	187
V.3	Descripción cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales. ....	191
VI	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....	198
VI.1	Descripción de las medidas de prevención y de mitigación.....	199
VI.1.1	Medidas de mitigación de los impactos ambientales generados por las obras .....	199
VI.2	Descripción de las medidas de mitigación.....	199
VI.2.1	Restauración del sitio .....	217
VI.3	Impactos residuales.....	218
VII	PRONÓSTICOS AMBIENTALES. ....	220

---

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	220
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	220
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. ....	221
VII.4 Pronóstico ambiental. ....	222
VII.5 Programa de manejo ambiental.....	223
VII.5.1    Mantenimiento del proyecto .....	223
VIII    IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICO QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	228
VIII.1 Presentación de la información .....	228
VIII.1.1    Cartografía .....	228
VIII.1.2    Fotografías. ....	228
VIII.1.3    Videos. ....	228
VIII.1.4    Otros anexos. ....	228
VIII.2 Bibliografía.....	229

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN I-I-1. UBICACIÓN DEL PROYECTO. ....	1
ILUSTRACIÓN I-I-2. MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO. ....	2
ILUSTRACIÓN I-I-3. MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO. ....	3
ILUSTRACIÓN II-1. DE LAS ÁREAS AUTORIZADAS POR SEMARNAT EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE CAMBIO DE USO DE SUELO 2010. ....	7
ILUSTRACIÓN II-2. CLASIFICACIÓN DE LAS ÁREAS AUTORIZADAS. ....	8
ILUSTRACIÓN II-3. LOCALIZACIÓN DE LAS ÁREAS SANCIONADAS POR EL APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL. ....	21
ILUSTRACIÓN II-4. RUTA OAXACA DE JUÁREZ –A LA AGENCIA DE SANTA ROSA BUENAVISTA DEL MUNICIPIO DE SAN SEBASTIÁN ABASOLO, TLACOLULA OAXACA. ....	23
ILUSTRACIÓN II-5. TERRAZAS SANCIONADAS POR PROFEPA. ....	25
ILUSTRACIÓN II-6. ÁREA POR APROVECHAR EN UNA SUPERFICIE DE 1.5 HAS. CONSIDERANDO UNA TERRAZA DE 10 METROS CON ALTURA DE 12 METROS EN 3 AÑOS CON UN VOLUMEN DE 18,000.00 M3 ....	26
ILUSTRACIÓN II-7. LOCALIZACIÓN DEL ALMACÉN DE PIEDRA DEL BANCO. ....	36
ILUSTRACIÓN II-8 COORDENADAS DE LOCALIZACIÓN DEL ALMACÉN DE PIEDRA. DE 520 M2 ....	36
ILUSTRACIÓN II-9. LOCALIZACIÓN DEL ALMACÉN BODEGA Y TALLER DE SOLDADURA. ....	37
ILUSTRACIÓN II-10. LOCALIZACIÓN DEL ESTACIONAMIENTO. ....	38
ILUSTRACIÓN II-11. LOCALIZACIÓN DEL DEPÓSITO DE DESPERDICIOS. ....	38
ILUSTRACIÓN II-12. LOCALIZACIÓN DEL TALLER DE SOLDADURA EXTERNA. ....	39
ILUSTRACIÓN II-13. LOCALIZACIÓN DE LOS VESTIDORES. ....	39
ILUSTRACIÓN II-14. LOCALIZACIÓN DEL ESTACIONAMIENTO DOS. ....	40
ILUSTRACIÓN II-15. LOCALIZACIÓN DE LOS GENERADORES. ....	40
ILUSTRACIÓN II-16. LOCALIZACIÓN DE LA CAJA OFICINA. ....	41
ILUSTRACIÓN II-17. LOCALIZACIÓN DE LA CAPILLA. ....	42
ILUSTRACIÓN II-18. LOCALIZACIÓN DEL COMEDOR. ....	42
ILUSTRACIÓN II-19. LOCALIZACIÓN DEL ESTACIONAMIENTO TRES. ....	43
ILUSTRACIÓN II-20. LOCALIZACIÓN DE LAS LETRINAS SECAS. ....	43
ILUSTRACIÓN II-21. LOCALIZACIÓN DEL ALMACÉN DE POLVO DE SEGUNDA. ....	44
ILUSTRACIÓN II-22. LOCALIZACIÓN DEL POLVORÍN. ....	45
ILUSTRACIÓN II-23. LOCALIZACIÓN DEL ALMACÉN DE POLVO DE PRIMERA. ....	46
ILUSTRACIÓN II-24. LOCALIZACIÓN DEL ALMACÉN DE BASE HIDRÁULICA. ....	47
ILUSTRACIÓN II-25. LOCALIZACIÓN DEL ALMACÉN DE AGREGADOS EN DIFERENTES TAMAÑOS. ....	48
ILUSTRACIÓN II-26. LOCALIZACIÓN DE. ....	49
ILUSTRACIÓN II-27. LOCALIZACIÓN DE ÁREAS DE MANIOBRAS. ....	50
ILUSTRACIÓN II-28. CONDICIÓN DEL TAJO ÚNICO DE APROVECHAMIENTO DE CALIZA DONDE SE HA REALIZADO EL CAMBIO DE USO DE SUELO. ....	50
ILUSTRACIÓN II-29. LOCALIZACIÓN DE LAS BRECHAS DEL BANCO AL ÁREA DE TRITURACIÓN. ....	51
ILUSTRACIÓN III-1. UBICACIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, MÁS CERCANAS AL PROYECTO. ....	82
ILUSTRACIÓN III-2. UBICACIÓN DE LAS ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES, MÁS CERCANAS AL SITIO DEL PROYECTO. ....	83
ILUSTRACIÓN III-3. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS CERCANAS AL PROYECTO. ....	84
ILUSTRACIÓN III-4. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS, MÁS CERCANAS AL PROYECTO. ....	84
ILUSTRACIÓN III-5. UNIDAD BIOFÍSICA AMBIENTAL QUE SE LOCALIZA EL PROYECTO. ....	86
ILUSTRACIÓN III-6. UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE SE LOCALIZA EL PROYECTO. ....	93
ILUSTRACIÓN IV-1 CRITERIOS DE DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL. ....	101
ILUSTRACIÓN IV-2 ILUSTRACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL. ....	102

ILUSTRACIÓN IV-3 SISTEMA AMBIENTAL EN CARTA TOPOGRAFÍA, DELIMITADO POR UNA MICROCUENTA DEL CERRO CHAVAGUA.....	104
ILUSTRACIÓN IV-4. POLÍGONO DONDE SE REALIZAN LAS OBRAS DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN 9.453 HECTÁREAS .....	109
ILUSTRACIÓN IV-5. TIPO DE CLIMA PRESENTE EN EL SA. ....	112
ILUSTRACIÓN IV-6. RANGOS DE EVAPOTRANSPIRACIÓN EN EL SA. ....	113
ILUSTRACIÓN IV-7. CLIMOGRAMA DEL PROYECTO. ....	114
ILUSTRACIÓN IV-8. TIPO DE ROCA PRESENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	116
ILUSTRACIÓN IV-9. PROVINCIA FISIAGRÁFICA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.....	117
ILUSTRACIÓN IV-10. SISTEMA DE TOPOFORMAS DONDE SE UBICA EL PROYECTO. ....	118
ILUSTRACIÓN IV-11. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA. ....	119
ILUSTRACIÓN IV-12. FALLAS Y FRACTURAS CERCANAS AL ÁREA DEL PROYECTO. ....	120
ILUSTRACIÓN IV-13. TIPO DE SUELO PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO. ....	122
ILUSTRACIÓN IV-14. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL PROYECTO. ....	123
ILUSTRACIÓN IV-15. ACUÍFERO QUE SE UBICA EL PROYECTO.....	124
ILUSTRACIÓN IV-16. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL S.A.....	125
ILUSTRACIÓN IV-17. VEGETACIÓN CIRCUNDANTE A LAS ÁREAS ABIERTAS POR LA OPERACIÓN DL BANCO DE CALIZA. ....	127
ILUSTRACIÓN IV-17. EJEMPLAR DE NEOBUXBAUMIA TETETZO Y BURSERIA SP EN LAS COLINDANCIAS DEL BANCO DE MATERIAL. ....	127
ILUSTRACIÓN IV-17. SUELO ORGÁNICO AFECTADO EN LAS COLINDANCIAS DEL BANCO. ....	128
ILUSTRACIÓN IV-17. VEGETACIÓN CIRCUNDANTE EN BUEN ESTADO DE CONSERVACIÓN EN LAS ÁREAS ABIERTAS POR LA OPERACIÓN DEL BANCO DE CALIZA.....	128
ILUSTRACIÓN IV-17. VEGETACIÓN A LA ORILLA DE LAS BRECHAS CIRCUNDANTE A LAS ÁREAS ABIERTAS POR LA OPERACIÓN DL BANCO DE CALIZA. ....	129
ILUSTRACIÓN IV-17. VEGETACIÓN CIRCUNDANTE A LAS ÁREAS ABIERTAS POR LA OPERACIÓN DL BANCO DE CALIZA. ....	129
ILUSTRACIÓN IV-17. VEGETACIÓN CIRCUNDANTE A LAS ÁREAS ABIERTAS POR LA OPERACIÓN DL BANCO DE CALIZA. ....	130
ILUSTRACIÓN IV-17. CONDICIÓN DE LA VEGETACIÓN QUE FUE AFECTADO POR LA EJECUCIÓN DE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE CALIZA. ....	130
ILUSTRACIÓN IV-17. EJEMPLARES DE NEOBUXBAUMIA TETETZO EN LAS COLINDANCIAS DEL BANCO ESPECIE DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA YA QUE SON DE LENTO CRECIMIENTO. ....	131
ILUSTRACIÓN IV-17. AFECTACIÓN A LA VEGETACIÓN COLINDANTE POR LA GENERACIÓN DE POLVOS .....	131
ILUSTRACIÓN IV-17. REGISTRO DE DATOS DE FLORA EN LOS TRES ESTRATOS (ARBÓREO, ARBUSTIVO Y HERBÁCEO). ....	132
ILUSTRACIÓN IV-18. IVI PARA EL ESTRATO ARBÓREO.....	141
ILUSTRACIÓN IV-19. IVI PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO.....	142
ILUSTRACIÓN IV-20. IVI PARA EL ESTRATO HERBÁCEO .....	142
ILUSTRACIÓN IV-20. IVI NEOBUXBAUMIA TETETZO EJEMPLAR DE IMPORTANCIA ECOLOGÍA.....	146
ILUSTRACIÓN IV-20. IVI DISTRIBUCIÓN DE NEOBUXBAUMIA TETETZO EJEMPLAR DE IMPORTANCIA ECOLOGÍA .....	147
ILUSTRACIÓN IV-21. PANORÁMICA DEL TIPO DE SUELO EN EL SA Y ÁREA DEL INFLUENCIA. ....	177
ILUSTRACIÓN IV-22 PANORÁMICA DE LA CALIDAD DEL AIRE PRESENTE EN LA ZONA. ....	178
ILUSTRACIÓN IV-23. ABREVADEROS PARA EL GANADO PRESENTE EN LA ZONA.....	178
ILUSTRACIÓN IV-24. VEGETACIÓN PRESENTE EN EL SA.....	179
ILUSTRACIÓN IV-25 EVIDENCIA DE LA FAUNA SILVESTRE QUE SE DISTRIBUYE EN EL SA. ....	180
ILUSTRACIÓN IV-26. PRESENCIA DE BRECHAS Y GANADERÍA PRESENTES EN EL SA. ....	180
ILUSTRACIÓN V-1 ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y OPERACIÓN DEL PROYECTO SE CONSIDERA EL TAJO ÚNICO BRECHAS Y ÁREA DE TRITURACIÓN.....	182
ILUSTRACIÓN V-2. BRECHAS REALIZADAS SANCIONADAS POR PROFEPA. ....	183
ILUSTRACIÓN V-3. ÁREA DE TRITURACIÓN REALIZADA SANCIONADA POR PROFEPA. ....	183
ILUSTRACIÓN V-4. SITIO DE TIRO SANCIONADOS POR PROFEPA. ....	184

ILUSTRACIÓN V-5. TERRAZAS SANCIONADAS POR PROFEPA. ....	184
ILUSTRACIÓN V-6. TERRAZAS SANCIONADAS POR PROFEPA. ....	185
ILUSTRACIÓN V-7. ÁREA POR APROVECHAR EN UNA SUPERFICIE DE 1.5 HAS. CONSIDERANDO UNA TERRAZA DE 10 METROS CON ALTURA DE 12 METROS EN 3 AÑOS CON UN VOLUMEN DE 18,000.00 M3 .....	185
ILUSTRACIÓN VI-1 <i>RHYNCHELYTRUM REPENS</i> COMO OPCIÓN PARA DAR INICIO A LA REGENERACIÓN DE SUELOS .....	216
ILUSTRACIÓN VI-2 EJEMPLO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE BIOMANTA DONDE SE REGENERA EL PASTO .....	216

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I-1. SUPERFICIES CONSIDERADAS EN EL PROYECTO. ....	3
TABLA I-2. SUSTANCIA UTILIZADAS EN LA OPERACIÓN DEL BANCO DE MATERIAL. ....	6
TABLA II-1. COORDENADAS REGISTRADAS EN LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-AR-1961-2010 DEL BANCO DE EXTRACCIÓN. ....	7
TABLA II-2. COORDENADAS REGISTRADAS EN LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-AR-1961-2010 CAMINO DE ACCESO BANCO DE EXTRACCIÓN Y PATIO DE MANIOBRAS .....	7
TABLA II-3. COORDENADAS REGISTRADAS EN LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-AR-1961-2010 CAMINO DE ACCESO PRINCIPAL AL PATIO DE MANIOBRAS .....	8
TABLA II-4. COORDENADAS REGISTRADAS EN LA AUTORIZACIÓN SEMARNAT-SGPA-AR-1961-2010 DEL PATIO DE MANIOBRAS .....	8
TABLA II-5. COORDENADAS DE REFERENCIA PLASMADAS EN EL ACTA DE INSPECCIÓN DONDE SE DESPRENDE LA RESOLUCIÓN N 256 .....	9
TABLA II-6. COORDENADAS DE REFERENCIA DEL ÁREA SANCIONADA.....	12
TABLA II-7. COORDENADAS REGISTRADAS EN EL PROCEDIMIENTO PFFA / 26.3 / 2C.27.5/0067-18 DEL TAJO A CIELO ABIERTO ...	13
TABLA II-8. COORDENADAS REGISTRADAS EN EL PROCEDIMIENTO PFFA / 26.3 / 2C.27.5/0067-18 DEL CORTE DE TALUD .....	14
TABLA II-9. COORDENADAS REGISTRADAS EN EL PROCEDIMIENTO PFFA / 26.3 / 2C.27.5/0067-18 DEL MATERIAL RODADO .....	14
TABLA II-10. COORDENADAS REGISTRADAS EN EL PROCEDIMIENTO PFFA / 26.3 / 2C.27.5/0067-18 DEL MATERIAL RODADO .....	15
TABLA II-11. RESUMEN DE LAS ÁREAS SANCIONADAS.....	17
TABLA II-12. COORDENADAS DE 1.5 HAS. QUE DELIMITAN LA POLIGONAL QUE SE INTERVENDRÁ. DE FORMA VERTICAL.....	26
• TABLA II-13. SERVICIOS REQUERIDOS.....	28
TABLA II-14. SUPERFICIES CONSIDERADAS EN EL PROYECTO. ....	28
TABLA II-15. DIAGRAMA DE FLUJO.....	30
TABLA II-16. DIAGRAMA DE GANTT PARA LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO. ....	33
TABLA II-17. ALMACÉN DE POLVO DE PRIMERA 3,600 M2.....	46
TABLA II-18 BASE HIDRÁULICA 2,150 M2 .....	47
TABLA II-19 ALMACÉN DE AGREGADO EN DIFERENTES TAMAÑOS 735 M2 .....	48
TABLA II-20 ÁREA DE MOLINOS Y NADAS DE CRIBADO. 5,600 M2 .....	49
TABLA II-21. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES.....	62
TABLA II-22. GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS. ....	62
TABLA II-23. SUSTANCIA UTILIZADAS EN LA OPERACIÓN DEL BANCO DE MATERIAL. ....	63
TABLA III-1. LGEEPA, PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 28 DE ENERO DE 1988; ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EN EL DOF EL 5 DE JULIO DE 2007. ....	66
TABLA III-2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE. ....	69
TABLA III-3. REGIÓN ECOLÓGICA. ....	86
TABLA III-4 ESTRATEGIAS DE LA UAB 74 Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO. ....	87
TABLA III-5. CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO (POERTEO).....	94
TABLA IV-1. COORDENADAS QUE DELIMITAN LA UNIDAD DE ANÁLISIS EN COORDENADA UTM WGS84 ZONA 14. ....	103
TABLA IV-2 COORDENADAS DEL POLÍGONO DONDE SE PROYECTA LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO AGOTADO EN EL AÑO 2012 .....	104
TABLA IV-3 COORDENADAS DE LA TERRAZA 1 DE MATERIAL PÉTREO EXTRAÍDO EN EL AÑO 2013 .....	105

TABLA IV-4 COORDENADAS DE LA TERRAZA 2 DE MATERIAL PÉTREO EXTRAÍDO EN EL AÑO 2013 .....	105
TABLA IV-5 COORDENADAS DEL ÁREA DE TIRO 1 DE MATERIAL PÉTREO EN EL AÑO 2013 .....	105
TABLA IV-6 COORDENADAS DEL ÁREA DE TIRO 2 DE MATERIAL PÉTREO EN EL AÑO 2013 .....	105
TABLA IV-7 COORDENADAS ÁREA DE TRITURACIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL AÑO 2013.....	105
TABLA IV-8 COORDENADAS DEL CAMINO 1.3 KM AÑO 2013.....	105
TABLA IV-9 COORDENADAS DEL POLÍGONO DONDE SE REALIZÓ LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL AÑO 2014.....	106
TABLA IV-10 COORDENADAS DEL POLÍGONO 1 AÑO (2018) DONDE SE EXTRAJO MATERIAL PÉTREO.....	106
TABLA IV-11 COORDENADAS DEL POLÍGONO 2 AÑO (2018) DONDE SE EXTRAJO MATERIAL PÉTREO.....	107
TABLA IV-12. DATOS DE TEMPERATURA REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20316). .....	114
TABLA IV-13. DATOS DE PRECIPITACIÓN REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20316). .....	115
TABLA IV-14. NÚMERO DE MUNICIPIOS EN LAS DIFERENTES ZONAS SÍSMICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA. ....	118
TABLA IV-15. REGIONES Y CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL ESTADO DE OAXACA. ....	122
TABLA IV-16 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SA.....	125
TABLA IV-17. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO DEL PREDIO. ....	134
TABLA IV-18. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL PREDIO.....	135
TABLA IV-19. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PREDIO.....	135
TABLA IV-20. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PREDIO .....	136
TABLA IV-21. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL PREDIO.....	136
TABLA IV-22. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL PREDIO. ....	137
TABLA IV-23. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL PREDIO.....	138
TABLA IV-24. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PREDIO.....	138
TABLA IV-25. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL PREDIO .....	140
TABLA IV-26. LISTADO FLORA DEL PREDIO Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010. ....	142
TABLA IV-26. VOLUMEN Y NÚMERO DE ÁRBOLES REMOVIDOS EN UN ÁREA 9.674 HAS. ....	144
TABLA IV-26. NÚMERO DE ARBUSTOS REMOVIDOS EN UN ÁREA 9.674 HAS. ....	145
TABLA IV-26. NÚMERO DE HIERBAS REMOVIDAS EN UN ÁREA 9.674 HAS. ....	145
TABLA IV-26. NÚMERO <i>NEOBUXBAUMIA TETETZO</i> REMOVIDOS EN UN ÁREA 9.674 HAS. ....	146
TABLA IV-27. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA HERPETOFAUNA DEL PROYECTO. ....	152
TABLA IV-28. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA DEL PROYECTO.....	152
TABLA IV-29. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA AVIFAUNA DEL PROYECTO. ....	153
TABLA IV-30. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA AVIFAUNA DEL PROYECTO.....	153
TABLA IV-31. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA MASTOFAUNA DEL PROYECTO.....	154
TABLA IV-32. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA MASTOFAUNA DEL PROYECTO.....	154
TABLA IV-33. LISTADO POR GRUPO FAUNÍSTICO PRESENTE EN EL PREDIO Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010. ....	155
TABLA IV-34. ATRIBUTOS DEL PAISAJE Y CLASES DE VARIEDAD PAISAJÍSTICAS DEL SERVICIO FORESTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS, 1974. (MODIFICADA). ....	157
TABLA IV-35. ATRIBUTOS DEL PAISAJE Y CLASES DE VARIEDAD PAISAJÍSTICAS EN LA ZONA DEL PROYECTO.....	158
TABLA IV-36. POBLACIÓN 1990-2010.....	159
TABLA IV-37. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR TAMAÑO DE LOCALIDAD, 2010.....	159
TABLA IV-38. INDICADORES DE POBLACIÓN 1990-2010. ....	159
TABLA IV-39. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS, SEGÚN CONDICIÓN DE HABLA INDÍGENA Y ESPAÑOL, 2010. ....	160
TABLA IV-40. LENGUAS INDÍGENAS EN EL MUNICIPIO, 2010. ....	160
TABLA IV-41. VIVIENDAS HABITADAS POR TIPO DE VIVIENDA, 2010. ....	160
TABLA IV-42. VIVIENDAS PARTICULARES POR NÚMERO DE CUARTOS, 2010.....	161
TABLA IV-43. VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS POR NÚMERO DE DORMITORIOS, 2010 .....	161

TABLA IV-44. VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS POR TIPO DE SERVICIOS CON LOS QUE CUENTAN, 2010. ....	161
TABLA IV-45 VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS POR CARACTERÍSTICAS EN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, 2010 .....	162
TABLA IV-46. VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS SEGÚN BIENES MATERIALES CON LOS QUE CUENTAN, 2010.....	162
TABLA IV-47. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN SEXO, 2010. ....	163
TABLA IV-48. TASA DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA, 2010. ....	163
TABLA IV-49. POBLACIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE ASISTENCIA ESCOLAR POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO, 2010.....	163
TABLA IV-50. POBLACIÓN QUE NO SABE LEER Y ESCRIBIR SEGÚN SEXO, 2010.....	163
TABLA IV-51. POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS, POR NIVEL DE ESCOLARIDAD SEGÚN SEXO, 2010.....	164
TABLA IV-52. POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS, SEGÚN GRADO DE ESCOLARIDAD Y SEXO, 2010.....	164
TABLA IV-53. ALUMNOS(AS) INSCRITOS EN ESCUELAS PÚBLICAS POR NIVEL EDUCATIVO, 2010.....	164
TABLA IV-54. ALUMNOS(AS) EGRESADOS DE ESCUELAS PÚBLICAS POR NIVEL EDUCATIVO, 2010.....	165
TABLA IV-55. DOCENTES EN ESCUELAS PÚBLICAS POR NIVEL EDUCATIVO, 2010.....	165
TABLA IV-56. INSTALACIONES DE ESCUELAS PÚBLICAS POR NIVEL EDUCATIVO 2010. ....	165
TABLA IV-57. POBLACIÓN TOTAL SEGÚN DERECHOHABIENSA A SERVICIOS DE SALUD POR SEXO, 2010.....	166
TABLA IV-58. POBLACIÓN TOTAL POR SEXO SEGÚN CONDICIÓN Y TIPO DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD, 2010.....	166
TABLA IV-59. POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS POR SEXO Y NIVEL DE ESCOLARIDAD SEGÚN CONDICIÓN Y TIPO DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD, 2010. ....	166
TABLA IV-60. POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS POR SEXO Y CONDICIÓN DE ALFABETISMO SEGÚN CONDICIÓN Y TIPO DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD, 2010. ....	167
TABLA IV-61. POBLACIÓN TOTAL POR SEXO Y CONDICIÓN DE DERECHOHABIENSA SEGÚN CONDICIÓN Y TIPO DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD, 2010. ....	168
TABLA IV-62. POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR SEXO Y CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN CONDICIÓN Y TIPO DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD, 2010. ....	169
TABLA IV-63. POBLACIÓN TOTAL POR LUGAR DE NACIMIENTO SEGÚN SEXO, 2010.....	170
TABLA IV-64. POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS POR LUGAR DE RESIDENCIA EN JUNIO DE 2005 SEGÚN SEXO. ....	171
TABLA IV-65. INDICADORES DE MARGINACIÓN, 2010. ....	171
TABLA IV-66. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN POR CARACTERÍSTICAS SELECCIONADAS, 2010.....	171
TABLA IV-67. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE OCUPANTES EN VIVIENDAS POR CARACTERÍSTICAS SELECCIONADAS, 2010. ....	172
TABLA IV-68 VIVIENDAS HABITADAS POR TIPO DE SERVICIO, NÚMERO DE CUARTOS Y BIENES MATERIALES, 2010. ....	173
TABLA IV-69. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SA. ....	176
TABLA IV-70. ESCALA DE CALIFICACIÓN. ....	176
TABLA V-2. ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE LA OPERACIÓN DEL PROYECTO. ....	182
TABLA V-2. ACTIVIDADES DEL PROYECTO. ....	182
TABLA V-3. COORDENADAS DE 1.5 HAS. QUE DELIMITAN LA POLIGONAL QUE SE INTERVENDRÁ. DE FORMA VERTICAL .....	185
TABLA V-4. INDICADORES Y COMPONENTES AMBIENTALES POSIBLEMENTE AFECTABLES. ....	186
TABLA V-5. MATRIZ DE INTERACCIONES DE IMPACTO, (INTERACCIONES PROYECTO ENTORNO). ....	187
TABLA V-6. CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	188
TABLA V-7. MEDIDAS DE RUIDO.....	192
TABLA VI-1. MEDIDAS QUE DEBIERON REALIZARSE EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO. ....	201
TABLA VI-2. MEDIDAS A REALIZARSE EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y ABANDONO. ....	202
TABLA VI-3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTA: PROGRAMAR LAS OBRAS EN ÉPOCA DE ESTIAJE. ....	203
TABLA VI-4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTA: LINEAMIENTOS DEL PERSONAL DURANTE SU ESTADÍA EN LA OBRA. ....	204
TABLA VI-5. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTA: 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.. ....	205

TABLA VI-6. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTA: MONITOREO MECÁNICO Y DE EMISIONES DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO EN LA ETAPA DE OPERACIÓN.....	206
TABLA VI-7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTA: SE HUMEDECERÁ LAS ÁREAS DE TRABAJO Y PARA EL TRASPORTE DE MATERIALES SE CUBRIRÁN LOS CAMIONES DE PREFERENCIA CON LONAS HUMEDECIDAS. ....	207
TABLA VI-8. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTA: NO SE PERMITIRÁ LA ACUMULACIÓN DE NINGÚN TIPO DE MATERIAL EN LAS ÁREAS DE ESCURRIMIENTOS. ....	208
TABLA VI-9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTA: NO SE PERMITIRÁ LA QUEMA DE NINGÚN TIPO DE MATERIA DE RESIDUO.....	209
TABLA VI-10. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTA: REFORESTACIÓN EN LAS ÁREAS QUE HAYAN QUEDADO DESCUBIERTAS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN, POR EL APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL.....	210
TABLA VI-11. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTA: DESMANTELAMIENTO DE OBRAS PROVISIONALES O TEMPORALES.....	212
TABLA VI-12. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTA: ESTABLECER UN PROGRAMA PERMANENTE DE RECOLECCIÓN DESECHOS SÓLIDOS PARA EVITAR LA FORMACIÓN DE BASUREROS EN LA ZONA. ....	213
TABLA VI-13. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTA: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL PROYECTO.....	214
TABLA VII-1. PROGRAMA PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. ....	224
TABLA VII-2. PROGRAMA PARA EVITAR CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y AGUA, POR GENERACIÓN DE RESIDUOS Y USO DE SUSTANCIAS TÓXICAS. ....	225
TABLA VII-3 PROGRAMA INTEGRAL PARA PROTEGER LAS ESPECIES DE FAUNA QUE HABITAN EN LA ZONA. ....	226
TABLA VII-4 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN.....	226

# CAPITULO I

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

### I.1 Proyecto.

Se muestra el área del “proyecto” en relación a las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación mismas que permiten su localización.

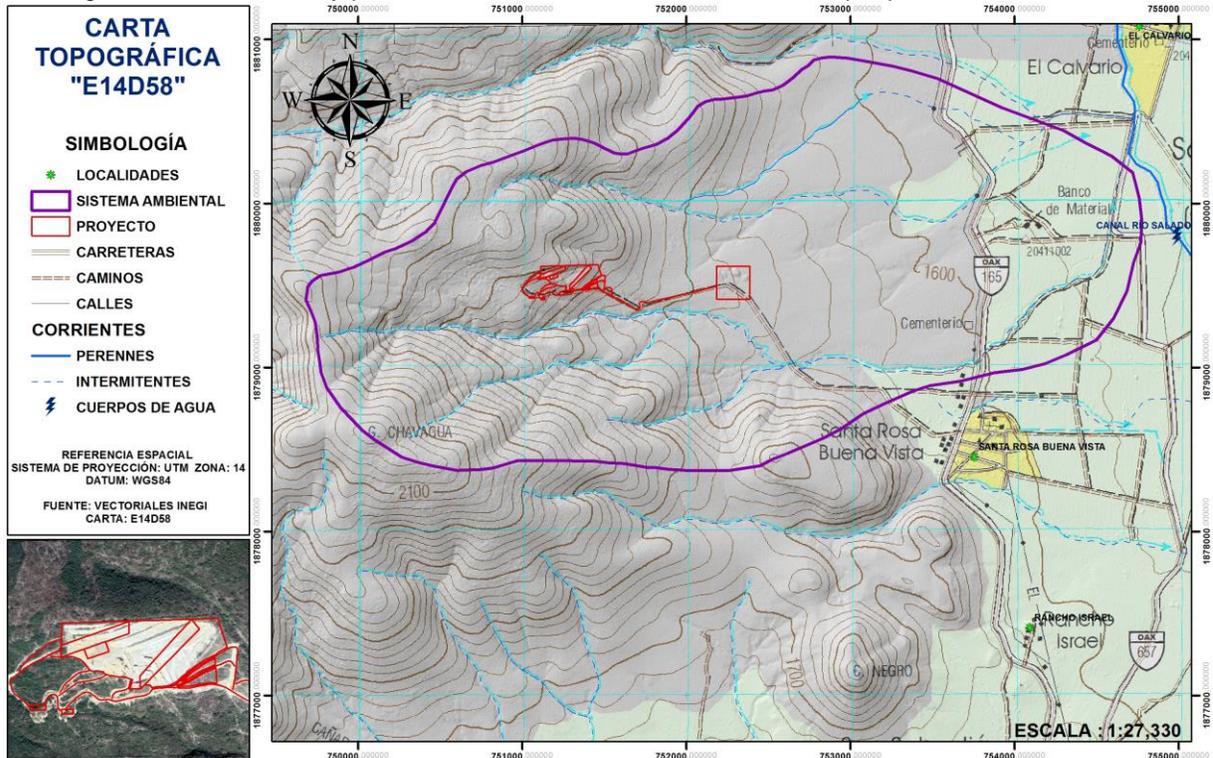


Ilustración I-I-1. Ubicación del proyecto.

### I.2 Nombre del proyecto

“EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL PARAJE LA ORGANADA”

Que en lo sucesivo será referido como “EL PROYECTO”

### I.3 Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica en la Agencia Municipal de Santa Rosa Buena Vista Municipio de San Sebastián Abasolo Tlacolula Oaxaca.

El municipio Se localiza en la Región de los Valles Centrales, a una distancia de 21 kilómetros de la ciudad de Oaxaca, pertenece al Distrito de Tlacolula.

Se ubica en las coordenadas 17°00' de latitud norte y 96°35' de longitud oeste, a una altitud de 1,550 metros sobre el nivel del mar.

Colinda al norte con los municipios de San Francisco Lachigoló, Santa María Guelacé y San Jerónimo Tlacoahuaya, del mismo distrito; al sur con San Juan Teitipac, San Sebastián Teitipac y Santa Cruz Papalutla, del mismo distrito; al oeste con San Juan Teitipac y Santa Cruz Papalutla; al este con San Juan Guelavía

Tiene una extensión aproximadamente de 16.65 km<sup>2</sup>, lo que representa el 0.02% del total del territorio estatal.

Pertenece a una región montañosa. Su principal elevación es el cerro Danii Yeri (cerro del cántaro en español).

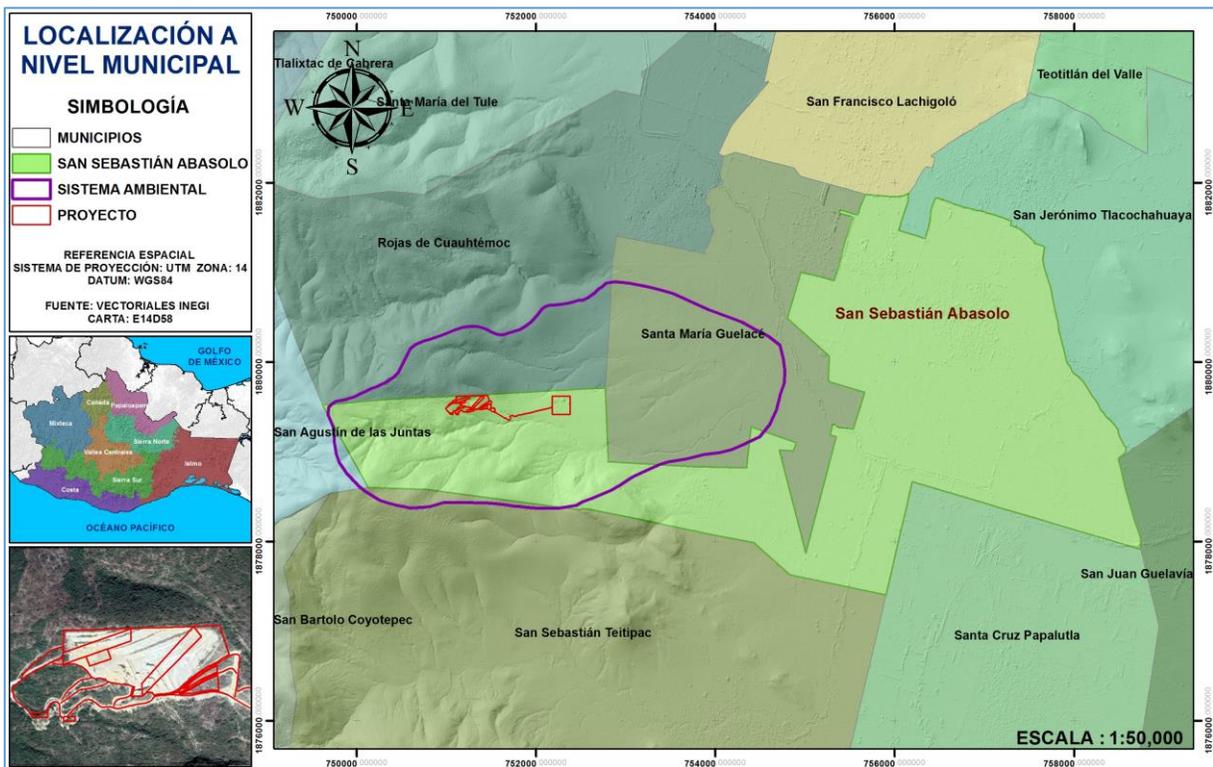


Ilustración I-I-2. Macrolocalización del Proyecto.

EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL PARAJE LA ORGANADA

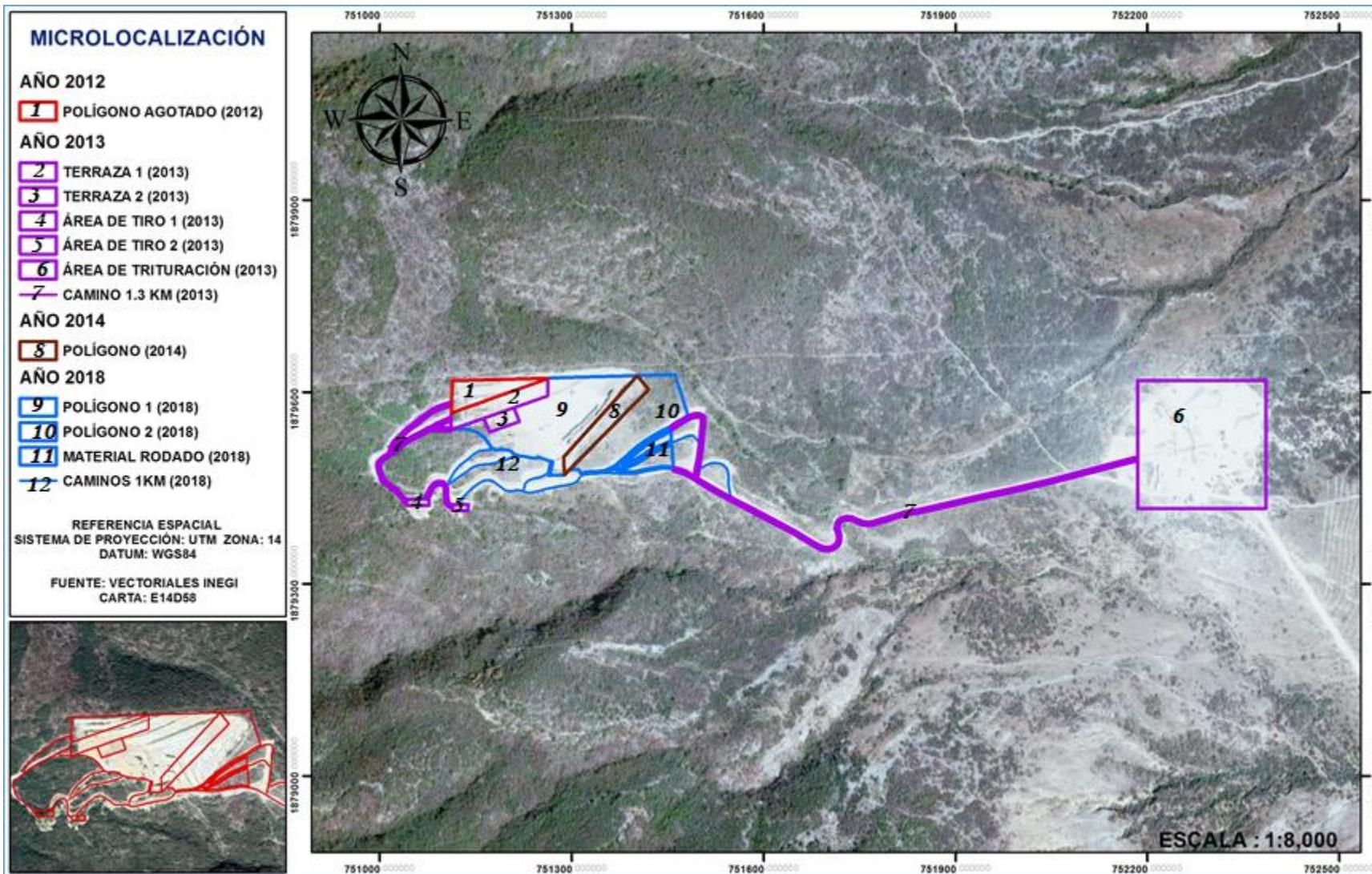


Ilustración I-I-3. Microlocalización del Proyecto.

**I.3.1 Tiempo de vida útil del proyecto.**

El proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales – sancionado por PROFEPA- deriva de las obras y actividades por el aprovechamiento de material pétreo en el banco de roca caliza ubicado en el municipio de San Sebastián Abasolo, Oaxaca, en un polígono con una superficie de 9.674 Hectáreas.

De acuerdo a las proyecciones y reservas estimadas el tiempo propuesto para el aprovechamiento del material pétreo en una superficie de 1.5 Has donde no se requiere cambio de uso de suelo toda vez que el aprovechamiento se hara en sentido vertical y se proyecta aprovecharlo en un periodo de 3 años, después de haber agotado las reservas se iniciaría con los trabajos de restauración del sitio del proyecto donde se consideran dos años más. Por lo tanto el programa de trabajo será de 5 años.

**I.3.2 Presentación de la documentación legal:**

Se anexa la identificación oficial de la promovente.

**I.4 Promovente****I.4.1 . Nombre o razón social**

Procesadora De Pétreos Abasolo S.A. de C.V.,

**I.4.2 Registro Federal de Contribuyentes**

PDP1004063C1

**I.4.3 Nombre y Cargo del representante legal**

C. Hugo Salomón Ortiz Becerril

Representante legal.

**I.4.5 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.****I.4.6 Nombre o razón social**

BIOEKOS CONSULTORÍA AMBIENTAL

**I.4.8 . Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio**

Ing. Vicente Ruiz Alonso

## CAPITULO II

### II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### II.1 Información general del proyecto

##### II.1.1 Naturaleza del proyecto

Como se ha mencionado líneas arriba, el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales – sancionado por PROFEPA- deriva de las obras y actividades por el aprovechamiento de material pétreo en el banco de roca caliza ubicado en el municipio de San Sebastián Abasolo, Oaxaca, en un polígono con una superficie de 9.674 Hectáreas.

La manifestación de impacto ambiental se presenta de acuerdo a lo estipulado en el artículo 28 fracción VII de la LGEEPA Y 5º Del reglamento inciso “O”, y del artículo 93 de la general de desarrollo forestal sustentable y de su reglamento en materia de cambio de uso de suelo ya que ésta actividad requieren de la autorización en **Materia de Impacto Ambiental**. \_Aunque éste ya se haya realizado en la primera etapa del proyecto\_ y donde lo ordena las resoluciones administrativas 256, 387 y 019,

El cambio de uso de suelo en terrenos forestales por la explotación a cielo abierto consiste en el retiro de la vegetación forestal y el despalme para acceder a el banco de piedra caliza, que se aprovecharán previo al descapote para llegar al cuerpo del material aprovechable, con el material inerte se construirán bermas a fin de evitar deslizamientos, y ejecutar los trabajos de aprovechamiento de forma segura.

Obras que forman parte del proyecto

4. Área de trituración de 4.0 Has. donde se encuentra la trituradora y cribadora a fin de seccionar el material en diferentes medidas para su comercialización además de obras adicionales
5. Áreas de tajo a cielo abierto (tajo único) con una superficie de 4.03 Has.
6. Caminos del tajo a cielo abierto al área de trituración con una superficie de 1.64 Has.  
Así la Superficie total es de 9.674 Has.

Cabe mencionar que en la totalidad de ésta superficie ya se realizó el cambio de uso de suelo.

En un primer momento las obras estuvieron autorizadas en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo tal como refiero a continuación

#### II.2 ANTECEDENTES

##### **(OBRAS AUTORIZADAS POR SEMARNAT)**

**Se informa que con fecha 13 del mes de agosto del año 2010 se ejecuta el acta de inspección. PFFPA/26.3/2C.27.2/0348-10, donde se desprende la resolución administrativa número 447 con fecha 09 de septiembre del año 2010.**

OBRAS EJECUTADAS DE ACUERDO A LA RESOLUCIÓN NUMERO 447.

Afectación a un predio de aproximadamente 200 X 200 metros dando un total de 40,000 metros cuadrados tomando con coordenadas geográficas en cada uno de sus vértices: 1. 16° 59'05.9" latitud Norte, 096° 37'48.2" Longitud Oeste, 2.- 16° 59'06.1" latitud Norte, 096° 37'48.1" Longitud oeste 3. 16° 59'12.9" latitud Norte, 096° 37'51.3" Longitud oeste 4.- 16° 59'06.7" latitud Norte, 096° 37'52.4" Longitud oeste formado un cuadro donde se observa vegetación natural y de suelo Sic

En este procedimiento se ordena llevar las siguientes acciones:

Presentar la autorización para la realización del cambio de uso de suelo de los terrenos forestales del predio ubicado precisamente en paraje la Organada, perteneciente al Ejido Santa Rosa Buena vista, Municipio de San Sebastián Abasco

Atendiendo lo instruido se obtiene la **autorización de cambio de uso de suelo** en terrenos forestales mediante oficio No. SEMARNAT-SGPA-AR-1996-2010

Así mismo se obtiene la **autorización en materia de impacto ambiental** mediante oficio No. SEMARNAT-SGPA-DIRA-805-2010 ambas autorizaciones despachadas el 11 de noviembre de 2010

En los documentos referidos se autorizan las siguientes obras.

Las sancionadas por PROFEPA en el procedimiento administrativo: PFPA/26.3/2C.27.2/0348-10

1 predio de 200 X 200 metros dando un total de 40,000 metros cuadrados la cual corresponde a una trituradora donde ya se realizó la remoción de vegetación natural y de suelo.

#### LAS PROYECTADAS

Tajo a cielo abierto de 5.66 Has. Donde se realizarán actividades de extracción del material.

1. Caminos: se considera una longitud para camino de 1.428 Has.

Con una superficie total de 11.09 Has

De las cuales 7.09 presentan vegetación forestal

**En el resuelve tercero de la manifestación de impacto ambiental refiere que la vigencia de la autorización es de 24 meses misma que fenece el 15 de noviembre de 2012.**

**En el término XXV de la autorización de cambio de uso de suelo refiere que el plazo para la remoción de la vegetación forestal que ampara la presente autorización del proyecto denominado**

**EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL PARAJE LA ORGANADA**, a ubicarse en el Ejido Santa Rosa Buena vista, Municipio de San Sebastián Abasolo será al 15 de noviembre de 2012.

A continuación se presentan las áreas que fueron autorizadas en los documentos antes mencionados

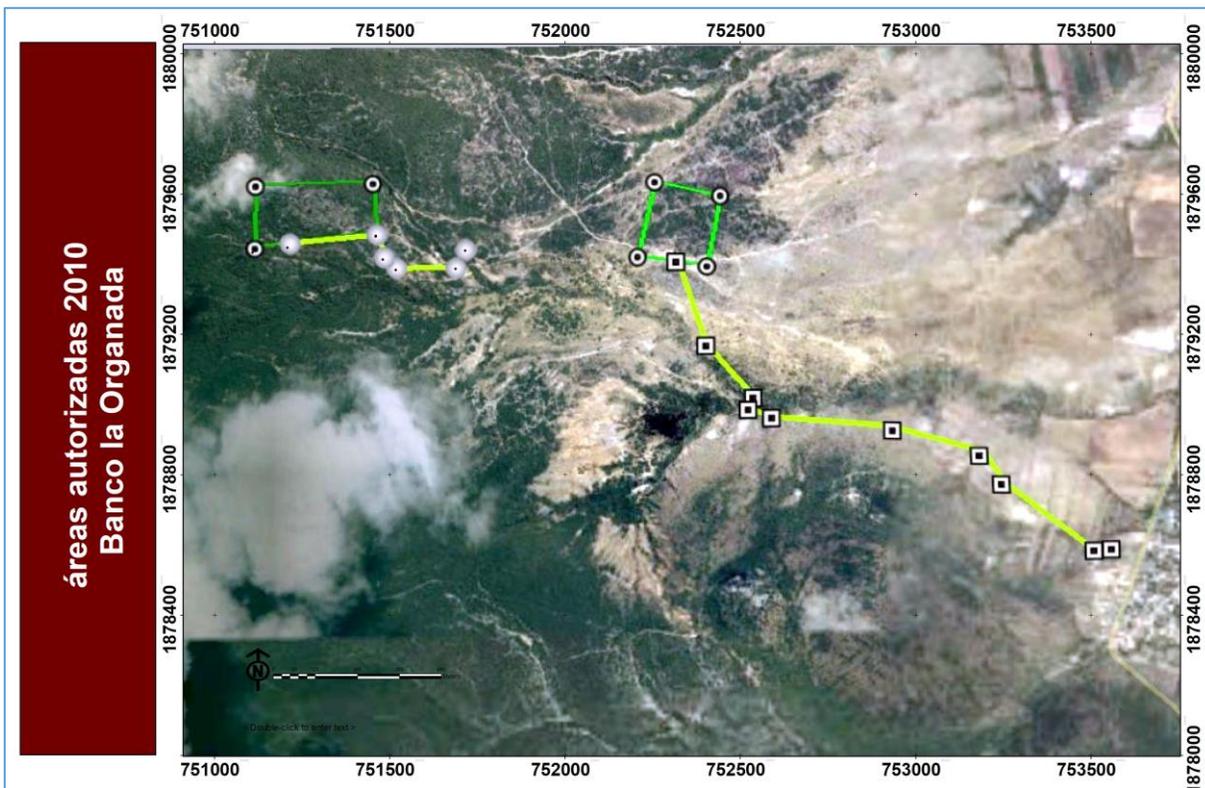


Ilustración II-1. De las áreas autorizadas por SEMARNAT en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo 2010.

Tabla II-1. Coordenadas registradas en la autorización SEMARNAT-SGPA-AR-1961-2010 del BANCO DE EXTRACCIÓN

VÉRTICE	X	Y
1	751113	1879617
2	751108	1879434
3	751459	1879482
4	751449	1879627

Tabla II-2. Coordenadas registradas en la autorización SEMARNAT-SGPA-AR-1961-2010 CAMINO DE ACCESO BANCO DE EXTRACCIÓN Y PATIO DE MANIOBRAS

VÉRTICE	X	Y
1	751459	1879479
2	751480	1879414

3	751516	1879384
4	751687	1879387
5	751714	1879439
6	751208	1879448

Tabla II-3. Coordenadas registradas en la autorización SEMARNAT-SGPA-AR-1961-2010 CAMINO DE ACCESO PRINCIPAL AL PATIO DE MANIOBRAS

VÉRTICE	X	Y
1	753557	1878586
2	753508	1878582
3	753249	1878775
4	753188	1878860
5	752939	1878927
6	752593	1878961
7	752526	1878985
8	752540	1879019
9	752404	1879170
10	752317	1879408

Tabla II-4. Coordenadas registradas en la autorización SEMARNAT-SGPA-AR-1961-2010 del PATIO DE MANIOBRAS

VÉRTICE	X	Y
1	752207	1879421
2	752251	1879631
3	752442	1879596
4	752406	1879396

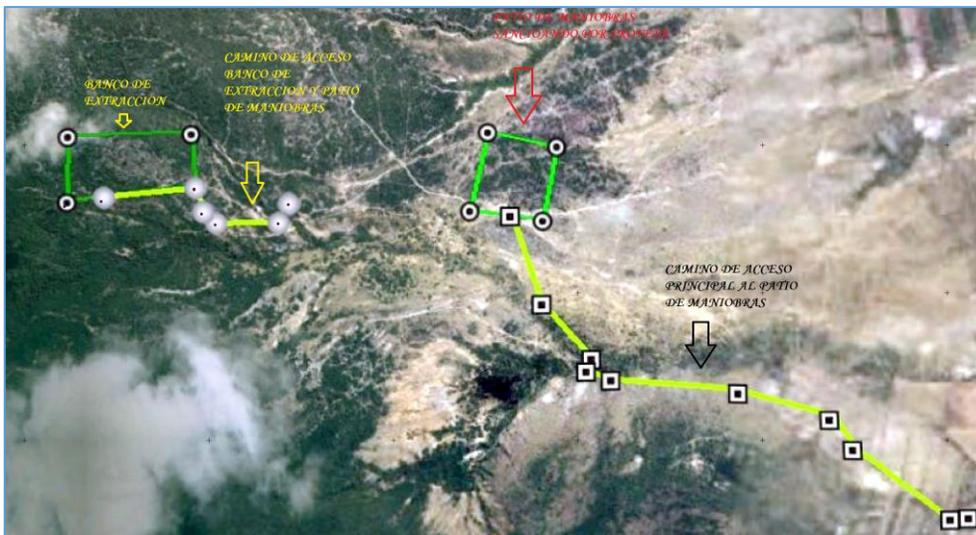


Ilustración II-2. Clasificación de las áreas autorizadas.

**CABE DESTACAR QUE LA AUTORIZACIÓN FENECE EL 15 DE NOVIEMBRE DE 2012**

En virtud de que se cuenta con una autorización vencida y con desarrollo de trabajos de aprovechamiento de caliza la PROFEPA realiza inspecciones resultando lo siguiente:

### II.3 OBRAS Y ACTIVIDADES QUE SE REGULARIZAN EN LA PRESENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- PROFEPA instaura el procedimiento PFPA/26.3/2C27.5/0049-13 donde se desprende la **Resolución Administrativa Número 256 de fecha 12 de noviembre de 2013** donde sanciona las siguientes áreas:
  6. Banco de extracción de piedra 5,150 M<sup>2</sup> ( la primer terraza 4,000 M<sup>2</sup> y la segunda terraza de 1,150 M<sup>2</sup>)
  7. Brecha dentro del proyecto visitado 9,100 M<sup>2</sup> (1.30 Km por 7 M. de ancho)
  8. Área de tiro uno 350 M<sup>2</sup>
  9. Área de tiro dos 250 M<sup>2</sup>
  10. Área de trituración 40,000 M<sup>2</sup>

Danto un área total de 54,850 M<sup>2</sup> o bien 5.485 Has.

Coordenadas que delimitan las áreas antes referidas:

La resolución N 256 no especifica coordenadas, sin embargo en el acta de inspección refiere cuatro coordenadas que ubican las dos terrazas, una coordenada para cada uno de los 2 sitios de tiro y una coordenada para el área de trituración, las cuales se tomaron como referencia para ubicar las áreas que refiere la multicitada resolución N 256 en la tabla siguiente se da cuenta de las mismas:

Tabla II-5. Coordenadas de **referencia** plasmadas en el acta de inspección donde se desprende la resolución N 256

VÉRTICES	Coordenadas geográficas tal como se registran en el documento de referencia		Coordenadas en proyección UTM Datum WGS84 Zona 14 Unidades metros	
	X	Y	X	Y
Banco de extracción	16°59'13.0"	96°38'24.4"	751270.917	1879623.17
	16°59'10.5"	96°38'27.9"	751168.275	1879545.05
	16°59'10.7"	96°38'29.2"	751129.733	1879550.74
	16°59'11.4"	96°38'29.3"	751126.515	1879572.23
Área de tiro 1	16°59'6.9"	96°38'32.2"	751042.367	1879432.82
Área de tiro 2	16°59'6.6"	96°38'29.8"	751113.496	1879424.45

VÉRTICES	Coordenadas geográficas tal como se registran en el documento de referencia		Coordenadas en proyección UTM Datum WGS84 Zona 14 Unidades metros	
	X	Y	X	Y
Área de trituración	16°59'11.6"	96°37'48.6"	752330.782	1879592.9

Toda vez que las coordenadas no definen una poligonal a continuación se presentan las coordenadas que **delimitan las áreas de los polígonos**. Referidas en la resolución N 256. Tomando como base las referencias.

Tabla IV 3 Coordenadas de la terraza 1 de material pétreo extraído en el año 2013

Vértices	X	Y
1	751111.64	1879567.08
2	751262.98	1879620.56
3	751262.38	1879593.44
4	751110.92	1879540.88

Tabla IV 4 Coordenadas de la terraza 2 de material pétreo extraído en el año 2013

Vértices	X	Y
1	751162.70	1879558.75
2	751209.94	1879575.14
3	751218.50	1879553.77
4	751171.27	1879537.38

Tabla IV 5 Coordenadas del área de tiro 1 de material pétreo en el año 2013

Vértices	X	Y
1	751162.70	1879558.75
2	751209.94	1879575.14
3	751218.50	1879553.77
4	751171.27	1879537.38

Tabla IV 6 Coordenadas del área de tiro 2 de material pétreo en el año 2013

Vértices	X	Y
1	751162.70	1879558.75
2	751209.94	1879575.14
3	751218.50	1879553.77
4	751171.27	1879537.38

Tabla IV 7 Coordenadas área de trituración de material pétreo en el año 2013

Vértices	X	Y
1	751162.70	1879558.75

2	751209.94	1879575.14
3	751218.50	1879553.77
4	751171.27	1879537.38

Tabla II-8. Coordenadas del camino 1.3 KM año 2013

Coordenada	X	Y	Coordenada	X	Y
1	752185.14	1879495.87	28	751103.73	1879441.04
2	752106.14	1879475.44	29	751102.24	1879453.80
3	752005.15	1879450.32	30	751096.13	1879457.45
4	751921.15	1879431.46	31	751087.71	1879456.34
5	751841.30	1879413.64	32	751079.78	1879447.37
6	751777.18	1879396.51	33	751073.19	1879432.84
7	751754.25	1879395.12	34	751042.37	1879427.84
8	751738.11	1879402.00	35	751029.11	1879441.60
9	751723.30	1879400.94	36	751014.03	1879453.93
10	751714.57	1879387.19	37	751001.73	1879469.94
11	751718.27	1879368.14	38	750998.81	1879489.38
12	751711.66	1879358.35	39	751013.60	1879501.02
13	751699.22	1879354.11	40	751030.04	1879513.67
14	751680.27	1879361.27	41	751046.62	1879525.50
15	751634.68	1879387.32	42	751065.22	1879535.37
16	751583.07	1879414.70	43	751083.19	1879544.50
17	751538.00	1879438.55	44	751111.39	1879558.09
18	751502.05	1879458.93	45	751017.77	1879507.94
19	751459.00	1879479.00	46	751030.63	1879528.31
20	751494.12	1879467.85	47	751049.34	1879545.51
21	751500.01	1879501.18	48	751069.09	1879560.29
22	751503.58	1879532.14	49	751090.14	1879574.41
23	751504.50	1879560.98	50	751112.03	1879581.54
24	751480.20	1879558.08	51	751086.76	1879542.40
25	751454.85	1879542.15	52	751099.25	1879541.61
26	751113.50	1879420.44	53	751110.92	1879540.88
27	751104.86	1879426.79			

❖ Para el año 2014 la PROFEPA instaura otro procedimiento con referencia PFFA/26.3/2C27.5/0103-14. Donde se desprende la **Resolución Administrativa Número 387 de fecha 12 de diciembre de 2014** donde sanciona la siguiente áreas:

2. Terraza con una superficie de 4,320 M<sup>2</sup>.

Danto un área total de 4,320 M<sup>2</sup> o bien 0.4320 Has.

En la tabla siguiente se presentan las **coordenadas de referencia** donde se ubica el área sancionada plasmada en la resolución 387.

Tabla II-6. Coordenadas de **referencia** del área sancionada

VÉRTICES	X	Y
1	751359	1879558
2	751401	1879624
3	751287	1879498
4	751288	1879479

En la tabla siguiente se presentan las coordenadas que **delimitan el área** del polígono. Referidas en la **resolución N 387**. Tomando como base las coordenadas de **referencia**

Tabla IV 9. Coordenadas que delimitan el área del polígono, tomando como referencia las especificadas en la resolución N 387

Vértices	X	Y
1	751287.00	1879498.00
2	751402.51	1879625.62
3	751420.25	1879603.75
4	751288.52	1879470.30

❖ Para el año 2018 y en virtud de una inspección de PROFEPA para verificar el cumplimiento a condicionantes esta institución instaura el procedimiento: PFFA / 26.3 / 2C.27.5/0067-18. Donde se desprende la **Resolución Administrativa Número 019 de fecha 06 de noviembre de 2018** donde sanciona las siguientes áreas:

5. **Tajo a cielo abierto.** Ocupando una superficie de 1.7317 hectáreas
6. **Corte de talud.** Ocupando una superficie de 1.0913 hectáreas.
7. **Área de rodamiento** de rocas de 0.221 hectáreas
8. **Brechas de acceso.** Al sur del tajo a cielo abierto, del corte de talud y del área de rodamiento de rocas, se tiene una conexión de brechas de acceso a estas áreas, teniendo 1,018 m de largo x 7 m de ancho (7126 M<sup>2</sup>). 0.7126 Has.

Danto un área total de 37,566 M<sup>2</sup> o bien 3.7566 Has.

En esta resolución se precisan de forma clara las coordenadas que delimitan las áreas de los polígonos sancionados por tal razón se transcriben tal cual se presenta como se plasman en la resolución numero 019

Coordenadas de los polígonos que delimitan las áreas referidas

Tabla II-7. Coordenadas registradas en el procedimiento PFFA / 26.3 / 2C.27.5/0067-18 del TAJO A CIELO ABIERTO

VÉRTICES	X	Y	VÉRTICES	X	Y
1	751376.48	1879596.85	33	751163.41	1879528.31
2	751317.07	1879531.22	34	751153.65	1879536.01
3	751287.00	1879498.00	35	751140.79	1879541.01
4	751287.02	1879497.70	36	751133.88	1879542.12
5	751288.52	1879470.30	37	751130.36	1879542.18
6	751263.36	1879469.31	38	751124.20	1879542.28
7	751266.54	1879473.96	39	751117.53	1879541.56
8	751266.77	1879474.35	40	751113.08	1879540.06
9	751266.94	1879474.76	41	751110.87	1879538.87
10	751267.07	1879475.18	42	751110.92	1879540.88
11	751269.39	1879485.73	43	751156.46	1879556.68
12	751270.65	1879490.99	44	751156.49	1879556.69
13	751263.84	1879492.63	45	751162.67	1879558.84
14	751256.43	1879495.63	46	751162.70	1879558.75
15	751252.33	1879496.95	47	751164.22	1879554.97
16	751248.76	1879497.48	48	751164.42	1879554.45
17	751244.92	1879496.82	49	751171.27	1879537.38
18	751240.03	1879496.95	50	751177.99	1879539.72
19	751234.60	1879497.61	51	751218.50	1879553.77
20	751234.09	1879497.70	52	751210.42	1879573.93
21	751232.27	1879498.01	53	751209.90	1879575.23
22	751225.34	1879499.20	54	751213.80	1879576.58
23	751218.21	1879500.08	55	751262.38	1879593.44
24	751209.17	1879503.26	56	751262.98	1879620.56
25	751209.16	1879503.26	57	751263.06	1879621.47
26	751204.55	1879507.82	58	751277.59	1879621.90
27	751197.94	1879509.41	59	751278.40	1879621.92
28	751191.19	1879510.34	60	751326.66	1879623.36
29	751185.37	1879509.54	61	751402.51	1879625.62
30	751180.87	1879509.07	62	751376.56	1879596.94
31	751173.28	1879513.92	63	751376.54	1879596.92
32	751172.06	1879517.12			

Tabla II-8. Coordenadas registradas en el procedimiento PFPA / 26.3 / 2C.27.5/0067-18 del CORTE DE TALUD

VÉRTICES	X	Y	VÉRTICES	X	Y
1	751461.16	1879627.74	26	751384.85	1879499.60
2	751481.73	1879563.04	27	751376.84	1879492.65
3	751475.51	1879559.38	28	751369.78	1879486.63
4	751474.06	1879558.56	29	751364.46	1879482.88
5	751466.28	1879554.16	30	751357.10	1879479.50
6	751466.09	1879554.04	31	751350.52	1879477.31
7	751458.21	1879548.67	32	751345.20	1879476.32
8	751454.57	1879546.20	33	751338.89	1879475.71
9	751453.08	1879545.18	34	751332.86	1879475.50
10	751448.99	1879543.17	35	751332.78	1879475.50
11	751439.39	1879538.43	36	751325.58	1879475.08
12	751439.23	1879538.35	37	751325.21	1879475.03
13	751438.48	1879537.93	38	751320.11	1879474.19
14	751438.42	1879537.90	39	751319.75	1879474.10
15	751433.93	1879535.40	40	751315.30	1879472.83
16	751429.68	1879533.05	41	751314.85	1879472.67
17	751429.57	1879532.98	42	751314.43	1879472.45
18	751419.55	1879526.79	43	751310.87	1879478.39
19	751417.93	1879525.78	44	751297.00	1879478.90
20	751417.73	1879525.65	45	751363.31	1879546.07
21	751409.48	1879519.73	46	751420.25	1879603.75
22	751402.30	1879514.66	47	751402.51	1879625.62
23	751402.09	1879514.50	48	751449.00	1879627.00
24	751393.83	1879507.72	49	751449.01	1879626.90
25	751393.71	1879507.62			

Tabla II-9. Coordenadas registradas en el procedimiento PFPA / 26.3 / 2C.27.5/0067-18 del MATERIAL RODADO

VÉRTICES	X	Y	VÉRTICES	X	Y
1	751383.80	1879487.53	14	751455.11	1879538.38
2	751380.02	1879486.16	15	751456.09	1879524.25
3	751381.41	1879487.34	16	751450.53	1879521.77
4	751389.49	1879494.36	17	751437.70	1879516.07
5	751398.35	1879502.37	18	751427.25	1879511.64
6	751406.44	1879509.01	19	751427.11	1879511.58
7	751411.49	1879512.58	20	751420.76	1879508.56
8	751411.51	1879512.59	21	751420.52	1879508.43
9	751411.62	1879512.67	22	751420.26	1879508.27
10	751413.54	1879514.03	23	751411.95	1879502.46
11	751421.71	1879519.89	24	751401.78	1879496.37
12	751433.18	1879526.98	25	751394.50	1879492.34

13	751442.56	1879532.19			
----	-----------	------------	--	--	--

## Rodado

VÉRTICES	X	Y	VÉRTICES	X	Y
1	751456.60	1879516.82	20	751379.13	1879478.39
2	751458.96	1879482.53	21	751381.14	1879479.12
3	751448.42	1879483.87	22	751384.83	1879480.46
4	751447.98	1879483.90	23	751386.31	1879480.99
5	751447.67	1879483.89	24	751386.55	1879481.09
6	751436.72	1879482.94	25	751397.51	1879486.01
7	751436.41	1879482.89	26	751397.77	1879486.14
8	751430.24	1879481.79	27	751405.23	1879490.27
9	751420.94	1879480.26	28	751405.31	1879490.32
10	751420.85	1879480.24	29	751407.80	1879491.81
11	751413.37	1879478.78	30	751415.65	1879496.52
12	751398.93	1879475.94	31	751415.86	1879496.65
13	751374.80	1879475.55	32	751424.03	1879502.36
14	751370.76	1879475.88	33	751430.05	1879505.22
15	751370.80	1879475.95	34	751433.63	1879506.74
16	751373.76	1879476.75	35	751433.65	1879506.75
17	751375.68	1879477.26	36	751433.93	1879506.86
18	751376.82	1879477.57	37	751440.49	1879509.65
19	751377.10	1879477.66	38	751453.38	1879515.38

Tabla II-10. Coordenadas registradas en el procedimiento PFPA / 26.3 / 2C.27.5/0067-18 del MATERIAL RODADO

COORDENADAS	X	Y	COORDENADAS	X	Y
1	751547.97	1879437.1	43	751420.64	1879504.3
2	751546.19	1879449.4	44	751409.38	1879496.8
3	751545.05	1879463	45	751398.12	1879490.3
4	751543.96	1879476.4	46	751385.12	1879484.3
5	751536.37	1879486.1	47	751373.33	1879480.3
6	751524.56	1879488.9	48	751358.38	1879476.2
7	751512.23	1879486.3	49	751454.85	1879542.2
8	751500.08	1879480.5	50	751439.39	1879534.4
9	751459	1879479	51	751422.66	1879524.6
10	751441.86	1879479.9	52	751411.51	1879516.9
11	751425.06	1879477.4	53	751400.48	1879508.7
12	751412.21	1879475	54	751389.67	1879499.2

## EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL PARAJE LA ORGANADA.

13	751397.54	1879472.4	55	751379.13	1879490
14	751380.87	1879472.2	56	751368.19	1879481.2
15	751368.99	1879472.5	57	751267.25	1879491.8
16	751351.4	1879473.9	58	751264.6	1879480.3
17	751337.35	1879472.2	59	751258.31	1879470.1
18	751323.07	1879471.1	60	751249.01	1879466.4
19	751312.03	1879465.1	61	751237.07	1879463.4
20	751303.73	1879457.6	62	751228.19	1879457.3
21	751291.86	1879454.1	63	751225.27	1879447.9
22	751277.1	1879451.7	64	751213.66	1879501.7
23	751259.96	1879448.3	65	751201.36	1879495.3
24	751247.17	1879445	66	751185.87	1879490.2
25	751235.4	1879442.6	67	751171.67	1879487.3
26	751222.81	1879445	68	751156.84	1879485.6
27	751209.26	1879445.6	69	751144.14	1879481.2
28	751197.41	1879445.9	70	751133.41	1879473.5
29	751186.61	1879453.5	71	751123.8	1879466.9
30	751176.43	1879460.8	72	751115.54	1879461.1
31	751163.89	1879461.8	73	751105.7	1879454.5
32	751152.78	1879455.6	74	751177.12	1879511.5
33	751141.98	1879447.4	75	751168.77	1879509.2
34	751132.12	1879437.6	76	751157.33	1879507.6
35	751121.35	1879424.5	77	751148.66	1879503.8
36	751498.74	1879520.8	78	751140.1	1879497.2
37	751491.16	1879530.8	79	751130.4	1879489.4
38	751479.57	1879530.3	80	751123.73	1879483.8
39	751467.35	1879524.9	81	751117.47	1879476.2
40	751455.21	1879520	82	751112.3	1879468.1
41	751443.74	1879514.9	83	751107.85	1879460.1
42	751432.15	1879509.9			

En la tabla siguiente se relacionan las áreas sancionadas por cada uno de los procedimientos instaurados mismas que se someten a consideración de esta secretaria a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental por cambio de uso de suelo.

Tabla II-11. Resumen de las áreas sancionadas

Procedimiento*	Superficie Has.
PFPA/26.3/2C27.5/0049-13	5.485
PFPA/26.3/2C27.5/0103-14.	0.4320
PFPA / 26.3 / 2C.27.5/0067-18	3.757
Total	9.674

\*se anexan

**A continuación se describen las áreas sancionadas de acuerdo a cada uno de los resolutivos mencionados anteriormente.**

#### ❖ PFPA/26.3/2C27.5/0049-13

Se tiene a la visita un terreno de forma irregular a manera de cerro, con una pendiente del 30%, de igual manera se puede observar vegetación natural dada su composición, estructura y especies conocidas comúnmente como pochote( Ceiba sp), Cazahuate, Copal (Bursera sp), Jarilla (Dodonea viscosa), Algarroble, con diámetros de 5 a 12 centímetros y alturas de 2 a 4 metros, de igual manera se observaron especies de Cactáceas como Nopales (Opundia sp) Cactáceos Columnares y Agaves, motivo por el cual se deduce que es vegetación natural de Matorral Xerófilo con interacción de Selva Baja Caducifolia, circundante al sitio visitado se observaron algunas especies de aves silvestres, así como también algunas lagartijas, continuando con recorrido de campo se tiene las siguientes obras y actividades de la cual se describen a continuación.

##### ➤ Banco de extracción de piedra:

Este se ubica dentro de la vegetación natural de matorral xerófilo con interacción de selva baja Caducifolia, con una pendiente de 30%, este banco presenta 2 cortes de talud, los cuales forman terrazas, la primera terraza tiene un corte de talud de 2 a 24 metros, en la arista superior del corte de talud se tiene una capa de materia de hasta 10 centímetros de grosor y exposición de algunas raíces de vegetación natural, esta primera terraza del banco tiene una superficie del banco tiene una superficie de **4,000 metros cuadrados** (160 metros de longitud por 25 metros de ancho); prosiguiendo con el recorrido dentro del banco se encuentra ubica una segunda terraza, del banco, tiene **1,500 metros cuadrados** (50 metros de longitud por 23 metros de ancho), con un corte de talud de 6 metros, continuando con el recorrido en el lado Este del banco se observó vertido a favor de la pendiente tierra mezclada con materia orgánica así como también se observaron restos partes de especies arbóreas como ramas, fustes, copas y tallos de cactus que dadas sus características físicas ( color y pérdida de agua en tallo) se deduce que están muertas, dentro de este banco se observaron restos de plástico de color rojo con la leyenda de "explosive", los cuales son parte del material ocupado como explosivo. Este banco tiene una superficie total de 5,150 metros cuadrados, prosiguiendo con el recorrido se tiene una brecha la cual presenta las siguientes características.

##### ➤ Brecha dentro del proyecto visitado

Este se ubica dentro de la vegetación natural de matorral xerófilo con interacción de selva baja Caducifolia, con una longitud de 1.3 kilómetros, un ancho de 7 metros y un corte de suelo de 113 metros,

dicha brecha se encuentra en operación al momento de la visita toda vez que sobre ella transitan camiones tipo volteo los cuales transportan el banco de extracción y el área de trituración. Continuando con el recorrido sobre la brecha se observaron letreros con leyenda del límite de velocidad dentro del proyecto, aledaño a la brecha dentro de la vegetación natural se observaron 2 áreas de tiro las cuales tienen las siguientes características.

➤ **Área de tiro 1**

Esta área es de 350 metros cuadrados de (35 metros de longitud por 10 metros de ancho), dentro de esta área se tiene un montículo de tierra producto de las actividades de extracción de piedra.

➤ **Área de tiro 2**

Esta área es de 250 metros cuadrados de (25 metros de longitud por 10 metros de ancho) dentro esta área se tiene un montículo de tierra productos de las actividades de extracción de piedra, montículo el cual está a favor de la pendiente a pie de los tallos de especies arbóreas presentes en el sitio. Continuando con el recorrido se tiene un área de trituración.

➤ **Área de trituración**

Esta se ubica circundante a vegetación natural, ocupando una superficie de **4 hectáreas**, en este lugar se tiene una trituradora portátil marco TRIO GATOR la cual tiene 7 bandas las cuales producen diversas dimensiones de piedra (grava), 2 bandas para 3/4 pulgadas o 1 1/2 pulgada, 2 bandas para producir polvos y una banda de desazolve, esta trituradora se alimenta con 2 molinos, los cuales se ubican aledaños a una rampa construida de piedra, sitio donde acceden los camiones tipo volteo que acarrear la piedra del banco extracción, dentro de este sitio se tiene un montículo de polvo de 1000 metros cúbicos y 300 metros cúbicos de grava de 1 ½ , continuando con el recorrido dentro del área se encuentran distribuidos obras e instalaciones, del lado Noreste del área de trituración se tiene un área cercada con malla ciclónica en el cual se almacenan explosivos, esta área cuenta con 2 cuartos de concreto y techo de lámina de 2 metros por 1.50 metros, cada cuarto con la leyenda de polvorín 1 y polvorín 2 respectivamente, de igual manera se tiene una caseta de vigilancia; un área de almacenamiento de almacenamiento de 10 metros por 5 metros lugar donde al momento se tienen 3 personas del sexo masculino realizando el mantenimiento de un camión tipo volteo, la cual es una galera con muros de tabique y techo de lámina dicha área se encuentra acondicionada con diversos equipos y herramienta mecánicas; una bodega construida de concreto lugar donde almacena diversos materiales (refacciones de maquinaria pesada); una bodega de almacenamiento de combustibles en la cual se observa tambos de combustible, esta área se encuentra condicionada con piso de concreto, muros de ladrillo y techo de lámina; de igual manera se tiene una caseta de cobro construida de concreto y tabique con dimensiones de 2 metros de longitud por dos metros de ancho; un área de generadores construida de concreto con dimensiones de 5.70 metros por 8 metros. Durante el recorrido de campo sobre este sitio visitado existían actividades de mantenimiento e instalación ya que a la trituradora se le estaba colocando un cono para una mayor calidad en la producción de piedra triturada.

- **Terraza**, que forma parte de un banco de extracción de piedra, de 160 m por 27 m. (4,320 M<sup>2</sup>) observando al momento de la visita de inspección evidencia de cortes de piedra o rocas sobre el Talud

❖ **PFPA/26.3/2C.27.5/-0067-18**

Se tiene a la vista un terreno de forma irregular y accidentada a manera de cerro , con pendientes que van de 10 hasta 65%, con una capa de suelo orgánico de 3 hasta 7 cm de espesor, donde crece y se desarrolla de manera densa vegetación natural de estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo; por la floración, presencia de frutos, así como características de tallo, ramas, hojas y espinas, se pueden identificar las especies conocidas como cazahuate (Ipomoea murucoides), huaje (Leucaena sp.), mala mujer (Cnidioscolus multilobus), copal (Bursera sp.), huizache (Acacia farnesiana), Pistacia mexicana, con alturas variables entre 2 hasta 6 m, y diámetros variables de 5 hasta 30 cm; asimismo, se observan órganos o cactáceas columnares de hasta 15 cm de diámetro y alturas de hasta 8 m; de igual forma, en el sotobosque , se observa la presencia de vegetación secundaria como nopales (Opuntia sp.), agaves, y vegetación arbustiva y herbácea. Asimismo, se observó la presencia de reptiles (lagartijas) y aves en las ramas y fustes de los árboles, habiendo nidos; en el suelo se observan rastros de excavaciones donde se observan huellas de garras, así como madrigueras, por lo fueron hechas por algún mamífero; de igual modo, se observa el sobrevuelo de aves rapaces por el lugar, por lo que existe la presencia de fauna silvestre en el lugar.

Dada las condiciones del lugar y las especies forestales presentes, se deduce que este sitio corresponde a un área forestal de selva baja caducifolia, que por la presencia y evidencia de fauna silvestre, se conserva la vocación natural del lugar.

En este lugar, se observan las siguientes obras y actividades:

- **Tajo a cielo abierto**

Ocupando una superficie de 1.7317 hectáreas (superficie tomada con ayuda de un GPS Etrex 20, Marca Garmin, propiedad de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente), lugar en donde se tiene la presencia de un corte de talud de 80 m de alto en su frente Norte, siendo evidente sobre la cara del corte, las huellas de los dientes del bote de la maquinaria pesada con la cual se realizan los cortes, observando también sobre el corte, bermas separadas cada 20 m. En la parte superior de este tajo, el relieve inicial, se tiene la presencia de suelo orgánico con presencia de vegetación forestal de selva baja caducifolia. Al no observar montículos de material pétreo producto de los cortes realizados, se deduce la extracción de este material pétreo. Cabe señalar, que el pie de este tajo a cielo abierto, se acondiciono a manera de planicie, no observando maquinaria o personas trabajando al momento de la presente visita de inspección.

➤ **Tajo a cielo abierto**

Corte de talud. Ocupando una superficie de 1.0913 hectáreas (superficie tomada con ayuda de un GPS Etrex 20, Marca Garmin, propiedad de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente), lugar en donde se tiene la presencia de un corte de talud de 20 m de alto en su frente Norte, siendo evidente sobre la cara del corte, las huellas de los dientes del bote de la maquinaria pesada con la cual se realizan los cortes, observando también sobre el corte, bermas separadas cada 20 m. En la parte superior de este tajo, el relieve inicial, se tiene la presencia de suelo orgánico con presencia de vegetación forestal de selva baja caducifolia. Al no observar montículos de material pétreo producto de los cortes realizados, se deduce la extracción de este material pétreo. Cabe señalar, que el pie de este corte de talud, se acondiciono a manera de planicie, no observando maquinaria o personas trabajando al momento de la presente visita de inspección.

Cabe señalar, que por los cortes de talud realizados, se observa un área de rodamiento de rocas de 0.221 hectáreas (superficie tomada con ayuda de un GPS Etrex 20, Marca Garmin, propiedad de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente), por lo que, al rodar y quedar las rocas en esta área, se encuentra desprovista de vegetación natural.

Corte de talud y planicie

➤ **Rodamiento**

Brechas de acceso. Al sur del tajo a cielo abierto, del corte de talud y del área de rodamiento de rocas, se tiene una conexión de brechas de acceso a estas áreas, teniendo 1018 m de largo x 7 m de ancho (7126 M<sup>2</sup>).

Por lo tanto, se someten a consideración de esta secretaria una superficie de 9.674 Has. Que serán sujetas a regularización por haber realizado el cambio de uso de suelo por las obras y actividades de aprovechamiento de material pétreo.

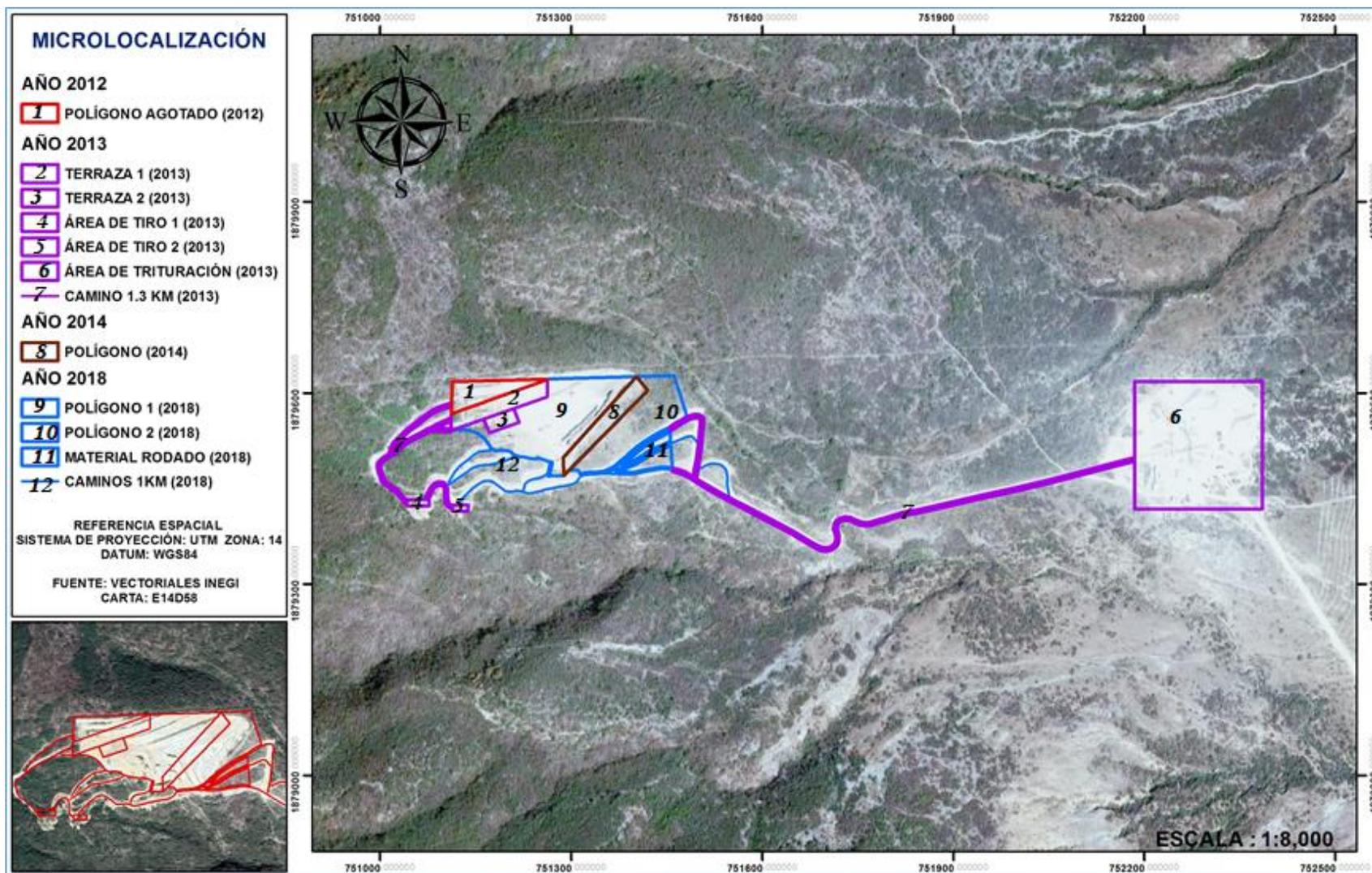


Ilustración II-3. Localización de las áreas sancionadas por el aprovechamiento del material.

### **II.3.1 Selección del sitio.**

La selección del sitio se determinó con base a la presencia del material de construcción posteriormente se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

#### **AMBIENTALES**

- No está ubicado dentro de ningún área natural protegida de carácter federal ni estatal
- No está ubicado dentro de ningún área de conservación catalogadas por la CONABIO.

#### **TÉCNICOS**

- De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), el proyecto se ubica en la UGA 004, con aprovechamiento sustentable.
- Existen vialidades primarias que facilitan el acceso al predio.
- En la zona se cuenta con medios de transportes disponibles y adecuados.

#### **SOCIOECONÓMICOS**

- El desarrollo del proyecto generará empleos.
- El proyecto generará una derrama económica en la región y particularmente en el Municipio de San Sebastián Abasolo, Tlacolula, Oaxaca.

### **II.3.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización.**

La ruta de acceso para llegar sitio del proyecto es la siguiente: saliendo de la ciudad de Oaxaca se dirige a la carretera federal 190 con rumbo a Santa María el Tule y se ingresa por la carretera a san Sebastián Teitipac recorriendo un aproximado de 6 Kilómetros se encuentra la agencia municipal de Santa Rosa Buenavista de este punto se recorre 1.5 kilómetros de brecha para llegar al banco de material.

EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL PARAJE LA ORGANADA.

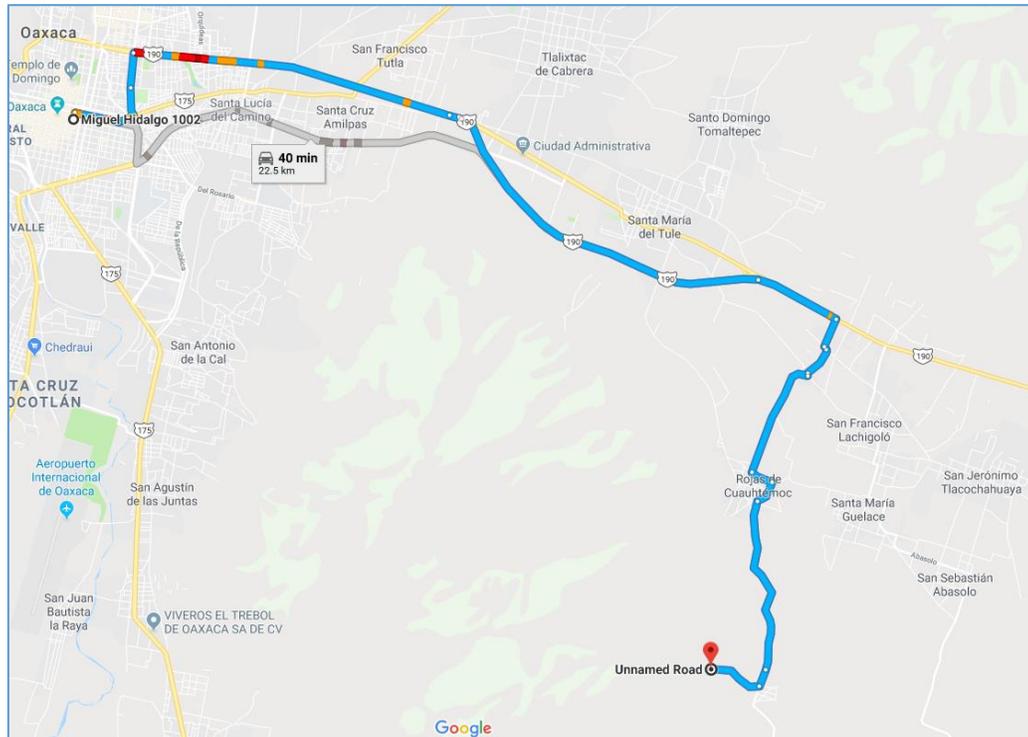


Ilustración Il-4. Ruta Oaxaca de Juárez –a la agencia de Santa Rosa Buenavista del Municipio de San Sebastián Abasolo, Tlacolula Oaxaca.

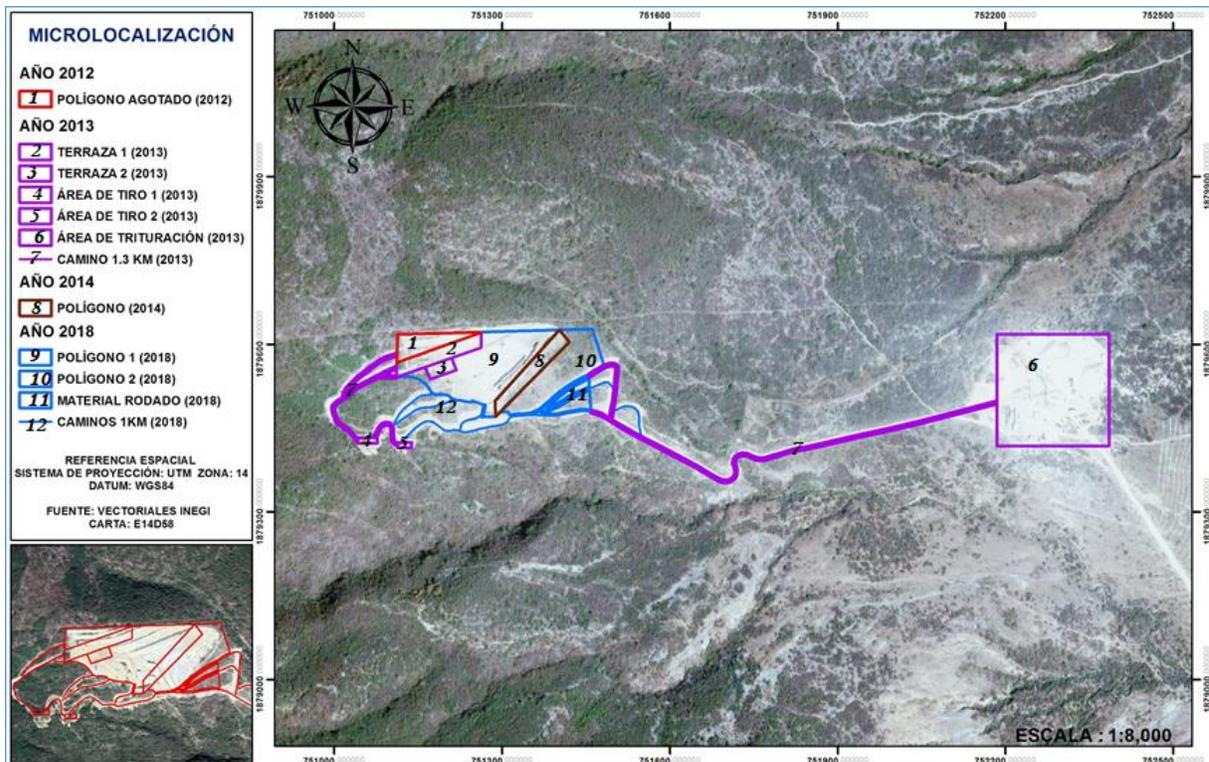


Ilustración Il-11. Conjunto de obras que conforman el proyecto.

### II.3.3 Inversión requerida

El importe total del capital total requerido para el proyecto se considera un monto de (Inversión + gastos de operación + gastos de restauración).

Tabla II-12. Inversión requerida desglosada por año.

INVERSIÓN	GASTOS DE OPERACIÓN	GASTOS DE RESTAURACIÓN	TOTAL
\$ 5,000,000.00	\$ 900,000.00	\$ 416,800.00	\$ 6,316,800.00

### II.3.4 Dimensiones del proyecto.

La superficie donde se realizó el cambio de uso de suelo derivado de las obras y actividades para el aprovechamiento de caliza es en una superficie de **9.674 Hectáreas**, que se encuentra sancionada por PROFEPA

Obras que forman parte del proyecto

1. Área de trituración de 4.0 Has. donde se encuentra la trituradora y cribadora a fin de seccionar el material en diferentes medidas para su comercialización además de obras adicionales
2. Áreas de tajo a cielo abierto (tajo único) con una superficie de 4.03 Has.
3. Caminos del tajo a cielo abierto al área de trituración con una superficie de 1.64 Has.  
Así la Superficie total es de 9.674 Has.

Se informa del tajo de 4.03 Has se pretende continuar con el aprovechamiento del material en una terraza con una superficie de 1.5 Has con una altura de 12 metros y se hará en sentido vertical donde actualmente se ha aprovechado y donde no se requerirá de cambio de uso de suelo tal como se señala a continuación





Ilustración II-6. Área por aprovechar en una superficie de 1.5 Has. Considerando una terraza de 10 metros con altura de 12 metros en 3 años con un volumen de 18,000.00 m<sup>3</sup>

Tabla II-12. Coordenadas de 1.5 Has. Que delimitan la poligonal que se intervendrá. De forma vertical

Vértice	X	Y
1	751284	1879567
2	751430	1879613
3	751448	1879508
4	751328	1879470

### II.3.5 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

El proyecto se sitúa en el paraje “La Organada” Municipio de San Sebastián Abasolo, Tlacolula, Oaxaca. El centro de población más cercano es la localidad de Santa rosa Buenavista que se localiza a 1.5 Km del área del proyecto y donde existen los siguientes servicios:

- Caminos de acceso.
- Transporte público.
- Sistema de alumbrado público.
- Red de distribución de energía eléctrica.
- Red de Datos.
- Centro de Salud.

#### Servicios requeridos

- Las vías de acceso existentes sirven para los propósitos del proyecto.
- Se cuenta con letrinas secas actualmente el encargado de la mina da cuenta del correcto funcionamiento de éstas.
- Los combustibles a utilizados son diésel y gasolina.
- El mantenimiento de la maquinaria y equipo se realiza en talleres especializados.



- Ilustración Il-14. Urbanización y procesos de transformación presentes en el área del proyecto
- El consumo de agua potable se realiza a través de garrafones de 19 litros, de marca comercial que son adquiridos en las localidades cercanas y son administrados diariamente.
- Los residuos generados son de los alimentos que consuman los obreros y se dispondrán en contenedores debidamente etiquetados y dispuestos en los frentes de trabajo mismos que serán dispuestos en donde el municipio lo disponga.



- Ilustración Il-16. Detalle de los contenedores de basura

• Tabla II-13. 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 proyecto.
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 San Sebastián Abasolo. El diésel y gasolina se transportará en tanques 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 consiguen en la misma localidad ya que la carretera Oaxaca Tehuantepec se encuentra a 5.7 Km.
Médico asistenciales	Se cubrirán las necesidades de los trabajadores en este rubro con los servicios de salud dentro del municipio de San Sebastián Abasolo ó en la Ciudad de Oaxaca que se ubica a 25 Km del sitio del proyecto
Comunicación	Se cubrirán las necesidades ya que en la zona existe cobertura de las telefonías comerciales.

### Características particulares del proyecto

El proyecto tiene una superficie de **9.674 hectáreas** donde se ha realizado el cambio de uso de suelo y se presentan las siguientes áreas:

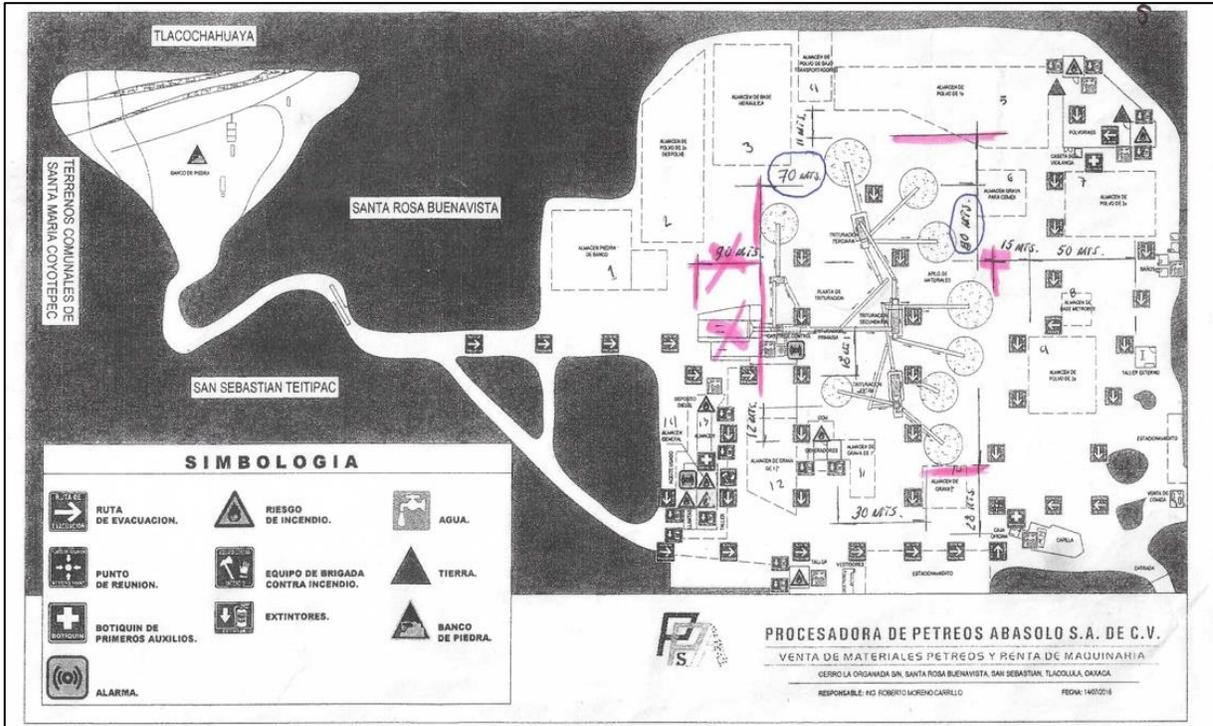
- Área de trituración y cribado con superficie de 4.0 Has. donde se encuentra la trituradora a fin de seccionar el material en diferentes medidas para su comercialización además de obras adicionales como Bodegas y comedores: en esta área se encuentran áreas para el resguardo de herramienta y baños ecológicos y donde se habilitó una zona para el consumo de alimentos de los trabajadores.
- Áreas de tajo a cielo abierto (tajo único de 4.03 Has.) donde se realizan actividades de extracción del material.
- Caminos: se considera una área para camino de 1.62 Has.
- Así la Superficie total es de 9.674 Has

Tabla II-14. Superficies consideradas en el proyecto.

Componentes	Concepto	Área M <sup>2</sup>	Hectáreas
Área de trituración de 4.0 Has	1. Almacén piedra de banco	520.00	
	2. Almacén, bodega y taller de soldadura	310.00	
	3. Estacionamiento	310.00	
	4. Depósito de desperdicios	240.00	
	5. Taller de soldadura Externa	104.00	

6. Vestidores	95.00	
7. Estacionamiento 2.	430.00	
8. Generadores	103.00	
9. Caja Oficina	24.00	
10. Capilla	180.00	
11. Comedor	150.00	
12. Estacionamiento	600.00	
13. Sanitarios	160.00	
14. Almacén de polvo de segunda	1,840.00	
15. Polvorín	1,200.00	
16. Almacén de polvo de primera	3,600.00	
17. Almacén de Base hidráulica	2,150.00	
18. Despolve	735.00	
19. Molinos y bandas de cribado	5,600.00	
20. Área de maniobras	21,649	
Subtotal	40,000	4.0
Áreas de tajo a cielo abierto (tajo único)		4.03
Área para camino de 1.62 Has.		1.62
TOTAL		9.6

A continuación se presenta el plano donde muestra a detalle la ubicación de cada una de las áreas dentro del polígono etiquetado como de trituración y cribado mencionados anteriormente



• Ilustración II-16. Plano en su conjunto del área de trituración y banco de extracción

El desarrollo del proyecto consistirá en la extracción del material en forma mecánica.

Las actividades que considera la etapa de operación se realizarán en forma permanente durante la vida útil del proyecto

Tabla II-15. Diagrama de flujo.

Diagrama de flujo	
	<p>Voladuras se considera la barrenación para dinamitar En la operación del tajo a cielo abierto se emplearán explosivos para aflojar el material. Los explosivos serán almacenados en polvorines que cumplirán con la normatividad establecida por la Secretaría de la Defensa Nacional. El almacenamiento y uso de explosivos será estrictamente vigilado por los especialistas de la empresa 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 proceso de 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. Una de las ventajas del sitio seleccionado para la operación minera, es que las instalaciones más cercanas se encuentran a varios kilómetros de distancia</p>

	<p>Arranque o Corte: Por arranque se entiende el conjunto de operaciones necesarias para separar el material del macizo rocoso donde se encuentra. En la mayoría de las ocasiones es necesario, además fragmentar la roca para facilitar la carga y transporte. El arranque se realizará con máquinas no se considera el uso de explosivos. El arranque será con martillo hidráulico para retroexcavadora 320</p>
	<p>Las máquinas que puede ser utilizada para la operación del banco son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excavadora 320</li> <li>• Cargador frontal 950</li> <li>• Camiones de volteo de 14 M<sup>3</sup></li> </ul> <p>En general, éstas máquinas arrancan la roca utilizando elementos móviles cortantes: picas, rodetes, cuchillas o discos.</p>
	<p>Almacenamiento de material extraído: Una vez obtenido el material producto en el arranque se llevara al área de separación del material para posteriormente ser trasportado al patio de transferencia donde será almacenado para su venta, en el traslado los vehículos de carga serán cubiertos con lonas para evitar partículas fugitivas,</p>
	<p>Carga: Por carga se entiende levantar la roca extraída y depositarla en los Camiones de volteo de 14 M<sup>3</sup> esta operación se realiza con el cargador frontal 950.</p>
	<p>Transporte: El transporte es la operación por la que se traslada el material extraído al área de triturado y cribado. El transporte puede ser continuo, discontinuo o una mezcla de ambos. El transporte continuo utiliza medios de transporte que están continuamente en funcionamiento. Dentro de este tipo de transporte se utilizan cintas transportadoras, transportadores blindados y el transporte por gravedad.</p> <p>En el transporte discontinuo los medios de transporte realizan un movimiento alternativo entre el punto de carga y el de descarga mediante el uso de vehículos. Para el caso de la explotación del proyecto que nos ocupa se hará de forma discontinua.</p> <p>Mantenimiento: En esta etapa de la operación del proyecto únicamente se requerirá del mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo (cambio de aceite y engrasado) que se hará fuera del área del proyecto en talleres externos así como</p>

él 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 explotación y del área de maniobras.

### II.3.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

De acuerdo al INEGI, el Municipio de San Sebastián Abasolo presenta, Uso de Suelo: Agricultura (70.12%) y Zona Urbana (12.48%); Vegetación: Bosque (15.00%) y mezquital (2.40%); Cuerpos de agua no disponible.

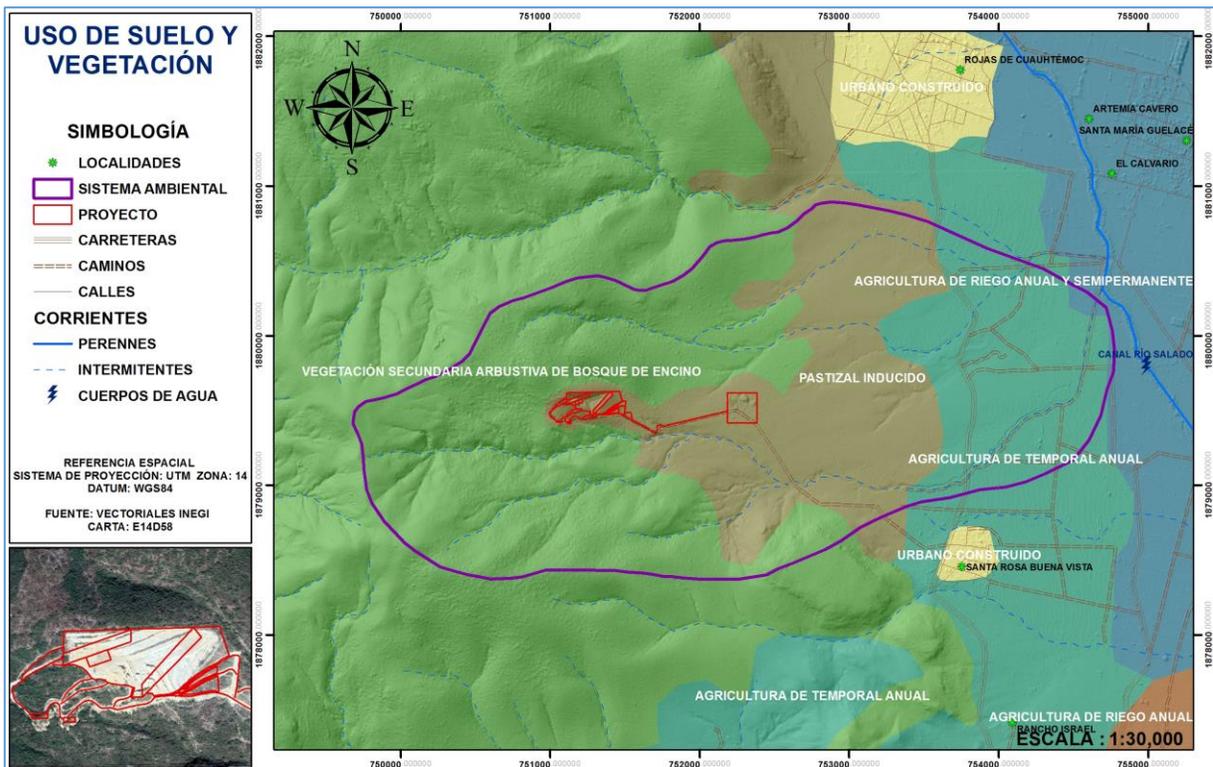


Ilustración II-13. Uso de Suelo y Vegetación más cercanos al proyecto, según INEGI.

El uso de suelo reportado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, para el área del proyecto es **Pastizal Inducido** y en sus colindancias Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, en las prospecciones de campo se observaron ganado caprino, mismas que ocasionan los principales procesos de cambio en el ecosistema en la unidad de análisis.

El área de influencia del proyecto, no se ubica en cuerpos de agua permanentes, solo existen corrientes de tipo intermitente que solo conduce agua en temporada de lluvias. Se informa que la calidad de agua no será afectada por la ejecución del proyecto toda vez que no será utilizada en ninguno de los procesos de aprovechamiento, así mismo no se verterá ninguna sustancia que pueda contaminar las escorrentías.

### II.3.7 Programa General de trabajo.

Tabla II-16. Diagrama de Gantt para las diferentes etapas del proyecto.

Actividades	Años																			
	1												2	3	4	5				
	Meses																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
Manteniendo y rehabilitación de las brechas	■																			
Delimitación y señalización del área	■																			
Extracción del material	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Transporte del material	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Construcción de bermas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Restauración																			■	■
Abandono																			■	■

### II.3.8 Actividades preliminares

Revisión del expediente técnico del proyecto que consiste en la integración de las siguientes documentales:

- Planos topográficos de los polígonos a aprovechar
- Autorizaciones federales y estatales
- Plan de aprovechamiento pétreo
- Documentación legal del predio y del promovente
- Autorizaciones de servidumbre de paso
- Resoluciones administrativas de la PROFEPA

La documentación deberá dar cuenta de la viabilidad legal, económica, social y ambiental para ejecutar el proyecto.

### II.3.9 Etapa de preparación del sitio.

Debido a el proceso que lleva con la PROFEPA cabe decir que esta etapa se encuentra superada y en ésta actividad se llevaron a cabo actividades de desmonte y despalme así como la apertura de las brechas en el proceso de operación en que se encuentra actualmente solo se le da mantenimiento y rehabilitación de brechas y se rehabilitan las bermas mediante la colocación de tierra orgánica a fin de propiciar la revegetación

A continuación, se hace una descripción de las principales actividades realizadas y por realizar en la ejecución de las actividades del proyecto.

**Mantenimiento y rehabilitación de las brechas:** Estas actividades consisten en acondicionar las brechas y habilitarlo en los tramos donde sea inaccesible, además de encausar la hidrología para que en temporada de lluvias la afectación sea mínima.

**Delimitación y señalización del área:** Se delimitarán las áreas autorizadas colocando señalamientos, como banderolas rojas o cintas con la leyenda precaución, cuidado o prohibido el paso.

**Rescate de flora:** esta actividad no se realizó y consiste en el marcaje de individuos susceptibles a ser rescatados, extracción (remoción) y traslado de los organismos seleccionados a los sitios previamente localizados, trasplante de los ejemplares en los sitios seleccionados, mantenimiento posterior al trasplante, cuidados posteriores a la disposición final e informes.

**Rescate de fauna:** esta actividad no se realizó y consiste en hacer recorridos de auyentamiento e inspección para ubicar los posibles nidos o madrigueras de los vertebrados, se rescata a los organismos de lento desplazamiento, en el caso de encontrar nidos o madrigueras con cachorros, se mantendrán en jaulas o corrales hasta que alcancen una edad considerable para su sobrevivencia, se toman registros o evidencia de los rescates realizados con ayuda de material y/o equipo (hojas de registro, cámara fotográfica, cámara de video u otros), posteriormente se realiza el traslado y reubicación de los organismos rescatados al lugar seleccionado estratégicamente, el cual debe presentar condiciones similares a su ecosistema del cual fue extraído (rescatado). Cabe señalar que queda estrictamente prohibido al personal involucrado en el trabajo de campo realizar colecta, cacería, comercialización u otra actividad que afecte la fauna silvestre de la región.

**Desmante:** esta actividad ya se realizó en la etapa de preparación de sitio y consistió en la tala de árboles y arbustos, roza de maleza y hierbas, desenraice de troncos o tocones, limpieza y disposición final del material producto del desmante mismo que fue picado y apilado en el contorno del polígono que se está aprovechando.

**Despalme:** Esta actividad ya se realizó en la etapa de preparación de sitio y consistió en la remoción del material superficial del terreno, con objeto de evitar la mezcla del material de caliza con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

y se utilizó para cubrir las bermas y propiciar la revegetación

Construcción de obras asociadas

Este proyecto contempla como obra asociada y obras provisionales, las cuales se encuentran dentro del área clasificada como de trituración y cribado y son las siguientes:

1. **Almacén piedra de banco:** Se considera dentro del área clasificada como de trituración en una área de aproximadamente 520 M<sup>2</sup>. En esta área se almacena la piedra que pasa posteriormente al área de molino.

2. **Almacén, bodega y taller de soldadura** en esta área de aproximadamente 310 M<sup>2</sup> de resguardan partes de repuesto de los molinos y de las bandas de transporte y donde se realizan las reparaciones de los molinos y partes de maquinaria.
3. **Estacionamiento:** en esta área de aproximadamente 310 M<sup>2</sup> se ocupa para aparcar lo vehículos de los trabajadores de del talles de soldadura y operadores de maquinaria y equipo
4. **Depósito de desperdicio:** en esta área de aproximadamente 240 M<sup>2</sup> se depositan partes gastadas de las bandas de cribado y partes inservibles de equipo y maquinaria.
5. **Taller de soldadura Externa:** en esta área de aproximadamente 104 M<sup>2</sup> operada por personal subcontratado y que son parte de la población se realizan las reparaciones de los molinos y partes de maquinaria.
6. **Vestidores:** en esta área de aproximadamente 95 M<sup>2</sup> es utilizada por los obreros para resguardar su equipo y uniformes de trabajo.
7. **Estacionamiento:** en esta área de aproximadamente 430 M<sup>2</sup> se ocupa para aparcar lo vehículos de los trabajadores.
8. **Generadores:** área de aproximadamente 103 M<sup>2</sup> donde se ubican dos generadores que funciona a diésel y donde se genera la energía que acciona los molinos de trituración
9. **Caja Oficina:** área de aproximadamente 24 M<sup>2</sup> donde se lleva el registro y control de los procesos de producción así como del control de los obreros
10. **Capilla:** área de aproximadamente 108 M<sup>2</sup> donde encuentra una capilla con imágenes religiosas.
11. **Comedor:** área de aproximadamente 150 M<sup>2</sup> donde encuentran mesas sillas y estufa que utilizan los obreros para la ingesta de sus alimentos.
12. **Estacionamiento:** en esta área de aproximadamente 600 M<sup>2</sup> se ocupa para aparcar lo vehículos de los trabajadores.
13. **Letrinas secas:** en ésta área se ubican dos letrinas secas en una área de aproximadamente 160 M<sup>2</sup>. uno por género. Mismos que son utilizados por los obreros.
14. **Almacén de polvo de segunda:** área de aproximadamente 1,840 M<sup>2</sup> donde se almacena material producto del proceso productivo y que se encuentra a la venta del público.
15. **Polvorín:** área de aproximadamente 1,200 M<sup>2</sup> donde se almacena material explosivo que se utiliza para las voladuras de la piedra caliza.
16. **Almacén de polvo de primera:** área de aproximadamente 3,600 M<sup>2</sup> donde se almacena material producto del proceso productivo y que se encuentra a la venta del público.
17. **Almacén de polvo de base hidráulica:** área de aproximadamente 2,150 M<sup>2</sup> donde se almacena material producto del proceso productivo y que se encuentra a la venta del público.
18. **Despolve:** área de aproximadamente 735 M<sup>2</sup> donde se almacena material producto del proceso productivo y que se encuentra a la venta del público.
19. **Molinos y bandas de cribado:** área de aproximadamente 5,600 M<sup>2</sup> donde se ubican los molinos y las bandas de cribado a fin de seccionar la roca caliza en sus diferentes medidas.
20. **Área de maniobras:** área de aproximadamente 21,649 M<sup>2</sup> que es utilizada para la carga de material en sus diferentes tamaños.
21. **Áreas de tajo a cielo abierto:** área de aproximadamente 4.03 Has. donde se realizan las actividades de extracción del material de Roca Caliza.

**22. Brechas del tajo a cielo abierto al área de trituración:** área de aproximadamente 1.60 Has. área que se ocupa para el transporte del material del tajo a cielo abierto al área de cribado

En las imágenes siguientes se da cuenta de las obras que se mencionan en el listado anterior. Y su estado actual y son las áreas sancionadas dentro del área de trituración.



Ilustración II-7. Localización del almacén de piedra del banco.

Ilustración II-8 COORDENADAS DE LOCALIZACIÓN DEL ALMACÉN DE PIEDRA. DE 520 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752192.72	1879450.74	6	752213.00	1879469.11
2	752198.61	1879483.87	7	752207.98	1879456.07
3	752206.41	1879486.03	8	752201.67	1879450.85
4	752214.70	1879479.94	9	752192.72	1879450.74
5	752213.53	1879469.99			

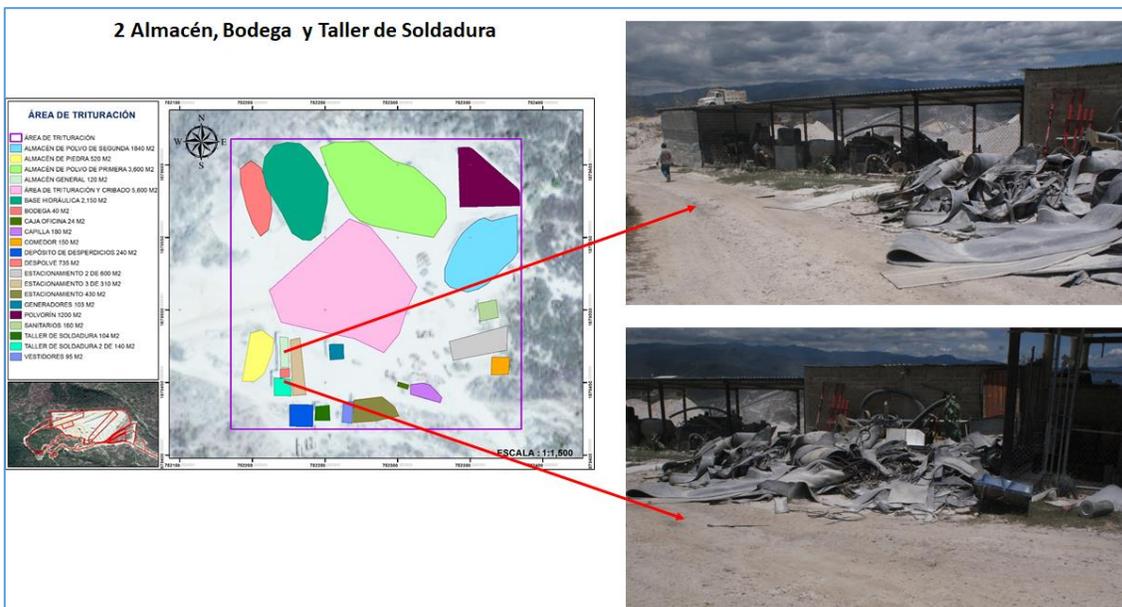


Ilustración II-9. Localización del almacén bodega y taller de soldadura.

COORDENADAS DE LOCALIZACIÓN DEL ALMACÉN DE PIEDRA. DE 520 M2

Almacén 120 m2,

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
	752219.33	1879460.23	4	752225.12	1879460.59
	752218.72	1879481.46	5	752219.33	1879460.23
	752224.32	1879480.94			

BODEGA 40 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752218.87	1879453.06	4	752225.48	1879453.71
2	752219.09	1879459.36	5	752218.87	1879453.06
3	752225.45	1879459.73			

TALLER DE SOLDADURA 104 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752242.77	1879423.69	4	752253.51	1879423.67
2	752243.40	1879433.48	5	752242.77	1879423.69
3	752252.93	1879434.34			

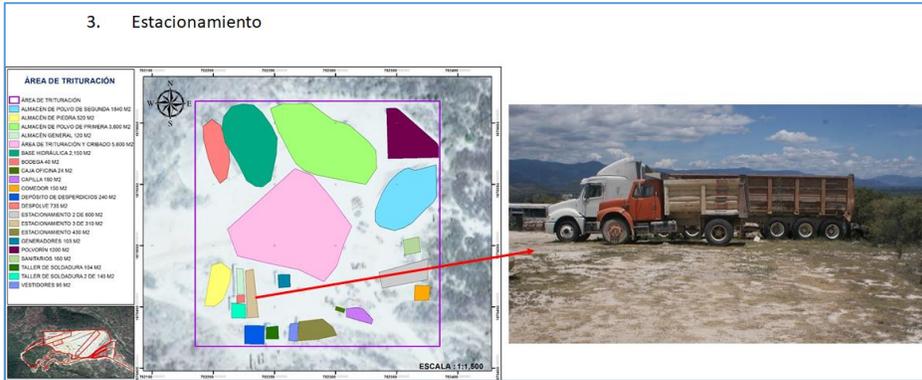


Ilustración II-10. Localización del estacionamiento.

COORDENADAS DE LOCALIZACIÓN DEL ESTACIONAMIENTO 430 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752269.90	1879437.95	5	752285.14	1879423.46
2	752289.11	1879440.26	6	752268.89	1879422.22
3	752297.85	1879433.40	7	752269.90	1879437.95
4	752300.91	1879426.76			

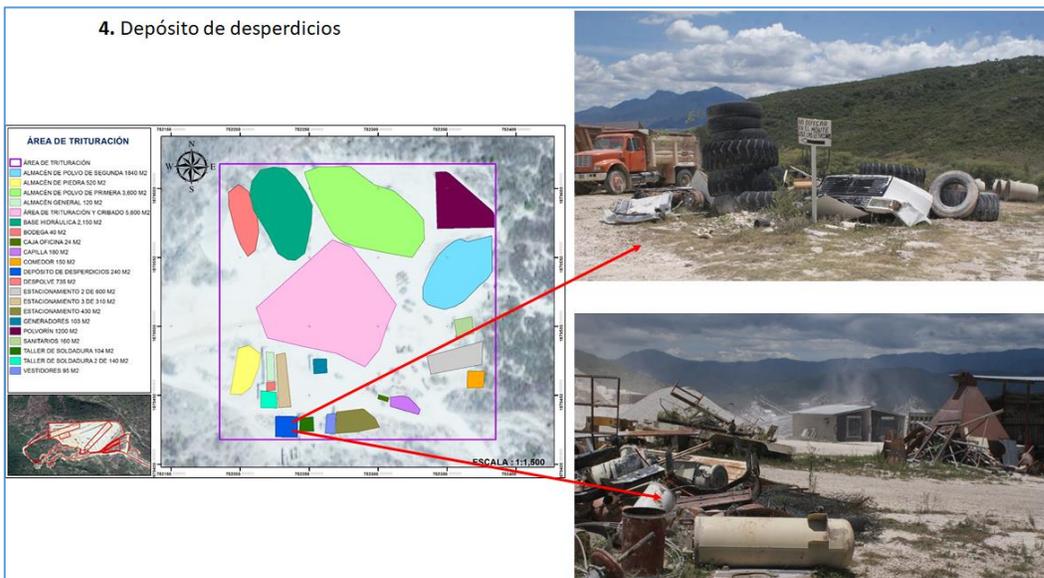


Ilustración II-11. Localización del depósito de desperdicios.

DEPÓSITO DE DESPERDICIOS 240 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752225.64	1879434.75	4	752225.60	1879419.73
2	752241.68	1879434.66	5	752225.64	1879434.75

3	752241.52	1879419.37			
---	-----------	------------	--	--	--

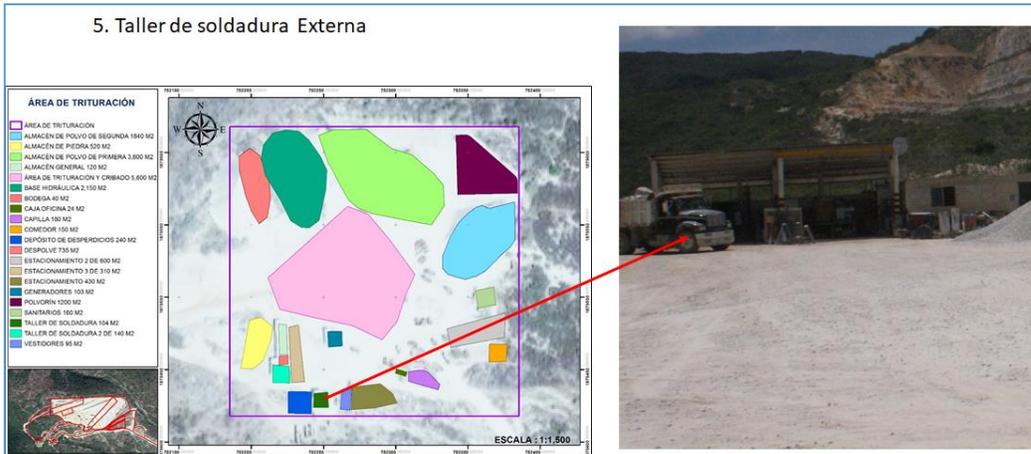


Ilustración II-12. Localización del taller de soldadura externa

TALLER DE SOLDADURA 2 DE 140 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752214.97	1879440.80	4	752226.76	1879440.66
2	752214.81	1879453.29	5	752214.97	1879440.80
3	752226.14	1879452.29			



Ilustración II-13. Localización de los vestidores

VESTIDORES 95 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752261.58	1879422.58	4	752268.30	1879421.92
2	752262.91	1879436.24	5	752261.58	1879422.58

3	752269.46	1879436.91			
---	-----------	------------	--	--	--

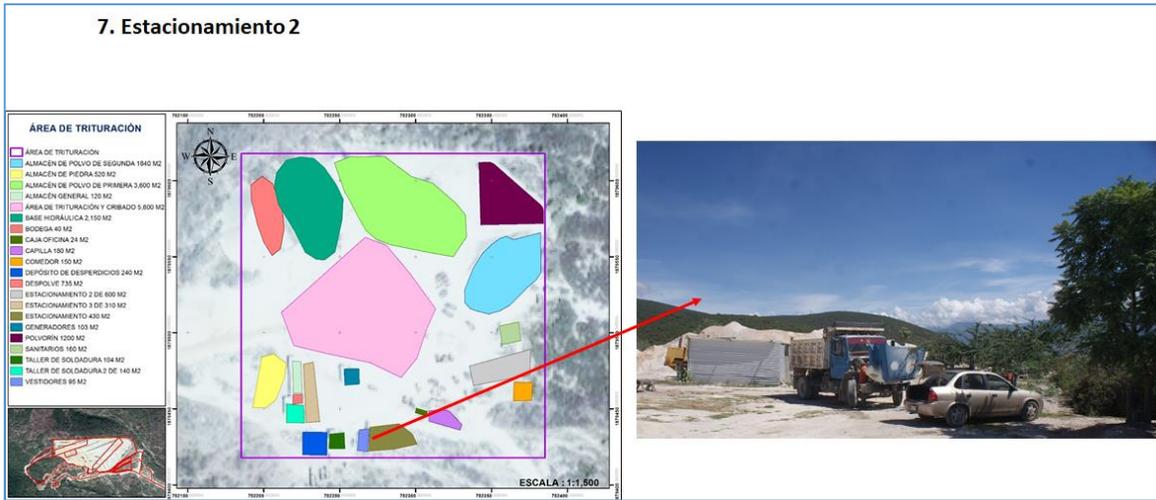


Ilustración II-14. Localización del estacionamiento dos.

ESTACIONAMIENTO 3 DE 310 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752227.73	1879440.92	4	752236.85	1879441.59
2	752225.97	1879479.41	5	752227.73	1879440.92
3	752232.64	1879480.73			

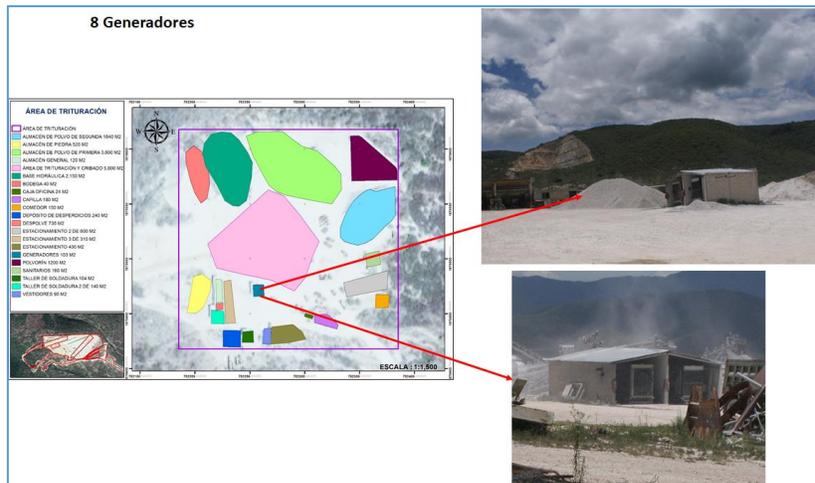


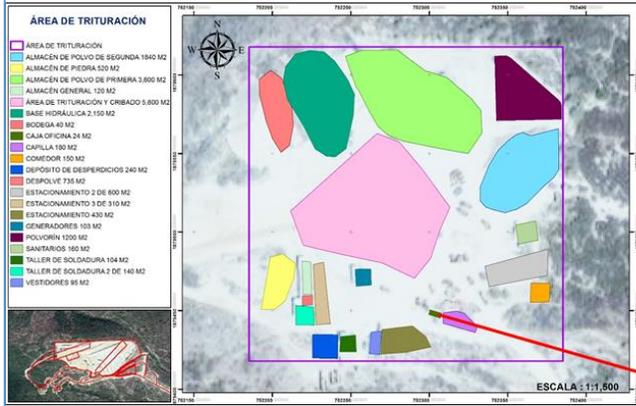
Ilustración II-15. Localización de los generadores.

GENERADORES 103 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752253.36	1879465.55	4	752262.93	1879466.24
2	752252.65	1879476.30	5	752253.36	1879465.55

3	752262.59	1879476.42		
---	-----------	------------	--	--

9. Caja oficina



CAJA OFICINA 24 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752299.62	1879447.50	4	752306.95	1879445.22
2	752300.33	1879450.48	5	752299.62	1879447.50
3	752307.66	1879448.34			

Ilustración II-16. Localización de la caja oficina.

10 capilla

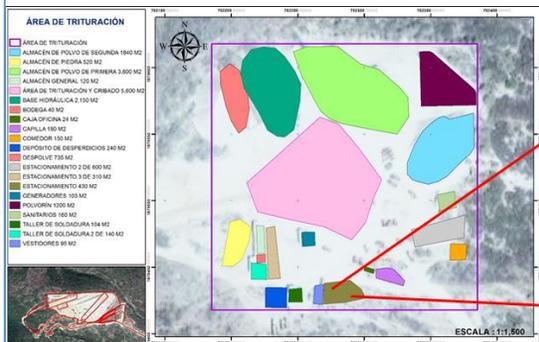


Ilustración II-17. Localización de la capilla.

CAPILLA 180 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752308.85	1879448.65	5	752329.29	1879436.00
2	752317.34	1879449.65	6	752308.78	1879441.83
3	752322.13	1879448.37	7	752308.85	1879448.65
4	752330.44	1879439.72			



Ilustración II-18. Localización del comedor

COMEDOR 150 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752364.41	1879455.26	4	752376.34	1879455.55
2	752364.71	1879467.56	5	752364.41	1879455.26
3	752377.10	1879467.27			

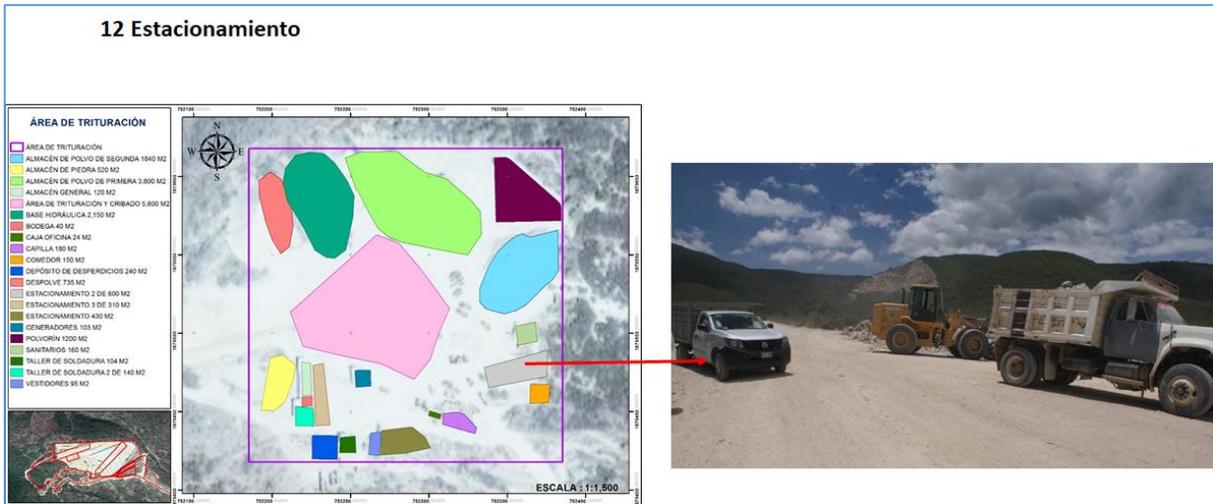


Ilustración II-19. Localización del estacionamiento tres.

**ESTACIONAMIENTO 2 DE 600 M2**

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752338.08	1879465.21	4	752375.23	1879472.29
2	752335.46	1879478.25	5	752338.08	1879465.21
3	752375.68	1879489.06			

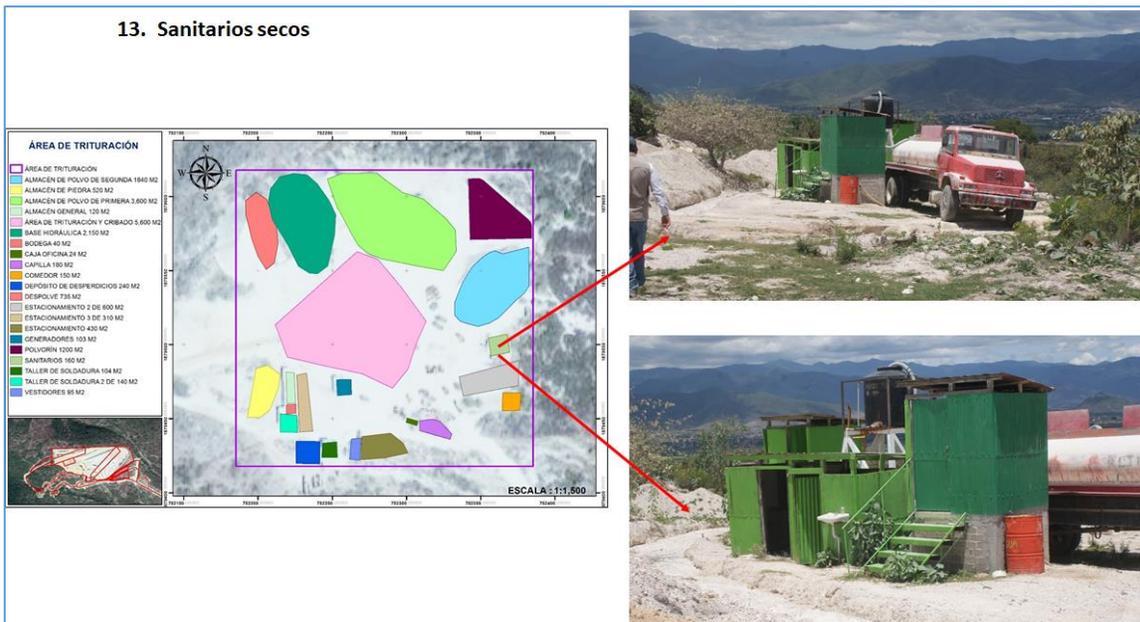


Ilustración II-20. Localización de las letrinas secas.

**Letrinas 160 M2**

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752356.92	1879492.29	4	752369.34	1879494.82
2	752355.02	1879504.51	5	752356.92	1879492.29
3	752367.80	1879507.07			

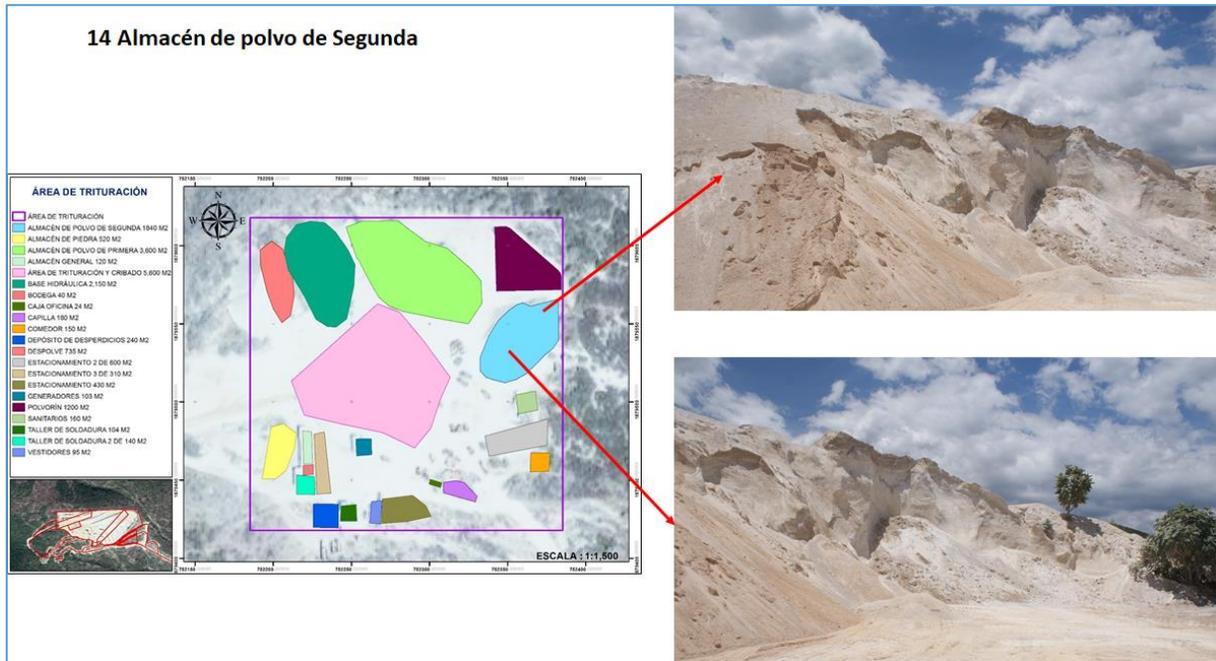


Ilustración II-21. Localización del almacén de polvo de segunda.

ALMACÉN DE POLVO DE SEGUNDA 1840 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752336.08	1879515.85	12	752382.60	1879539.70
2	752332.45	1879519.81	13	752379.27	1879534.61
3	752332.35	1879528.70	14	752373.80	1879530.09
4	752337.85	1879542.26	15	752367.61	1879523.64
5	752343.85	1879551.97	16	752362.01	1879518.09
6	752349.75	1879557.82	17	752355.20	1879514.30
7	752355.37	1879561.89	18	752354.75	1879514.29
8	752359.38	1879563.42	19	752348.06	1879512.29
9	752364.62	1879561.26	20	752347.91	1879512.43
10	752382.38	1879565.86	21	752340.43	1879514.27
11	752382.43	1879556.33	22	752336.08	1879515.85

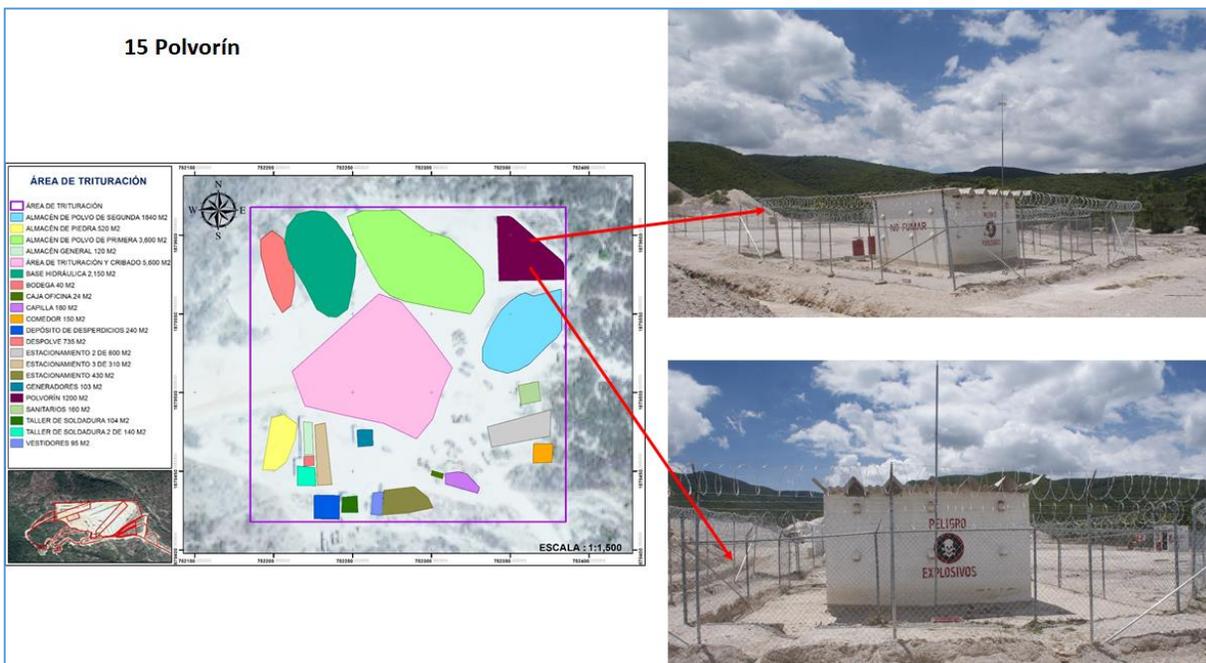


Ilustración II-22. Localización del polvorín.

POLVORÍN 1200 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752342.73	1879570.93	6	752381.94	1879584.60
2	752341.63	1879611.99	7	752383.46	1879582.84
3	752346.25	1879612.19	8	752384.07	1879581.36
4	752348.79	1879612.37	9	752384.18	1879571.88
5	752351.49	1879611.07	10	752342.73	1879570.93

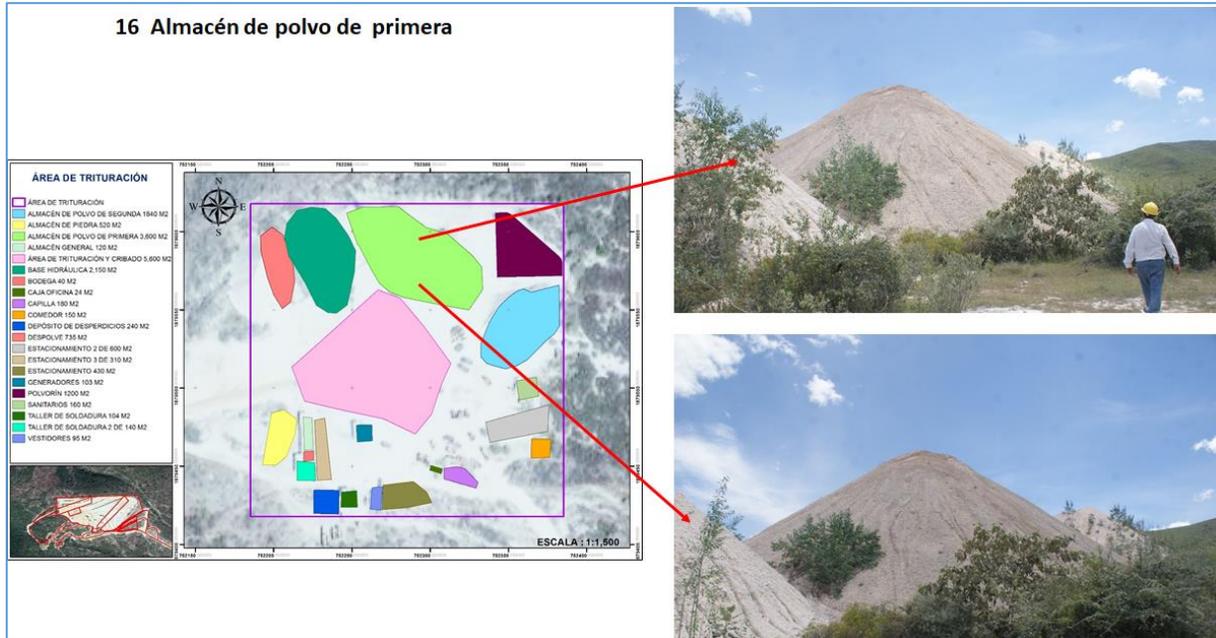


Ilustración II-23. Localización del almacén de polvo de primera.

Tabla II-17. ALMACÉN DE POLVO DE PRIMERA 3,600 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752324.69	1879549.95	12	752268.18	1879615.85
2	752306.76	1879553.20	13	752270.37	1879615.88
3	752282.96	1879557.97	14	752279.77	1879615.99
4	752273.72	1879561.67	15	752286.45	1879610.72
5	752267.46	1879567.03	16	752296.25	1879603.52
6	752262.28	1879575.96	17	752296.88	1879602.87
7	752254.35	1879591.15	18	752311.23	1879598.41
8	752253.40	1879591.80	19	752326.46	1879585.17
9	752246.41	1879611.91	20	752332.92	1879577.46
10	752256.60	1879615.71	21	752333.50	1879563.03
11	752257.54	1879615.72	22	752324.69	1879549.95

17 almacén de Base hidráulica

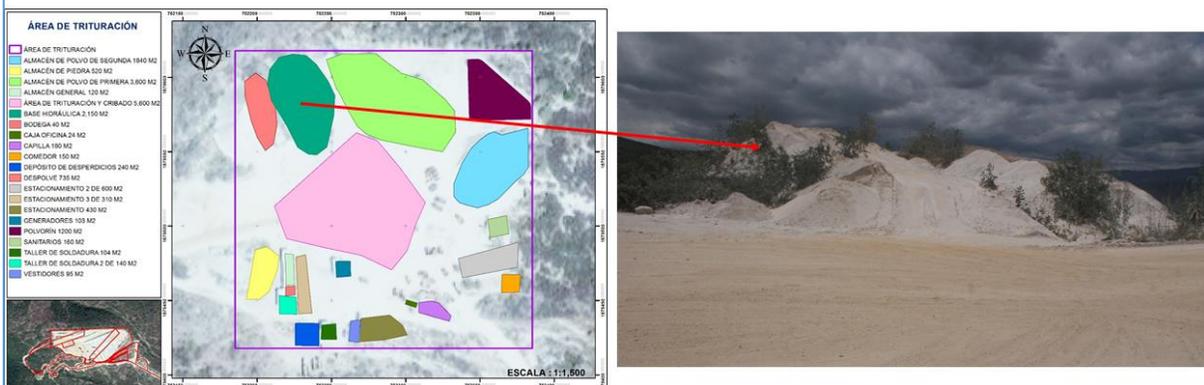


Ilustración II-24. Localización del almacén de base hidráulica.

Tabla II-18 BASE HIDRÁULICA 2,150 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752240.15	1879547.99	11	752214.15	1879612.85
2	752234.68	1879548.23	12	752214.74	1879613.53
3	752227.17	1879552.87	13	752224.02	1879615.65
4	752220.03	1879567.09	14	752232.84	1879614.75
5	752219.02	1879568.68	15	752239.67	1879608.82
6	752218.34	1879569.96	16	752247.92	1879597.32
7	752209.54	1879584.40	17	752252.31	1879587.86
8	752207.05	1879595.18	18	752251.59	1879574.22
9	752206.93	1879597.15	19	752246.91	1879553.11
10	752208.32	1879605.45	20	752240.15	1879547.99

18 Almacén de agregados en diferentes tamaños

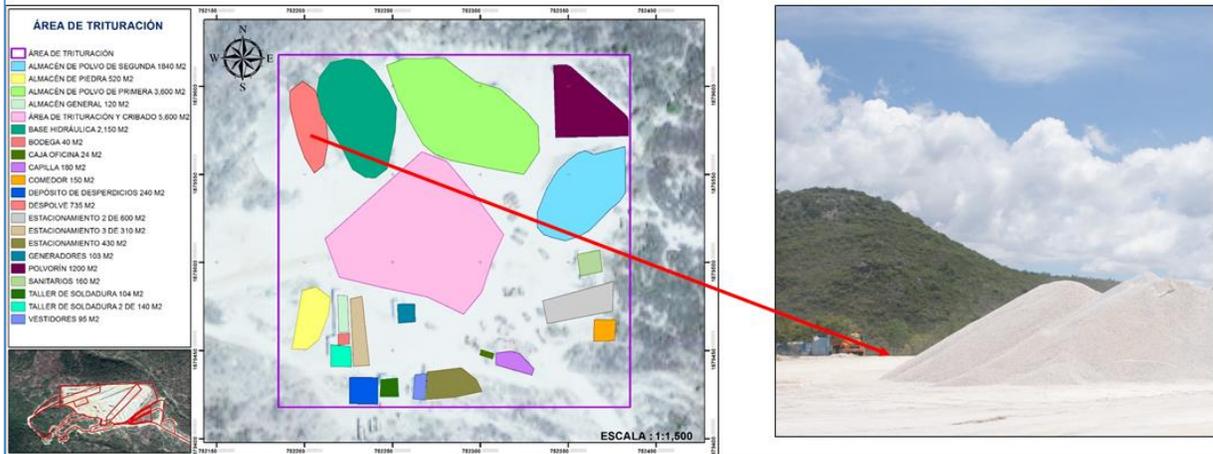


Ilustración II-25. Localización del almacén de agregados en diferentes tamaños.

Tabla II-19 Almacén de agregado en diferentes tamaños 735 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752210.92	1879555.20	7	752198.80	1879603.01
2	752205.41	1879550.71	8	752205.30	1879598.45
3	752200.00	1879559.51	9	752205.96	1879597.80
4	752195.92	1879570.65	10	752212.26	1879579.89
5	752191.71	1879587.78	11	752213.24	1879567.97
6	752191.39	1879597.29	12	752210.92	1879555.20



Ilustración II-26. Localización de

Tabla II-20 ÁREA DE MOLINOS Y NADAS DE CRIBADO. 5,600 M2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	752211.56	1879513.35	7	752300.79	1879483.33
2	752266.67	1879562.86	8	752290.48	1879470.63
3	752280.84	1879557.31	9	752269.78	1879480.31
4	752296.06	1879539.28	10	752244.94	1879485.61
5	752313.14	1879515.79	11	752219.63	1879491.52
6	752306.74	1879501.23	12	752211.56	1879513.35

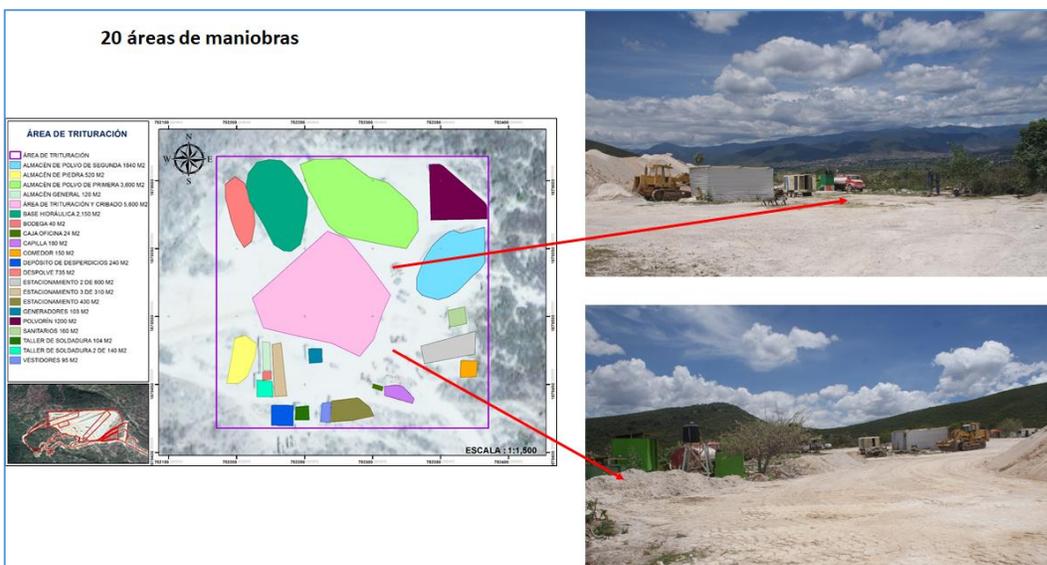


Ilustración Il-27. Localización de áreas de maniobras.

1. Áreas de tajo a cielo abierto (tajo único de 4.03 Has.) donde se realizan actividades de extracción del material.

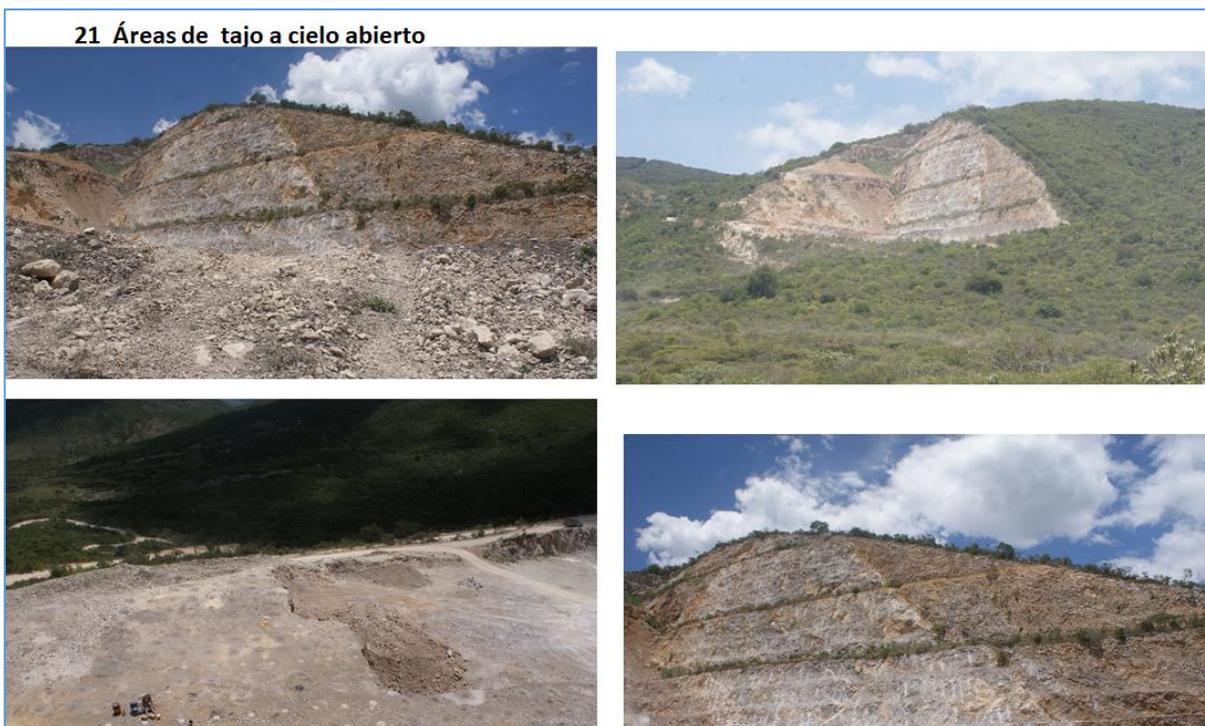


Ilustración Il-28. Condición del tajo único de aprovechamiento de caliza donde se ha realizado el cambio de uso de suelo

2. Brechas: se considera una área para brechas de 1.62 Has.

## 22 Caminos del tajo a cielo abierto al área de trituración



Ilustración II-29. Localización de las brechas del banco al área de trituración.

**II.3.10 Etapa de operación y mantenimiento.**

A continuación, se describe el proceso de aprovechamiento.

7. **Preparación:** Comúnmente llamado de Desarrollo del banco. Es el área que hace la labor de extracción de la piedra caliza considerando la estabilidad de los taludes así como el transporte del material hacia la trituradora donde se secciona en diferentes tamaños. Es el departamento encargado de ir por delante de la producción preparando las obras de saque, y de seguridad necesarias.
8. **Extracción:** Es el departamento que trabaja en el movimiento de material. También controla el almacenamiento de cuerpos removidos, prevé seguridad a su labor.
9. **Trasporte:** Es el departamento que saca el material de la zona removida, en coordinación con las demás áreas, para evitar conflictos de operación en los frentes de trabajo. Su responsabilidad inicia en la recolección del material devastado y termina hasta su depósito en el área de trituración en los patios asignados para ese fin.
10. **Trituración:** En el área de trituración y cribado se utilizarán equipos eléctricos, por lo que la generación de residuos peligrosos no es común. El mantenimiento de los equipos de trituración está limitado básicamente por el recambio de partes gastadas, la aplicación de soldadura de alta dureza y la limpieza y lubricación de partes móviles. A su debido tiempo será necesario hacer cambios de bandas y rodillos gastados, pero estas partes no se consideran residuos peligrosos y probablemente puedan ser sometidas a procesos de reconstrucción o reciclaje.

11. **Seguridad:** Es el departamento encargado de la seguridad interna de la obra. Supervisa, vigila, planea, propone obras y coordina toda actividad, para lograr que brinden mejoras en el campo de trabajo, y de seguridad interna.
12. **Abandono del sitio:** Si bien el proyecto está contemplado para un período de 5 años, las áreas que vayan siendo desocupadas serán debidamente restituidas mediante la colocación de materiales no consolidados que permitan el crecimiento de la vegetación natural del área. Es evidente que la topografía se verá modificada en el área de minado, pero el sitio podrá continuar con su vocación actual una vez que el proyecto de extracción llegue a su fin. En los reconocimientos de campo se pudo observar que en el área agotada en el año 2012 la terrazas se han revegetado... actividad que se proyecta se siga ejecutando a fin de restaurar las áreas intervenidas.



Ilustración II-13. Reforestación en la bermas generada en el año 2012 donde se reforesto con Casuarias y Fraxinus. Nótese la abundancia de *Wuigandia Urens*

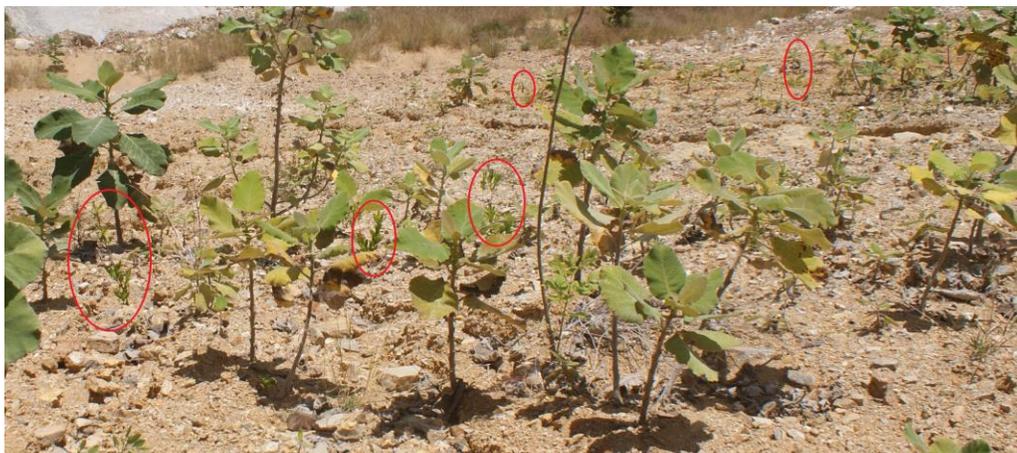


Ilustración II-13. Reforestación con *Dodonea viscosa* en el año 2012 especie recomendada

**Reforestación con especies nativas:** Con objeto de compensar el impacto ambiental que se generará en la extracción del material, el promovente reforestará el equivalente, en otras superficies fuera de la zona de extracción con especies nativas.

**Mejoramiento de las condiciones del área de extracción:** Una vez terminada la vida útil del proyecto, se procederá a realizar los trabajos de restauración de las áreas agotadas, que procurarán en la medida de lo posible, mejorar el paisaje, generar condiciones para el establecimiento de pasto nativo en los taludes y con ello mejorar la condición ambiental del predio. Para lograr el objetivo anterior se suavizan los taludes.



Ilustración II-13. Ejemplo de revegetación con pastos en una primera etapa y de suavizar taludes

**Tecnologías que se utilizarán:** en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos;

- Programa de mantenimiento preventivo.
- Programa de disposición de aceites.
- Mantenimiento de equipo móvil.

**Mantenimiento de maquinaria y equipo:** Se realizaran en un área acondicionada para tal fin, donde se llevaran a cabo los mantenimientos preventivos y correctivos a fin de mantener en condiciones adecuadas el equipo a emplear y estará a cargo de la empresa arrendataria. Cabe aclarar que no se permitirá llevar a cabo dicha actividad en los frentes de trabajo debido a que estos trabajos se efectuarán en el área permitida dentro del área del proyecto debidamente autorizado.

**Residuos sólidos:** La basura doméstica producto de la operación y mantenimiento como papeles, bolsas de plástico, empaques, etc., será colectada en tambos debidamente identificados con rótulos y dispuestos en lugares específicos para su posterior envío al centro de acopio ubicado en el sitio.

#### **Mantenimiento de brechas de acceso**

- **Cubrimiento de baches y grietas:** En los baches y grietas que se encuentran dentro del trayecto se rellenará con la misma tierra existente en el lugar. Asimismo, los derrumbes que se presenten serán retirados.
- **Cuneteo:** En todas las brechas existentes se construirán cunetas para encauzar corrientes que se formen durante la temporada de lluvia para que no afecten el camino o provoquen erosión del suelo.
- **Balastreo:** En lugares donde es difícil el acceso por las características del suelo se realizará el balastreo con material adecuado para mejorar la condición de transitabilidad de las brechas.

#### **II.3.11 Etapa de abandono del sitio.**

En esta etapa se realizarán las actividades de rehabilitación y se implementarán las prácticas de manejo para encausar a recuperar la condición natural utilizando las técnicas de restauración y manejo de la vegetación forestal y la fauna del sitio.

Por las características del proyecto y su duración, se proyecta que las zonas donde se vaya agotando el material, se vayan rehabilitando con la técnica y las especies propias del ecosistema y de acuerdo al programa de restauración del área.

Se proyecta que se reforestarán las bermas con pastos arbustos y árboles nativos de este ecosistema, en cuanto se agote el material, se retire la maquinaria del sitio y existan las condiciones ambientales propias (humedad y temperatura) para que se establezca la vegetación.

Esta actividad es con el fin de recuperar en el menor tiempo posible las condiciones naturales y ambientales de sitio, buscando y comprometidos con hacer de esta actividad lo menos impactante al ambiente y regresar en el menor tiempo posible a una condición donde la vegetación y la fauna se siga desarrollando y cumpliendo con su tan importante misión.

En esta etapa se consideran dos actividades principales que son:

- El desmantelamiento de la infraestructura
- La restauración del sitio.

**Desmantelamiento de estructuras de apoyo:** Se tiene contemplado un plazo de 3 años para realizarse todas las actividades que se requieren para extracción de material, acciones que comprenden desde acondicionamiento de las brechas internas, preparación del sitio, arranque y manejo del material extraído, transporte dentro y fuera del área, para posteriormente continuar con el desmantelamiento de la

infraestructura utilizada la cual se pretende ejecutar en un periodo de 24 meses (2 años) posteriores al concluir el aprovechamiento.

**Restauración del sitio:** La restauración del sitio consiste en restaurar, en la medida de lo posible y en el menor tiempo posible, los sistemas naturales originales. El objetivo al final del aprovechamiento es realizar acciones necesarias para propiciar la restauración paulatina de las condiciones naturales del sitio, esto es que las bermas y taludes se vayan cubriendo de vegetación a través de técnicas que proveen condiciones propicias, asemejando la invasión natural de la vegetación y fauna silvestre, hasta que su cobertura sea similar a las condiciones que tiene la vegetación colindante o al tipo del ecosistema al que pertenece.

El funcionamiento de las áreas restauradas puede diferir de los esquemas de sucesión vegetal tradicionalmente. Existen factores ambientales distintos entre las áreas alteradas y los sistemas originales que pueden determinar evoluciones en el tiempo muy diferentes. Por un lado, las morfologías finales suelen ser muy distintas a las originales y vienen condicionadas por la forma de aprovechamiento del material. Para nuestro caso, la morfología queda estructurada como una secuencia de bancos de elevada pendiente que salvan el desnivel generado por la extracción del material.

Las actividades para la restauración del sitio son las siguientes:

- Conformación de bermas
- Restitución del suelo sobre la berma
- Vegetación de las bermas

**Conformación de bermas:** Para acortar el tiempo de restauración, minimizar los efectos de la explotación y mejorar las condiciones del sitio que permitan una mejor restauración. Se ha considerado la construcción paulatina de bermas de acuerdo al plan de minado, por lo que se puede iniciar su restauración conforme vaya avanzando la extracción.



Ilustración II-13. Condición de las terrazas donde ya se ha agotado el material en 2012 y se inició el procedimiento de restauración mediante la restauración de bermas



Ilustración II-13. Formación de suelos a partir del establecimiento de especies primarias como es el caso de *Dodonea viscosa* \_ Jarilla\_ en áreas en proceso de restauración

**Restitución del suelo:** Para esta actividad, lo primero que ha de tomarse en cuenta es que el suelo por repoblar seguramente no es tal, en sentido botánico fértil; no posee las características necesarias para sostener la vida vegetal, ni por su estructura, ni por su textura, ni por la presencia o ausencia de los microorganismos y detritus que definen la llamada tierra vegetal. Por ello, será necesario un recubrimiento de

material vegetal (composta o suelo orgánico) donde no lo tenga, y su conservación sistemática donde si exista.

Esta condición 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. Por las características de los taludes al final del aprovechamiento, estos presentarán una composición rocosa sin suelo fértil, con una pendiente de 45° 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, presentan altas probabilidades de establecimiento y desarrollo.



Ilustración II-13. Detalle de las bermas donde se ha depositado suelo orgánico en un grosor de 40 cm aproximadamente y que da cuenta de la germinación. De especies nativas de la región.

**Revegetación y estabilización de bermas:** Recuperar ecosistemas degradados es muy complicado, especialmente si se ha perdido una parte importante de suelo. Las plantas por si solas son incapaces de recolonizar el área en el corto tiempo y sin la ayuda de la intervención humana. En estas condiciones es de gran utilidad que se realicen acciones de manejo y el empleo de especies pioneras. Esto con especies de gran rusticidad que van preparando el terreno para que las plantas de zonas adyacentes puedan recolonizarlo o para evitar que fracasen los esfuerzos de reforestación.

Con la revegetación se estabiliza la zona, fomenta la recuperación de suelo, aumenta la humedad y fertilidad de los mismos. Una vez concluido el aprovechamiento del material y establecidas las bermas como se indica en el plan de minado se iniciará con un proceso de revegetación de las mismas en dos fases:

1. **Establecimiento de pastos y plantas herbáceas:** el establecimiento de la vegetación inicia una vez depositada la capa de suelo y el temporal de lluvias este establecido, o en su caso después de un riego pesado a la zona a intervenir. Una vez realizadas estas actividades, se siembra o plantan de especies vegetales. En muchos proyectos de restauración se recomienda el sembrado

de gramíneas (pastos) como primer acción en la restauración de la masa vegetal, por dos razones principales: 1) porque confieren al sitio un aspecto atractivo; y 2) porque los resultados se consiguen a corto plazo. Para este caso se establecerán en las bermas pasto, 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 aproximada de 70° por lo que en los taludes no será posible la incorporación de una capa de tierra fértil en esas áreas se dispersara semilla de pastos y plantas herbáceas que ayuden a colonizar esas áreas 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.



Ilustración II-13. Detalle de las bermas donde se ha propiciado el establecimiento de pastos principalmente *Rhynchelytrum repens* \_ pasto rosado\_

De acuerdo a la CONABIO el pasto rosado se ha extendido a lo largo de las carreteras de México en los últimos 20 años. Actualmente, está empezando a invadir vegetación natural, sobre todo matorrales xerófilos es Arvense y ruderal crece en orilla de caminos, bordes y dentro de los terrenos de cultivo; así como en huertos y como componente de la vegetación secundaria. Por su resistencia a condiciones extremas se Utilizará como especie pionera para la recuperación de suelos.

2. **Plantación de especies arbóreas:** La plantación de especies arbóreas estará formada por las especies propias del ecosistema de selva baja caducifolia para que sea susceptible de afianzarse y crecer en las condiciones locales, ya que las especies propias de la región ofrecen una garantía, por su adaptabilidad a las condiciones de clima, suelo y periodo de precipitación. El sistema de plantación a utilizar en esta etapa de la restauración es el de cepa común y se realizara durante los inicios de la época de lluvias, se realizarán los trabajos de plantación de la especies arbóreas, que de acuerdo a sus dimensiones se pretende establecer una sola hilera de árboles por berma a una distancia de 4.0 m entre plantas.



Ilustración II-13. Detalle de las bermas donde se han establecido especies arbustivas formando dos estratos bien definidos en el arbustivo prevalece *Wigandi urens* y *Dodonea viscosa* y en el herbáceo *Rhynchelytrum repens* \_ pasto rosado\_

### II.3.12 Utilización de explosivos

Como se mencionó líneas arriba En la operación minera en tajo a cielo abierto se emplearán explosivos para tumbar el material. Los explosivos serán almacenados en polvorines que cumplirán con la normatividad establecida por la Secretaría de la Defensa Nacional. El almacenamiento y uso de explosivos será estrictamente vigilado por los especialistas de la empresa.

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 proceso de 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. Una de las ventajas del sitio seleccionado para la operación minera, es que las instalaciones más cercanas se encuentran a varios kilómetros de distancia, siendo las más cercanas las mismas de la empresa Procesadora de Pétreos Abasolo

Cabe mencionar que la empresa ha gestionado los permisos correspondientes ante la SEDENA para el permiso general para la compra, almacenamiento y consumo de material explosivo. Acatando lo dispuesto en **LA LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVO** observando también el **Reglamento Interior de la Secretaría de la Defensa Nacional**.



Ilustración II-13. Polvorín instalado dentro del área de trituración misma que se encuentra autorizado por parte de la SEDENA cumpliendo con la normatividad aplicable

### II.3.13 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

- ❖ **Residuos sólidos industriales y /o peligrosos:** El proceso de minado y trituración no genera residuos peligrosos. Los únicos residuos peligrosos que se generarán en el sitio consistirán básicamente de los aceites gastados producidos durante las actividades de mantenimiento de los equipos. En el sitio se cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos. Se considera que para la disposición se contratará una empresa autorizada por la SEMARNAT para el transporte y disposición final de residuos peligrosos. Los residuos son almacenados en tambores cerrados con tapa y cincho y están debidamente identificados de acuerdo con sus características de peligrosidad.
- ❖ **Residuos domésticos:** Estos serán mínimos y no significativos, y son derivado de las actividades del personal y que consistirán en papel, cartón, plástico, residuos orgánicos conocidos comúnmente como basura; se generará aproximadamente 0.5 m<sup>3</sup> sin compactar con una frecuencia semanal, que son depositados en tambos plásticos de 200 Lts. Estos residuos domésticos se generan desde la preparación del sitio hasta la culminación de la vida útil del proyecto, y son trasladados semanalmente al sitio de disposición final utilizado por el municipio.
- ❖ **Residuos Sólidos.** En el proceso se generan muy pocos residuos sólidos que se compondrán básicamente de cartón proveniente de los empaques de algunos insumos, o aquellos provenientes de las partes de recambio que podrían ser recicladas.

- ❖ **Residuos Líquidos.** El proceso de minado y trituración no requiere de agua, con excepción de aquella usada para la el aseo de los trabajadores que son en cantidades mínimas
- ❖ **Emisiones a la Atmósfera.** Todo el proceso de minado, transporte, trituración y cribado genera polvos que deberán ser controlados mediante el uso de equipos especializados como son colectores de polvos y aspersores de agua. Tanto en el área de minado como en el área de trituración se propondrá como medida de control un camión-tanque que estará dedicado exclusivamente a mantener las brechas mojadas con la finalidad de que el tránsito de camiones y maquinaria no levante el polvo. En los equipos de trituración y cribado se cuenta con aspersores y colectores de polvos que ayudarán a mitigar el efecto de la contaminación ambiental.
- ❖ **Aguas residuales:** en el área se cuenta con letrinas secas, mismos que funciona de acuerdo con el **manual transferencia de tecnología para evitar el uso y contaminación del agua para el acarreo de desechos sanitarios con una letrina seca SEMARNAT 2012.**

La letrina seca, es una técnica que permite utilizar los desechos como abono para el suelo y neutralizar la capacidad contaminante de las heces.



Ilustración II-13. Letrinas secas para el control de desechos.

- ❖ **Niveles de ruido:** El sitio donde se pretende explotar se encuentra aislado por lomeríos, y tal y como se ha señalado anteriormente, aunque existen núcleos de población cercanos, éstos no serán afectados por este tipo de emisiones. Sin embargo, se pretende ser respetuoso de las regulaciones establecidas, aunque no sean aplicables para el tipo de maquinaria que se utilizará en el proyecto, por lo tanto se tomará en cuenta para este rubro la NORMA Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido

proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Tabla II-21. Límites máximos permisibles.

Peso bruto vehicular (kg.)	Límites máximos permisibles dB (a)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

Tabla II-22. Generación de residuos peligrosos.

Nombre del residuo	Componente del residuo	Proceso o etapa en la que se generará y fuente generadora	Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de Empaque y deposito temporal	Sitio de disposición final	Estado físico
Aceite	Hidrocarburo	Preparación del sitio y operación	1000lt/año	Tambo de 200 lt/tapa	Se desconoce	Líquido
Grasas	Hidrocarburo	Preparación del sitio y operación	500lt/año	Cubeta 19 lts/tapa	Se desconoce	Sólidos
Filtros y estopas	Hidrocarburo	Preparación del sitio y operación	1000lt/año	Tambo de 200 lt/tapa	Se desconoce	Sólidos
Tierras impregnadas					Se desconoce	Sólidos

**NOTA:** Como se ha venido manifestando en el documento, este tipo de residuos se entregarán a una empresa autorizada por la SEMARNAT, por lo que sólo habrá un almacenamiento temporal en la mina. El transporte y sus características, así como la disposición final serán responsabilidad de la empresa contratada.

En lo que se refiere a grasa y aceites se recomendará almacenarlos temporalmente no más de 24 horas en tambos metálicos de 200 Lts., y que sean entregados a una empresa autorizada para el confinamiento o reciclaje de estas substancias.

### II.3.14 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

**Residuos peligrosos:** Como ya se mencionó, en el área cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos y se revisara que cumpla cabalmente con las especificaciones establecidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos. Se contratarán los servicios de una empresa autorizada por SEMARNAT para la recolección, transporte y disposición final de residuos peligrosos. La empresa estará registrada ante la SEMARNAT como generadora de residuos peligrosos y presentará sus reportes semestrales de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente.

**Residuos no peligrosos:** Se darán indicaciones a todo el personal que trabaje en la mina, referente a la disposición de los residuos sólidos. Se colocarán tambos con tapas en un área sombreada destinada

para comedor, para que en la hora de la comida sean depositados los residuos sólidos urbanos y que los depósitos permanezcan con tapas para evitar la generación de fauna nociva, o la dispersión de los residuos, e igualmente que los envases que tengan líquidos y que sean ingeridos en las áreas de trabajo al final de la jornada de trabajo se depositen en los citados recipientes

**Disposición final:** Los residuos domésticos (basura) se depositarán en el sitio de disposición final utilizado por el municipio.

**Manejo y descargas de aguas residuales y lodos:** El proceso de explotación no generará aguas residuales, los desechos de origen sanitario serán utilizados como abonos.

**Características de las emisiones a la atmosfera:** Humos, gases y polvos. Estas sustancias se emitirán a la atmósfera desde la preparación del sitio hasta que finalice la explotación del banco en volúmenes no considerables.

La emisión de estas sustancias será originada por la maquinaria y equipo de transportación (camiones) que haga los trabajos de cortes, remoción y carga del material férreo para su transportación y salida de la mina, la cual se pretende laborar en una jornada de trabajo de 8 horas durante cinco días a la semana y de cuatro horas los sábados.

Los trabajos se harán diariamente, de lunes a sábado de manera intermitente, es decir, no toda la maquinaria y equipo estará trabajando al mismo tiempo. De las sustancias generadas por las operaciones normales del banco de materiales ninguna de ellas se caracteriza como peligrosa.

La fuente generadora de las emisiones será la maquinaria que realice los cortes, carga y transporte del material, y el punto de emisión se ubicará conforme avance el frente de trabajo, al ir explotando el material en cada frente de trabajo.

### II.3.15 Otras fuentes de daños.

No se considera la utilización de sustancias peligrosas que puedan representar un peligro para el ecosistema o el hombre para el caso de combustibles y lubricantes su manejo será extremando precauciones.

Tabla II-23. Sustancia utilizadas en la operación del banco de material.

Materiales	Etapa		Fuentes de suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida en Lts.
Combustibles					
Diésel	Preparación del sitio	del	Estación de servicio autorizada	Tambos de 200 l/camioneta pick up	200/día
Gasolina	Preparación del sitio	del	Estación de servicio autorizada	Directo camioneta pick up	40/día
Diésel	Operación y mantenimiento	y	Estación de servicio autorizada	Tambos de 200 l/camioneta pick up	250/día
Gasolina	Operación y mantenimiento	y	Estación de servicio autorizada	Directo camioneta pick up	40/día

## CAPITULO III

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

#### III.1 Información sectorial

El proyecto que se evalúa, corresponde a una obra de aprovechamiento de material pétreo la cual consiste en la Explotación a Cielo Abierto de roca caliza en el paraje “La Organada”, Santa Rosa Buena Vista Municipio de San Sebastián Abasco Tlaxcolula Oax.

Por tratarse de materiales no concesibles de acuerdo con la Ley Minera, la observancia en materia de impacto ambiental es competencia del Estado, sin embargo, por requerirse la regularización debido a que se intervino y se realizó el cambio de uso de suelo sin autorización debida para la explotación minera y la instalación de la planta de trituración se requiere de la autorización para el cambio de uso de suelo por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En forma simultánea se ha preparado la presente manifestación de impacto ambiental con el fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMIDEQ

En los documentos revisados y que se presentan enseguida, no se ha encontrado nada referente a que el uso de suelo pretendido sea prohibido.

Para lo cual en cumplimiento con la legislación aplicable, el promovente presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad particular para su evaluación, para la elaboración del presente capítulo se realiza un análisis de los diferentes ordenamientos jurídicos que se vinculan al desarrollo del proyecto. Para ello se han revisado los documentos relativos a las Leyes y Reglamentos, Federales y Estatales, en materia de Impacto Ambiental, equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como los planes federales, estatales y municipales de desarrollo y demás instrumentos de política ambiental aplicables o de interés para la región de estudio, así como normas aplicables al proyecto.

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

Como parte de los trabajos realizados para elaborar la presente Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Particular, se realizó la revisión de los planes de desarrollo nacional, estatal y municipal. Por lo anterior, a continuación, se citan y describen los objetivos, estrategias y líneas de acción relacionados con el proyecto que se evalúa.

### III.3 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

**En el Artículo o.** Se establecen las garantías individuales de las que gozará los individuos en el territorio mexicano, y en el tema ambiental establece “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

**En el Artículo 25.** Se menciona que “Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.

El estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución” Establece que “Bajo criterios de equidad social y productividad 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.”

**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.** La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria.

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 Minera

La Fracción IV del Artículo 5º de la Ley Minera establece que se exceptúan de la aplicación de esta Ley las rocas o productos de su descomposición que solo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin. Por lo tanto, la explotación de roca caliza se exceptúa de la aplicación de la Ley Minera, quedando a disposición de los Estados la regulación y control de la operación de los bancos de material.

### III.3.2 Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA)

Este proyecto está regulado por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental donde se mencionan las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental.

Tabla III-1. LGEEPA, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988; última reforma publicada en el DOF el 5 de julio de 2007.

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	
Artículo	Cumplimiento
<p><b>Artículo 1.</b> La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:</p> <p>V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.</p>	<p>La integración de la presente manifestación de impacto ambiental tiene como finalidad demostrar que las actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo del proyecto resultan compatibles con los ecosistemas donde se encuentra el material y donde se pretende desarrollar las obras y trabajos para la extracción del mismo.</p>
<p><b>Artículo. 28.</b> 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 la disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el</p>	<p>El proyecto motivo de este estudio, consiste en el cambio de uso de suelo por el aprovechamiento de material de piedra caliza a cielo abierto, por lo cual requiere la evaluación en materia de impacto ambiental.</p>

<b>LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)</b>	
<b>Artículo</b>	<b>Cumplimiento</b>
<p>ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</p>	
<p><b>Artículo 30.</b> 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.</p>	<p>Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, siguiendo, la “Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad: Particular”, elaborada por la SEMARNAT.</p>
<p><b>Artículo 98.</b> Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas.</p> <p>II.- El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.</p> <p>III.- Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.</p> <p>IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural.</p> <p>V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias a fin de restaurarlas.</p> <p>VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.</p>	<p>Se realizarán medidas de compensación tales como reforestación y restauración de áreas degradadas cercanas al proyecto. Así como restaurar las áreas en la etapa de abandono, en las áreas donde ya no tengan material que extraer.</p>
<p><b>Artículo 108.</b> establece disposiciones para prevenir y controlar los efectos generados en la exploración y explotación de los recursos no renovables en el equilibrio ecológico e integridad de los ecosistemas, la Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas que permitan:</p> <p>I. La protección de los suelos y de la flora y de la fauna silvestre, de manera que las alteraciones topográficas que generen esas actividades sean oportuna y debidamente tratadas.</p> <p>II. La adecuada ubicación y formas de los depósitos de desmontes, relaves y escorias de las minas y establecimientos de beneficio de los minerales.</p>	<p>El presente proyecto se realiza en estricto apego a lo establecidos por las NOM's que al respecto a emitido la SEMARNAT y que en el análisis de cada norma se describe más adelante.</p>

<b>LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEIPA)</b>	
<b>Artículo</b>	<b>Cumplimiento</b>
<p><b>Artículo 113.-</b> No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>La integración de la presente manifestación de impacto ambiental tiene como finalidad demostrar que las actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo del proyecto resultan compatibles con los ecosistemas donde se encuentra el material y las emisiones que se generen al desarrollar las obras y trabajos para la extracción del mismo. Se encuentren dentro de lo permitido por la norma.</p>
<p><b>Artículo 155.-</b> Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p> <p>En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>	<p>La integración de la presente manifestación de impacto ambiental tiene como finalidad demostrar que las actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo del presente proyecto resultan compatibles con los ecosistemas donde se encuentra el material y las emisiones que se generen al desarrollar las obras y trabajos para la extracción del mismo, se encuentren dentro de lo permitido por las NOM's.</p>
<p><b>Artículo 156.-</b> Las normas oficiales mexicanas en materias objeto del presente Capítulo, establecerán los procedimientos a fin de prevenir y controlar la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores, y fijarán los límites de emisión respectivos.</p> <p>La Secretaría de Salud realizará los análisis, estudios, investigaciones y vigilancia necesarios con el objeto de localizar el origen o procedencia, naturaleza, grado, magnitud y frecuencia de las emisiones para determinar cuándo se producen daños a la salud. La Secretaría, en coordinación con organismos públicos o privados, nacionales o internacionales, integrará la información relacionada con este tipo de contaminación, así como de métodos y tecnología de control y tratamiento de la misma.</p>	<p>La integración de la presente manifestación de impacto ambiental tiene como finalidad demostrar que las actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo del proyecto resultan compatibles con los ecosistemas donde se encuentra el material y las emisiones que se generen al desarrollar las obras y trabajos para la extracción del mismo, Se encuentren dentro de lo permitido por las NOM's.</p>

### III.3.3 Reglamentos Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

El cambio de uso de suelo por el aprovechamiento de material piedra caliza está regulado por el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de

Evaluación del Impacto Ambiental donde se mencionan las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental.

Tabla III-2. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

<b>REGLAMENTO DE LA LGEPA.</b>	
<b>Artículo</b>	<b>Cumplimiento</b>
<p><b>Artículo 5o.-</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:</p> <p>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.</p> <p><b>II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales</b> 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.</p> <p><b>III.</b> 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.</p>	<p>En atención a este reglamento y siendo respetuosos con lo que en él se instruye, se está elaborando esta MIA PARTICULAR el proyecto será para el aprovechamiento de material pétreo</p>
<p><b>Artículo 28.</b> Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.</p>	<p>El manejo de las emisiones serán supervisadas mediante las bitácoras de mantenimiento de la maquinaria y la partículas fugitivas serán controladas mediante el transporte del material en vehículos cubiertos.</p>

REGLAMENTO DE LA LGEEPA.	
Artículo	Cumplimiento
<p><b>Artículo 46.-</b> Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán.</p> <p><b>I.</b> Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen.</p> <p><b>II.</b> Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alternativo, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.</p> <p><b>III.</b> Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p> <p><b>IV.</b> Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables.</p> <p><b>V.</b> Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley.</p> <p><b>VI.</b> Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable.</p> <p><b>VII.</b> Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p> <p><b>VIII.</b> Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos.</p> <p><b>IX.</b> Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables. Las condiciones establecidas en las fracciones I a VI rigen también para aquellos generadores de residuos peligrosos que operen bajo el régimen de importación temporal de insumos</p>	<p>En el proceso de extracción no se utilizarán sustancias peligrosas las estopas y botes de lubricantes que se generen en esta obra serán separados, envasados etiquetados y almacenados temporalmente de acuerdo a la NOM's mientras son entregados a la empresa contratada para el manejo y confinamiento de estos.</p>

La maquinaria y vehículos que serán utilizados para las actividades derivadas del proyecto serán generadoras de contaminantes a la atmósfera de tal forma que nos apegaremos a lo que establecen los Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

### III.3.4 Ley general de vida silvestre

Tabla III-3. Ley General de Vida Silvestre.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	
Artículo	Cumplimiento
<p><b>Artículo 4.-</b> Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente ley y demás disposiciones aplicables.</p>	<p>El presente proyecto no contempla el manejo o aprovechamiento de la flora o fauna del lugar, pero en atención a esta disposición se dará capacitación sobre beneficios, usos e importancia de la fauna y se prohibirá la caza o captura de la fauna en el área del proyecto.</p>

### III.3.5 Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos

Esta ley en su artículo 1 refiere que es aplicable a todas las actividades relacionadas con las armas, objetos y materiales que a continuación se mencionan Sic.

Fracción III PÓLVORAS Y EXPLOSIVOS

a).- Pólvoras en todas sus composiciones

Toda vez que para el aprovechamiento de material se utilizaran explosivos es de observancia esta ley

### III.3.6 Normas oficiales mexicanas

Las siguientes Normas Oficiales Mexicanas están vinculadas con algunas de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas:

Tabla III-4. Normas Oficiales Mexicanas.

NORMA	CUMPLIMIENTO
<p><b>NOM-006-CNA-1997</b> Fosas sépticas prefabricadas- Especificaciones y métodos de prueba.</p>	<p>No aplica, ya que no se construirán fosas sépticas, ya que se contratarán baños móviles a razón de uno por cada 10 trabajadores</p>
<p><b>NOM-007-CNA-1997</b> Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua</p>	<p>No aplica, ya que el abastecimiento de agua será a través de pipas y para el consumo humano por medio de garrafones de 19 litros.</p>
<p><b>NOM-041-SEMARNAT-1999</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto</p>
<p><b>NOM-042-SEMARNAT-2003</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no</p>	<p>A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto</p>

NORMA	CUMPLIMIENTO
exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos	
<b>NOM-045-SEMARNAT-1996</b> Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto
<b>NOM-050-SEMARNAT-1993</b> Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto
<b>NOM-080-SEMARNAT-1993</b> Que establece los límites de emisión de ruido, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y vehículos motorizados en circulación y su método de medición	A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto
<b>NOM-141-SEMARNAT-2003</b> Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y pos operación de presas de jales	No aplica
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> Protección ambiental a las Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo	En atención a esta norma se realizó un estudio de flora y fauna. No se encontraron especies enlistadas en esta NOM. En las áreas de obras. Para asegura que en la vida útil del proyecto no se pueda afectar alguna de estar especies se implementara un programa permanente de monitoreo y rescate de fauna estén o no incluidos en esta norma.
Ley de Aguas Nacionales, su reglamento y <b>NOM-001- SEMARNAT-1996</b> Generación de aguas residuales	No se proyectan descargas de aguas residuales ya que se utilizaran letrinas secas, los únicos usos que se prevén es para consumo humano y el agua será traída en garrafones.
Norma Oficial Mexicana <b>NOM-127-SSA1-1994</b> Agua para consumo humano	Se dará cumplimiento, con la adquisición de agua en garrafones de empresas certificadas.
<b>NOM-005-STPS-1998</b> , Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias	Se dará capacitación sobre los mecanismos de seguridad e higiene en el área de trabajo, así como el manejo y riesgo de sustancias correspondiente para su cumplimiento.

### III.4 Análisis de los instrumentos de planeación y uso de suelo.

#### III.4.1 Plan nacional de desarrollo 2013–2018

El desarrollo nacional es tarea de todos. En este Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018 convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial.

El Plan Nacional de Desarrollo es, primero, un documento de trabajo que rige la programación y presupuesto de toda la Administración Pública Federal; ha sido concebido como un canal de comunicación del Gobierno de la República, que transmite a toda la ciudadanía de una manera clara, concisa y medible la visión y estrategia de gobierno de la presente Administración.

Para lograr que México alcance su máximo potencial se establecen como Metas Nacionales: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global. Asimismo, se presentan Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

A continuación se enuncian las **Metas, Estrategias y líneas de acción** con las cuales se vincula el presente proyecto

- Un México en Paz
- Un México Incluyente
- Un México con Educación de Calidad
- Un México Próspero
- Un México con Responsabilidad Global

**Diagnóstico:** Existe la oportunidad para que seamos más productivos.

**Desarrollo sustentable:** Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población. En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económico, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar.

**Plan de acción:** Eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país. Para hacer frente a los retos antes mencionados y poder detonar un mayor crecimiento económico, México Próspero está orientado a incrementar y democratizar la productividad de nuestra economía. Lo anterior con un enfoque

que permita un acceso global a los factores de la producción. Es decir, la presente Administración buscará eliminar trabas que limiten la capacidad de todos los mexicanos para desarrollar sus actividades con mejores resultados.

Para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz. Por ello, se necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpable. Es decir, los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas, así como retribuir a los propietarios o poseedores de los recursos naturales por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan”.

**Estrategias:** Para lograr un México Próspero Promover el empleo de calidad. Promover el trabajo digno o decente.

**Líneas de Acción:**

- Promover el respeto de los derechos humanos, laborales y de seguridad social.
- Fomentar la recuperación del poder adquisitivo del salario vinculado al aumento de la productividad.
- Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.
- Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
- Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.
- Contribuir a mejorar la calidad del aire, y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.
- Promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero.
- Fomentar el incremento de la inversión en el sector minero.
- Procurar el aumento del financiamiento en el sector minero y su cadena de valor.
- Impulsar a los emprendedores y fortalecer a las micro, pequeñas y medianas empresas.
- Fomentar los proyectos de los emprendedores sociales, verdes y de alto impacto.
- Impulsar la creación de ocupaciones a través del desarrollo de proyectos de emprendedores.
- Fomentar la creación y sostenibilidad de las empresas pequeñas formales.

Proteger el patrimonio natural.

**Línea de acción**

- Fortalecer el capital social y las capacidades de gestión de ejidos y comunidades en zonas forestales y de alto valor para la conservación de la biodiversidad.

- Focalizar los programas de conservación de la biodiversidad y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para generar beneficios en comunidades con población de alta vulnerabilidad social y ambiental.
- Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales.
- Fortalecer los mecanismos e instrumentos para prevenir y controlar los incendios forestales.
- Mejorar los esquemas e instrumentos de reforestación, así como sus indicadores para lograr una mayor supervivencia de plantas.
- Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas.

El presente proyecto coadyuvará de forma directa en las estrategias y líneas de acción antes mencionadas, misma que harán una realidad el cumplimiento de este Plan Nacional de Desarrollo, ya que este proyecto está diseñado para dar atención y desarrollo sustentable en el aprovechamiento del recurso del material pétreo utilizando las mejores técnicas para su extracción y propone una recuperación de las áreas utilizadas, generando una derrama económica muy importante.

#### III.4.2 Programa sectorial 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. 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	<b>México Próspero</b>
			<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**

Tabla III-6. Programa sectorial del medio ambiente y recursos naturales.

<b>Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018</b>		
<b>Objetivos</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
<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, 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 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 área del proyecto se localiza alejado de áreas urbanas y no se prevé la implementación de elementos urbanísticos.
	<b>Estrategia 2.5.</b> Incrementar la seguridad hídrica ante sequias e inundaciones.	Se realizara capacitación a todo el personal que labore en 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.

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018		
Objetivos	Estrategias	Vinculación con el proyecto
		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.	El proyecto contara con el servicio de agua potables en garrafones, así como la instalación de letrinas secas con mantenimiento por una empresa, contratada por el promovente, que cuente con los permisos establecidos por la legislación vigente.
<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 implementara un programa de restauración con especies protegidas por la NOM 059 SEMARNAT 2010 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. El proyecto no se contemplan actividades de manejo forestal
	<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. El proyecto no se encuentra en ninguna Región Prioritaria
	<b>Estrategia 4.4.</b> Proteger la biodiversidad del país, con énfasis	Entre las medidas de prevención y mitigación se tiene contemplado la protección de las especies de flora

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018		
Objetivos	Estrategias	Vinculación con el proyecto
	en la conservación de las especies en riesgo.	y fauna especialmente las que se encuentren en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT -2010.
	<b>Estrategia 4.5.</b> Promover la integración de diferentes esquemas de conservación, fomento a buenas prácticas productivas y uso sustentable del patrimonio natural	Se plantea la reforestación del área del proyecto
	<b>Estrategia 4.6.</b> Actualizar y alinear la regulación ambiental para la protección, conservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.	Se tiene contemplado medidas de prevención y/o mitigación con la 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 de extracción 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 las corrientes de agua intermitentes.
	<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 se tiene contemplado el manejo de materiales y/o residuos peligrosos.
	<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	El proyecto es un aprovechamiento minero Sustentable, basado en el uso de técnicas y actividades de bajo impacto, para este tipo de

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018		
Objetivos	Estrategias	Vinculación con el proyecto
	actividades mineras y de la industria petrolera.	proyecto, el uso del espacio se realizara con responsabilidad con apoyo de la capacitación ambiental. Se fomentaran los valores de conservación, protección, restauración y respeto al medio ambiente.
	<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, información investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.	<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 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, protección, restauración y respeto al medio ambiente
	<b>Estrategia 6.2.</b> Desarrollar, difundir y transferir conocimientos científico tecnológicos sobre medio ambiente y recursos naturales y su vínculo con el crecimiento verde	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.
	<b>Estrategia 6.3.</b> 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.
	<b>Estrategia 6.4.</b> 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,

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018		
Objetivos	Estrategias	Vinculación con el proyecto
		estará a disposición de quien la requiera.
	<b>Estrategia 6.5.</b> 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.
	<b>Estrategia 6.6.</b> Desarrollar instrumentos de política y mecanismos de participación ciudadana para fortalecer la gobernanza ambiental.	Sin vinculación, debido a que es un proyecto privado. El establecimiento de este tipo de políticas y estrategias corresponde al sector gubernamental.
	<b>Estrategia 6.7.</b> Impulsar la cooperación multilateral, bilateral y regional para fortalecer la gobernanza ambiental.	Sin vinculación, debido a que es un proyecto privado. El establecimiento de este tipo de políticas y estrategias corresponde al sector gubernamental

### III.4.3 Plan estatal de desarrollo del estado de Oaxaca 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 delimitan 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>	
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.	
<b>5.1. MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD</b>	
<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.	
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</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</p>

proyectos ambientales a desarrollarse en la entidad por organismos de la sociedad civil, empresas, municipios, comités, instituciones educativas, entre otros actores.

- Gestionar proyectos ambientales para su adecuada implementación.

será trabajado de manera sustentable proponiendo medidas de mitigación y compensación ambiental en la zona.

#### III.4.4 Decretos de áreas naturales protegidas y, en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones.

Actualmente el estado de Oaxaca cuenta con 8 Áreas Naturales Protegidas bajo jurisdicción Federal, tres parques y una reserva de control estatal; la zona donde se ubica el proyecto se encuentra alejada de dichas áreas. La ANP más cercana es **YAGUL** el cual se localiza a una distancia aproximada de 17 kilómetros en línea recta del sitio del proyecto.

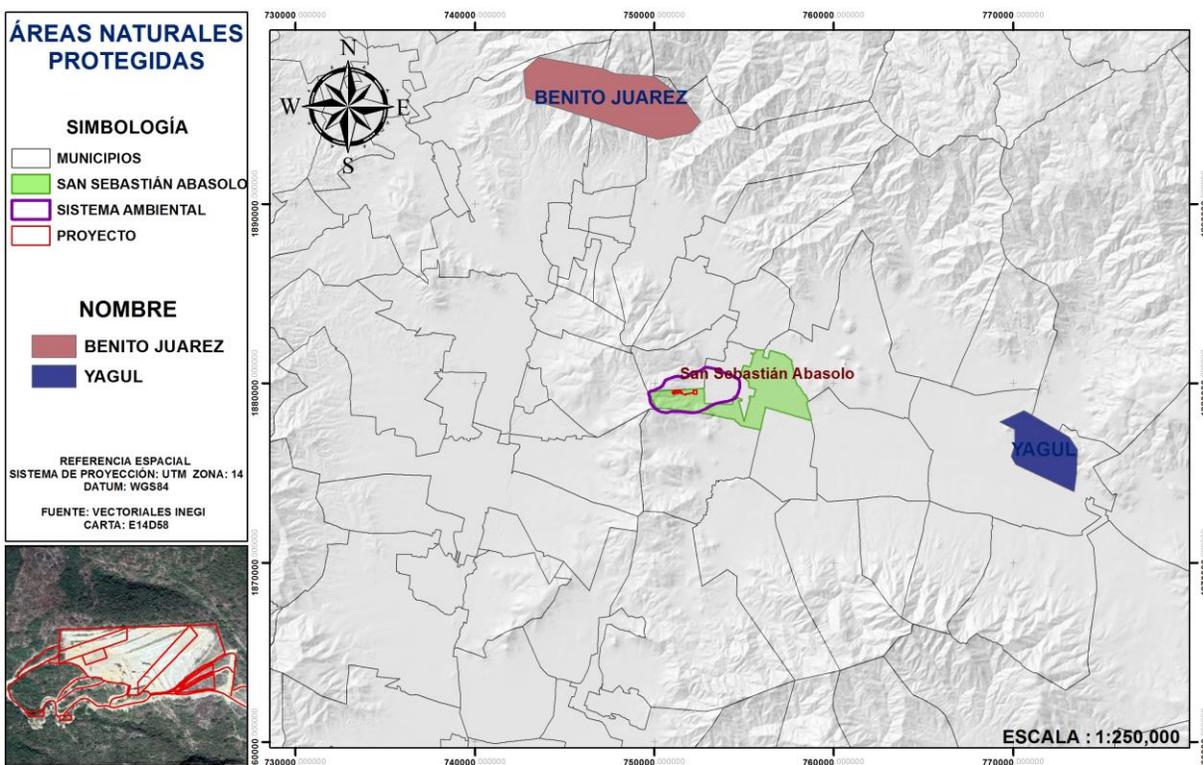


Ilustración III-1. Ubicación de las áreas naturales protegidas, más cercanas al proyecto.

#### III.4.5 Programa de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad

La Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO) en México, ha desarrollado el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, que está orientado a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan 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.

Como parte de las regiones prioritarias, se encuentran las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), las Regiones Terrestres e Hidrológicas Prioritarias, que no constituyen áreas naturales protegidas decretadas por alguna autoridad y por tanto, no cuentan con decretos o políticas definidas para su manejo.

El proyecto no se encuentra en ninguna Área Importante Para la Conservación de las Aves. La **AICA** más cercana denominada **Sierra Norte** se localiza al Sur-Este del proyecto a una distancia aproximada de 1.5 kilómetros en línea recta.

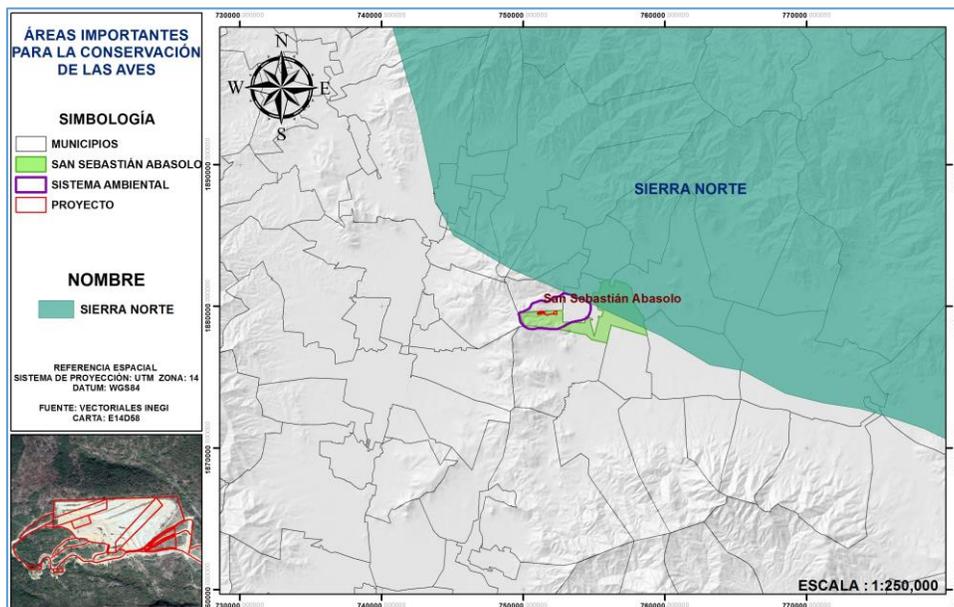


Ilustración III-2. Ubicación de las áreas importantes para la conservación de las aves, más cercanas al sitio del proyecto.

El proyecto no se encuentra en ninguna Región Terrestres Prioritaria, la más cercana se denomina **Sierra del Norte de Oaxaca-Mixe**, la cual se ubica al Sur-Este del proyecto a una distancia aproximada de 7.5 kilómetros en línea recta.

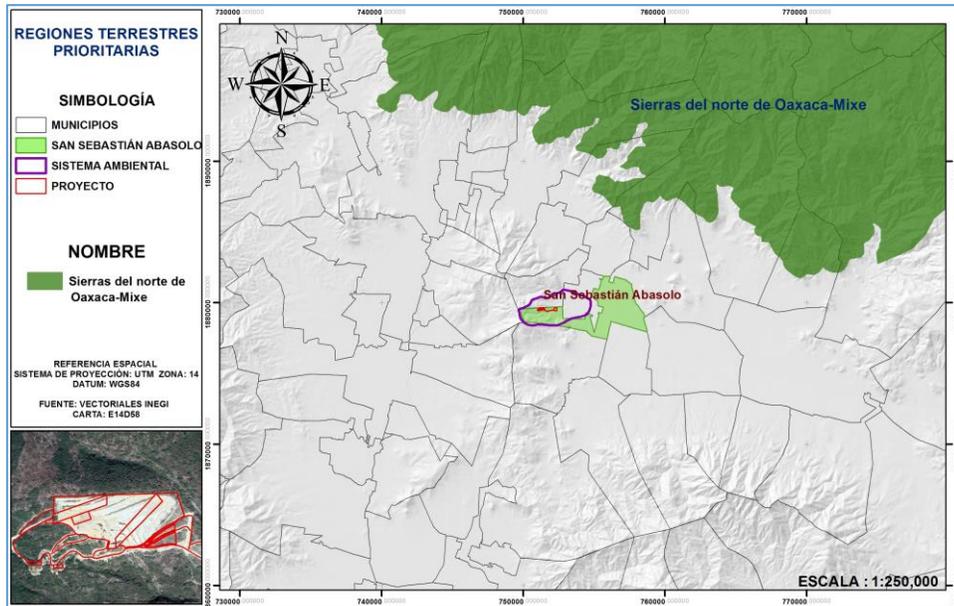


Ilustración III-3. Regiones terrestres prioritarias cercanas al proyecto.

El proyecto no se encuentra en ninguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la denominada **Río Verde Laguna de Chacahua**, se ubica a una distancia aproximada de 67 kilómetros de distancia en línea recta, en dirección Sur-Oeste del sitio del proyecto.

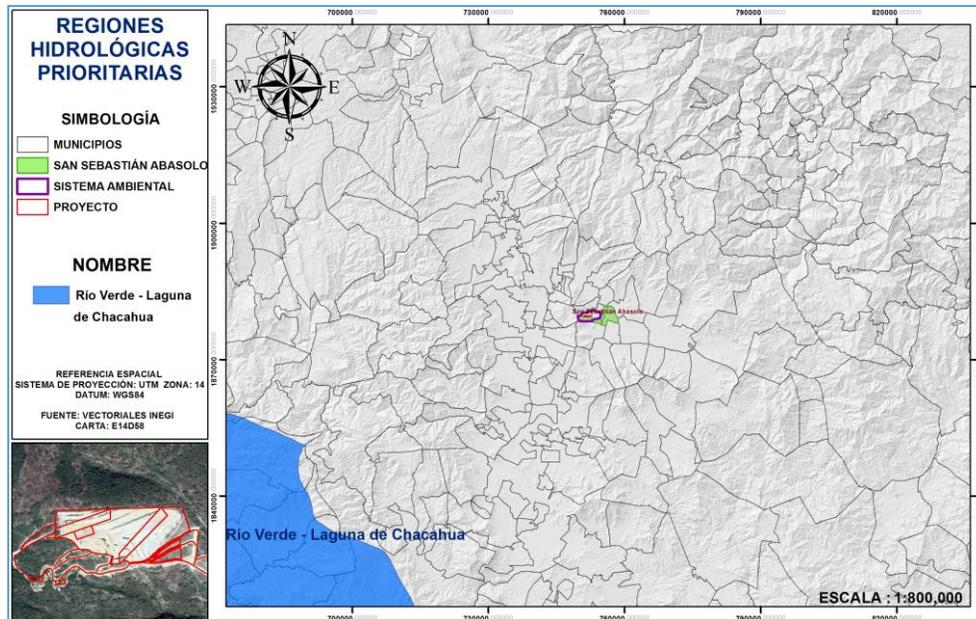


Ilustración III-4. Regiones hidrológicas prioritarias, más cercanas al proyecto.

### III.5 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

#### III.5.1 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 74, específicamente dentro de la Región Ecológica 18.17.

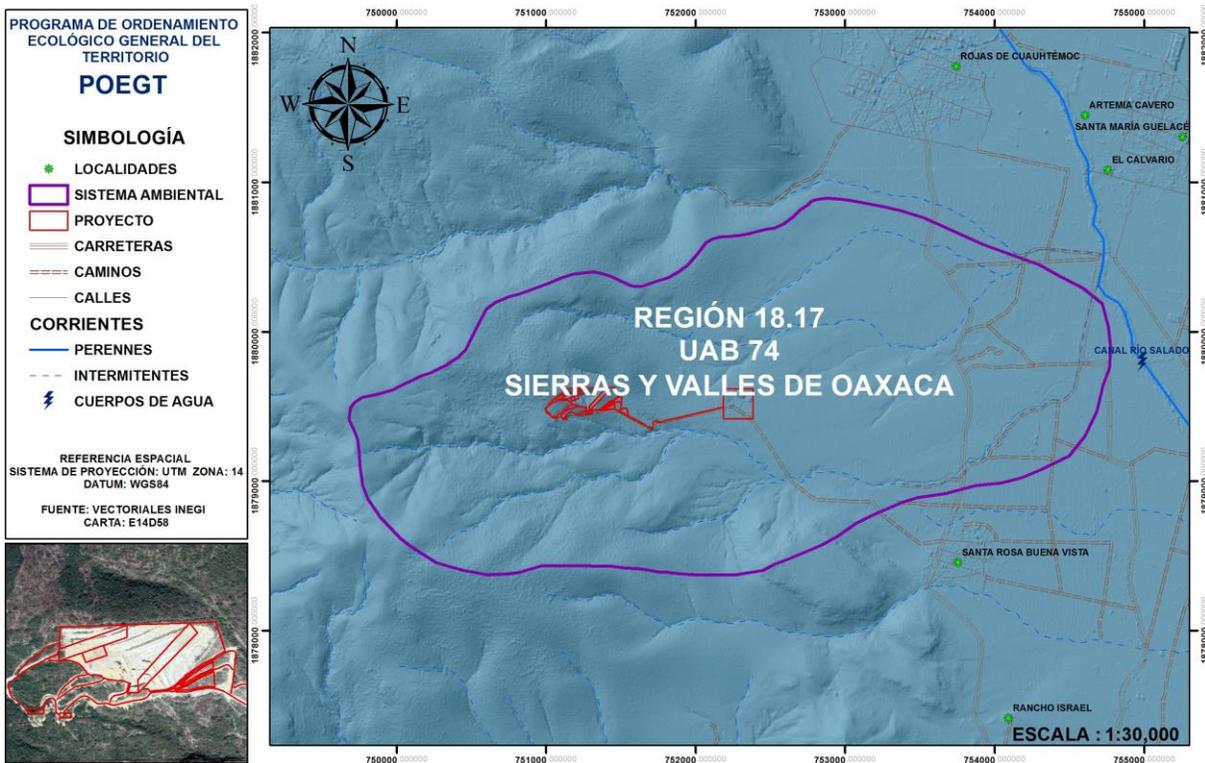


Ilustración III-5. Unidad biofísica ambiental que se localiza el proyecto.

Tabla III-3. Región ecológica.

	<p>REGIÓN ECOLÓGICA: 18.17, la componen las siguientes UAB: 55, 56, 58, 59, 68, 72, 73, <b>74</b>, 75, 80, 97, 98, 99, 100, 129, 131, 132, 138, 143.</p> <p>El proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB): 74. Sierras y Valles de Oaxaca</p>
	<p>Localización; Región central de Oaxaca</p>

EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL PARAJE LA ORGANADA.

	<p>Superficie en km<sup>2</sup>: 8,311.4 km<sup>2</sup></p>	<p>Población Total: 1,062,840 habitantes</p>	<p>Población Indígena: Sin presencia</p>		
<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</p>	<p><b>Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio.</b> No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Media. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuário. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 49.4. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera</p>				
<p>Escenario al 2033:</p>	<p>Inestable a crítico</p>				
<p>Política Ambiental:</p>	<p>Restauración y aprovechamiento sustentable</p>				
<p>Prioridad de Atención:</p>	<p>Muy alta</p>				
<p>UAB</p>	<p>Rectores del desarrollo</p>	<p>Coadyuvantes del desarrollo</p>	<p>Asociados del desarrollo</p>	<p>Otros sectores de interés</p>	<p>Estrategias sectoriales</p>
<p>133</p>	<p>Forestal</p>	<p>Agricultura</p>	<p>Desarrollo Social - Minería -Poblacional - Turismo</p>	<p>Ganadería -Industria</p>	<p>4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44</p>

Tabla III-4 Estrategias de la UAB 74 y vinculación con el proyecto.

Estrategias UAB 74		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
<p>B) Aprovechamiento sustentable</p>	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p>	<p>4. la afectación a la vegetación se acota a la superficie solicitada 9.674 Has. Y se considera que no se afectaran áreas adicionales a las sancionadas se prevé la reforestación con especies nativas en el proceso de restauración de las áreas agotadas. 5. No aplica al proyecto.</p>

Estrategias UAB 74	Vinculación
	<p><b>7.</b> Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p><b>8.</b> Valoración de los servicios ambientales.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<p><b>6.</b> No aplica al proyecto.</p> <p><b>7.</b> los recursos forestales para la zona en su mayoría son especies secundarias donde no se obtiene productos maderables, sin embargo se realiza una estimación de la afectación de éstos por el aprovechamiento de material que en su mayor parte son no maderables principalmente leña.</p> <p><b>8.</b> Durante la evaluación de los impactos asociados al proyecto, se valoraron los componentes ambientales susceptibles a ser afectados de manera positiva o negativa con la ejecución del proyecto; para el caso de los impactos negativos, se propone la ejecución de medidas o estrategias de mitigación para cada componente ambiental afectado.</p> <p><b>12.</b> El proyecto fomenta la protección de los ecosistemas a través de medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos negativos asociados a la ejecución del mismo.</p> <p><b>13.</b> No aplica al proyecto.</p>
D) Restauración	<p><b>12.</b> Protección de los ecosistemas.</p> <p><b>13.</b> Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p> <p><b>14.</b> Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p> <p><b>14.</b> Como medida de protección, para la recuperación de suelos, infiltración y recarga de acuíferos de los efectos adversos que generará el aprovechamiento de piedra caliza, se implementará un programa de reforestación con especies nativas de la zona.</p>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p><b>15.</b> Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p><b>15 bis.</b> Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p><b>15.</b> Se consideró la información y el apoyo del SGM en el potencial del área para el aprovechamiento de material.</p> <p><b>15 bis.</b> Para la ejecución de las obras y actividades propuestas se considera la observación del marco normativo en su totalidad con la finalidad de hacer sustentable el proyecto de aprovechamiento de piedra caliza. Tal es el caso que se presenta la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular por el cambio de uso de suelo</p>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	

Estrategias UAB 74		Vinculación
A) Suelo Urbano y Vivienda	<b>24.</b> Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	<b>24.</b> Con la ejecución del proyecto se contratara personas de las localidades cercanas con lo que se prevé una derrama económica importante, elevando el nivel de adquisición y en consecuencia su nivel de vida
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	<b>25.</b> Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. <b>26.</b> Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	<b>25.</b> Este factor se considera dentro de la planeación de explotación minera. En coordinación con la secretaria de trabajo que dará cuenta de los riesgos laborables <b>26.</b> No aplica al proyecto.
C) Agua y Saneamiento	<b>27.</b> Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	<b>27.</b> Se prevé una participación económica al municipio de San Sebastián Abasolo que será utilizado para este fin.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<b>30.</b> Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	<b>30.</b> Se prevé dar mantenimiento a los accesos al banco de material que también funcionan como acceso para áreas agrícolas y pecuarias.
E) Desarrollo Social	<b>33.</b> Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. <b>34.</b> Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. <b>35.</b> Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. <b>36.</b> Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. <b>37.</b> Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. <b>38.</b> Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre.	<b>33.</b> Se considera la contratación de personal local. <b>34.</b> Con el aprovechamiento del material se considera que se generaran fuentes de empleo aspecto que se considera prioritario para el gobierno federal. <b>35.</b> No aplica al proyecto. <b>36.</b> No aplica al proyecto. <b>37.</b> Se considerará la contratación de género en implementación de medidas de control de impactos. <b>38.</b> Se considerará la contratación de personal de la localidad a fin de elevar su poder adquisitivo. <b>39.</b> No aplica al proyecto. <b>40.</b> No aplica al proyecto. <b>41.</b> No aplica al proyecto.

Estrategias UAB 74		Vinculación
	<p>Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.</p> <p><b>39.</b> Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p><b>40.</b> Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p><b>41.</b> Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	<b>42.</b> Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	<b>42.</b> Mediante acuerdo de asamblea se otorgó la anuencia al promovente para el aprovechamiento de material pétreo en terrenos de régimen agrario
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p><b>43.</b> Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p><b>44.</b> Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>	<p><b>43.</b> No aplica al proyecto.</p> <p><b>44.</b> se presenta la manifestación de impacto ambiental por el cambio de uso de suelo derivado de las obras y actividades para el aprovechamiento de piedra caliza a nivel federal y a nivel estatal se presenta el impacto ambiental en su modalidad de estudio de daños a fin de que sea autorizado. En coordinación y anuencia de los propietarios de los predios.</p>

## Conclusiones

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

- g) La autorización que se solicita a través de este documento corresponde a un proyecto compatible con los ordenamientos jurídicos e instrumentos normativos ambientales vigentes.
- h) La operación y desarrollo del banco de material 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 y del aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos naturales.
- i) El proyecto de aprovechamiento de piedra caliza no supone la incidencia en materias o rubros que requieran ser regulados ambientalmente, diferentes de los que fueron analizados y regulados de manera particular por la autoridad ambiental al evaluar y autorizar el proyecto original.

- j) Las disposiciones particulares establecidas por la autoridad ambiental en las distintas autorizaciones que han sido otorgadas para el desarrollo del proyecto son igualmente aplicables a la operación y desarrollo de la Unidad Minera en lo que respecta a la protección ambiental de los recursos naturales sobre los que inciden las obras, las cuales son y serán cumplidas en los términos previstos por cada uno de esos permisos o autorizaciones.
- k) 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.
- l) 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.

Es compromiso ambiental ineludible el Promovente muestra en el desarrollo del proyecto que se somete a consideración de la autoridad, puesto que ha quedado de manifiesto que el desarrollo del mismo se realiza en estricto respeto y cumplimiento de los elementos a los que ha sido impuesto, y que actualmente constituyen una sólida base que sustenta la actividad en sus elementos técnicos y de tipo jurídico.

#### **Criterios de viabilidad.**

Los criterios empleados por las distintas autoridades para determinar la viabilidad de la actividad minera en el contexto de la normatividad ambiental, expresados en las distintas autorizaciones otorgadas, son igualmente aplicables a la operación y desarrollo de aprovechamiento del banco de material y constituyen por ello elementos de valor que deben considerarse en el análisis de esta solicitud.

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. Las obras proyectadas en este documento no se localizan dentro de algún Área Natural Protegida de carácter Estatal, Federal o Municipal. Es importante resaltar que en el área del proyecto no se tiene restricciones oficiales consensadas mediante consulta pública, con los legales poseedores de los terrenos y población aledaños al lugar donde se solicita desarrollar las obras y que estas, estén publicadas en el diario oficial de la federación, que prohíban el uso de las actividades extractivas que implique el cambio de uso de suelo.

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. Según el Servicio Geológico Mexicano (SGM), el proyecto se localiza en una zona potencial de piedra caliza.
4. En el proceso de triturado y cribado no se considera el uso de aguas por lo tanto no se prevé ninguna descarga de aguas tratadas o residuales a cuerpos de agua o bienes nacionales.
5. Se considera la construcción de tinajas ciegas en las colindancias del banco que canalicen cualquier escurrimiento a los escurrimientos naturales asegura que no exista contaminación fuera del área del proyecto.
6. A mediano plazo se mitigarán los impactos de la ejecución del proyecto sobre el suelo, mediante las actividades de restauración y reforestación, que permitirá conservar la capa fértil y utilizarla posteriormente durante la reforestación de las áreas agotadas
7. 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.
8. El proyecto tendrá un efecto poco significativo en la calidad del aire.
9. 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.

### **III.5.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)**

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).

Para el caso el área del proyecto se ubica en las **UGA 004** política de Aprovechamiento Sustentable, tal y como se muestra a continuación.

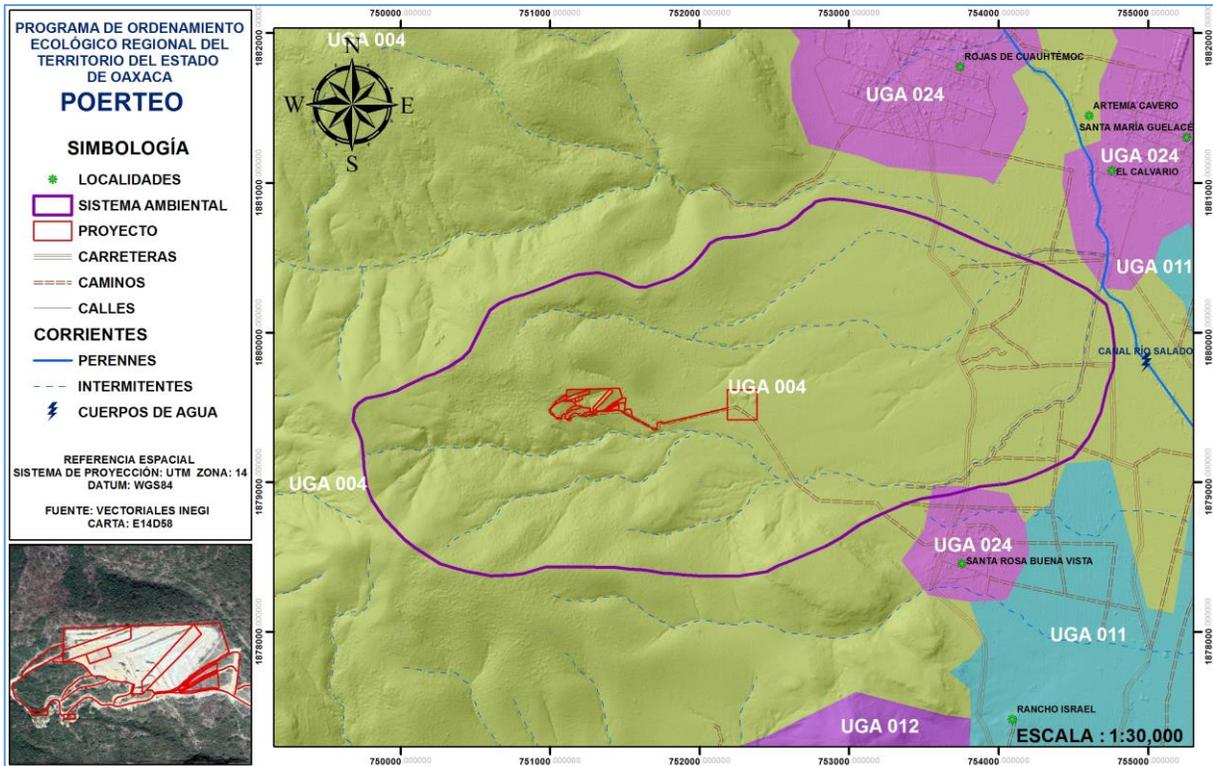


Ilustración III-6. Unidad de gestión ambiental que se localiza el proyecto.

A continuación, se detallan las principales características para la unidad de gestión ambiental.

**Principales características de las UGAs.**

GA	Política	Sectores recomendados	Superficie(ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
UGA 004	Aprovechamiento Sustentable	Forestal, apícola	2,669,584.86	Alta	medio	Bajo

**Lineamientos de las UGAs.**

Uga	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamiento a 2025
4	Aprovechamiento Sustentable	Forestal, apícola	Industria, minería, industria eólica	Ecoturismo, turismo	Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería	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%	Aprovechar sustentablemente las 2,198,670 ha de bosques y selvas para actividades forestales y apícolas, así como las 469,579 ha con 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.

Tabla III-5. Criterios de regulación ecológica y vinculación con el proyecto (POERTEO).

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.	El proyecto no se desarrollará sobre vegetación riparia, por lo que no afectará ni directa ni indirectamente este ecosistema por la implementación del proyecto.
<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 no se desarrollará sobre algún cauce natural ni flujos de escurrimientos perennes ni temporales, por lo tanto no se modificarán ni destruirán alguna obra hidráulica de regulación.
<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 no se desarrollará sobre vegetación riparia, por lo que no afectará ni directa ni indirectamente este ecosistema por la implementación del proyecto.
<u>Transversal varios</u>	1, 2, 3, <u>4</u> , 5, 7, 13, 14, 17, 19, 20, 24, 25, 30, 54, 55	C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	No aplica al proyecto.
<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán	No aplica al proyecto.

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
			desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	
<u>Todas</u> - AH, turismo, ecoturismo, industria	1, 2, 3, <b>4</b> , 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).	El proyecto se encuentra en zona de riesgo de inundaciones, además de no encontrarse cercanos cuerpos de agua o corrientes de tipo permanente o intermitentes, por lo tanto no se afectara el flujo hidrológico.
<u>Todas</u> -Apícola	2, <b>4</b> , 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55	C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	No aplica al proyecto.

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
<u>Todas-Apícola</u>	2, <u>4</u> , 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55	C-035	No se utilizarán repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	No aplica al proyecto.
<u>Todas-Apícola</u>	2, <u>4</u> , 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55	C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, se prohíbe la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	No aplica al proyecto.
<u>Todas-Forestal</u>	<u>4</u> , 5, 9, 10, 11, 17, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 30, 32, 33, 34, 38, 42, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55	C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	Aunque en la carta de uso de suelo y vegetación refiere vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino en las prospecciones en campo se determinó la presencia de elementos de selva baja caducifolia

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
<u>Todas</u> -Industria	1, 2, 3, <u>4</u> , 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54	C-045	Solo se permitirá el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	No aplica al proyecto.
<u>Todas</u> -Industria	1, 2, 3, <u>4</u> , 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54	C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	No aplica al proyecto.
<u>Todas</u> -Industria (energía alternativa)	1, 2, 3, <u>4</u> , 5, 9, 11, 14, 17, 18, 19, 20, 23, 26, 27, 28, 29,	C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos	No aplica al proyecto.

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
	30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 44, 45, 48, 53, 54		sobre la vida silvestre y su entorno	

### III.5.3 Bandos y reglamentos municipales

En el municipio donde se llevará a cabo el proyecto, no existen bandos municipales relacionados con la reglamentación del desarrollo urbano municipal, ni con la preservación ecológica y del ambiente, por lo cual no existe limitación alguna por este concepto para que la obra se lleve a cabo.

### III.5.4 Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales

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

### III.5.5 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 el cambio de uso de suelo derivado de las obras y actividades 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.

#### IV.1 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 encuentra el proyecto "EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL PARAJE LA ORGANADA"

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 Geográficas 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, y 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 topoformas, 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.

Se consultó información general de la geomorfología, edafología e hidrológica de fuentes como la Carta Geológica Mexicana de la UNAM, la Comisión Nacional del Agua, el Servicio Meteorológico Nacional, así como del CENAPRED.

De esta forma se determinó el Sistema Ambiental, delimitado por el establecimiento de límites a partir de los usos de suelo existentes y avance de fronteras de perturbación antrópica al entorno del área de estudio, el SA presenta una homogeneidad en sus características físicas y ambientales en una **Superficie de 876.80 Hectáreas**. Se destaca que el proyecto no abarcará más del área definida. A continuación, se exponen los mapas generados para determinar el SA mismos que van de lo general a lo particular articulando el área de influencia donde se ubica el proyecto.

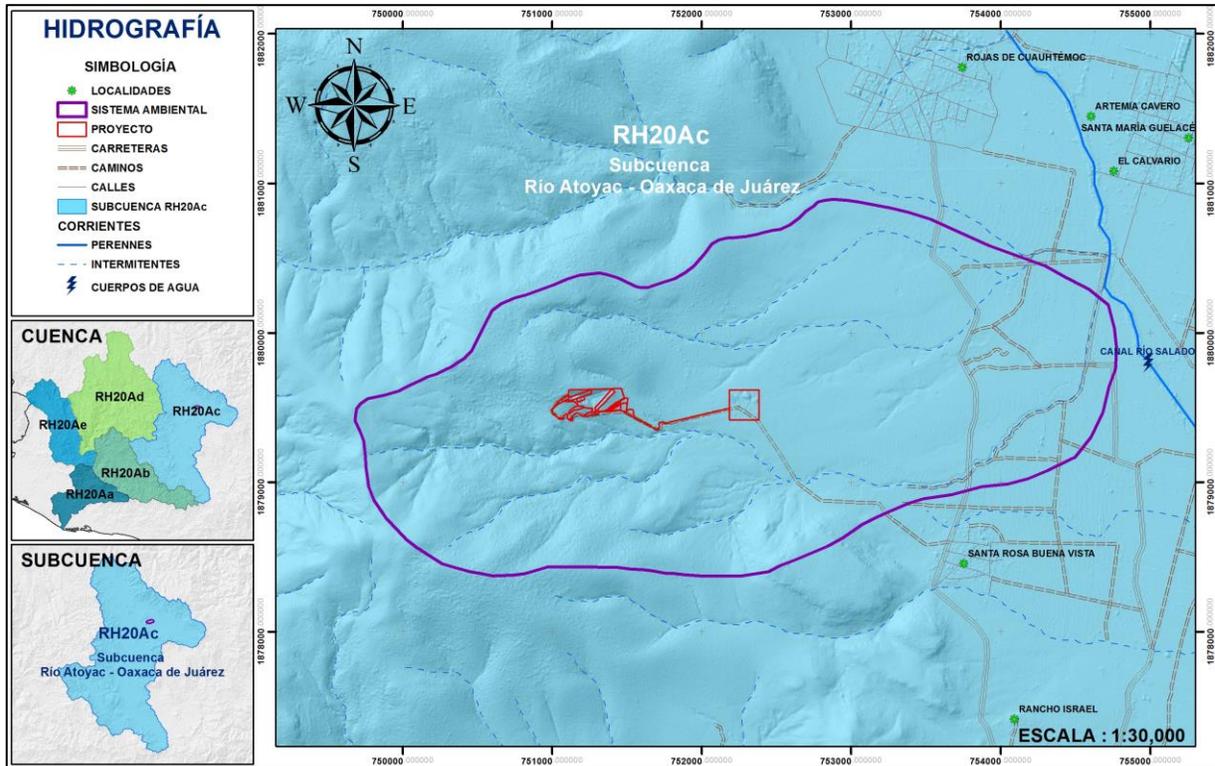


Ilustración IV-1 Criterios de delimitación del Sistema Ambiental

### Sistema Ambiental (S.A)

Se considera como unidad ambiental un territorio definido por la homogeneidad en los atributos de sus componentes ambientales; los componentes ambientales considerados en este estudio son: aire, agua, suelo, vegetación y fauna. Por la naturaleza del proyecto, el impacto de las actividades a ejecutar, hacen necesario que se proporcione un mayor peso específico al componente suelo, ya que de ellos dependen directamente la permanencia y calidad de los demás (agua, vegetación y fauna).

El Sistema Ambiental definido para el proyecto tiene una superficie de **876.80 Hectáreas** el cual presenta homogeneidad en sus elementos y características ambientales, así mismo, la superficie del SA incluye el área del proyecto.

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 lo 1600 a los 2100 msnm, en un sistema de toposformas de **Llanura aluvial con lomerío** y sierra baja compleja se precisa que la obra se desarrollará en la parte alta denominada sierra baja compleja con orientación al Este de la microcuenca. La zona definida como el Sistema Ambiental se ubica la parte Oeste de la localidad Santa Rosa Buenavista.

Para la delimitación del sistema ambiental se tomaron como límites la microcuenca donde se ubica el proyecto; Al ESTE del proyecto se tomó como referencia la parte más alta del cerro Chavagua que se ubica sobre los 2180 msnm hacia el NORTE la delimitación es sobre la cresta que se desplaza de ESTE a OESTE en una distancia aproximada de 4.0 Kilómetros hasta descender 1,600 msnm pasando por la carretera estatal 160 hasta el límite con el río salado por la Parte ESTE, hacia el SUR el SA se desplaza en el límite del área urbana del Santa Rosa Buenavista desplazándose hacia la parte más alta lugar donde cierra el sistema ambiental

Así el limite se siguió trazando sobre las partes más altas reflejadas por las curvas de nivel con dirección DE Este a Oeste 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 predio donde se realizó el cambio de uso de suelo por obras y actividades por el aprovechamiento de material caliza.

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 realizó el cambio de uso de suelo para llevar a cabo el aprovechamiento de material de caliza a cielo abierto en una superficie de 9.674 Has.

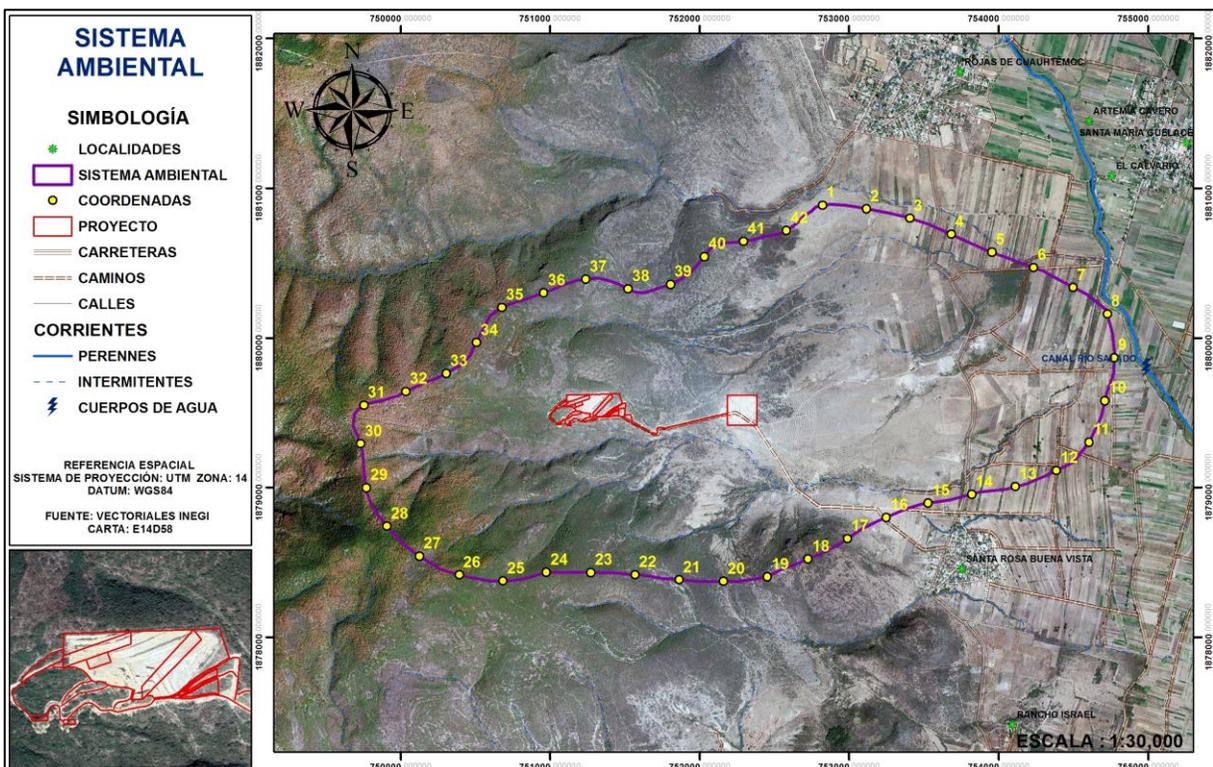


Ilustración IV-2 Ilustración del Sistema Ambiental

Tabla IV-1. Coordenadas que delimitan la unidad de análisis en coordenada UTM WGS84 zona 14.

Coordenada	X	Y	Coordenada	X	Y
<b>1</b>	752822.25	1880885.68	<b>22</b>	751568.17	1878417.34
<b>2</b>	753116.44	1880862.42	<b>23</b>	751271.81	1878431.55
<b>3</b>	753406.24	1880798.50	<b>24</b>	750974.86	1878432.82
<b>4</b>	753682.77	1880691.81	<b>25</b>	750684.96	1878375.03
<b>5</b>	753954.43	1880571.96	<b>26</b>	750392.63	1878415.98
<b>6</b>	754233.12	1880469.29	<b>27</b>	750126.88	1878541.82
<b>7</b>	754498.14	1880336.57	<b>28</b>	749907.76	1878740.33
<b>8</b>	754726.50	1880159.17	<b>29</b>	749770.36	1878998.57
<b>9</b>	754773.34	1879867.22	<b>30</b>	749732.79	1879292.40
<b>10</b>	754709.39	1879579.76	<b>31</b>	749754.54	1879550.26
<b>11</b>	754604.87	1879303.51	<b>32</b>	750034.71	1879641.40
<b>12</b>	754386.42	1879113.06	<b>33</b>	750305.84	1879761.65
<b>13</b>	754110.61	1879005.03	<b>34</b>	750507.48	1879968.25
<b>14</b>	753818.64	1878954.67	<b>35</b>	750677.26	1880202.19
<b>15</b>	753527.86	1878896.22	<b>36</b>	750956.95	1880301.05
<b>16</b>	753248.35	1878799.69	<b>37</b>	751238.09	1880392.11
<b>17</b>	752988.42	1878657.69	<b>38</b>	751521.12	1880326.65
<b>18</b>	752724.93	1878522.25	<b>39</b>	751805.05	1880357.40
<b>19</b>	752453.19	1878403.38	<b>40</b>	752031.25	1880543.39
<b>20</b>	752159.03	1878372.14	<b>41</b>	752293.85	1880644.72
<b>21</b>	751862.50	1878382.96	<b>42</b>	752580.61	1880716.32

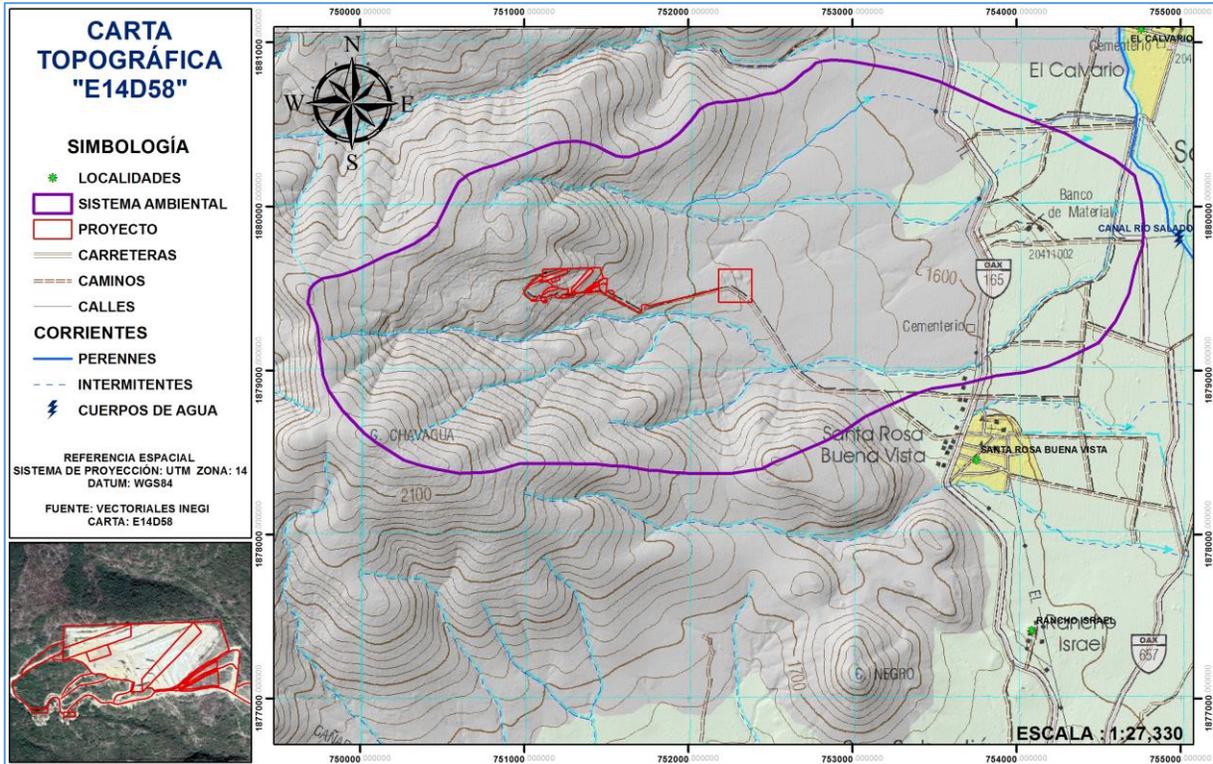


Ilustración IV-3 Sistema Ambiental en carta topografía, delimitado por una microcuenta del cerro Chavagua

### 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 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 **9.674 hectáreas**,

A continuación se presentan las coordenadas UTM, DATUM WGS84, zona 14 y banda D para la cartas E14D12 y E14D22, escala 1:50, 000, INEGI, y plano georreferenciado del polígono de las **9.674 hectáreas**, donde se dio el cambio de uso de suelo derivado de las obras y actividades por el aprovechamiento de material pétreo

Tabla IV-2 Coordenadas del polígono donde se proyecta la extracción de material pétreo agotado en el año 2012

Vértices	X	Y
1	751111.64	1879567.08
2	751113.00	1879617.00
3	751262.97	1879621.46

Tabla IV-3 Coordenadas de la terraza 1 de material pétreo extraído en el año 2013

Vértices	X	Y
1	751111.64	1879567.08
2	751262.98	1879620.56
3	751262.38	1879593.44
4	751110.92	1879540.88

Tabla IV-4 Coordenadas de la terraza 2 de material pétreo extraído en el año 2013

Vértices	X	Y
1	751162.70	1879558.75
2	751209.94	1879575.14
3	751218.50	1879553.77
4	751171.27	1879537.38

Tabla IV-5 Coordenadas del área de tiro 1 de material pétreo en el año 2013

Vértices	X	Y
1	751162.70	1879558.75
2	751209.94	1879575.14
3	751218.50	1879553.77
4	751171.27	1879537.38

Tabla IV-6 Coordenadas del área de tiro 2 de material pétreo en el año 2013

Vértices	X	Y
1	751162.70	1879558.75
2	751209.94	1879575.14
3	751218.50	1879553.77
4	751171.27	1879537.38

Tabla IV-7 Coordenadas área de trituración de material pétreo en el año 2013

Vértices	X	Y
1	751162.70	1879558.75
2	751209.94	1879575.14
3	751218.50	1879553.77
4	751171.27	1879537.38

Tabla IV-8 Coordenadas del camino 1.3 KM año 2013

Coordenada	X	Y	Coordenada	X	Y
<b>1</b>	752185.14	1879495.87	<b>28</b>	751103.73	1879441.04
<b>2</b>	752106.14	1879475.44	<b>29</b>	751102.24	1879453.80
<b>3</b>	752005.15	1879450.32	<b>30</b>	751096.13	1879457.45
<b>4</b>	751921.15	1879431.46	<b>31</b>	751087.71	1879456.34
<b>5</b>	751841.30	1879413.64	<b>32</b>	751079.78	1879447.37

6	751777.18	1879396.51	33	751073.19	1879432.84
7	751754.25	1879395.12	34	751042.37	1879427.84
8	751738.11	1879402.00	35	751029.11	1879441.60
9	751723.30	1879400.94	36	751014.03	1879453.93
10	751714.57	1879387.19	37	751001.73	1879469.94
11	751718.27	1879368.14	38	750998.81	1879489.38
12	751711.66	1879358.35	39	751013.60	1879501.02
13	751699.22	1879354.11	40	751030.04	1879513.67
14	751680.27	1879361.27	41	751046.62	1879525.50
15	751634.68	1879387.32	42	751065.22	1879535.37
16	751583.07	1879414.70	43	751083.19	1879544.50
17	751538.00	1879438.55	44	751111.39	1879558.09
18	751502.05	1879458.93	45	751017.77	1879507.94
19	751459.00	1879479.00	46	751030.63	1879528.31
20	751494.12	1879467.85	47	751049.34	1879545.51
21	751500.01	1879501.18	48	751069.09	1879560.29
22	751503.58	1879532.14	49	751090.14	1879574.41
23	751504.50	1879560.98	50	751112.03	1879581.54
24	751480.20	1879558.08	51	751086.76	1879542.40
25	751454.85	1879542.15	52	751099.25	1879541.61
26	751113.50	1879420.44	53	751110.92	1879540.88
27	751104.86	1879426.79			

Tabla IV-9 Coordenadas del polígono donde se realizó la extracción de material pétreo en el año 2014

Vértices	X	Y
1	751287.00	1879498.00
2	751402.51	1879625.62
3	751420.25	1879603.75
4	751288.52	1879470.30

Tabla IV-10 Coordenadas del polígono 1 año (2018) donde se extrajo material pétreo

Coordenada	X	Y	Coordenada	X	Y
1	751376.48	1879596.85	33	751163.41	1879528.31
2	751317.07	1879531.22	34	751153.65	1879536.01
3	751287.00	1879498.00	35	751140.79	1879541.01
4	751287.02	1879497.70	36	751133.88	1879542.12
5	751288.52	1879470.30	37	751130.36	1879542.18
6	751263.36	1879469.31	38	751124.20	1879542.28
7	751266.54	1879473.96	39	751117.53	1879541.56
8	751266.77	1879474.35	40	751113.08	1879540.06
9	751266.94	1879474.76	41	751110.87	1879538.87

10	751267.07	1879475.18	42	751110.92	1879540.88
11	751269.39	1879485.73	43	751156.46	1879556.68
12	751270.65	1879490.99	44	751156.49	1879556.69
13	751263.84	1879492.63	45	751162.67	1879558.84
14	751256.43	1879495.63	46	751162.70	1879558.75
15	751252.33	1879496.95	47	751164.22	1879554.97
16	751248.76	1879497.48	48	751164.42	1879554.45
17	751244.92	1879496.82	49	751171.27	1879537.38
18	751240.03	1879496.95	50	751177.99	1879539.72
19	751234.60	1879497.61	51	751218.50	1879553.77
20	751234.09	1879497.70	52	751210.42	1879573.93
21	751232.27	1879498.01	53	751209.90	1879575.23
22	751225.34	1879499.20	54	751213.80	1879576.58
23	751218.21	1879500.08	55	751262.38	1879593.44
24	751209.17	1879503.26	56	751262.98	1879620.56
25	751209.16	1879503.26	57	751263.06	1879621.47
26	751204.55	1879507.82	58	751277.59	1879621.90
27	751197.94	1879509.41	59	751278.40	1879621.92
28	751191.19	1879510.34	60	751326.66	1879623.36
29	751185.37	1879509.54	61	751402.51	1879625.62
30	751180.87	1879509.07	62	751376.56	1879596.94
31	751173.28	1879513.92	63	751376.54	1879596.92
32	751172.06	1879517.12			

Tabla IV-11 Coordenadas del polígono 2 año (2018) donde se extrajo material pétreo

Coordenada	X	Y	Coordenada	X	Y
1	751456.60	1879516.82	20	751379.13	1879478.39
2	751458.96	1879482.53	21	751381.14	1879479.12
3	751448.42	1879483.87	22	751384.83	1879480.46
4	751447.98	1879483.90	23	751386.31	1879480.99
5	751447.67	1879483.89	24	751386.55	1879481.09
6	751436.72	1879482.94	25	751397.51	1879486.01
7	751436.41	1879482.89	26	751397.77	1879486.14
8	751430.24	1879481.79	27	751405.23	1879490.27
9	751420.94	1879480.26	28	751405.31	1879490.32
10	751420.85	1879480.24	29	751407.80	1879491.81
11	751413.37	1879478.78	30	751415.65	1879496.52
12	751398.93	1879475.94	31	751415.86	1879496.65
13	751374.80	1879475.55	32	751424.03	1879502.36
14	751370.76	1879475.88	33	751430.05	1879505.22

<b>15</b>	751370.80	1879475.95	<b>34</b>	751433.63	1879506.74
<b>16</b>	751373.76	1879476.75	<b>35</b>	751433.65	1879506.75
<b>17</b>	751375.68	1879477.26	<b>36</b>	751433.93	1879506.86
<b>18</b>	751376.82	1879477.57	<b>37</b>	751440.49	1879509.65
<b>19</b>	751377.10	1879477.66	<b>38</b>	751453.38	1879515.38

Tabla IV-12. Coordenadas del camino 1 KM año 2018

<b>Coordenada</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Coordenada</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>1</b>	751547.97	1879437.14	<b>43</b>	751420.64	1879504.26
<b>2</b>	751546.19	1879449.40	<b>44</b>	751409.38	1879496.84
<b>3</b>	751545.05	1879462.97	<b>45</b>	751398.12	1879490.34
<b>4</b>	751543.96	1879476.39	<b>46</b>	751385.12	1879484.28
<b>5</b>	751536.37	1879486.05	<b>47</b>	751373.33	1879480.26
<b>6</b>	751524.56	1879488.87	<b>48</b>	751358.38	1879476.24
<b>7</b>	751512.23	1879486.34	<b>49</b>	751454.85	1879542.15
<b>8</b>	751500.08	1879480.52	<b>50</b>	751439.39	1879534.44
<b>9</b>	751459.00	1879479.00	<b>51</b>	751422.66	1879524.60
<b>10</b>	751441.86	1879479.87	<b>52</b>	751411.51	1879516.88
<b>11</b>	751425.06	1879477.39	<b>53</b>	751400.48	1879508.65
<b>12</b>	751412.21	1879474.98	<b>54</b>	751389.67	1879499.24
<b>13</b>	751397.54	1879472.41	<b>55</b>	751379.13	1879490.00
<b>14</b>	751380.87	1879472.15	<b>56</b>	751368.19	1879481.22
<b>15</b>	751368.99	1879472.50	<b>57</b>	751267.25	1879491.81
<b>16</b>	751351.40	1879473.91	<b>58</b>	751264.60	1879480.27
<b>17</b>	751337.35	1879472.16	<b>59</b>	751258.31	1879470.09
<b>18</b>	751323.07	1879471.13	<b>60</b>	751249.01	1879466.38
<b>19</b>	751312.03	1879465.07	<b>61</b>	751237.07	1879463.40
<b>20</b>	751303.73	1879457.64	<b>62</b>	751228.19	1879457.26
<b>21</b>	751291.86	1879454.13	<b>63</b>	751225.27	1879447.94
<b>22</b>	751277.10	1879451.69	<b>64</b>	751213.66	1879501.66
<b>23</b>	751259.96	1879448.30	<b>65</b>	751201.36	1879495.25
<b>24</b>	751247.17	1879444.95	<b>66</b>	751185.87	1879490.19
<b>25</b>	751235.40	1879442.58	<b>67</b>	751171.67	1879487.31
<b>26</b>	751222.81	1879445.02	<b>68</b>	751156.84	1879485.55
<b>27</b>	751209.26	1879445.64	<b>69</b>	751144.14	1879481.21
<b>28</b>	751197.41	1879445.86	<b>70</b>	751133.41	1879473.50
<b>29</b>	751186.61	1879453.52	<b>71</b>	751123.80	1879466.91
<b>30</b>	751176.43	1879460.80	<b>72</b>	751115.54	1879461.14
<b>31</b>	751163.89	1879461.75	<b>73</b>	751105.70	1879454.45
<b>32</b>	751152.78	1879455.60	<b>74</b>	751177.12	1879511.51

33	751141.98	1879447.41	75	751168.77	1879509.21
34	751132.12	1879437.60	76	751157.33	1879507.55
35	751121.35	1879424.45	77	751148.66	1879503.76
36	751498.74	1879520.82	78	751140.10	1879497.20
37	751491.16	1879530.80	79	751130.40	1879489.38
38	751479.57	1879530.32	80	751123.73	1879483.82
39	751467.35	1879524.92	81	751117.47	1879476.18
40	751455.21	1879520.03	82	751112.30	1879468.10
41	751443.74	1879514.92	83	751107.85	1879460.06
42	751432.15	1879509.91			

A continuación, se muestra el plano de Microlocalización del polígono de las **9.674 hectáreas** el cual muestra cada una las coordenadas de los polígonos descritos anteriormente sancionadas del año 2013 al año 2018

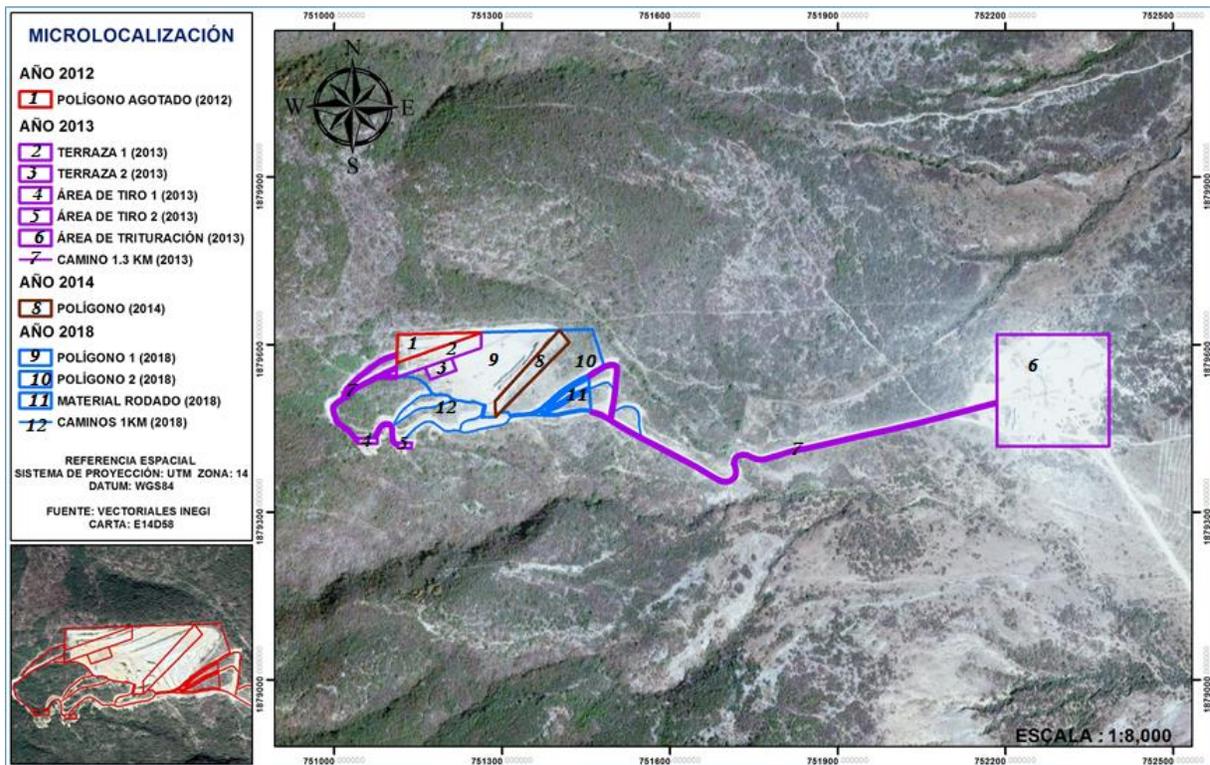


Ilustración IV-4. Polígono donde se realizan las obras de extracción de material pétreo en 9.453 hectáreas

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

### IV.2.1 Aspectos abióticos

La caracterización y análisis del SA, se realizó de forma integral considerando los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en

el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y tendencias. La descripción y el análisis de los aspectos ambientales se llevaron a cabo con el apoyo de un SIG y como insumo el Conjunto de Datos Vectoriales y Ráster del INEGI, e imágenes de satélite del programa Google Earth Pro.

#### IV.2.1.1 Clima

García (1988) define al clima como el estado más frecuente de la atmósfera en un lugar determinado y comprende los extremos y todas las variaciones a lo largo del ciclo climático. Se considera como un factor que afecta y determina en mayor o menor medida, a todos los otros recursos superficiales, principalmente al suelo, la vegetación y la fauna. Cabe mencionar que los elementos del clima tales como la precipitación pluvial, la temperatura o el viento, inciden sobre las actividades productivas y culturales de toda región. El tipo de clima en el sitio del proyecto se refiere a los siguientes:

**BS(h')w(w). semiseco semicálido con lluvias en verano** comprende 5.15% de la superficie estatal y se produce sobre todo en parte de los terrenos del noroeste y del centro del-sur; de tal manera que hacia la primera dirección, actúa en las laderas bajas de las sierras que bordean al Río Salado por su margen izquierda y a lo largo del curso de su afluente el San Antonio, donde están situadas algunas poblaciones como San Pedro Jalpeteltongo, Santiago Huauclilla y San Juan Bautista Jayacatlán, mientras que hacia la segunda orientación, influye en las localidades de Oaxaca de Juárez, Tlacolula de Matamoros, San Pablo Huixtepec, Yoganá y Miahuatlán de Porfirio Díaz, entre otras poblaciones más. La temperatura media anual que distingue a este clima, varía entre 18.0° y 22.0°C, la temperatura media del mes más frío, en la mayoría de los casos, es inferior a 18.0°C y esto hace que se considere con invierno fresco, en los restantes, es mayor de 18.0°C. la precipitación total anual va de 400 a 800 mm.

Considerando las estaciones meteorológicas establecidas en las zonas mencionadas, la temperatura media anual cercana al rango inferior es reportada en Tlacolula de Matamoros (20-129), con 18.1°C; la próxima al rango inferior, en la estación Jayacatlán (20-045), con 21.8°C. El mes más frío principalmente diciembre (seguido de enero), en la primera estación su temperatura media es de 14.8°C y en la segunda, de 19.1°C; el mes más cálido en la mayoría de las estaciones es mayo, con 20.8° y 24.7°C, en las citadas, así, la oscilación térmica media anual es de 6.0 y 5.6°C. la precipitación total anual con promedio menor se reporta en la estación Paríán (20-127) con 477.0 mm y la de promedio mayor, en Oaxaca de Juárez (20-187) con 679.5 mm; el mes más seco es en diciembre, febrero o enero, en la estación Ejutla (20-028), con solo 7 años de registro, los tres los tres meses tienen un promedio de 0.0 mm, en tanto que en la estación Paríán el último mes llega a 3.3 mm de lluvia; el mes más húmedo por lo común, es junio, con 113.5 mm en la estación Paríán y 165.1 mm en la estación San Miguel Ejutla (20-159)

**C(wo) Templado Subhúmedo con Lluvias en verano, de Menor Humedad** Este clima es el menor húmedo de los templados subhúmedos con lluvias en verano, se halla principalmente en la zona de transición hacia los climas semisecas. La temperatura media anual que lo caracteriza es igual a la de los otros templados, entre 12.0° y 18.0°C, pero la cantidad de lluvia total anual es menor: varía entre 500 y 700 mm, Los terrenos con estas condiciones se localizan: de Santa Catarina Zopoquillas, Concepción

Buenavista, el Cerró Verde, Tlacotepec Plumas, Santa Magdalena Jicotlan, San Miguel Tulancingo, Santiago Teotongo, Villa de Tamazulapam del Progreso, San Pedro y San Pablo Teposcolula, Santiago Yolomecatl, Santa María Nativitas, Santa María Ixcatlan, San Pedro Jocotipac, Santa María Apasco, Santa María Chochoapam, San Juan Sayultepec y San Jerónimo Sosola; al norte de Santiago Nacaltepec, en las cercanías de San Bartolomé Quialana, en el Cerro Tres Cruces, en el entorno de san José Lachiguiri y en los alrededores de santa Ana entre otros lugares.

**(A)C(wO)(w). semicalidos subhúmedos con lluvias en verano, de Menor Humedad.**

Estos climas, dentro de los semicálidos subhúmedos son los más abundantes; los del grupo de los cálidos comprenden 5.72 % de la superficie estatal y los del grupo de los templados 3.0 %. La temperatura, media anual y del mes más frío varía en los rangos mencionados en el párrafo anterior y la precipitación total anual va de 600<sup>a</sup> 800 mm. Los primeros (del grupo de los cálidos) ocurren principalmente en el oeste noroeste del estado, en los terrenos de las subprovincias Cordilleras Costera del sur y Mixteca Alta, así como hacia el sur y sureste de la subprovincias Sierra y Valles Centrales de Oaxaca; los segundos se producen en las demás zonas marginales (norte, este, suroeste y oeste) y en el centro de la última Subprovincias mencionada. Tomando en consideración las estaciones meteorológicas en estos terrenos, la temperatura media anual más cercana al rango inferior que caracteriza a estos climas es de 18.9°C y pertenece a la estación 20-116 Telixtlahuaca, la próxima el rango superior es de 21.7°C en Paso Ancho (estación 20-068); la temperatura media del mes más frío, enero llega a 15.8°C en Telixtlahuaca y a 19.2°C en Zimatlan de Álvarez (20-239); la temperatura media del mes más caliente de año, mayo, registra valores entre 21.6°C, dato correspondiente a la primera estación citada, y 24.1°C en Paso Ancho. En general, la oscilación de la temperatura media anual es mayor de 5.0°C, por lo que las áreas están clasificadas como de época de oscilación. La temperatura total anual reportada para las estaciones, varían de 667.7 mm en Etlá (20-030) aunque el periodo de observación no le confiere el atributo de normal climatología pues es de 7 años, a 794.1 mm en Telixtlahuaca, que tiene 24 años de registro; los meses de menor humedad son enero, febrero o diciembre, en Zimatlan para el primer mes se reportan solo .08 mm de precipitación en promedio y en Jalapa del Valle (20-174) para el segundo 3.3 mm; el mes de mayo humidades junio, con 153.6 mm en la estación Etlá(20-169) y 177.2 mm en la 20-116 (Telixtlahuaca), pero en otras estaciones es septiembre.

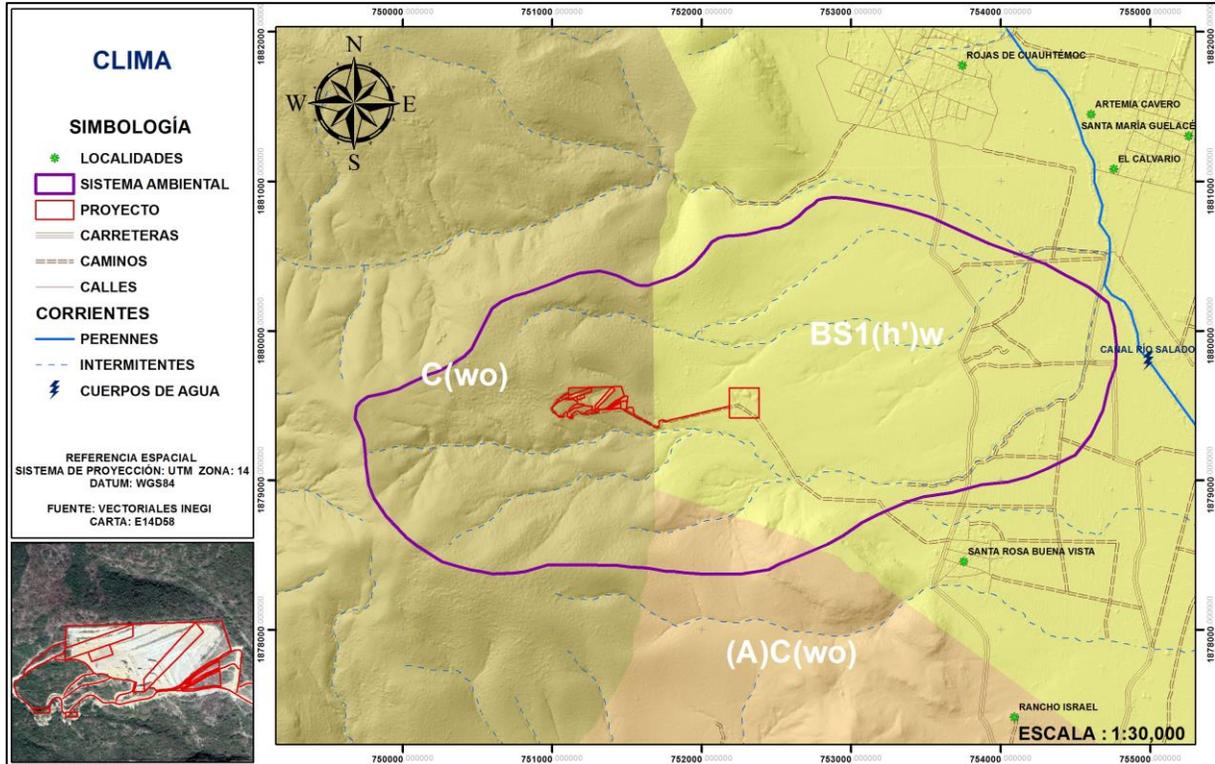


Ilustración IV-5. Tipo de clima presente en el SA.

#### IV.2.1.2 Evapotranspiración

La evapotranspiración media anual se define como la pérdida de agua de un suelo a través de la transpiración vegetal, Según datos que reporta la carta temática de CONABIO, en el Sistema Ambiental se distribuyen rangos de evapotranspiración que van de los 500-600. Tal y como se muestra en el plano siguiente.

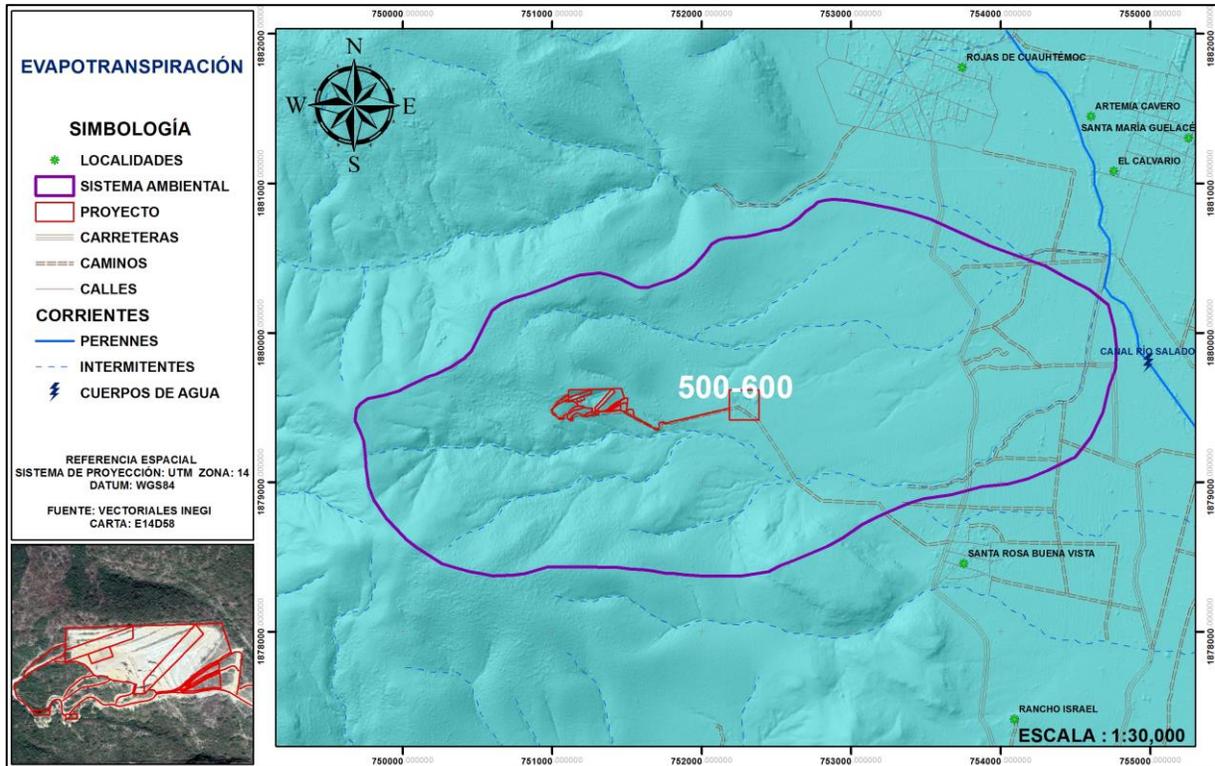


Ilustración IV-6. Rangos de evapotranspiración en el SA.

#### IV.2.1.3 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 20022 Coyotepec, se localiza a 7.2 kilómetros aproximadamente de distancia en línea recta, se ubica en los paralelos  $16^{\circ} 57' 24''$  latitud N y  $96^{\circ} 42' 02''$  longitud W, altura: 1,533.0 msnm, datos de 1951 a 2010.

A continuación se presentan los datos obtenidos de la Estación 20022, la cual reporta una temperatura promedio  $20.1^{\circ}\text{C}$ , máxima de  $29^{\circ}\text{C}$  y mínima de  $11.1^{\circ}\text{C}$ , registrándose para el mes de abril temperaturas máximas de  $37.1^{\circ}\text{C}$  y mínimas de  $3.1^{\circ}\text{C}$  en el mes de febrero.

Tabla IV-12. Datos de temperatura reportados por la estación climatológica, (20316).

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>Temperatura máxima</b>													
NORMAL	27.9	28.9	30.9	31.6	31.4	28.9	28.1	28.3	27.8	28.2	27.8	27.7	<b>29</b>
MÁXIMA MENSUAL	34.2	32.8	34.9	35.6	37.1	33.3	31.4	31	30.8	31.6	33.3	33.5	
AÑO DE MÁXIMA	1972	1969	1991	1991	1971	1998	2007	2007	2007	1971	1971	1971	
MÁXIMA DIARIA	36	36	39	40	40	39	35	37	33	38	38	36	
AÑOS CON DATOS	45	44	44	45	43	43	44	45	43	43	45	39	
<b>Temperatura media</b>													
NORMAL	17.8	18.7	20.6	21.8	22.2	21.2	20.4	20.4	20.3	20	19	18.2	<b>20.1</b>
AÑOS CON DATOS	45	44	44	45	43	43	44	45	43	43	45	39	
<b>Temperatura mínima</b>													
NORMAL	7.7	8.4	10.2	12	12.9	13.5	12.8	12.6	12.7	11.7	10.1	8.7	<b>11.1</b>
MÍNIMA MENSUAL	3.3	3.1	5.6	6.3	7.3	6.6	6.4	6.5	7.2	7.6	6.6	5.5	
AÑO DE MÍNIMA	1996	1999	1999	1962	2001	2003	2003	2000	2002	2000	2002	1993	
MÍNIMA DIARIA	-2	-3	0	3	5	5	4	4	5	3	1	-5	
AÑOS CON DATOS	45	44	44	45	43	43	44	45	43	43	45	39	

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 un periodo de 59 años (1951-2010), obtenidos de la estación 20022 Coyotepec, ubicada en el Municipio de San Bartolo Coyotepec, Cuenca Río Atoyac, Estado de Oaxaca.

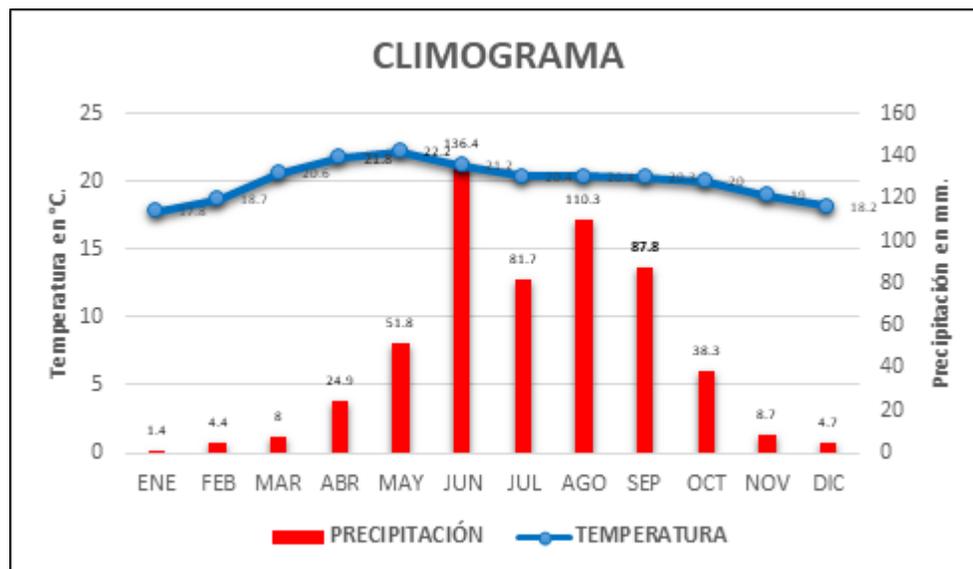


Ilustración IV-7. Climograma del proyecto.

En lo que respecta a la precipitación se observa que el mes de Junio es el más lluvioso con 136.4. mm y el mes más seco Enero con una precipitación de 1.4 mm. La precipitación máxima mensual es en el mes

de agosto con 657.8 mm, y 10.4 días con lluvia, dando como resultado una precipitación anual de 558.4 mm y un total de 60.6 días con lluvia al año.

**Tabla IV-13. Datos de precipitación reportados por la estación climatológica, (20316).**

Precipitación													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	1.4	4.4	8	24.9	51.8	136.4	81.7	110.3	87.8	38.3	8.7	4.7	558.4
MÁXIMA MENSUAL	31.5	49.5	60	158.6	155	422	218.7	657.8	233.7	210	71.5	48	
AÑO DE MÁXIMA	1968	1982	1992	1986	1968	1981	1974	1969	1975	1997	1972	1983	
MÁXIMA DIARIA	12.5	23	26	46	62.5	83	69.6	110	80	62	34	46	
NUMERO DE DÍAS CON LLUVIA	0.3	0.7	1	2.9	5.9	12.1	10.3	10.4	10.7	4.4	1.3	0.6	60.6
AÑOS CON DATOS	45	44	44	45	42	41	41	42	42	43	45	39	

#### IV.2.1.4 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 minerales, 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 materialy composición.

La geología del municipio pertenece al periodo Cuaternario (77.04%), Cretácico (14.99%), Terciario (7.25%) y tipos de roca Sedimentaria: Caliza (14.99%) y conglomerado (11.63%) Suelo: Aluvial (65.41%).

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 Cretácico y rocas del tipo Caliza.

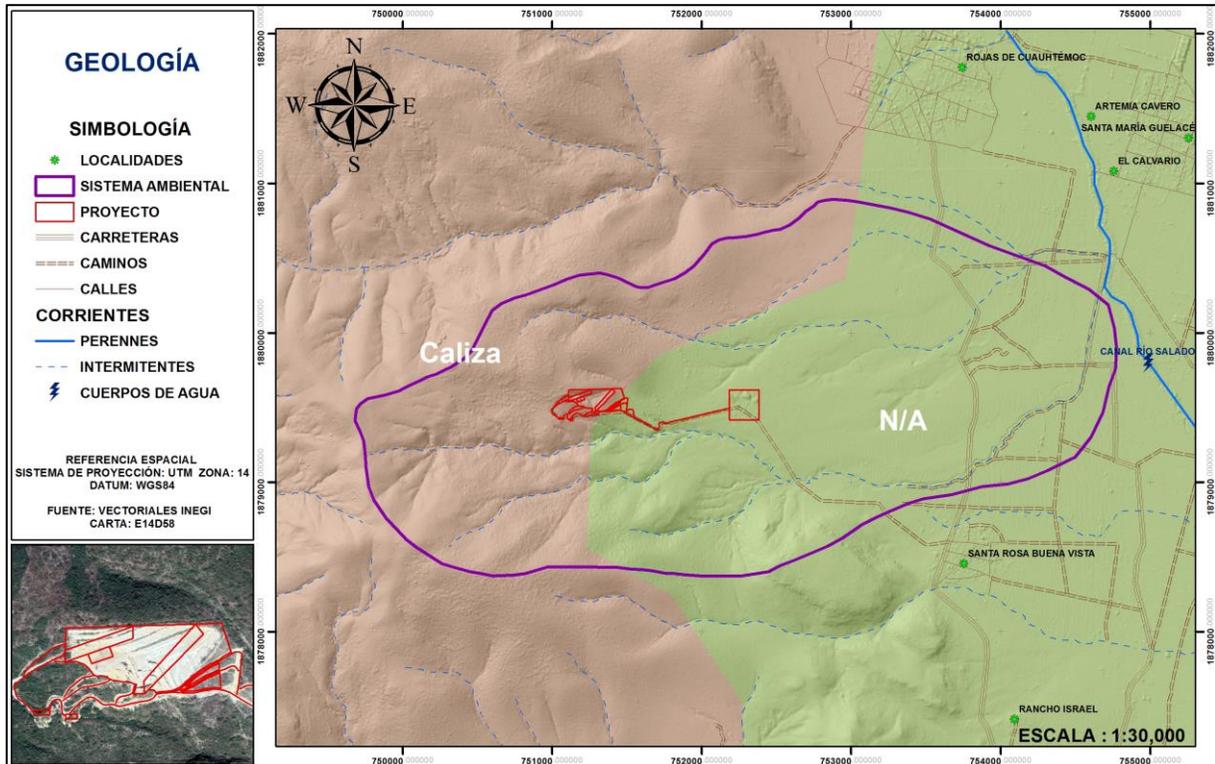


Ilustración IV-8. Tipo de roca presentes en la zona de estudio.

#### IV.2.1.5 Geomorfología

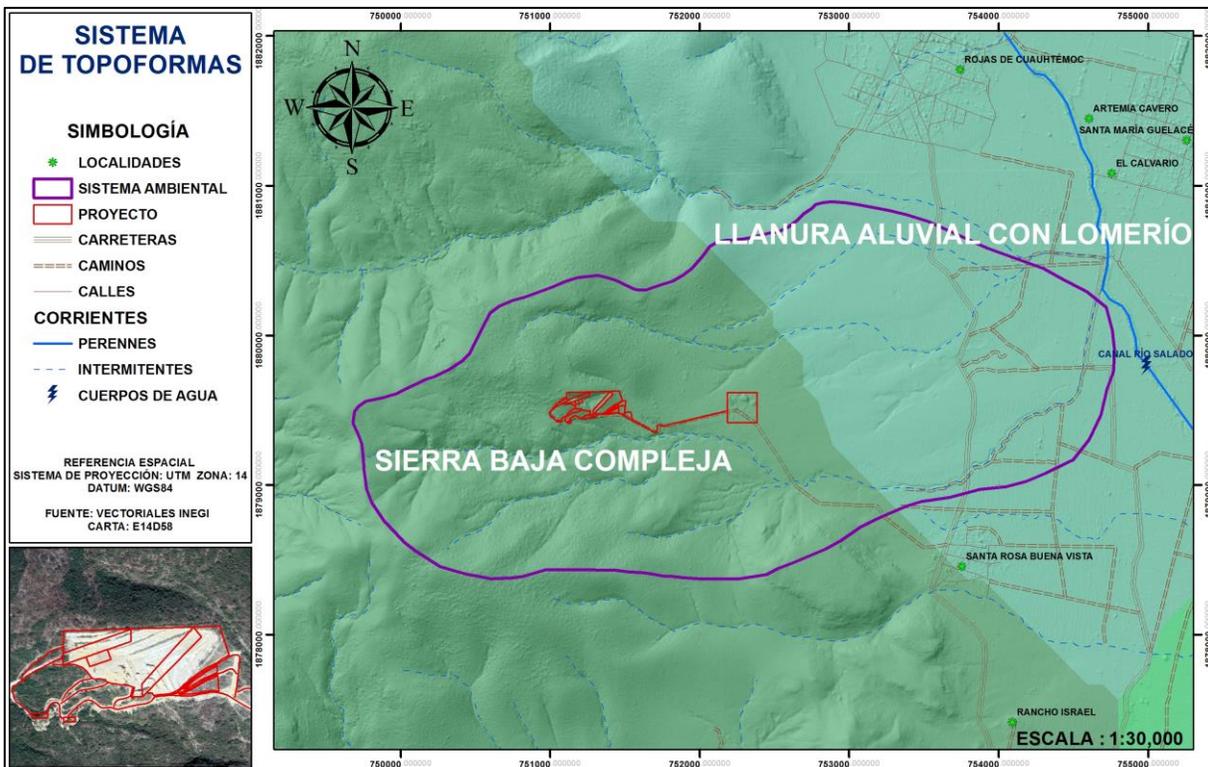
El municipio donde se pretende emplazar el proyecto se ubica en la Provincia Sierra Madre del Sur (100%), Subprovincia (100%) y Sistema de Topoformas Sierra baja (88.78%), Valle intermontano con lomerío (8.95%) y Lomerío con cañadas (2.27%).

El proyecto se ubica específicamente en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur (100%), 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. Corre paralela a la costa del océano Pacífico y al Eje Neovolcánico, del que es separada por la Depresión del Balsas, Subprovincia Fisiográfica Cordillera Costera del Sur (100%), Sistema de Topoformas Sierra Baja (91%) y Valle Intermontano con Lomerío (9%).

Las características geomorfológicas que se pueden encontrar en la zona de estudio son los cerros, El Guajolote, La Mina, El Mono, Chepa y El Ahuizote, la Barranca Tacabillo y la Hoya Coaxocala, Tal y como se muestra a continuación.



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



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

## IV.2.1.6 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-14. 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
<b>TOTAL</b>	<b>2428</b>	<b>91120433</b>	<b>100</b>

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.

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  $\frac{3}{4}$  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.

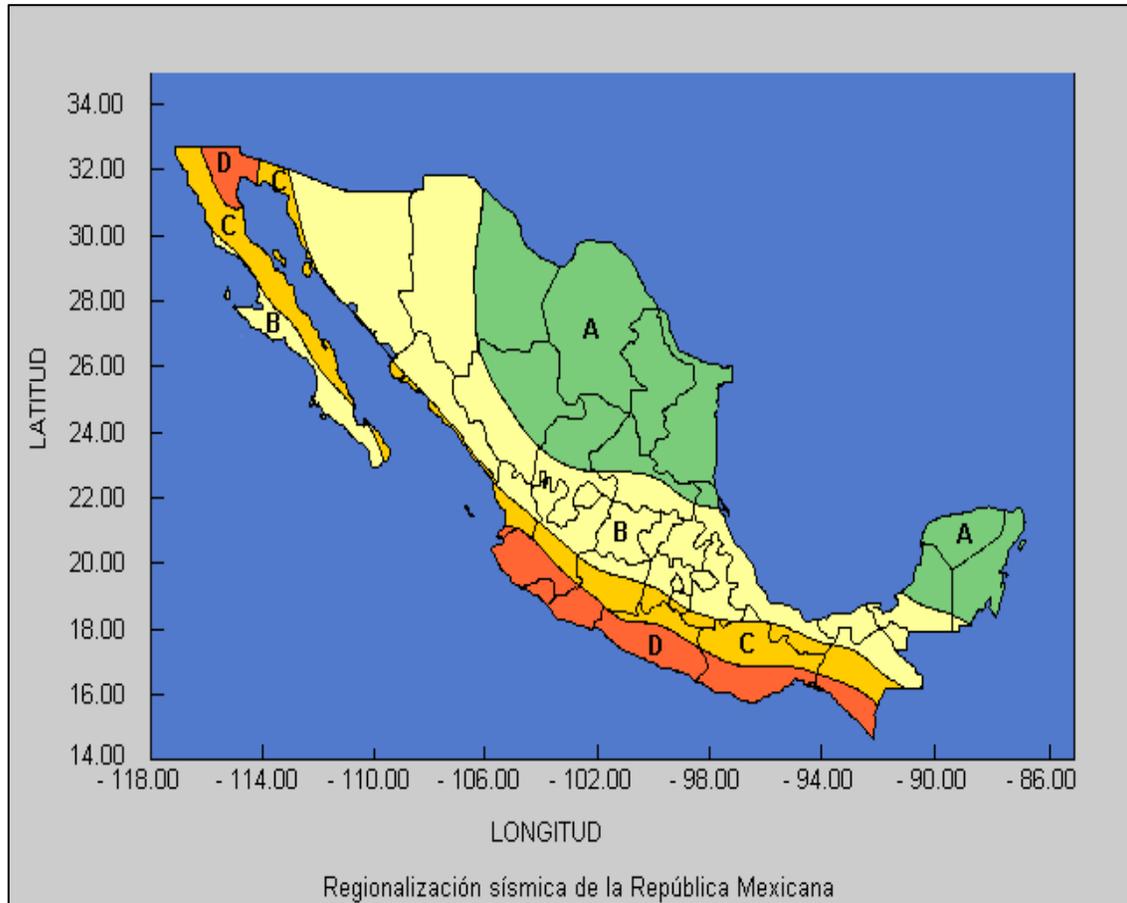


Ilustración IV-11. Regionalización sísmica de la república mexicana.

El municipio de San Sebastián Abasolo, Tlacolula, Oaxaca, se localiza en una zona intermedia la C, 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.

#### IV.2.1.7 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 Nor-Este, a una distancia aproximada de 17.3 Kilómetros en línea recta del proyecto.

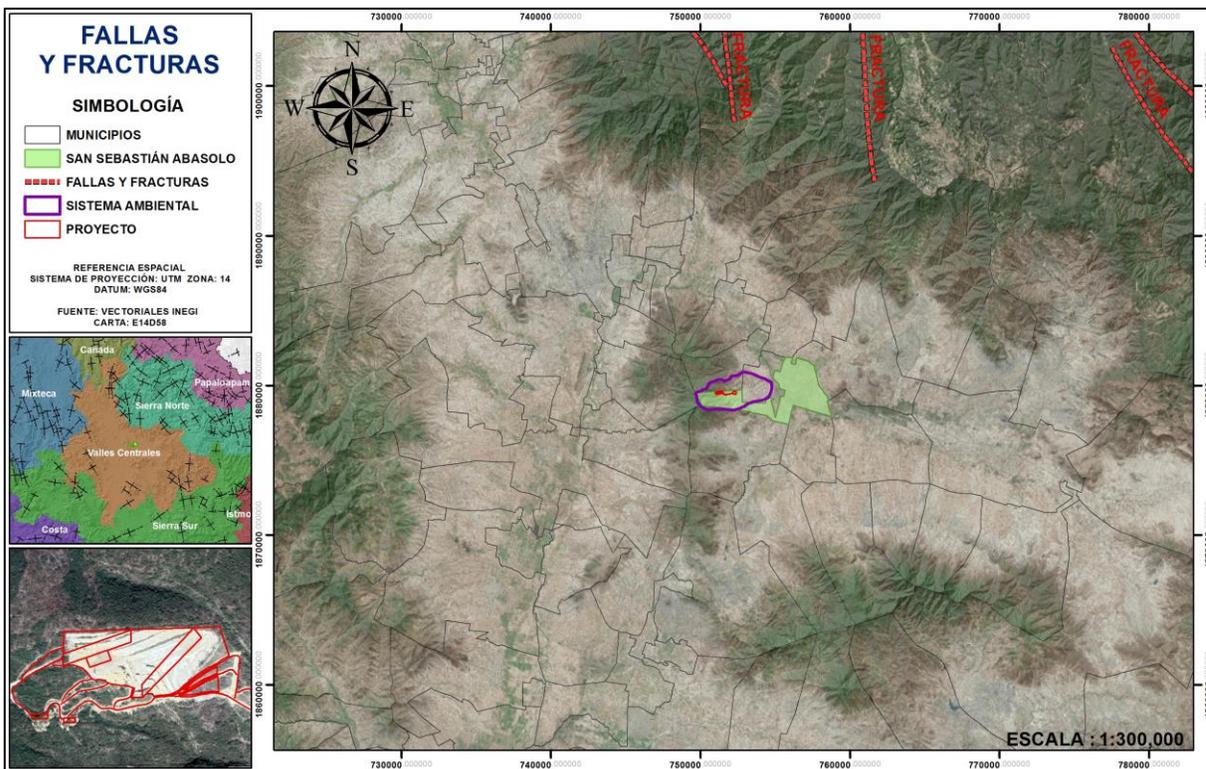


Ilustración IV-12. Fallas y fracturas cercanas al área del proyecto.

#### IV.2.1.8 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 minerales 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: Fluvisol (54.26%), Regosol (21.76%), Luvisol (19.54%), Vertisol (0.90%) y Leptosol (0.36%) a continuación de describe los tipos de suelo presentes en el sistema ambiental y la zona del proyecto.

#### Litoseles

Son suelos menores de 10 m de profundidad que están limitados por un estrato duro, continuo y coherente. La delgada capa superficial es, por definición, un horizonte a ócrico. Tiene variaciones de textura gruesa (arena migajosa), medias (migajón arenoso, franca, migajón arcilloso) hasta finas (arcilla), por lo cual el drenaje interno varía de rápido a lento. Los colores que muestran son pardos oscuros y

negros, y los contenidos de materia orgánica van de moderados a extremadamente ricos (2.0-10.3%). La capacidad de intercambio catiónico está entre bajas y muy altas y el pH fluctúa de ligeramente ácido a ligeramente alcalino (6.1-7.4). el complejo de intercambios se encuentran saturados con cantidades muy bajas de sodio (0.1 meq/100 g), bajas de potasio (0.2-0.4 meq/100g), moderadas o muy altas de calcio (5.6-30.0 meq/100g) y bajas o moderadas de magnesio (0.5-2.8 meq/100g).

### **Cambisol cálcico**

Comprenden 8.52% de los cambisoles y presentan un horizonte cálcico, concentraciones suaves y pulverulentas de carbonato dentro de los 125 cm superficiales o son calcáreos al menos en algunas partes del suelo entre 20 y 50 cm de profundidad. De estos suelos, el 89.03% están limitados por fase física y el 10.97% sin ningún tipo límite. Los colores en húmedo son pardos, a veces con tonos grisáceos o amarillentos, la textura es media, variando desde migajón arenoso a migajón arcilloso y en ocasiones arcilla. Su pH en general es alcalino (7.8-8.3) y contenidos de materia orgánica en el horizonte A de moderadamente pobres a moderadamente ricos (1.6-3.2%). Su capacidad de intercambio catiónico fluctúa de baja a altas (8.3-40.0 meq/100g), encontrándose el complejo de intercambio con una saturación de base muy alta, con cantidades bajas a muy bajas de sodio intercambiable (0.1-0.08 me/100g), muy bajas a bajas de potasio (0.1-0.4 meq/100g) y altura muy alta de calcio y de magnesio.

### **Luvisol crómico**

Presenta un horizonte B argílico de color pardo oscuro o rojo. Comprenden 44.86% de los luvisoles y 47.04% de ellos están limitados por fase pedregosa, 8.41% por fase gravosa y 2.79% por fase lítica, en tanto que 41.76% son suelos profundos sin fase. Es amplia la variación textural en el horizonte A, desde arenas migajosa, pasando por franca y migajón arcilloso, hasta arcilla. Los colores que en general muestran son pardos con tonalidades rojizas o amarillentas, o bien rojo o rojo amarillento. En ocasiones la materia orgánica en el suelo le da color negro al horizonte A, pues los contenidos llegan a ser extremadamente ricos, aunque en general son moderados. El pH fluctúa con las profundidades desde fuertemente ácido en la parte superficial a moderadamente alcalino (5.1-8.0) más hacia abajo. La capacidad de intercambio catiónico va de baja a alta (28.9-100%)g, en tanto que la saturación de base está entre baja y muy alta (0.02-0.7 meq/100g), el potasio de muy bajas a altas (0.09-1.0 meq/100g), y el calcio y el magnesio de bajas a muy altas

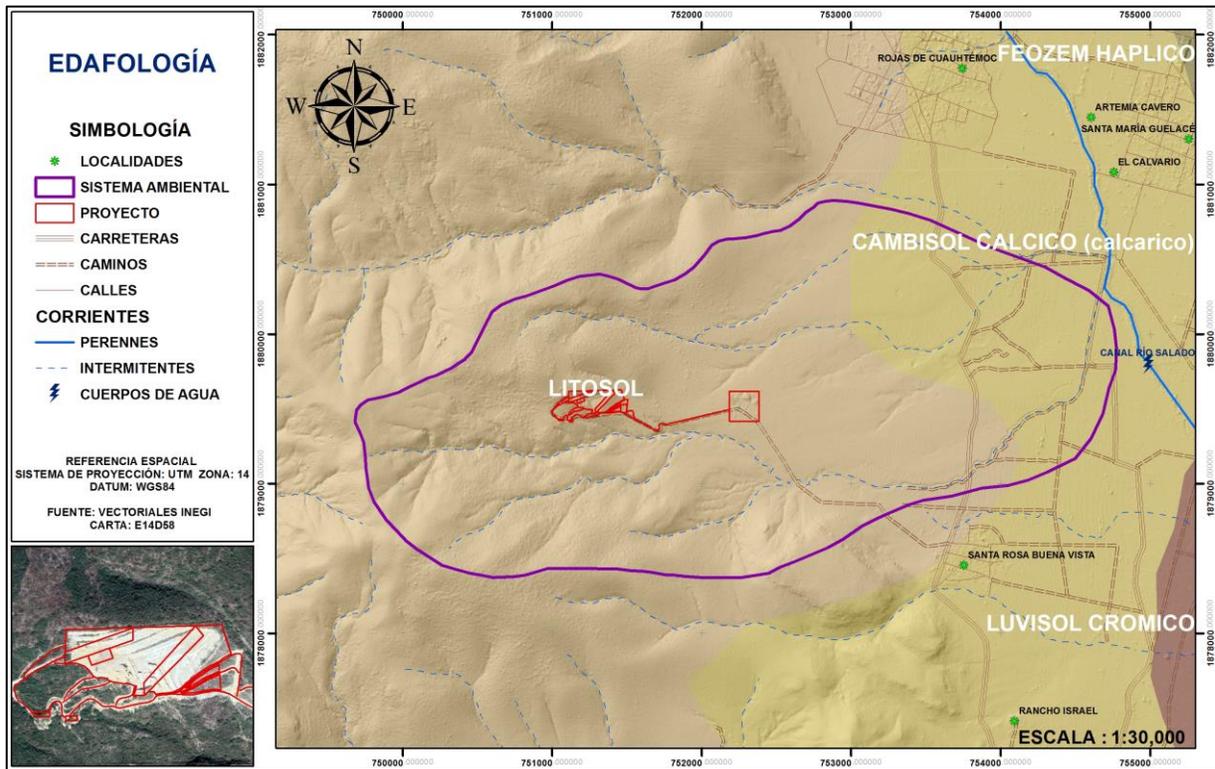


Ilustración IV-13. Tipo de suelo presente en el área del proyecto.

**IV.2.1.9 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 Hidrológica Costa Chica Río Verde Clave RH20; Subcuenca Río Atoyac Clave RH20Ac.

Tabla IV-15. Regiones y cuencas hidrográficas del estado de Oaxaca.

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

REGIÓN HIDROLÓGICA (RH)			CUENCA HIDROLÓGICA	
Atlántico	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**

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

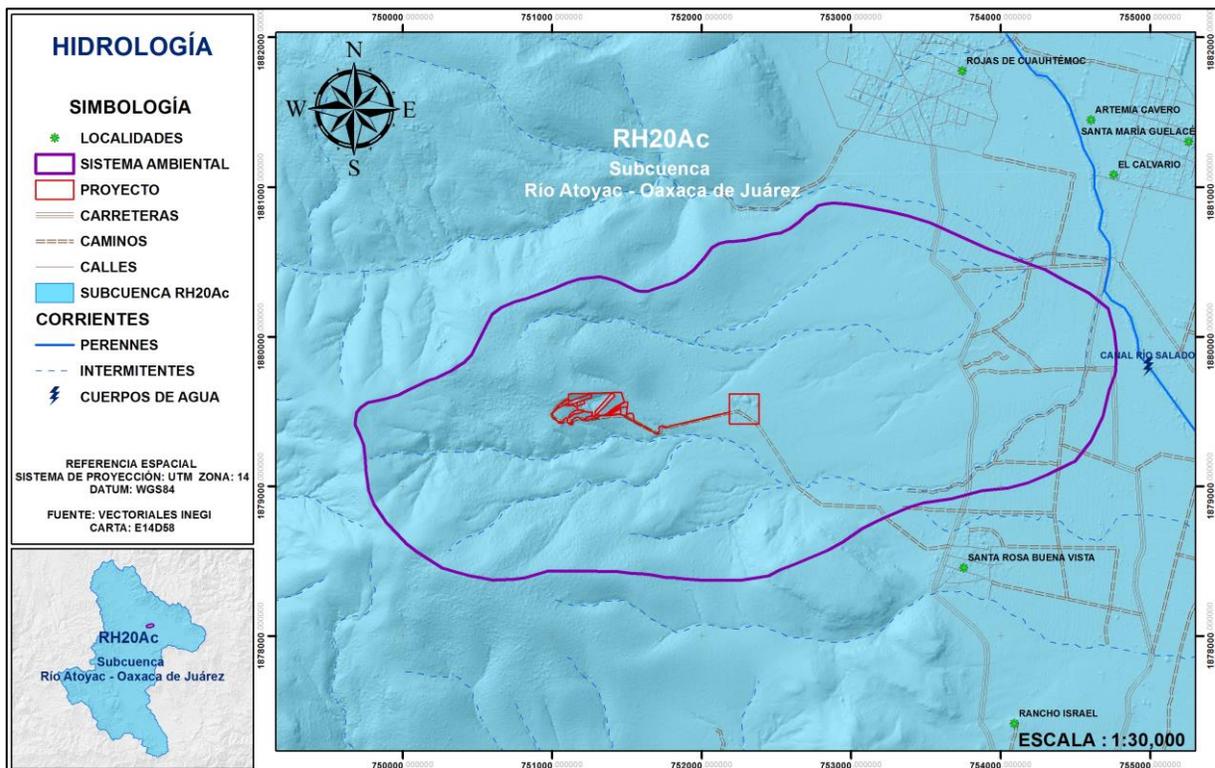


Ilustración IV-14. Hidrología superficial del proyecto.

Como se da cuenta en el plano anterior solo existen corrientes de tipo intermitente que solo conduce agua en temporada de lluvias. Se informa que la calidad de agua no será afectada por la ejecución del proyecto toda vez que no será utilizada en ninguno de los procesos de aprovechamiento, así mismo no se verterá ninguna sustancia que pueda contaminar las escorrentías.

#### IV.2.1.10 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 **Valles Centrales** definido con la clave 2025.

Se localiza en la porción centro del Estado de Oaxaca y está constituido por tres zonas que son Etlá, Tlacolula y Zimatlán.

94530

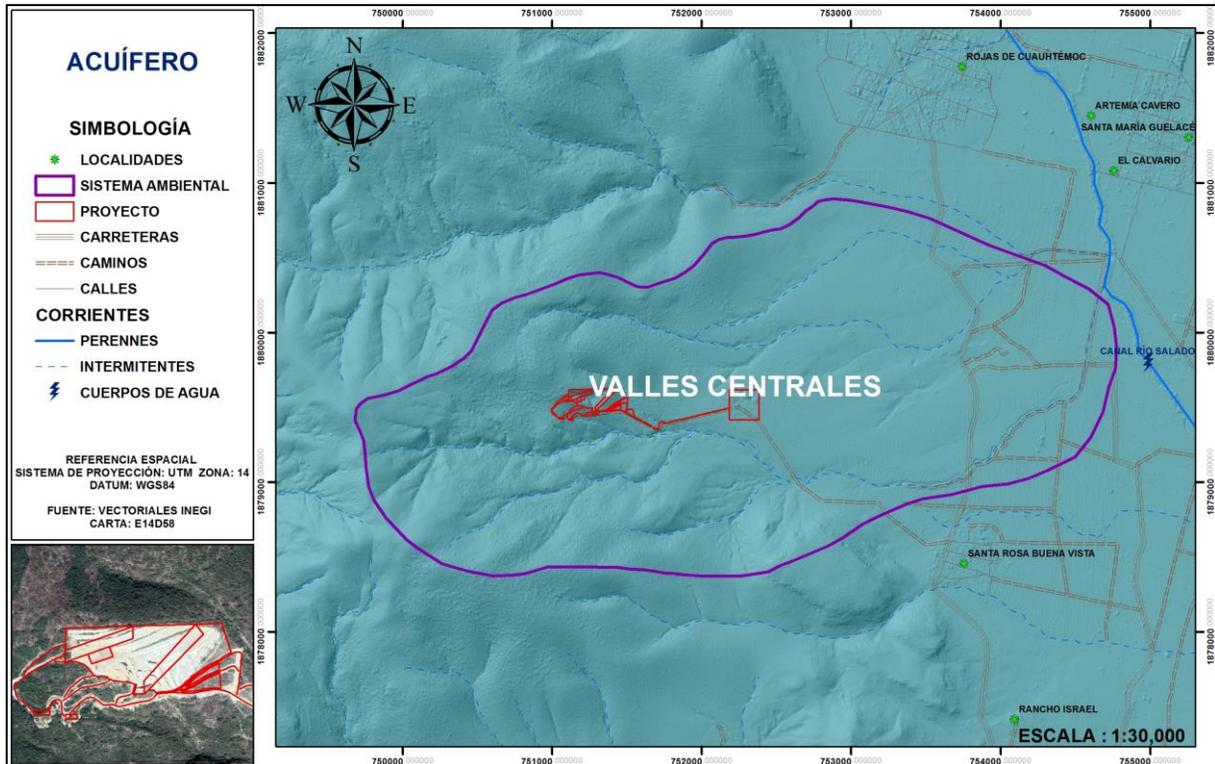


Ilustración IV-15. Acuífero que se ubica el proyecto.

## IV.2.2 Aspectos bióticos

### IV.2.2.1 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 Santa Rosa Buena Vista, San Sebastián Abasco presenta un Uso del Suelo y Vegetación: Bosque (15.00%) y mezquital (2.40%) Agricultura (70.12%) y zona urbana (12.48%)

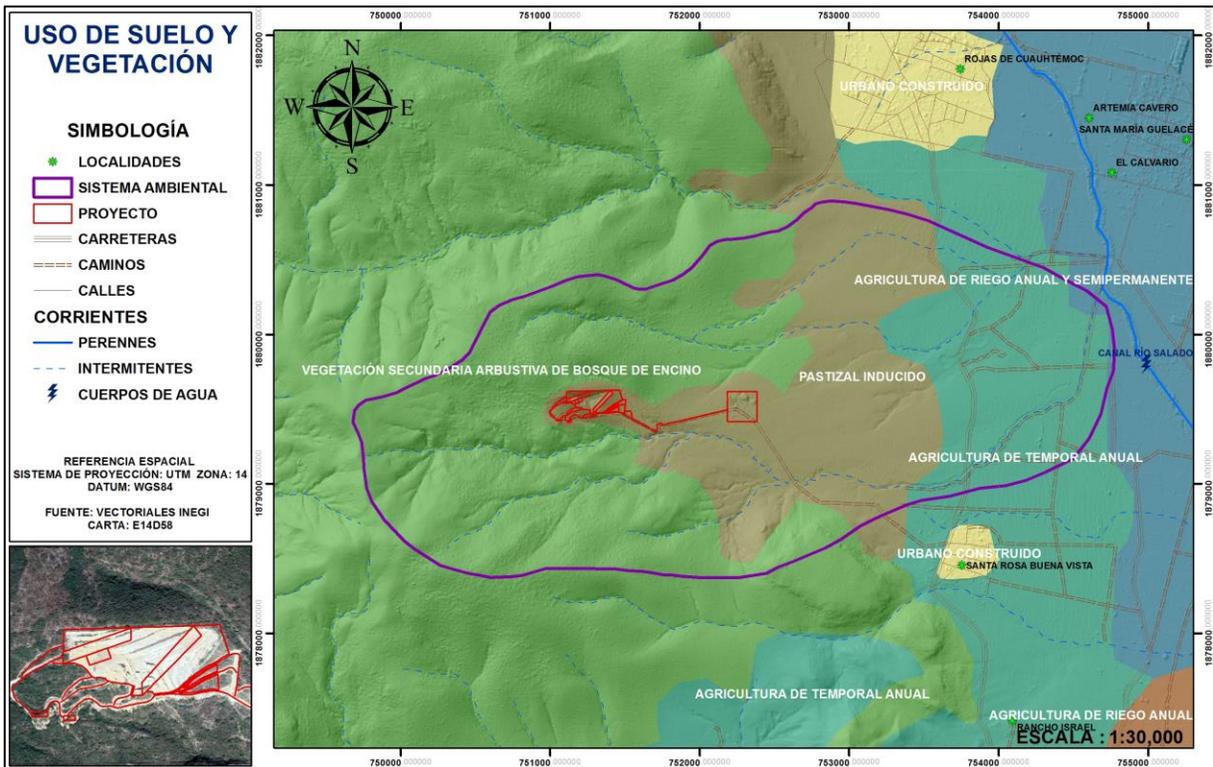


Ilustración IV-16. Uso de suelo y vegetación del S.A.

De acuerdo al INEGI el Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental corresponde a Bosque de Encino (64%), Pastizal Inducido (6%) y Palmar Inducido (31%), tal y como se muestra a continuación.

Tabla IV-16 Uso de suelo y vegetación del SA.

Descripción	Clave	Superficie en hectáreas	Porcentaje %
pastizal inducido	PI	284.71	32
agricultura de riego anual y semipermanente	RAS	4.60	1
agricultura de temporal anual	TA	172.88	20
vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	VSa/BQ	414.60	47
<b>Total</b>		<b>876.80</b>	<b>100</b>

De acuerdo la resolución número 256 del procedimiento PFFA/26.3/2C.27.5/0049-13, describe la vegetación de la siguiente manera: ..... Se puede observar vegetación natural dada su composición, estructura y especies conocida comúnmente como pochote (Ceiba sp), cazahuate, Copal (Busera sp), jarilla (Dodonea viscosa), algarrobo, con diámetros que van de 5 a 12 centímetros y alturas de 2 a 4 metros, de igual forma se observan especies de cactáceas como nopales 8 (opuntia sp ), cactáceas columnares y Agaves, motivo por el cual se deduce que es vegetación natural de **Matorral Xerófilo** con interacción de **Selva Baja Caducifolia**, circundante al sitio visitado se observaron algunas especies de aves silvestre, así como también algunas lagartijas, continuando con el recorrido de campo se tienen las siguientes obras y actividades....

De acuerdo la resolución número 387 del procedimiento PFFA/26.3/2C.27.5/0103-14, describe la vegetación de la siguiente manera:.. Acepta haber realizado obras y actividades de cambio de uso de suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, por la ejecución de una terraza en una superficie de 4,320 metros cuadrados, que forman parte de un banco de extracción de piedra, lo que implicó la remoción de vegetación natural correspondiente a **matorral Xerófilo** con interacción de **Selva Baja Caducifolia** modificando con ello la vocación natural del terreno.

De acuerdo la resolución número 019 del procedimiento PFFA/26.3/2C.27.5/0067-14, describe la vegetación de la siguiente manera:..

El terreno presenta capa de suelo orgánico de 3 hasta 7 cm de espesor, donde crece y se desarrolla de manera densa vegetación natural de estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo; por la floración, presencia de frutos, así como características de tallo, ramas, hojas y espinas, se pueden identificar las especies conocidas como cazahuate (Ipomoea murucoides), huaje (Leucaena sp.), mala mujer (Cnidocolus multilobus), copal (Bursera sp.), huizache (Acacia farnesiana), Pistacia mexicana, con alturas variables entre 2 hasta 6 m, y diámetros variables de 5 hasta 30 cm; asimismo, se observan órganos o cactáceas columnares de hasta 15 cm de diámetro y alturas de hasta 8 m; de igual forma, en el sotobosque , se observa la presencia de vegetación secundaria como nopales (Opuntia sp.), agaves, y vegetación arbustiva y herbácea. Asimismo, se observó la presencia de reptiles (lagartijas) y aves en las ramas y fustes de los árboles, habiendo nidos; en el suelo se observan rastros de excavaciones donde se observan huellas de garras, así como madrigueras, por lo fueron hechas por algún mamífero; de igual modo, se observa el sobrevuelo de aves rapaces por el lugar, por lo que existe la presencia de fauna silvestre en el lugar.

Dada las condiciones del lugar y las especies forestales presentes, se deduce que este sitio corresponde a un área forestal de **selva baja caducifolia**, que por la presencia y evidencia de fauna silvestre, se conserva la vocación natural del lugar.

De acuerdo al reconocimiento de campo y a los muestreos realizados en el área colindantes a las áreas intervenidas se determinó que la vegetación corresponde a **Matorral Xerófilo** con interacción de **Selva Baja Caducifolia**.

A continuación se presenta una serie de fotografías que dan cuenta de la vegetación presente en el área de proyecto.



Ilustración IV-17. Vegetación circundante a las áreas abiertas por la operación dl banco de Caliza.



Ilustración IV-18. Ejemplar de *Neobuxbaumia Tetetzo* y *Bursera Sp* en las colindancias del banco de material.



**Ilustración IV-19. Suelo orgánico afectado en las colindancias del banco.**



**Ilustración IV-20. Vegetación circundante en buen estado de conservación en las áreas abiertas por la operación del banco de Caliza.**



**Ilustración IV-21. Vegetación a la orilla de las brechas circundante a las áreas abiertas por la operación dl banco de Caliza.**



**Ilustración IV-22. Vegetación circundante a las áreas abiertas por la operación dl banco de Caliza.**



Ilustración IV-23. Vegetación circundante a las áreas abiertas por la operación del banco de Caliza.



Ilustración IV-24. Condición de la vegetación que fue afectado por la ejecución de proyecto de aprovechamiento de caliza.



Ilustración IV-25. Ejemplares de *Neobuxbaumia tetetzo* en las colindancias del banco especie de importancia ecológica ya que son de lento crecimiento.



Ilustración IV-26. Afectación a la vegetación colindante por la generación de polvos

Para determinar la afectación que se dio a la vegetación se realizaron muestreos a fin de estimar el número de ejemplares por especie que se desmontaron en los tres estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo. Y de suculentas en este caso *Neobuxbaumia tetetzo* que es una especie abundante

Siguiendo la siguiente metodología

## **METODOLOGÍA**

La metodología para el muestreo de flora consistió en trabajo de campo y gabinete.

### **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 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: toposformas, 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-27. 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.

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.

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

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

$N_i$  = 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 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-17. Riqueza y abundancia del estrato arbóreo del predio.

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa $P_i$	$\ln(P_i)$	$P_i \times \ln(P_i)$	SIMPSON ( $P_i^{-2}$ )
1	<i>Bursera bipinnata</i>	Copal rojo	4	0.200	-1.609	-0.322	0.040
2	<i>Ptelea trifoliata</i>	Molleja	2	0.100	-2.303	-0.230	0.010

3	<i>Achatocarpus nigricans</i>	Naranjillo	2	0.100	-2.303	-0.230	0.010
4	<i>Hintonia standleyana</i>	Cacao de monte	2	0.100	-2.303	-0.230	0.010
5	<i>Pseudosmodigium multiflorum</i>	Pirul de monte	1	0.050	-2.996	-0.150	0.003
6	<i>Daphandra johnsonii</i>	Laurelillo	3	0.150	-1.897	-0.285	0.023
7	<i>Cyrtocarpa procera</i>	Coquito	2	0.100	-2.303	-0.230	0.010
8	<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaje	3	0.150	-1.897	-0.285	0.023
9	<i>Sapindus spp</i>	Pipe	1	0.050	-2.996	-0.150	0.003
<b>Total</b>			<b>20</b>	<b>1.00000</b>	<b>20</b>	<b>-2.112</b>	<b>0.130</b>

Tabla IV-18. Índice de biodiversidad para el estrato arbóreo del predio.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.130
ÍNDICE DE SHANNON	2.112
HMAX= LnS	2.197
PIELOU J= H/HMAX	0.961

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 **0.13** 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 **2.11** 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**.

Tabla IV-19. Riqueza y abundancia del estrato arbustivo del predio

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Ptelea trifoliata</i>	Molleja	3	0.033	-3.423	-0.112	0.001
2	<i>Mimosa lacerata</i>	Uña de gato	12	0.130	-2.037	-0.266	0.017
3	<i>Achatocarpus nigricans</i>	Naranjillo	5	0.054	-2.912	-0.158	0.003
4	<i>Cenocarpus macrophilus</i>	Ramoncillo	2	0.022	-3.829	-0.083	0.000
5	<i>Pseudosmodigium multiflorum</i>	Pirul de monte	2	0.022	-3.829	-0.083	0.000
6	<i>Bernardia mexicana</i>	Oreja de raton	11	0.120	-2.124	-0.254	0.014
7	<i>Lippia oaxacana</i>	Oregano silvestre	1	0.011	-4.522	-0.049	0.000
8	<i>Hintonia standleyana</i>	Cacao de monte	6	0.065	-2.730	-0.178	0.004
9	<i>Rhus standleyi</i>	Agria	3	0.033	-3.423	-0.112	0.001

10	<i>Daphandra johnsonii</i>	Laurelillo	11	0.120	-2.124	-0.254	0.014
11	<i>Amelanchier denticulata</i>	Yagalan	10	0.109	-2.219	-0.241	0.012
12	<i>Bauhinia unguilata</i>	Pata de vaca	2	0.022	-3.829	-0.083	0.000
13	<i>Pistacia mexicana</i>	Lantisco	1	0.011	-4.522	-0.049	0.000
14	<i>Prostechea sp</i>	Orquidea	3	0.033	-3.423	-0.112	0.001
15	<i>plumeria rubra</i>	Flor de mayo	2	0.022	-3.829	-0.083	0.000
16	<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla	1	0.011	-4.522	-0.049	0.000
17	<i>Senna pallida</i>	Vainillo	2	0.022	-3.829	-0.083	0.000
18	<i>Clinopodium macrostemum</i>	Hierva de borracho	9	0.098	-2.325	-0.227	0.010
19	<i>Opuntia joconostle</i>	Nopal	1	0.011	-4.522	-0.049	0.000
20	<i>Agave potatorum</i>	Agave papalome	4	0.043	-3.135	-0.136	0.002
21	<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaje	1	0.011	-4.522	-0.049	0.000
<b>Total</b>			<b>92</b>	<b>1.00000</b>	<b>-71.628</b>	<b>-2.712</b>	<b>0.082</b>

Tabla IV-20. Índice de biodiversidad para el estrato arbustivo del predio

ÍNDICE DE SIMPSON	<b>0.082</b>
ÍNDICE DE SHANNON	<b>2.712</b>
HMAX= LnS	<b>3.045</b>
PIELOU J= H/HMAX	<b>0.891</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 **0.082** 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 equitabilidad del **89%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-21. Riqueza y abundancia del estrato herbáceo del predio

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Bernardia mexicana</i>	Oreja de raton	5	0.192	-1.649	-0.317	0.037
2	<i>Ptelea trifoliata</i>	Molleja	3	0.115	-2.159	-0.249	0.013
3	<i>Achatocarpus nigricans</i>	Naranjillo	1	0.038	-3.258	-0.125	0.001
4	<i>Lippia oaxacana</i>	Oregano silvestre	4	0.154	-1.872	-0.288	0.024

5	<i>Aristida spp</i>	Pasto	3	0.115	-2.159	-0.249	0.013
6	<i>Daphandra johnsonii</i>	Laurelillo	3	0.115	-2.159	-0.249	0.013
7	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Falso bambu	7	0.269	-1.312	-0.353	0.072
<b>Total</b>			<b>26</b>	<b>1.00000</b>	<b>-14.569</b>	<b>-1.831</b>	<b>0.175</b>

Tabla IV-22. Índice de biodiversidad para el estrato herbáceo del predio.

ÍNDICE DE SIMPSON	<b>0.175</b>
ÍNDICE DE SHANNON	<b>1.831</b>
HMAX= LnS	<b>1.946</b>
PIELOU J= H/HMAX	<b>0.941</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 **0.17** 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 **1.83** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitabilidad del **94%** 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 predio.

Tabla IV-23. Índice de Valor de Importancia para el estrato arbóreo del predio

N°	Género y especie	Nombre común	N° Ejem.	Apariciones	Cobertura	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índice de Valor de Importancia (IVI)
1	<i>Bursera bipinnata</i>	Copal rojo	4	1	31.3	0.052	23.569	0.200	20.000	0.500	8.333	51.903
2	<i>Ptelea trifoliata</i>	Molleja	2	1	19	0.032	14.307	0.100	10.000	0.500	8.333	32.641
3	<i>Achatocarpus nigricans</i>	Naranjillo	2	2	11.2	0.019	8.434	0.100	10.000	1.000	16.667	35.100
4	<i>Hintonia standleyana</i>	Cacao de monte	2	2	10.7	0.018	8.057	0.100	10.000	1.000	16.667	34.724
5	<i>Pseudosmodigium multiflorum</i>	Pirul de monte	1	1	5.1	0.009	3.840	0.050	5.000	0.500	8.333	17.174
6	<i>Daphandra johnsonii</i>	Laurelillo	3	2	18.5	0.031	13.931	0.150	15.000	1.000	16.667	45.597
7	<i>Cyrtocarpa procera</i>	Coquito	2	1	10	0.017	7.530	0.100	10.000	0.500	8.333	25.863
8	<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaje	3	1	21	0.035	15.813	0.150	15.000	0.500	8.333	39.147
9	<i>Sapindus spp</i>	Pipe	1	1	6	0.010	4.518	0.050	5.000	0.500	8.333	17.851
<b>Total</b>			<b>20</b>	<b>12</b>	<b>132.8</b>	<b>0.221</b>	<b>100.000</b>	<b>1.000</b>	<b>100.000</b>	<b>6.000</b>	<b>100.000</b>	<b>300.000</b>

Tabla IV-24. Índice de Valor de Importancia para el estrato arbustivo del predio.

N°	Género y especie	Nombre común	N° Ejem.	Apariciones	Cobertura	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índice de Valor de Importancia (IVI)
1	<i>Ptelea trifoliata</i>	Molleja	3	1	0.617	0.033	6.827	0.033	3.261	0.5	3.333	13.421
2	<i>Mimosa lacerata</i>	Uña de gato	12	3	0.53	0.068	13.981	0.130	13.043	1.5	10.000	37.025
3	<i>Achatocarpus nigricans</i>	Naranjillo	5	2	0.3	0.042	8.629	0.054	5.435	1	6.667	20.731
4	<i>Cencocarpus macrophilus</i>	Ramoncillo	2	2	0.5	0.010	2.048	0.022	2.174	1	6.667	10.889
5	<i>Pseudosmodigium multiflorum</i>	Pirul de monte	2	2	0.61	0.011	2.185	0.022	2.174	1	6.667	11.025

N°	Género y especie	Nombre común	N° Ejem.	Apariciones	Cobertura	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índice de Valor de Importancia (IVI)
6	<i>Bernardia mexicana</i>	Oreja de raton	11	2	5	0.047	9.571	0.120	11.957	1	6.667	28.194
7	<i>Lippia oaxacana</i>	Oregano silvestre	1	1	10.24	0.003	0.614	0.011	1.087	0.5	3.333	5.035
8	<i>Hintonia standleyana</i>	Cacao de monte	6	2	6.32	0.039	7.906	0.065	6.522	1	6.667	21.094
9	<i>Rhus standleyi</i>	Agria	3	2	1.5	0.024	4.943	0.033	3.261	1	6.667	14.870
10	<i>Daphandra johnsonii</i>	Laurelillo	11	2	1.6	0.065	13.312	0.120	11.957	1	6.667	31.936
11	<i>Amelanchier denticulata</i>	Yagalan	10	2	7.01	0.036	7.318	0.109	10.870	1	6.667	24.855
12	<i>Bauhinia unguolata</i>	Pata de vaca	2	1	0.45	0.007	1.393	0.022	2.174	0.5	3.333	6.900
13	<i>Pistacia mexicana</i>	Lantisco	1	0	5.79	0.003	0.546	0.011	1.087	0	0.000	1.633
14	<i>Prostechea sp</i>	Orquidea	3	1	3.62	0.013	2.662	0.033	3.261	0.5	3.333	9.257
15	<i>plumeria rubra</i>	Flor de mayo	2	1	9.75	0.011	2.185	0.022	2.174	0.5	3.333	7.692
16	<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla	1	1	5.36	0.006	1.133	0.011	1.087	0.5	3.333	5.554
17	<i>Senna pallida</i>	Vainillo	2	1	1.02	0.015	3.031	0.022	2.174	0.5	3.333	8.538
18	<i>Clinopodium macrostemum</i>	Hierva de borracho	9	1	0.4	0.037	7.605	0.098	9.783	0.5	3.333	20.721
19	<i>Opuntia joconostle</i>	Nopal	1	1	1.95	0.002	0.410	0.011	1.087	0.5	3.333	4.830
20	<i>Agave potatorum</i>	Agave papalome	4	1	1.6	0.015	2.977	0.043	4.348	0.5	3.333	10.658
21	<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaje	1	1	0.83	0.004	0.724	0.011	1.087	0.5	3.333	5.144
<b>Total</b>			<b>92</b>	<b>30</b>	<b>73.24</b>	<b>0.488</b>	<b>100.000</b>	<b>1.000</b>	<b>100.000</b>	<b>15.000</b>	<b>100.000</b>	<b>300.000</b>

Tabla IV-25. Índice de Valor de Importancia para el estrato herbáceo del predio

N°	Género y especie	Nombre común	N° Ejem.	Apariciones	Cobertura	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índice de Valor de Importancia (IVI)
1	<i>Bernardia mexicana</i>	Oreja de raton	5	1	1.237	0.412	34.679	0.192	19.231	0.5	14.286	68.195
2	<i>Ptelea trifoliata</i>	Molleja	3	1	0.83	0.277	23.269	0.115	11.538	0.5	14.286	49.093
3	<i>Achatocarpus nigricans</i>	Naranjillo	1	1	0.02	0.007	0.561	0.038	3.846	0.5	14.286	18.693
4	<i>Lippia oaxacana</i>	Oregano silvestre	4	1	0.21	0.070	5.887	0.154	15.385	0.5	14.286	35.558
5	<i>Aristida spp</i>	Pasto	3	1	0.17	0.057	4.766	0.115	11.538	0.5	14.286	30.590
6	<i>Daphandra johnsonii</i>	Laurelillo	3	1	0.13	0.043	3.645	0.115	11.538	0.5	14.286	29.469
7	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Falso bambu	7	1	0.97	0.323	27.194	0.269	26.923	0.5	14.286	68.403
<b>Total</b>			<b>26</b>	<b>7</b>	<b>3.567</b>	<b>1.189</b>	<b>100.000</b>	<b>1.000</b>	<b>100.000</b>	<b>3.500</b>	<b>100.000</b>	<b>300.000</b>

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 SA, la especie con mayor peso ecológico es, ***Bursera bipinnata* con 51.90**, seguida de ***Daphandra johnsonii* con 45.60** y la especie con menor peso ecológico, es la especie ***Pseudosmodigium multiflorum* con 17.17**.

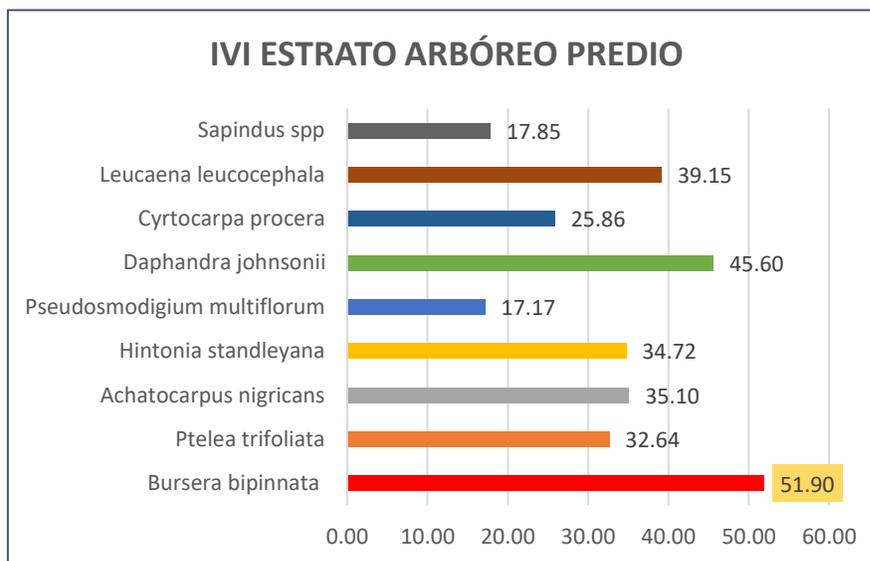
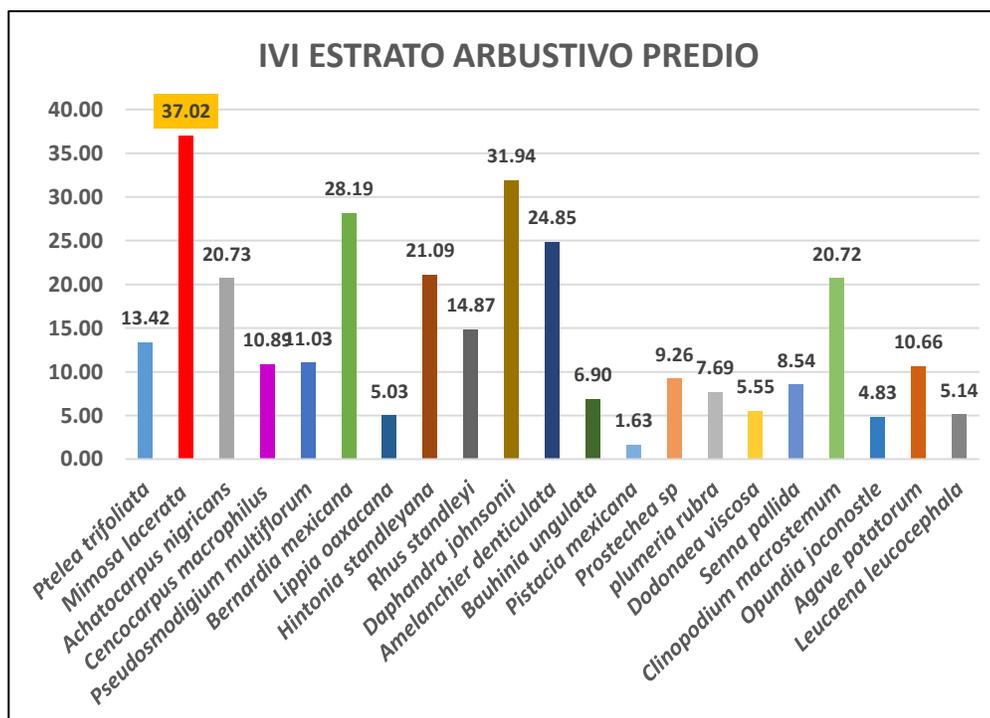


Ilustración IV-28. IVI para el estrato arbóreo

Para el estrato arbustivo la especie con mayor peso ecológico es, ***Mimosa lacerata* con 37.02**, seguida de la ***Daphandra johnsonii* con 31.94** y la especie con menor peso ecológico, es la ***Pistacia mexicana* con 1.63**.



## Ilustración IV-29. IVI para el estrato arbustivo

Para el estrato herbáceo la especie con mayor peso ecológico es *Lasiacis ruscifolia* con 68.40, y la especie con menor peso ecológico es la *Achatocarpus nigricans* con 18.69

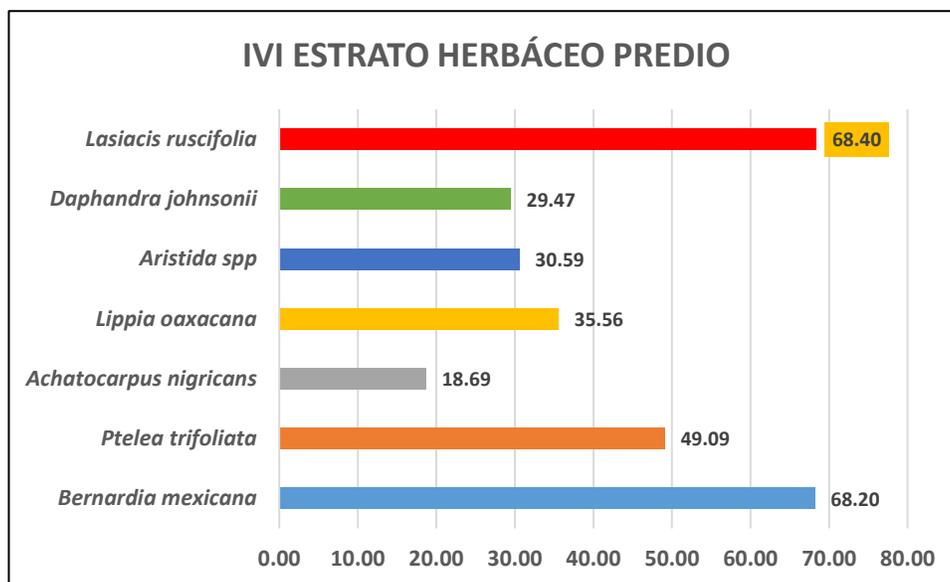


Ilustración IV-30. IVI para el estrato herbáceo

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.

Tabla IV-26. Listado flora del predio y su estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<b>ARBÓREO</b>		
<i>Bursera bipinnata</i>	Copal rojo	Sin estatus
<i>Ptelea trifoliata</i>	Molleja	Sin estatus
<i>Achatocarpus nigricans</i>	Naranjillo	Sin estatus
<i>Hintonia standleyana</i>	Cacao de monte	Sin estatus
<i>Pseudosmodigium multiflorum</i>	Pirul de monte	Sin estatus
<i>Daphandra johnsonii</i>	Laurelillo	Sin estatus
<i>Cyrtocarpa procera</i>	Coquito	Sin estatus
<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaje	Sin estatus
<i>Sapindus spp</i>	Pipe	Sin estatus
<b>ARBUSTIVO</b>		
<i>Ptelea trifoliata</i>	Molleja	Sin estatus
<i>Mimosa lacerata</i>	Uña de gato	Sin estatus

Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<i>Achatocarpus nigricans</i>	Naranjillo	Sin estatus
<i>Cenocarpus macrophilus</i>	Ramoncillo	Sin estatus
<i>Pseudosmodigium multiflorum</i>	Pirul de monte	Sin estatus
<i>Bernardia mexicana</i>	Oreja de raton	Sin estatus
<i>Lippia oaxacana</i>	Oregano silvestre	Sin estatus
<i>Hintonia standleyana</i>	Cacao de monte	Sin estatus
<i>Rhus standleyi</i>	Agria	Sin estatus
<i>Daphandra johnsonii</i>	Laurelillo	Sin estatus
<i>Amelanchier denticulata</i>	Yagalan	Sin estatus
<i>Bauhinia unguolata</i>	Pata de vaca	Sin estatus
<i>Pistacia mexicana</i>	Lantisco	Sin estatus
<i>Prostechea sp</i>	Orquidea	Sin estatus
<i>plumeria rubra</i>	Flor de mayo	Sin estatus
<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla	Sin estatus
<i>Senna pallida</i>	Vainillo	Sin estatus
<i>Clinopodium macrostemum</i>	Hierva de borracho	Sin estatus
<i>Opuntia joconostle</i>	Nopal	Sin estatus
<i>Agave potatorum</i>	Agave papalome	Sin estatus
<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaje	Sin estatus
<b>HERBÁCEO</b>		
<i>Bernardia mexicana</i>	Oreja de raton	Sin estatus
<i>Ptelea trifoliata</i>	Molleja	Sin estatus
<i>Achatocarpus nigricans</i>	Naranjillo	Sin estatus
<i>Lippia oaxacana</i>	Oregano silvestre	Sin estatus
<i>Aristida spp</i>	Pasto	Sin estatus
<i>Daphandra johnsonii</i>	Laurelillo	Sin estatus
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Falso bambu	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

#### IV.2.3 Estimación de parámetros dasométricos.

Para conocer el área basal del arbolado presente en la zona del proyecto, primeramente se obtuvieron las aéreas basales a nivel individual, las cuales fueron agrupadas en especie y por inferencia se obtuvo el área basal total del predio.

Para la estimación de este parámetro dasométrico, se utilizó la expresión siguiente:

Área basal individual (M<sup>2</sup>)

$$AB = \frac{\pi D^2}{4}$$

Donde:

AB= Área basal individual

$\pi$ = Constante (3.1416)

#### Densidad (Arboles/Ha)

Este parámetro nos permite conocer el número de individuos presentes en el predio, los cuales serán removidos para el cambio de uso de suelo, para obtener esta información, se cuantificó el número de individuos por cada especie en el sitio, posteriormente por inferencia se obtuvo el número de individuos total y por especie presentes en el área del proyecto.

**Tabla IV-27. Volumen y número de árboles removidos en un área 9.674 has.**

GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	volumen RTA M <sup>3</sup>
<i>Bursera bipinnata</i>	Copal rojo	645	4.949
<i>Ptelea trifoliata</i>	Molleja	322	4.204
<i>Achatocarpus nigricans</i>	Naranjillo	322	0.833
<i>Hintonia standleyana</i>	Cacao de monte	645	0.843
<i>Pseudosmodigium multiflorum</i>	Pirul de monte	161	0.704
<i>Daphandra johnsonii</i>	Laurelillo	484	7.580
<i>Cyrtocarpa procera</i>	Coquito	322	2.573
<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaje	484	13.805
<i>Sapindus spp</i>	Pipe	161	0.704
Total		3546	36.193

Tabla IV-28. Número de arbustos removidos en un área 9.674 has.

GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS
<i>Ptelea trifoliata</i>	Molleja	484
<i>Mimosa lacerata</i>	Uña de gato	1,934
<i>Achatocarpus nigricans</i>	Naranjillo	806
<i>Cencocarpus macrophilus</i>	Ramoncillo	322
<i>Pseudosmodigium multiflorum</i>	Pirul de monte	322
<i>Bernardia mexicana</i>	Oreja de raton	1,773
<i>Lippia oaxacana</i>	Oregano silvestre	161
<i>Hintonia standleyana</i>	Cacao de monte	967
<i>Rhus standleyi</i>	Agria	484
<i>Daphandra johnsonii</i>	Laurelillo	1,773
<i>Amelanchier denticulata</i>	Yagalan	1,612
<i>Bauhinia unguolata</i>	Pata de vaca	322
<i>Pistacia mexicana</i>	Lantisco	161
<i>Prostechea sp</i>	Orquidea	484
<i>plumeria rubra</i>	Flor de mayo	322
<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla	161
<i>Senna pallida</i>	Vainillo	322
<i>Clinopodium macrostemum</i>	Hierva de borracho	1,451
<i>Opundia joconostle</i>	Nopal	161
<i>Agave potatorum</i>	Agave papalome	645
<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaje	161
		14,827

Tabla IV-29. Número de hierbas removidas en un área 9.674 has.

GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NUMERO DE INDIVIDUOS
<i>Bernardia mexicana</i>	Oreja de raton	805
<i>Ptelea trifoliata</i>	Molleja	483
<i>Achatocarpus nigricans</i>	Naranjillo	161
<i>Lippia oaxacana</i>	Oregano silvestre	644
<i>Aristida spp</i>	Pasto	483
<i>Daphandra johnsonii</i>	Laurelillo	483
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Falso bambu	1,128
		4,190

Tabla IV-30. Número *Neobuxbaumia tetetzo* removidos en un área 9.674 has.

GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NUMERO DE INDIVIDUOS
<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Tetecho	307

Dentro de las especies más abundantes esta *Neobuxbaumia tetetzo* ejemplar de importancia ecológica por ser de lento crecimiento cuyas características son las siguientes:

Ilustración IV-31. IVI *Neobuxbaumia tetetzo* ejemplar de importancia ecológica

*Neobuxbaumia tetetzo* (F.A.C. Weber) Backeb.

Familia Cactaceae

Nombre común: teteche, tetetzo, cardón, higo de teteche (el fruto), tetecha (el fruto)

Plantas arborescentes de hasta 15 m de alto. Su tallo principal es de 30 a 60 cm de ancho. Cuando jóvenes son columnares, pero después forman ramas escasas en su parte terminal de hasta 20 cm de ancho, con 13 a 17 costillas de 2 a 2.5 cm de altura. Las areolas son de 1 a 1.5 cm de largo por alrededor de 0.5 de ancho, con 7 a 13 espinas radiales de hasta 2 cm de largo y 1 a 3 espinas centrales de 3 a 4 y a veces hasta 12 cm de largo, una de ellas más larga que las demás. Las flores son de alrededor de 5 cm de largo y se encuentran dispuestas alrededor del ápice. Los frutos son de alrededor de 3.5 cm de largo y 2.5 cm de ancho, ovoides, verdes a rojos, con espinas setosas. Se desarrolla en bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo, sobre suelos calizos. Las comunidades vegetales donde domina se denominan tetecheras. Los frutos y las flores tiernas se consumen localmente. Se ha observado a las guacamayas alimentarse del fruto inmaduro y en ocasiones de la parte superior del tallo.

*Neobuxbaumia tetetzo* tiene un crecimiento columnar con la mayoría de los tallos ramificados y alcanza un tamaño de hasta 15 metros de altura y hasta 70 centímetros de diámetro. Los brotes son de color verde grisáceo con 8 a 12 metros de largo y tiene un diámetro de 18 a 30 centímetros. Las 15 a 20 contundentes costillas son ligeramente redondeadas. La mayoría de las areolas con solo una espina central que es negruzca y de hasta 5 cm de largo. Las 8 a 13 espinas radiales son negruzcas y tienen

una longitud de 1 a 2 centímetros. La flor en forma de campana o de embudo aparecen cerca de las puntas de los brotes, son de color blanquecino y miden 5 a 6 cm de largo. Su pericarpo y el tubo de la flor están llenos de baches, escamas, lana y pelos. Los frutos son verdes en forma de huevo y miden hasta 4 cm de largo y tienen espinas.



Ilustración IV-32. IVI distribución de *Neobuxbaumia tetetzo* ejemplar de importancia ecología

#### IV.2.3.1 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 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, réptiles 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 de 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 (SEMRNAT 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 (UICN 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.

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

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

$N_i$  = 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 los resultados de las evaluaciones para cada uno de los grupos faunísticos identificados herpetofauna, avifauna y mastofauna presentes en el predio.

**Tabla IV-31. 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>Micruroides euryxanthus euryxanthuses</i>	Coralillo	4	0.211	-1.558	-0.328	0.044
2	<i>Elaphe absoleta</i>	Víbora ratonera	3	0.158	-1.846	-0.291	0.025
3	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija	12	0.632	-0.460	-0.290	0.399
<b>Total</b>			<b>19</b>	<b>1.00000</b>	<b>-3.864</b>	<b>-0.910</b>	<b>0.468</b>

**Tabla IV-32. Índice de biodiversidad de la herpetofauna del proyecto.**

ÍNDICE DE SIMPSON	<b>0.468</b>
ÍNDICE DE SHANNON	<b>0.910</b>
HMAX= LnS	<b>1.099</b>

PIELOU J= H/HMAX	<b>0.828</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 **0.46** 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 **0.91** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

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

Tabla IV-33. 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>Columbina inca</i>	Tórtola	22	0.423	-0.860	-0.364	0.179
2	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	8	0.154	-1.872	-0.288	0.024
3	<i>Coragys atratus</i>	Zopilote	9	0.173	-1.754	-0.304	0.030
4	<i>Zenaida macrura</i>	Paloma huilota	5	0.096	-2.342	-0.225	0.009
5	<i>Butea niditus</i>	Gavilan	6	0.115	-2.159	-0.249	0.013
6	<i>Hypomorphus urubitinga</i>	Aguililla negra	2	0.038	-3.258	-0.125	0.001
<b>Total</b>			<b>52</b>	<b>1.00000</b>	<b>-12.245</b>	<b>-1.555</b>	<b>0.257</b>

Tabla IV-34. Índice de biodiversidad para la avifauna del proyecto.

ÍNDICE DE SIMPSON	<b>0.257</b>
ÍNDICE DE SHANNON	<b>1.555</b>
HMAX= LnS	<b>1.792</b>
PIELOU J= H/HMAX	<b>0.868</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 **1.55** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitabilidad del **8%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-35. 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>Mephitis</i>	Zorrillo	4	0.095	-2.351	-0.224	0.009
2	<i>Sylvialangus brasiliensis</i>	Conejo	8	0.190	-1.658	-0.316	0.036
3	<i>Apodemus Sylvaticu</i>	Raton de campo	10	0.238	-1.435	-0.342	0.057
4	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	3	0.071	-2.639	-0.189	0.005
5	<i>Dasipus novemcinctus</i>	Armadillo	7	0.167	-1.792	-0.299	0.028
6	<i>Nasua narica</i>	Tejón	1	0.024	-3.738	-0.089	0.001
7	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	4	0.095	-2.351	-0.224	0.009
8	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	2	0.048	-3.045	-0.145	0.002
9	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	1	0.024	-3.738	-0.089	0.001
10	<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	2	0.048	-3.045	-0.145	0.002
<b>Total</b>			<b>42</b>	<b>1.00000</b>	<b>-25.791</b>	<b>-2.060</b>	<b>0.150</b>

Tabla IV-36. Índice de biodiversidad para la mastofauna del proyecto.

ÍNDICE DE SIMPSON	<b>0.150</b>
ÍNDICE DE SHANNON	<b>2.060</b>
HMAX= LnS	<b>2.303</b>
PIELOU J= H/HMAX	<b>0.895</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 **0.15** 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 **2.06** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitabilidad del **0.89%** 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 no se causaran 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-37. 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>Micruroides euryxanthus euryxanthuses</i>	Coralillo	Sin estatus
<i>Elaphe absoleta</i>	Víbora ratonera	Sin estatus
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija	Sin estatus
<b>AVIFAUNA</b>		
<i>Columbina inca</i>	Tórtola	Sin estatus
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	Sin estatus
<i>Coragys atratus</i>	Zopilote	Sin estatus
<i>Zenaida macrura</i>	Paloma huilota	Sin estatus
<i>Butea nuditus</i>	Gavilan	Sin estatus
<i>Hypomorphus urubitinga</i>	Aguililla negra	Sin estatus
<b>MASTOFAUNA</b>		
<i>Mephitis</i>	Zorrillo	Sin estatus
<i>Sylvialangus brasiliensis</i>	Conejo	Sin estatus
<i>Apodemus Sylvaticu</i>	Raton de campo	Sin estatus
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Sin estatus
<i>Dasipus novemcinctus</i>	Armadillo	Sin estatus
<i>Nasua narica</i>	Tejón	A
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Sin estatus
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	Sin estatus
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	Sin estatus
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	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

#### IV.2.4 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-38. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del servicio forestal de los estados unidos, 1974. (Modificada).

Atributos paisajístico	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 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-39. 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
Sierra baja	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 media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media.

### IV.3 Aspectos socioeconómicos

#### Demografía

El Estado de Oaxaca cuenta con 570 municipios, con una superficie territorial de 95,364 kilómetros cuadrados; lo que representa el 4.8% del total nacional, ubicándose en el 5° lugar en el país, colinda al Norte con Puebla y Veracruz-Llave; al Este con Chiapas; al Sur con el Océano Pacífico; al Oeste con Guerrero., su distribución poblacional es de 77% urbana y 23% rural; a nivel nacional el dato es de 78 y 22% respectivamente. Situándose San Sebastián Abasolo con el municipio número 343, conformando una superficie de 15 km<sup>2</sup>, ubicado en las coordenadas Longitud 96° 35' 18'' al Oeste, Latitud 16° 59' 36'' al Norte, conformando un total de 4 localidades.

### IV.3.1 Población.

El Municipio de Santa María Abasolo presentó una baja poblacional de 180 habitantes desde 1990 al 2010, sin embargo, los 5 años en los que se refleja un mayor crecimiento fue a partir del 2005 al 2010 con un incremento de 335 habitantes de los cuales 882 son hombre y 967 mujeres, es importante señalar que es un municipio con pocas localidades en los cuales son más evidentes las bajas de los habitantes

**Tabla IV-40. Población 1990-2010**

Población 1990-2010					
	1990	1995	2000	2005	2010
Hombres	955	996	969	715	882
Mujeres	1,075	1,036	1,060	799	967
<b>Total</b>	<b>2,030</b>	<b>2,032</b>	<b>2,029</b>	<b>1,514</b>	<b>1,849</b>

De acuerdo a los censos de población y vivienda 2010 del municipio de San Sebastián Abasolo el total poblacional (100%) albergan en localidades menores a los 2,500 habitantes, clasificándose según el tamaño de localidades como municipio mixto (urbano y rural)

**Tabla IV-41. Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010.**

Tamaño de localidad	Población	% con respecto al total de población del municipio
1 - 249 Habs.	0	0.00
250 - 499 Habs.	378	20.44
500 - 999 Habs.	0	0.00
1,000 - 2,499 Habs.	1,471	79.56

Nota: (1) Se refiere a la población que habita en localidades comprendidas en el rango especificado.

El tamaño de localidad se basa en la clasificación proporcionada por el INEGI.

Fuente: Cálculos del INAFED con base en INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda.

De acuerdo a los indicadores de población en 5 años presenta un incremento de 29 hab/km<sup>2</sup> correspondientes del 2005 al 2010, no obstante, en 15 años el municipio refleja un decremento en los habitantes, lo cual no es un componente que presente riesgos para los recursos naturales de la zona.

**Tabla IV-42. Indicadores de población 1990-2010.**

	1990	1995	2000	2005	2010
Densidad de población del municipio (Hab/Km <sup>2</sup> )	No Disponible	122.12	112.47	90.99	120.38
% de población con respecto al estado	0.07	0.06	0.06	0.04	0.05

Fuente: INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda. INEGI. 2005. II Conteo de Población y Vivienda. INEGI. 2000. XII Censo General de Población y Vivienda. INEGI. 1995. Conteo de Población y Vivienda. INEGI. 1990. XI Censo General de Población y Vivienda.

Durante el 2010 en el municipio se registraron 534 habitantes que aun hablan su lengua indígena representando el 20% (INEGI, 2010), lo que indica un ligero descenso a comparación del 2005 con un 24%, sin embargo, son 1160 habitantes que han dejado de hablar su lengua nativa reflejándose más en las mujeres.

Tabla IV-43. Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010.

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	534	259	275
Habla español	517	250	267
No habla español	6	2	4
No especificado	11	7	4
Población que no habla lengua indígena	1,160	555	605
No especificado	5	1	4

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Según INEGI 2010, la lengua más dominante de se presenta en el zapoteco con 521 habitantes representando el 98%.

Tabla IV-44. Lenguas indígenas en el municipio, 2010.

Lenguas indígenas habladas en el municipio, 2010			
Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Zapoteco	521	255	266
Lengua Indígena No Especificada	7	3	4
Zapoteco Vallista	3	1	2
Mixe	1	0	1
Tarahumara	1	0	1

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

### IV.3.2 Vivienda.

En las poblaciones correspondientes al municipio de San Sebastián Abasolo el 100% de los habitantes cuentan con vivienda particular encontrándose habitadas en su totalidad.

Tabla IV-45. Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010.

Tipos de vivienda	Número de viviendas	
	habitadas	%
Total viviendas habitadas	459	100.00
Vivienda particular	459	100.00
Casa	433	94.34
Departamento en edificio	0	0
Vivienda o cuarto en vecindad	0	0
Vivienda o cuarto en azotea	0	0
Local no construido para habitación	0	0
Vivienda móvil	0	0
Refugio	0	0
No especificado	26	5.66
Vivienda colectiva	0	0

Nota (1): Incluye viviendas particulares y colectivas. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Si bien hay autosuficiencia en materia de vivienda por las viviendas habitadas de particulares, el 27.65 % cuenta solo con dos cuartos y el 27.42 % con tres cuartos, y tan solo el 55.07 % de todas las viviendas, indicando el hacinamiento.

Tabla IV-46. Viviendas particulares por número de cuartos, 2010.

Viviendas particulares habitadas por número de cuartos, 2010		
Número de cuartos	Número de viviendas particulares habitadas	%
1 cuarto	27	6.22
2 cuartos	120	27.65
3 cuartos	119	27.42
4 cuartos	108	24.88
5 cuartos	33	7.60
6 cuartos	12	2.76
7 cuartos	7	1.61
8 cuartos	4	0.92
9 y más cuartos	2	0.46

Es notable que los habitantes de este municipio representando el 46% de la población solo cuentan con un dormitorio, seguido del 35% que solo cuentan con dos dormitorios.

Tabla IV-47. Viviendas particulares habitadas por número de dormitorios, 2010

Número de dormitorios	Número de viviendas particulares habitadas	%
1 dormitorio	200	46.08
2 dormitorios	155	35.71
3 dormitorios	62	14.29
4 dormitorios	13	3.00
5 y más dormitorios	3	0.69

En las viviendas particulares cabe señalar que solo el 21.89% cuenta con la disponibilidad de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica y el 71.89% cuenta con piso firme en sus viviendas.

Tabla IV-48. Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010.

Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010		
Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	427	98.39
Disponen de drenaje	107	24.65
No disponen de drenaje	326	75.12
No se especifica disponibilidad de drenaje	1	0.23
Disponen de agua entubada de la red pública	342	78.80
No disponen de agua entubada de la red pública	90	20.74
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	2	0.46
Disponen de energía eléctrica	427	98.39
No disponen de energía eléctrica	4	0.92

No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	3	0.69
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	95	21.89

**Tabla IV-49 Viviendas particulares habitadas por características en materiales de construcción, 2010**

Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas <sup>(1)</sup>	%
Piso de tierra	104	23.96
Piso de cemento o firme	312	71.89
Piso de madera, mosaico u otro material	16	3.69
Piso de material no especificado	2	0.46

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Es importante señalar que las necesidades más importantes de los habitantes se encuentran casi cubiertas ya que es más del 80% quienes cuentan con radio, televisión, refrigerador, lavadora y teléfono, sin embargo son tan solo 11 viviendas quienes no cuentan con ningún servicio

**Tabla IV-50. Viviendas particulares habitadas según bienes materiales con los que cuentan, 2010.**

Tipo de bien material	Número de viviendas particulares	%
Radio	378	82.35
Televisión	392	85.40
Refrigerador	319	69.50
Lavadora	221	48.15
Teléfono	157	34.20
Automóvil	88	19.17
Computadora	44	9.59
Teléfono celular	198	43.14
Internet	12	2.61
Sin ningún bien <sup>(1)</sup>	11	2.40

Nota:(1) Se refiere a viviendas particulares habitadas que no cuentan con ninguno de los bienes captados (radio, televisión, refrigerador, lavadora, teléfono fijo, automóvil, computadora, teléfono celular, e internet). Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

### IV.3.3 Población Económicamente Activa.

La población económicamente activa y ocupada está conformada mayoritariamente en 73.70 % por hombres al igual que la desocupada con el 50 %, mientras que aquella no económicamente activa es dominada por mujeres (77.87 %). De ahí que del total de participación de la población en la economía de 55.91, los hombres tengan la mayor participación con una tasa del 72.92 % y para las mujeres solo 40.40 %, mostrando el comportamiento típico de las comunidades rurales.

Tabla IV-51. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	
				Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	711	524	187	73.70	26.30
<b>Ocupada</b>	709	523	186	73.77	26.23
<b>Desocupada</b>	2	1	1	50.00	50.00
Población no económicamente activa	723	160	563	22.13	77.87

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-52. Tasa de participación económica, 2010.

Total	Hombres	Mujeres
55.91	72.92	40.40

#### IV.3.4 Educación.

Para 2010 en el municipio de Santa Sebastián Abasolo, la población en condición de asistencia escolar es de 1699 personas, de las cuales el grupo de edad de 6 a 14 años es el mayor con 219 alumnos que asisten a la escuela, siendo en su mayoría por las mujeres y el de 15 a 17 años con 70 alumnos representando un 50% los hombres que no asisten. En cuanto a la población total de 30 años en adelante son 914 personas no siguieron con sus estudios.

Tabla IV-53. Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad y sexo, 2010.

Grupo de edad por años	Población			Condición de asistencia escolar								
	Total	H	M	Asiste			No asiste			No especificado		
				Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M
3 a 5 años	88	48	40	65	34	31	21	13	8	2	1	1
6 a 14 años	236	115	121	219	106	113	16	9	7	1	0	1
15 a 17 años	124	66	58	53	23	30	70	43	27	1	0	1
18 a 24 años	220	105	115	33	15	18	187	90	97	0	0	0
25 a 29 años	117	52	65	5	2	3	112	50	62	0	0	0
30 años y más	914	429	485	12	6	6	896	420	476	6	3	3
<b>Total</b>	<b>1,699</b>	<b>815</b>	<b>884</b>	<b>387</b>	<b>186</b>	<b>201</b>	<b>1,302</b>	<b>625</b>	<b>677</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

La población en 2010 de acuerdo al sexo de las personas fue de 286, de los cuales solo 7 personas no saben leer ni escribir, mayormente con un 3.5 % de las mujeres.

Tabla IV-54. Población que no sabe leer y escribir según sexo, 2010.

	TOTAL	NO SABE LEER	%
<b>HOMBRES</b>	146	2	1.37
<b>MUJERES</b>	140	5	3.57
<b>TOTAL</b>	286	7	2.45

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

La población de mayores o iguales a 15 años lo representan las mujeres con el 15%, sin embargo son los hombres quienes tienen el grado más alto de escolaridad terminada correspondiente a la secundaria con un 24.51%, es así que en su totalidad de la población son 133, 433 personas quienes cuentan con secundaria ya terminada.

Tabla IV-55. Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo, 2010.

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	18,759	8,178	10,581	3.38%	3.10%	3.63%
Primaria completa	82,401	37,173	45,228	14.83%	14.09%	15.50%
Secundaria completa	133,433	64,820	68,613	24.02%	24.58%	23.51%

En cuanto al grado promedio de escolaridad los hombres están por arriba del grado general de 9.81 años, mientras que el promedio mínimo de las mujeres es de 9.69 años, como lo muestra la tabla siguiente.

Tabla IV-56. Población de 15 años y más, según grado de escolaridad y sexo, 2010.

	General	Hombres	Mujeres
Grado promedio de escolaridad	9.81	9.95	9.69

Fuente: INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda.

En la siguiente tabla se puede observar que los alumnos estudiantes de escuelas públicas del municipio de San Sebastián Abasolo son las mujeres que tienen mayor escolaridad terminada hasta el grado de secundaria siendo de 76 alumnas. El promedio más alto de alumnos por docente corresponde al de mujeres con un total de 8 estudiantes hasta el grado de secundaria.

Tabla IV-57. Alumnos(as) inscritos en escuelas públicas por nivel educativo, 2010.

Nivel Educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela			Promedio de alumnos por docente		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	84	43	41	42	22	21	21	11	10
Primaria	170	83	87	85	42	44	19	9	10
Secundaria	133	57	76	133	57	76	15	6	8

Los alumnos(as) que en 2010 terminaron sus estudios de secundaria fueron solamente 32 equilibrados entre hombres y mujeres, cabe señalar que son datos que se tienen registrados para esa fecha.

Tabla IV-58. Alumnos(as) egresados de escuelas públicas por nivel educativo, 2010.

Nivel Educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela			Promedio de alumnos por docente		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Secundaria	32	15	17	32	15	17	4	2	2

Notas: Para el cálculo de este indicador se dividió el número de alumnos correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de escuelas de ese mismo nivel, 2 Para el cálculo de este indicador se dividió el número de alumnos correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de docentes de ese mismo nivel. Fuente: Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional.

El mayor número de docentes en el municipio se concentra en las escuelas primarias y el menor en el preescolar, mientras que en preescolar y primaria hay más docentes mujeres, en su mayoría los maestros se presentan en nivel secundaria, haciendo un total promedio que en la secundaria existen más docentes por escuela (mujeres y hombres).

Tabla IV-59. Docentes en escuelas públicas por nivel educativo, 2010.

Nivel educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela		
	Total	H	M	Total	H	M
Preescolar	4	0	4	2	0	2
Primaria	9	4	5	5	2	3
Secundaria	9	5	4	9	5	4

Tabla IV-60. Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo 2010.

Nivel educativo	Escuelas	Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	Promedio de aulas por escuelas
Preescolar	2	4	4	0	0	0	2
Primaria	2	16	9	0	0	0	8
Secundaria	1	7	7	0	0	0	7

Notas: Para el cálculo de este indicador se dividió el número de docentes correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de escuelas de ese mismo nivel, 2 Para el cálculo de este indicador se dividió el número de aulas correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de escuelas de ese mismo nivel. Fuente: Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional.

La infraestructura educativa del municipio de acuerdo al nivel educativo en los planteles de primaria su mayor número con 16 y por el de aulas 8, preescolar 11 para secundaria. El número de aulas en el grado de primaria es mayor a las de preescolar y secundaria.

#### IV.3.5 Salud.

En el sector salud es notorio que el total poblacional de este municipio es atendido por las dos instituciones IMSS e ISSSTE, PEMEX, Defensa y Marina, así mismo se refleja que las personas son muy pocas asistidas a otras instancias como el seguro popular o privadas.

Tabla IV-61. Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010.

Población total	Condición de derechohabiencia										
	Total	Derechohabiente								No derechohabiente	No especificado
		IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	PEMEX, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución			
Hombres	882	387	41	41	0	293	7	5	29	454	41
Mujeres	967	476	40	40	0	378	2	2	29	452	39
<b>Total</b>	<b>1,849</b>	<b>863</b>	<b>81</b>	<b>81</b>	<b>0</b>	<b>671</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>58</b>	<b>906</b>	<b>80</b>

Notas: La suma de los derechohabientes en las distintas instituciones de salud puede ser mayor al total por aquella población que tiene derecho a este servicio en más de una institución de salud. (2) Se refiere a la población derechohabiente al ISSSET, ISSSEM y M, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON, (3) Incluye instituciones de salud públicas y privadas. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.

De acuerdo a las limitantes que presentan el municipio son alrededor de 1,642 habitantes que no presentan limitante alguna, por otra parte, la mayor limitante que se manifiesta en los hombres que cuentan con primaria es la visión y el caminar (32 y 14 habitantes), seguido del sentido auditivo con 5 personas, por otro lado, entre las mujeres son tan solo 36 mujer que no pueden caminar y solo 16 presentan problemas auditivos. Es indispensable señalar que el mayor número de personas con la mayor limitante son 68 quienes en su mayor problema es poder caminar

Tabla IV-62. Población total por sexo según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010.

Población total	Condición de limitación en la actividad.							
	Sin limitación	Con limitación					No especificado	
		Total	1 Limitación	2 limitaciones	3 limitaciones	4 Limitaciones		
Hombres	882	789	52	32	14	5	4	1
Mujeres	967	853	65	36	16	7	1	4
<b>Total</b>	<b>1,849</b>	<b>1,642</b>	<b>117</b>	<b>68</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados básicos.

En la siguiente tabla se muestra que la población mayor a 3 años de acuerdo al grado de escolaridad se refleja en la primaria de ambos sexos, resultando a las mujeres las más afectadas con la limitante de poder oír o caminar.

Tabla IV-63. Población de 3 años y más por sexo y nivel de escolaridad según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010.

Nivel de	Condición de limitación en la actividad	
	Con limitación <sup>1</sup>	

## EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL PARAJE LA ORGANADA.

		Sin limitación	Total	Camina o movers e	Ver <sup>2</sup>	Escuchar <sup>3</sup>	Hablar o comunicarse	Atender el cuidado personal	Poner atención o aprender	Men tal	No especificado
H o m b r e s	Sin escolaridad	19,704	2,478	1,220	404	305	491	278	257	738	61
	Preescolar	20,797	534	138	64	22	211	42	93	116	57
	Primaria	101,411	6,622	3,691	1,599	746	596	329	508	736	208
	Secundaria o equivalente	88,456	2,659	1,370	753	268	147	105	118	267	143
	Posbásica	114,275	2,441	1,195	926	246	94	92	55	171	166
	No especificado	1,750	87	26	7	4	19	6	13	41	142
	<b>Total</b>	<b>346,393</b>	<b>14,821</b>	<b>7,640</b>	<b>3,753</b>	<b>1,591</b>	<b>1,558</b>	<b>852</b>	<b>1,044</b>	<b>2,069</b>	<b>777</b>
M u j e r e s	Sin escolaridad	20,597	2,896	1,791	593	330	388	276	235	590	68
	Preescolar	20,342	384	164	66	28	109	29	59	56	59
	Primaria	111,277	7,490	4,902	2,048	710	457	470	399	572	224
	Secundaria o equivalente	93,157	2,258	1,341	747	186	83	94	72	132	176
	Posbásica	123,382	2,338	1,271	921	170	75	117	38	107	195
	No especificado	1,856	106	41	18	10	20	12	10	49	95
	<b>Total</b>	<b>370,611</b>	<b>15,472</b>	<b>9,510</b>	<b>4,393</b>	<b>1,434</b>	<b>1,132</b>	<b>998</b>	<b>813</b>	<b>1,506</b>	<b>817</b>
T o t a l	Sin escolaridad	40,301	5,374	3,011	997	635	879	554	492	1,328	129
	Preescolar	41,139	918	302	130	50	320	71	152	172	116
	Primaria	212,688	14,112	8,593	3,647	1,456	1,053	799	907	1,308	432
	Secundaria o equivalente	181,613	4,917	2,711	1,500	454	230	199	190	399	319
	Posbásica	237,657	4,779	2,466	1,847	416	169	209	93	278	361
	No especificado	3,606	193	67	25	14	39	18	23	90	237
	<b>Total</b>	<b>717,004</b>	<b>30,293</b>	<b>17,150</b>	<b>8,146</b>	<b>3,025</b>	<b>2,690</b>	<b>1,850</b>	<b>1,857</b>	<b>3,575</b>	<b>1,594</b>

Nota: <sup>1</sup> La suma de los distintos tipos de limitaciones puede ser mayor al total debido a la población que presenta más de una limitación. <sup>2</sup> Incluye a las personas que aun con anteojos tenían dificultad para ver. <sup>3</sup> Incluye a las personas que aun con aparato auditivo tenían dificultad para escuchar. <sup>4</sup> Incluye a la población que tiene al menos un grado aprobado en primaria. <sup>5</sup> Incluye a la población que tiene al menos un grado aprobado en secundaria o equivalente. <sup>6</sup> Incluye a la población que tiene al menos un grado aprobado en estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada (profesional técnico), preparatoria o bachillerato, normal básica; estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada (técnico superior), profesional (licenciatura, normal superior o equivalente), maestría y doctorado. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados básicos.

**Tabla IV-64. Población de 15 años y más por sexo y condición de alfabetismo según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010.**

Condición de alfabetismo	Condición de limitación en la actividad	
	Con limitación <sup>1</sup>	

## EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL PARAJE LA ORGANADA.

		Sin limitación	Total	Camina r o movers e	Ver <sup>2</sup>	Escuchar <sup>3</sup>	Hablar o comunicarse	Atender el cuidado personal	Poner atención o aprender	Metal	No especificad o
H O M B R E S	Alfabetas	245,376	11,046	6,370	3,144	1,258	597	505	402	963	383
	Analfabetas	3,979	1,723	786	276	203	313	174	182	596	13
	No especificado	1,011	94	41	19	10	12	9	11	34	116
M U J E R E S	Alfabetas	269,679	11,624	7,635	3,555	1,048	468	635	351	658	461
	Analfabetas	6,215	2,382	1,427	510	281	303	214	200	502	14
	No especificado	1,278	106	59	21	10	14	8	8	29	71
T O T A L	Alfabetas	515,055	22,670	14,005	6,699	2,306	1,065	1,140	753	1,621	844
	Analfabetas	10,194	4,105	2,213	786	484	616	388	382	1,098	27
	No especificado	2,289	200	100	40	20	26	17	19	63	187

Nota: <sup>1</sup> La suma de los distintos tipos de limitaciones puede ser mayor al total debido a la población que presenta más de una limitación. <sup>2</sup> Incluye a las personas que aun con anteojos tenían dificultad para ver. <sup>3</sup> Incluye a las personas que aun con aparato auditivo tenían dificultad para escuchar. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados básicos.

En la tabla anterior, la población de 15 años, se observa la condicionante de limitación en la actividad más pronunciada numéricamente en las mujeres que tienen alfabetismo con una mínima superación a los hombres alfabetas, sin embargo, son los hombres con grado de alfabetismo que reflejan con limitante de poder caminar, al igual que en las mujeres con el mismo grado de alfabetismo. Derivado de lo anterior es prioridad proteger su salud para los habitantes del municipio ya que requiere la necesidad de mayores cuidados y manejos de prevención y atención.

En presencia de limitaciones, son hombres y mujeres con mayor grado sin derechohabencia siendo estos los hombres con la mayor limitante sin poder caminar seguido de las mujeres con el mismo grado de alfabetismo, las limitaciones en la que más se ve afectado los pobres y mujeres sin derechohabientes es el poder caminar o moverse. La deficiencia en el oído se presenta equitativa entre ambos sexos reflejándose la mayoría en personas sin derechohabencia.

Tabla IV-65. Población total por sexo y condición de derechohabencia según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010.

Condición de alfabetismo	Condición de limitación en la actividad										
	Población total	Sin limitación	Con limitación <sup>1</sup>								No especificado
			Total	Camina r o movers e	Ver <sup>2</sup>	Escuchar <sup>3</sup>	Hablar o comunicarse	Atender el cuidado persona l	Poner atención o aprende r	Metal	

## EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL PARAJE LA ORGANADA.

Hombres	Derecho habiente	387	366	21	12	6	1	3	1	1	3	0
	No derecho habiente	454	420	30	20	8	4	1	0	2	1	4
	No especificado	41	3	1	0	0	0	0	0	0	1	37
Mujeres	Derecho habiente	476	441	30	17	8	2	0	2	0	3	5
	No derecho habiente	452	411	35	19	8	5	1	2	1	3	6
	No especificado	39	1	0	0	0	0	0	0	0	0	38
Total	Derecho habiente	863	807	51	29	14	3	3	3	1	6	5
	No derecho habiente	906	831	65	39	16	9	2	2	3	4	10
	No especificado	80	4	1	0	0	0	0	0	0	1	75

Nota: <sup>1</sup> La suma de los distintos tipos de limitaciones puede ser mayor al total debido a la población que presenta más de una limitación. <sup>2</sup> Incluye a las personas que aun con anteojos tenían dificultad para ver. <sup>3</sup> Incluye a las personas que aun con aparato auditivo tenían dificultad para escuchar. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados básicos.

De la población de 12 años y más económicamente activa (PEA), los hombres son la principal fuerza laboral que no tienen limitaciones para el trabajo a diferencia de las mujeres. Los no económicamente activos su mayor limitante es no poder caminar o moverse.

Por otro lado las mujeres la mayor condición de actividad se presenta como población no económicamente activa ya que son muy pocas las personas que presentan la limitante de no poder caminar o moverse.

Tabla IV-66. Población de 12 años y más por sexo y condición de actividad económica según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010.

Condición de actividad económica	Población de 12 años y más	Condición de limitación en la actividad										
		Sin limitación	Con limitación <sup>1</sup>									
			Total	Caminar o moverse	Ver <sup>2</sup>	Escuchar	Hablar o comunicarse	Atender el cuidado personal	Poner atención o aprender	Mental	No especificado	
HOMBRES	Total	524	500	24	16	8	4	0	0	1	1	0
	PEA ocupada	523	500	23	15	8	4	0	0	1	1	0
	PEA desocupada	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0

## EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EN EL PARAJE LA ORGANADA.

	Población no económicamente activa	160	136	24	14	5	1	3	0	0	2	0		
	No especificado	n/d	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	<b>Total</b>	<b>684</b>	<b>643</b>	<b>48</b>	<b>30</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>		
Mujeres	Población económicamente activa (PEA)	Total	187	174	13	11	2	0	0	0	0	2	0	
		PEA ocupada	186	173	13	11	2	0	0	0	0	0	2	0
		PEA desocupada	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Población no económicamente activa	Total	563	507	50	24	14	6	1	4	1	4	6	
		No especificado	n/d	7	2	1	0	1	0	0	0	0	0	
		<b>Total</b>	<b>750</b>	<b>688</b>	<b>65</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
Total	Población económicamente activa (PEA)	Total	711	674	37	27	10	4	0	0	1	3	0	
		PEA ocupada	709	673	36	26	10	4	0	0	1	3	0	
		PEA desocupada	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
	Población no económicamente activa	Total	723	643	74	38	19	7	4	4	1	6	6	
		No especificado	n/d	14	2	1	0	1	0	0	0	0	0	
		<b>Total</b>	<b>1,434</b>	<b>1,331</b>	<b>113</b>	<b>66</b>	<b>29</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	

Nota: <sup>1</sup> La suma de los distintos tipos de limitaciones puede ser mayor al total debido a la población que presenta más de una limitación. <sup>2</sup> Incluye a las personas que aun con anteojos tenían dificultad para ver. <sup>3</sup> Incluye a las personas que aun con aparato auditivo tenían dificultad para escuchar. Fuente: INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda. Tabulados básicos.

## IV.3.6 Migración.

La población de San Sebastián Abasco en el grado de natalidad corresponde como su entidad federativa en ambos sexos, es notorio que debido a la migración un factor muy reconocido en los diferentes estados de la republica son pocos aquellos quienes se presentan en otra entidad federativa reflejándose a un más en los hombres.

Tabla IV-67. Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2010.

Entidad	Población total		
	Total	hombres	Mujeres
En la entidad federativa	1,720	827	893
En otra entidad federativa	40	12	28
En los Estados Unidos de América	11	4	7
En otro país	0	0	0
No especificado	78	39	39

Debido al lugar de residencia de los pobladores de este municipio habitan mayormente en la entidad federativa representado por las mujeres, sin embargo, siguen siendo los hombres quienes presentan mayor emigración hacia los Estados Unidos de América.

**Tabla IV-68. Población de 5 años y más por lugar de residencia en junio de 2005 según sexo.**

Lugar de residencia	Población de 5 años y más		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	1,590	751	839
En otra entidad federativa	15	8	7
En los Estados Unidos de América	36	25	11
En otro país	0	0	0
No especificado	6	4	2
<b>Total</b>	<b>1,647</b>	<b>788</b>	<b>859</b>

### IV.3.7 Marginación.

Según los datos INAFED el conjunto de la dinámica poblacional, el acceso a vivienda y a servicios, así como a vivienda, educación, empleo y las limitaciones en el municipio definen su condición en cuanto a la calidad de vida que poseen y su integración a las dinámicas sociales y productivas de la región, que, no obstante, de sus valores altos en vivienda, educación, salud y PEA activa sitúan al municipio en un grado de marginación con un valor medio.

**Tabla IV-69. Indicadores de Marginación, 2010.**

Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.06790
Grado de marginación (*)	Medio
Índice de marginación de 0 a 100	26.91
Lugar a nivel estatal	466
Lugar a nivel nacional	1258

El índice de marginación considera cuatro dimensiones estructurales de la marginación, identifica nueve formas de exclusión y mide su intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el Desarrollo de sus Capacidades Básicas.

**Tabla IV-70. Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010.**

Indicador	%
Población analfabeta de 15 años ó más	5.03

Población sin primaria completa de 15 años ó más	20.03
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	100.00
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	72.92

Los datos que se relacionan enseguida son considerados dentro de los factores que identifican el grado de marginación del municipio. De las 459 viviendas asentadas en el territorio municipal, se puede afirmar que el 100 % de las mismas han sido elaboradas con materiales industrializados, y en ellas se ha detectado 104 viviendas con piso de tierra y 2 con piso diferente a tierra. Derivado de lo anterior se puede deducir la mayor parte de la marginación es debido a características seleccionadas tales que no cuentan con drenaje ni servicio sanitario exclusivo, energía eléctrica y sin agua potable representando un 22.81% de la población.

**Tabla IV-71. Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2010.**

Indicador	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	1.02
Sin energía eléctrica	0.96
Sin agua entubada	20.83
Con algún nivel de hacinamiento	46.65
Con piso de tierra	25.40

Nota: (\*) CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO. Fuente: CONAPO con base en el INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

En este caso el censo del INEGI del año 2010 este es un tema que ha causado polémica entre los pobladores quienes manifiestan su inquietud por rechazar el drenaje como medida de solución a este problema, ya que se ha comprobado que las plantas de tratamiento en un número importante no funcionan en otras localidades, por lo que sugieren en explorar alternativas sustentables que disminuyan la contaminación ambiental por este motivo.

La localidad donde se encuentra el proyecto es Santa Rosa Buena vista cuyas características son las siguientes:

#### **Localización de Santa Rosa Buena Vista**

Santa Rosa Buena Vista es una de las localidades que se localiza en el Municipio San Sebastián Abasolo del Estado de Oaxaca y se ubica en las coordenadas Longitud 96° 37' 0.75" O., Latitud 16° 58' 36.82" N. Esta localidad se encuentra a una mediana altura de 1600 metros sobre el nivel del mar. Para llegar a

la agencia Municipal de Santa Rosa Buena Vista de la Ciudad de Oaxaca, solamente hay un acceso, la Carretera Cristóbal Colón; en el Kilómetro 16 pasando por las Poblaciones de Santa Cruz Güendulain y Rojas de Cuauhtémoc, que está en malas condiciones.

## POBLACIÓN

De acuerdo con los datos señalados en el Plan de Desarrollo Municipal del Municipio 2011-2013 de San Sebastián Abasolo la población total de Santa Rosa Buena Vista es de 269 personas, de las cuales 135 son masculinos y 134 femeninas. Los ciudadanos se dividen en 107 menores de edad y 162 adultos, de cuales 27 tienen más de 60 años.

**Población según el género, 2010.**

	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Población</b>	135	134	269

## HABITANTES INDÍGENAS EN SANTA ROSA BUENA VISTA.

Es importante señalar que 6 personas en Santa Rosa Buena Vista son indígenas. De los cuales 4 personas de más de 5 años de edad hablan Un idioma indígena y 2 personas hablan Un idioma indígena y también español

## ESTRUCTURA SOCIAL

Derecho a atención médica por el seguro social, tienen 62 habitantes de Santa Rosa Buena Vista. En el caso de la Agencia de policía Municipal de Santa Rosa Buenavista no cuentan con agua potable, sin embargo, ya se han realizado estudios destinados a solventar esta situación.

## ESTRUCTURA ECONÓMICA

En Santa Rosa Buena Vista hay un total de 69 hogares. De estas 69 viviendas, 31 tienen piso de tierra y unos 11 consisten de una sola habitación. Solo 63 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 0 son conectadas al servicio público, 67 tienen acceso a la luz eléctrica.

De acuerdo a la estructura económica de la agencia de Santa Rosa Buena Vista permite a 3 viviendas tener una computadora, a 33 tener una lavadora y 59 tienen una televisión.

Tabla IV-72 Viviendas habitadas por tipo de servicio, número de cuartos y bienes materiales, 2010.

<b>Materiales de construcción de la vivienda</b>	<b>Número de viviendas particulares habitadas</b>
Piso de tierra	31
Cuenta con una habitación	11
Instalación de sanitarios	63
Cuentan con luz eléctrica	67
Cuentan con computadora	3

Cuentan con lavadora	33
Tienen televisión	59

## EDUCACIÓN ESCOLAR EN SANTA ROSA BUENA VISTA

Aparte de que hay 15 analfabetas de 15 y más años, 1 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela. De la población a partir de los 15 años 0 no tienen ninguna escolaridad, 124 tienen una escolaridad incompleta, 26 tienen una escolaridad básica y 17 cuentan con una educación post-básica. Solamente un total de 19 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 6 años.

En la Agencia de policía Municipal de Santa Rosa Buenavista se encuentran otras dos instituciones educativas, el Jardín de niños “Donají”, ubicada en la calle Pino Suárez # 4, y la escuela primaria “José Fernández de Lizardi” ubicada en la calle Mina # 1.

### Marginación

Según el Consejo Nacional de Población este municipio es considerado con grado de marginación medio, en tanto que su Agencia de policía Municipal de Santa Rosa Buenavista es considerada como “alto”.

### Factores socioculturales.

El uso de suelo que se presenta en el sistema ambiental en donde se inserta el proyecto es forestal con vegetación de tipo palmar inducido y bosque de encino y en la unidad de análisis se determinó la presencia de áreas abiertas al uso agropecuario.

Desde el punto de vista municipal y considerando los valores socioculturales, el Municipio de Zapotitlán Lagunas que pertenece al distrito de Silacayoapam en la región Mixteca 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 29.78% de la Población es Analfabeta de 15 años y más; el 59.03% es Población sin Primaria Completa de 15 años y más; el 13.5% son Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario; el 6.99% son Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica; el 31.27% son Ocupantes en viviendas sin agua entubada; el 45.31% son viviendas con algún nivel de hacinamiento; el 25.1 por ciento son Ocupantes con piso de tierra; su índice de Marginación es de 44.03 MUY ALTO. En los valles intermontanos se practica la agricultura de temporal de autoconsumo principalmente el maíz y frijol.

## IV.4 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-73. 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	4	
	Moderadamente modificado	3	
	Totalmente modificado	2	
Suelo	Sin erosión	5	2
	Escasa erosión	4	
	Moderadamente erosionado	2	
	Degradado	1	
Calidad de agua	Sin contaminación	5	3
	Moderada contaminación	3	
	Alta contaminación	1	
Estado sucesional	Vegetación original	5	5
	Vegetación secundaria reciente	4	
	Vegetación secundaria avanzada	2	
	Pérdida de cubierta vegetal	1	
Presencia de ganado	Nula	5	2
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Presencia de cultivos	Nula	5	2
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Hábitat	Potencial Alto	5	3
	Potencial Medio	3	
	Potencial Bajo	1	
Evidencia de penetración antrópica (camino, brechas y basura)	Nula	5	2
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
RESULTADOS			22

Tabla IV-74. 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 moderadamente erosionado debido a las diferentes actividades antropogénicas principalmente la ganadería, existencia de terrenos agrícolas. Concluyendo que la práctica de actividades antropogénicas ha provocado cambios al ecosistema natural. A continuación se describe el estado por componente ambiental:

### Suelo

En el sitio del proyecto existen las siguientes unidades de suelo. En el banco de extracción como en el patio de maniobras se presentan las unidades de **Lc+Vp/3/LP** que se refiere a Luvisol crómico como suelo dominante se presenta una clase textural fina y unas fases física pedregosa y como unidades secundarias existe el Vertisol pelico; por otra parte en el camino de acceso existen las siguientes unidades **Rc+I+Lc/3L**; Regosol calcarico como suelo dominante que se presenta una fase física lítica; como suelos secundarios presentes en la zona existe el Litosol y el Luvisol cromico. A continuación se presentan una serie de imágenes que dan cuenta de las condiciones del suelo en el área del proyecto.



Ilustración IV-33. Panorámica del tipo de suelo en el SA y área del influencia.

### Aire

En la zona no existe fuentes industriales generadoras de emisiones, las que pudiera haber son 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-34 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-35. Abrevaderos para el ganado presente en la zona.

### **Vegetación**

De acuerdo a las prospecciones en campo se determinó que en el sistema ambiental existe Matorral Xerofilo con interacción de Selva Baja Caducifolia. Tal y como se muestra a continuación.



**Ilustración IV-36. 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, sin embargo los mamíferos mayores se han desplazado hacia lugares más conservados, buscando sitios de refugio y anidamiento.

Por lo anterior, se concluye que el Sistema Ambiental original, en el área de estudio, se encuentra afectado por los procesos antropogénicos y naturales, en este sentido las especies de fauna se ven afectadas por la fragmentación de la cubierta vegetal natural, de continuar esta tendencia conforme pase el tiempo, en un futuro se incrementará la pérdida de espacios para la reproducción, alimento y percha, restringiendo el área de movilidad de las especies presentes.

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-37 Evidencia de la fauna silvestre que se distribuye en el SA.

### Hábitat

Entendiendo el Hábitat como un lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal, más concretamente, es la colección de recursos y condiciones necesarias para su ocupación en un espacio y tiempo dado. (Garshelis, 2000).

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.

El SA presenta procesos de cambio como son asentamientos humanos, caminos, energía eléctrica, a continuación se da cuenta de los principales factores de cambio del ecosistema.



Ilustración IV-38. Presencia de brechas y ganadería presentes en el SA.

## CAPITULO V

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

#### V.1 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 - las realizadas y las que falta por realizar- 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, principalmente sobre el cambio de uso de suelo 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.

En virtud que ya se ha realizado el cambio de uso de suelo en su primera etapa \_ preparación del sitio\_ y que al momento de ser sancionado por PROFEPA se encuentra en operación donde se realizan actividades de extracción y trituración de piedra caliza a continuación se evalúan los impactos ocasionados y los que se ocasionaran por la operación del proyecto

Fases: se refieren a las que forman la estructura vertical del proyecto, y son las siguientes de acuerdo a las obras y actividades realizadas y las que faltan por realizar:

#### **REALIZADAS**

- c. Preparación del sitio 100%
- d. Operación y mantenimiento en un 70%

#### **POR REALIZAR**

- b. Operación y mantenimiento en un 30%

Las acciones derivan de la ejecución de las siguientes obras y actividades:

**Ilustración V-1** Actividades de preparación del sitio y operación del proyecto se considera el tajo único brechas y área de trituración.

N	OBRAS Y ACTIVIDADES
1	Desmante
2	Despalme
3	Cortes o tumbe
4	Carga y transporte
5	Trituración y cribado

**Tabla V-1.** Actividades a realizar durante la operación del proyecto.

N	OBRAS Y ACTIVIDADES
1	Rehabilitación y mantenimiento de brechas
2	Cortes o tumbe
3	Carga y transporte
4	Trituración y cribado
5	Retiro de equipos
6	Retiro de obras provisionales
7	Restauración de áreas

**Tabla V-2.** Actividades del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITIO	*Delimitación del polígono
	*Remoción de la vegetación en tajo único brechas y área de trituración
	*Despalme
OPERACIÓN	Mantenimiento de brechas
	Construcción de rampas
	Corte o tumbe
	Carga y transporte
	Trituración y cribado
ABANDONO	Retiro de equipos
	Retiro de obras provisionales
	Restauración de áreas

\*obras realizadas.

En las imágenes siguientes se da cuenta de las obras realizadas

Brechas



Ilustración V-2. Brechas realizadas sancionadas por PROFEPA.

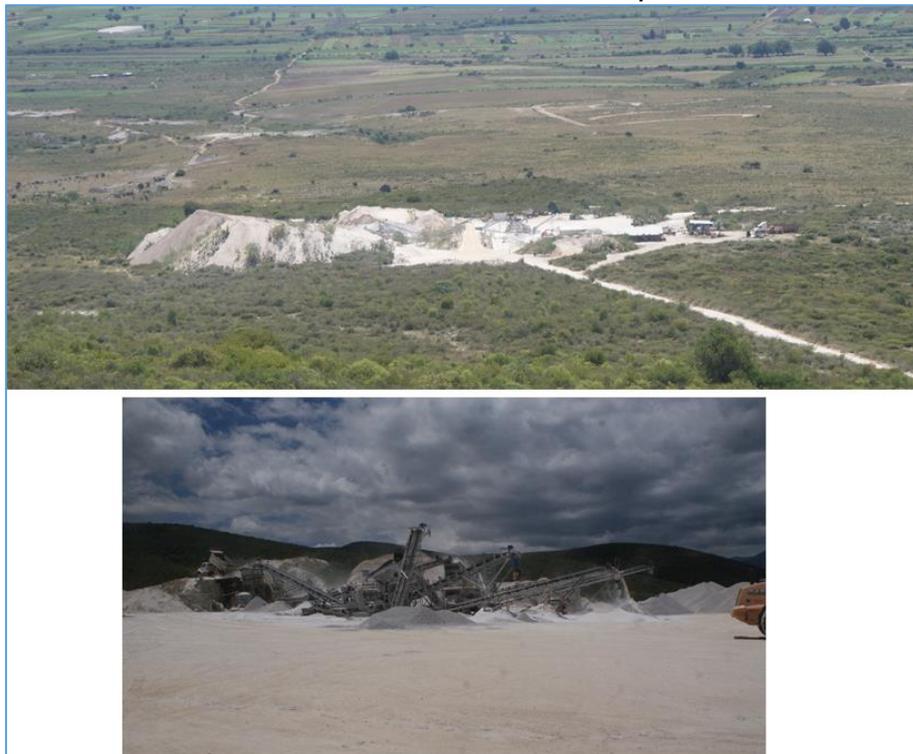


Ilustración V-3. Área de trituración realizada sancionada por PROFEPA.



Ilustración V-4. Sitio de tiro sancionados por PROFEPA.



Ilustración V-5. Terrazas sancionadas por PROFEPA.

Como se ha dado cuenta en las imágenes anteriores el cambio de uso de suelo ya se ha realizado en 4 terrazas 3 con una altura de 24 metros y una de 18 metros se pretende aprovechar material en una terraza más de 12 metros de y se hará en sentido vertical donde se aprovechara el material de construcción

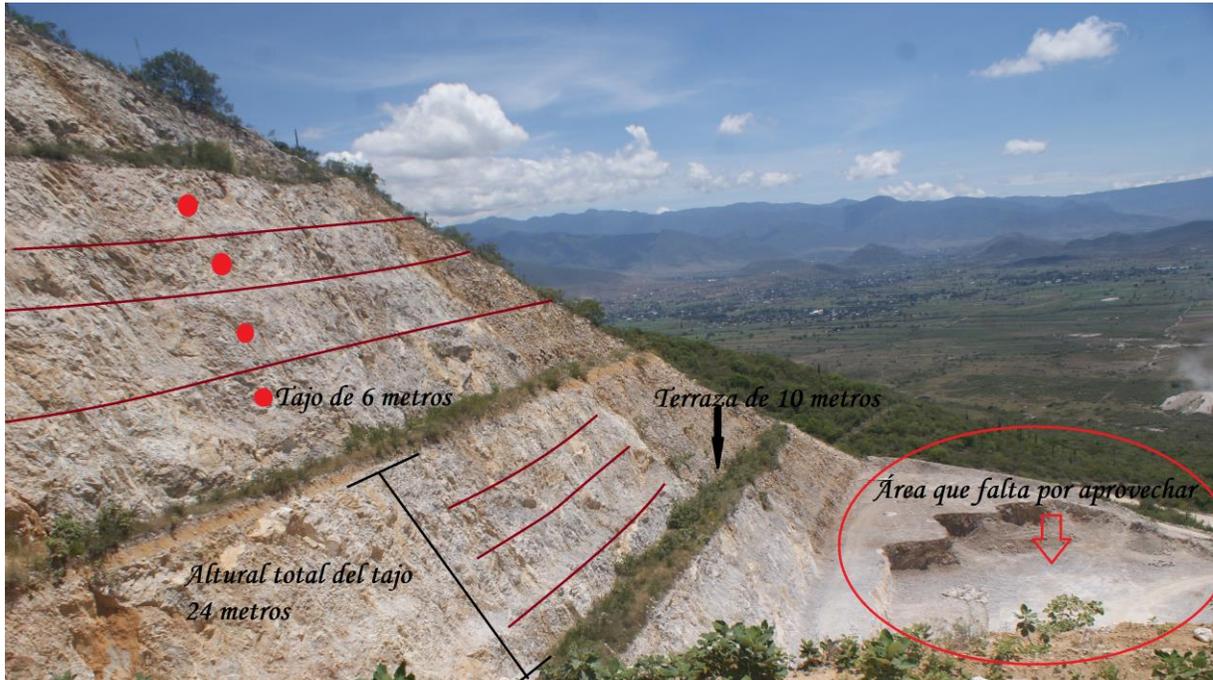


Ilustración V-6. Terrazas sancionadas por PROFEPA.



Ilustración V-7. Área por aprovechar en una superficie de 1.5 Has. Considerando una terraza de 10 metros con altura de 12 metros en 3 años con un volumen de 18,000.00 m<sup>3</sup>

Tabla V-3. Coordenadas de 1.5 Has. Que delimitan la poligonal que se intervendrá. De forma vertical

Vértice	X	Y
1	751284	1879567
2	751430	1879613
3	751448	1879508
4	751328	1879470

Teniendo claro de las obras realizadas y las que falta por realizar procedemos a identificar los impactos

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-4. Indicadores y componentes ambientales posiblemente afectables.**

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE
Aire	Polvos
	Ruido
Agua	Calidad.
Suelo	Tipo de uso
	Morfología
	Calidad
	Erosión
Ecosistema	Flora
	Fauna
Paisaje	Imagen visual
Medio socioeconómico	Empleos
	Actividad económica

Con la identificación de los factores y componentes ambientales, así como de las actividades que se realizaran durante la ejecución del proyecto se realizó una Matriz de interacciones donde los renglones son los factores ambientales y las columnas son las **actividades realizadas mismas que se señalan de un color diferente** y a realizar como se muestra a continuación:

Tabla V-5. Matriz de interacciones de impacto, (interacciones proyecto entorno).

			Carácter del impacto	Preparación del sitio					Operación			Abandono			TOTAL	
				*APERTURA DE BRECHAS	*DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO	*REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN	*DESPALME	*CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES	REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BRECHAS	CORTE O TUMBE	CARGA Y TRANSPORTE	RETIRO DE EQUIPOS	RETIRO DE OBRAS PROVISIONALES	RESTAURACIÓN DE ÁREAS		
Factores y componentes ambientales	Aire	Polvo	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10	
		Ruido	-	X	X	X	X		X	X	X	X	X		9	
	Agua	Calidad	-			X	X		X	X					4	
	Suelo	Tipo de uso	-			X	X	X	X	X	X				6	
		Morfología	-			X	X		X	X	X				5	
		Calidad	-		X	X	X	X	X	X	X				7	
	Erosión		-	X		X	X	X	X	X	X		X		8	
		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		9	
	Socio-económico	Empleo	+	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11	
		Actividad Económica	+	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11	
	INTERACCIONES POSITIVAS				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22
	INTERACCIONES NEGATIVAS				6	5	10	10	7	10	10	9	4	5		76

\*OBRAS Y ACTIVIDADES REALIZADAS.

## V.2 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 o en 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-6. 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). Si, 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> <li>• Crítico (+ 4)</li> </ul>
<b>Persistencia (PE):</b>	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).
<b>Reversibilidad (RV):</b>	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. Corto plazo, se le asigna un valor (1), Medio plazo (2) Irreversible o reversible hasta el abandono del proyecto, le asignamos el valor (4).

Naturaleza (Na):	Considera si el impacto es negativo (-), positivo (+) o neutro.
<b>Sinergia (SI)</b>	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).
<b>Acumulación (AC):</b>	Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, se valora como (1); Si el efecto es acumulativo el valor es de (4).
<b>Efecto (EF)</b>	Se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indirecto (secundario) (1)</li> <li>• Directo (4)</li> </ul>
<b>Periodicidad (PR)</b>	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). <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>	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). <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>	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.  $MA = + ( 3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC )$

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 13 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran **impactos 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 los **impactos 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 irrecuperable.

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 son 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 anexa la matriz de calificación de impactos. Donde se da cuenta de los impactos generados y los que se generaran con la operación del proyecto**

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 se dieron durante la etapa de preparación del sitio y operación. Durante la preparación del sitio el impacto más significativo fue 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.

COLOR	TIPO	NÚMERO DE IMPACTOS	PORCENTAJE
	Irrelevantes	6	19%
	Moderados	17	55%
	Severos	8	26%
	Críticos	0	0%

Como podemos observar el 19 % de los impactos son irrelevantes el 55% corresponden a Moderados y el 26% restante corresponden a impactos severos.

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.

### V.3 Descripción cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales.

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 y donde se da cuenta de las obras realizadas y las que faltan por realizar o las que se les dará continuidad.

#### PREPARACIÓN DEL SITIO

Como se ha venido mencionado esta actividad está superada y consistió en la eliminación de la cubierta vegetal así mismo se realizó el despalle, actividades que derivaron en impactos al suelo principalmente arrastres aguas abajo. La remoción de la vegetación ocasiona impactos potenciales como, el azolve de escurrimientos afectación potencial de la calidad del suelo y a la fauna silvestre se consideran impactos potenciales de importancia **SEVERA** toda vez que el desmonte es una actividad sinérgica en impactos potenciales negativos.

#### OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Esta etapa es la que se realizará de forma continua en los 3 años proyectados y dos más en proceso de restauración y consiste básicamente en excavaciones en forma vertical en una superficie de 1.5 Has.

donde se provechara un tajo de 12 metros de altura en este periodo se aprovechara 180,000 m<sup>3</sup> por lo tanto la actividad principal es el movimiento del material parental los riesgos potenciales son el azolve de escorrentías, la erosión y la calidad del suelo así como la fauna silvestre impactos clasificados como **SEVEROS**.

### Calidad del Aire

La calidad del aire puede verse afectada por las emisiones generadas por la maquinaria que se utilice en la extracción del material el transporte y los polvos generados en el proceso de triturado y cribado de la piedra caliza, siendo éstas temporales presentes de acuerdo al avance de las actividades programadas, éstas pueden ser prevenidas y controladas, ya que los vientos pueden facilitar la dispersión de las sustancias, por lo tanto se determina que el impacto es **IRRELEVANTE**. Tanto en la preparación del sitio como en la operación.

### Emisión de ruido

Dada las condiciones de la maquinaria que operara durante esta etapa se producirán niveles de ruido por arriba de los 80 dB (A). Se propone como indicador el nivel sonoro continuo medido en dB (A).

Tabla V-7. Medidas de ruido.

Fuentes de Ruido	Nivel Sonoro a 15 m
Retroexcavadora Caterpillar modelo 320	82 dBA
Camiones mineros de 14t y 25t	84 dBA
Bulldozer Caterpillar modelo D6	86 dBA

Se considera que el efecto, incidirá de forma negativa para los seres humanos que transitan en las zonas cercanas y sin duda sobre la fauna de la región específicamente en el área de influencia. Conforme la asignación de valores y considerando que la etapa de preparación del sitio fue temporal ya que deja de presentarse en cuanto cesa la actividad el impacto es **IRRELEVANTE**, no así para la operación toda vez que es una actividad continua el impacto es clasificado como **MODERADO**.

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.

### Calidad del Agua

De acuerdo a la evaluación la calidad el agua en la preparación del sitio del proyecto fue de magnitud **MODERADA** toda vez que durante ésta actividad se generaron residuos orgánicos que pudieron no tener una correcta disposición y que podrían ocasionar obstrucción además de aumento de sólidos suspendidos, en la etapa de Operación el impacto a la calidad del agua se considera **SEVERO** ya que derivado de la eliminación de la vegetación y dado que la principal actividad es el movimiento de suelo

se generaran solidos que pueden ser arrastrados aguas abajo la generación de finos es otro de los factores que pueden incidir de forma negativa en la calidad del agua

Considerando que en la el área de influencia del proyecto no existen corrientes permanentes todas son de carácter intermitente y que en la época de lluvias es donde de manera natural se elevan los sólidos sin embargo con la operación del proyecto se consideran actividades de estabilización de taludes, por lo tanto el efecto será atenuado

### **Recarga de acuíferos**

Actualmente en el área del proyecto existen superficies abiertas a la agricultura, actividades pecuarias además de la infraestructura caminera de la zona. Por lo tanto el ecosistema se encuentra transformado en su condición original mermando la infiltración debido a la presencia de estas actividades productivas, por lo tanto con la ejecución del proyecto se prevé que no se afectara la infiltración toda vez que no se proyecta la impermeabilización de ningún área, además se considera la realización de obras de conservación de suelo que también estarán orientada a la captación de agua por lo tanto se tendrá un efecto MODERADO. Durante la vida útil del proyecto.

### **Erosión del suelo.**

El área de proyecto considera una área de 9.674 hectáreas donde se realizara el desmonte de la vegetación lo que implica dejar desprovisto el suelo a los factores erosivos, además, el movimiento de material en la etapa de operación modificando la morfología es susceptible de perdida de erosión hídrica y eólica, con efectos potenciales severos.

### **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 da 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

### **Morfología**

El tajo a cielo abierto produce daños a la superficie de la tierra, destruye y cambia la forma de la corteza terrestre, alterando la morfología local. Las actividades de desmonte, despalle y extracción del Material parental provocan cambios en la dinámica geomorfológica, ya que con la modificación de la estructura del suelo se alteran procesos exógenos encargados de modelar el paisaje geomórfico. En los lugares en donde se realicen cortes, deberán cuidarse la estabilidad del área y la reconfiguración de pendientes lo más que se pueda, para así que proveer estabilidad al suelo y evitar la erosión hídrica y eólica. El material producto de los cortes se utilizará para relleno y nivelación de la brecha, por lo que no se considera que se genere tepetate. El movimiento de maquinaria empleada en la exploración y tránsito vehicular causará una compactación en el suelo modificando sus características físicas y geomorfológicas, por lo tanto se determina que el impacto a la morfología tanto en la preparación del sitio y en la construcción es de carácter SEVERO.

### **Calidad del suelo**

La calidad del suelo se determina por la fertilidad de éste y de la nula presencia de factores erosivos, para el predio de 9.674 Has. donde se desarrolla el proyecto se considera que los factores erosivos hacen efecto sobre la calidad del suelo ya que al realizar el desmonte éste queda expuesto. Además la calidad del suelo puede verse afectada por la disposición inadecuada de los residuos sólidos orgánicos, la operación inapropiada de la maquinaria y del equipo, principalmente por derrame de aceites gastados, hidrocarburos y otras sustancias que pueden afectar al suelo, también se puede alterar la composición del suelo debido a la disposición inadecuada del material parental, es decir que no se realicen actividades de estabilización de taludes, lo que daría la pauta al arrastre aguas debajo de material inerte considerando este impacto como severo, ya que la actividad principal es preponderantemente movimiento de suelos, tanto en la preparación del sitio como en la operación por lo tanto se determina un impacto de carácter SEVERO.

### **Fauna silvestre**

Las actividades que se realizaron en la preparación del sitio ocasionaron el desplazamiento en el área de influencia de ejemplares de fauna silvestre principalmente del grupo de los mamíferos debido a la remoción de la vegetación que significa la eliminación de posibles áreas de percha alimentación o reproducción, y en la etapa de operación la fauna es afectada por la presencia humana, y la pérdida de algunos sitios que podrían representar un refugio o zona de percha.

Cabe mencionar que debido a que en la zona de influencia del proyecto existen áreas abiertas a la agricultura, la ganadería, y caminos de terracerías que dan acceso a estas áreas por lo tanto la fauna silvestre se ha retirado hacia lugares más conservados que generalmente se trata de áreas inaccesibles con vegetación primaria por lo tanto las obras realizadas de reparación del sitio y construcción del proyecto son de efecto SEVERO debido a la presencia constante de seres humanos. Tal y como se señala en la resolución 90 que en la zona no existen elementos urbanos por lo tanto la fauna se encontraba en su hábitat antes de realizar las actividades antes mencionadas.

Para la etapa de Operación se considera que se tiene un efecto de borde éste efecto se presenta cuando un ecosistema es cambiado en sus condiciones bióticas y abióticas, en este caso en las áreas desmontadas se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento. Según lo reportado por Goosem (1997), este efecto de borde puede penetrar 50 m para aves, 100 m para los efectos microclimáticos y 300 m para insectos. Como consecuencia del efecto de borde se modifica potencialmente la distribución y abundancia de las especies, cambiando la estructura de la vegetación y, por tanto, la oferta de alimento para la fauna. Estos cambios afectan ante todo las especies del interior del ecosistema que pueden ser desplazadas por las especies de espacios abiertos, que encuentran en el nuevo hábitat condiciones más favorables para su supervivencia y reproducción. El efecto que se produce es la introducción de especies de borde o generalistas en los hábitats de bosque; las especies que tienen capacidades buenas de dispersión, capaces de invadir y colonizar hábitats alterados son atraídas a los bordes y pueden penetrar al interior. Las especies de borde se sienten atraídas a estos nuevos hábitats y muchas de ellas son depredadoras, lo que reduce el éxito reproductivo de las especies de interior (Goosem, 1997). Por lo tanto el efecto es MODERADO

### **Pérdida de cubierta Vegetal**

El desmonte y el despalme son las acciones que ocasionan los impactos más significativos, sin embargo, son actividades necesarias e inevitables para la operación del proyecto y la habilitación de brechas para acceder a los diferentes frentes de trabajo.

La superficie total requerida para el proyecto es de 9.674 Has, donde en su totalidad se ha realizado el Cambio de uso de suelo forestal. La remoción de vegetación se limitó a la superficie necesaria,

De las especies vegetales en la zona del proyecto afectados ninguno presenta algún estatus de conservación en la NOM\_059 SEMARNAT-10, sin embargo el desmonte realizado en la preparación del sitio es causante de impactos sinérgicos debido a que se deja sin protección al suelo lo que desencadena efectos erosivos además se ocasiona el desplazamiento de la fauna silvestre aunado a lo anterior, el desmonte afecta la flora en el área circundante debido a cambios del nivel freático. Lo cual deriva en efectos **potenciales severos**. Durante la etapa de operación la vegetación circundante será afectada por los polvos generados por la maquinaria y equipo durante el proceso operativo, afectan temporalmente a las comunidades vegetales ya que éste al depositarse y acumularse en el follaje de las plantas disminuye su capacidad de fotosíntesis, cabe mencionar sin embargo, que se contempla utilizar lonas o costales en los camiones de volteo, para cubrir el material y minimizar así la emisión de partículas sólidas a la atmósfera que se generan por el acarreo de material además se implementaran medidas de control de éste impacto por lo tanto el impacto es de significancia MODERADA.. Además de que se considera la implementación de medidas de compensación como es la reforestación y restauración de áreas aledañas.

### **Paisaje. Morfología**

En el área de influencia del proyecto, se encuentra principalmente especies de Selva Baja caducifolia y en gran parte el uso del suelo es agropecuario, para asentamientos humanos.

La zona sobre la cual se encuentra el proyecto fue modificada en la etapa de preparación del sitio y Operación donde se Generó un tajo de más de 50 metros de altura y donde se ampliara en sentido vertical 12 metros más

La reducción de la cobertura vegetal nativa traerá como consecuencia un impacto importante sobre el paisaje actual de la zona, sin embargo, es preciso decir que es factible realizar medidas de protección de manera que se reduzcalos efectos al paisaje, que son: perdida de naturalidad, cambios en la estructura y composición, y reducción del potencial estético. Los impactos más fuertes sobre el paisaje se tendrán justamente desde el momento de la preparación del sitio y perduraran en la operación. Este impacto será residual ya que perduraran después de la operación como son los cambios de la estructura y composición del suelo y del material parental siendo de magnitud SEVERA en la etapa de preparación del sitio y operación del proyecto

Es importante mencionar que si bien el proyecto ocasionará impactos negativos sobre los atributos estéticos de paisaje del sistema ambiental, el valor del impacto sobre el paisaje en las etapas de

preparación del sitio y la operación serán los más altos se pretende estabilizar las características del paisaje y lograr la integración las áreas agotadas mediante la restauración

### **Empleo y Calidad de Vida**

Es importante mencionar que las actividades de preparación del sitio y operación del tajo a cielo abierto, desde una perspectiva socioeconómica tiene aspectos positivos, ya que para la ejecución de estos trabajos, se contrató 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.

### **ABANDONO**

#### **Calidad del Aire**

Se espera que durante el abandono del sitio la calidad del aire se mantendrá estable, considerando que las fuentes de emisiones disminuirán toda vez que la maquinaria solo será utilizada para la restauración de las áreas agotadas por lo tanto el impacto potencial es **irrelevante**.

#### **Nivel de ruido**

Una vez que la mayoría de las maquinas abandonen el área del proyecto el efecto nocivo del ruido desaparecerá y el efecto es **irrelevante**.

#### **Calidad del Agua**

Toda vez que los taludes serán estabilizados y las áreas agotadas restauradas, el efecto sobre la calidad del agua será **moderado**.

#### **Recarga del Acuífero**

Con las actividades de reforestación y obras de conservación de suelo la recarga del acuífero podrá recuperas de forma progresiva con un efecto **moderado**.

#### **Paisaje**

Debido a la naturaleza del proyecto y toda vez que se trata del aprovechamiento de material parental donde en esta etapa cesara esta actividad el efecto sobre el paisaje será **moderado** considerando que se realizaran obras y actividades tendientes a restaurar las áreas agotadas.

#### **Calidad del Suelo**

Con la estabilización de talud y las obras de restauración, el suelo se podrá recuperas de forma progresiva con un efecto **moderado**.

#### **Fauna silvestre**

Las actividades tendientes a restaurar las áreas agotadas tendrán como objetivo de recrear el ecosistema mediante prácticas de reforestación y conservación de suelos por lo tanto el efecto será **irrelevante**.

#### **Vegetación**

Toda vez que la actividad de transporte trituración y cribado cesará la afectación a la vegetación será de **irrelevante**.

#### **Calidad de vida**

En términos económicos la generación de empleos durante todas las etapas del proyecto generara un impacto positivo **moderado**.

#### **Desarrollo económico**

Al implementar las obras de restauración se generaran empleos, beneficiando la economía de la región con un impacto positivo **moderado**.

#### **Determinación de Impacto ambientales residuales esperados.**

Conforme a la valoración individual que se asignó a los posibles impactos ambientales que se derivarán del proyecto, vale decir, que estos no serán críticos, dadas las condiciones de modificación previa del ambiente y las características del proyecto.

Los impactos ambientales identificados en general pueden ser controlados mediante medidas preventivas de mitigación, y los impactos considerados irrelevantes podrían compensarse.

Tomando en cuenta los principales beneficios que se producirán por la realización del proyecto y que la mayoría de los impactos son moderados y como se ha dicho controlables, se puede decir que la realización del proyecto es factible ambientalmente.

Los posibles impactos ambientales residuales serán:

- Modificación al Paisaje original como consecuencia de la extracción del material.

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.

## 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; éstas 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; éstas medidas se aplican después de la ejecución de la o las actividades que dieron origen al impacto.

La aplicación de éstas 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.

Sin embargo y dado que la parte de preparación del sitio ha sido superada y la operación se encuentra avanzada en un 70% por lo tanto se hará más énfasis en la “remediación”, “rehabilitación”, “compensación” y la “reducción” de los impactos ambientales negativos.

### **VI.1 Descripción de las medidas de prevención y de mitigación**

Por la naturaleza del proyecto y la ubicación del área donde se llevara a cabo las actividades de aprovechamiento, se empleara un formato 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 aplicaran las medidas de control a fin de atenuar o **revertir** el efecto causado.

De ésta manera se presentan las medidas de control de impactos

#### **VI.1.1 Medidas de mitigación de los impactos ambientales generados por las obras**

Las medidas de mitigación 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 mitigación en el siguiente apartado:

- Medidas de manejo
- Medidas de prevención
- Medidas de minimización o mitigación:
- Medidas de remediación o restauración
- Rehabilitación

### **VI.2 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 de forma inmediata a fin de mitigar los impactos generados y dar seguimiento de forma puntual en la etapa final de operación mantenimiento y abandono del sitio, lo antes posible, a fin de evitar impactos secundarios no deseables las medidas para el control de los impactos se describe a continuación:

En la tabla siguiente se relacionan las medidas de control por etapa del proyecto, se consideró mencionar las medidas que se debieron haber aplicado en la etapa de preparación de sitio a fin de dar cuenta de la magnitud de los impactos generados y en consecuencia llevara a cabo las acciones que ayuden controlar los impactos sinérgicos como es el desmonte realizado.

Tabla VI-1. Medidas que debieron realizarse en la etapa de preparación de sitio.

Etapa de aplicación	Medida de mitigación	Actividades del proyecto	Tipo de medida	Impacto del SA que mitiga y/o normatividad que cumple	IMPACTO NO CONTROLADOS
Preparación del sitio ETAPA REALIZADA	7. Programar el desmonte en época de estiaje.	Previo al inicio de los trabajos	Prevención y mitigación	Previene y evita la erosión hídrica.	No se controlaron los arrastres y la erosión del suelo
	8. Lineamientos del personal durante su estadía en la obra.	Previo al inicio de los trabajos, en cada una de las etapas.	Prevención Y Mitigación	Previene: Afectación y contaminación a la flora, Fauna y Paisaje. Por actividades antropogénicas.	Los trabajadores no supieron de las restricciones para el cuidado de la flora y fauna
	9. 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	No se tuvo control de los residuos generados
	10. 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.	Las emisiones a la atmosfera no fueron controladas
	11. 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	Se desconoce el destino de la vegetación que se desmontó
	12. En el despalle 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	Las generación e solidos no fueron controladas

Tabla VI-2. Medidas a realizarse en la etapa de Operación y abandono.

Etapa de aplicación	Medida de mitigación	Actividades del proyecto	Tipo de medida	Impacto del SA que mitiga y/o normatividad que cumple
Operación	7. Se humedecerá las Áreas de trabajo, en los acarrees al transportar el material en camiones cubierto con lonas de preferencia humedecidas.	Durante las actividades extracción transporte y trituración. (operación)	Prevención 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
	8. No se permitirá la acumulación de ningún tipo de material.	Durante las actividades extracción transporte y trituración. (operación)	Prevención	Previene la contaminación del suelo y del agua.
	9. No se permitirá la quema de ningún tipo de material de residuo.	Durante las actividades extracción transporte y trituración. (operación) y abandono	Prevención	Previene y Mitiga el deterioro de la calidad del aire por emisiones de gases, contaminación de suelo y pérdida de vegetación.
	10. Se realizarán operaciones continuas de recuperación de materiales sólidos caídos que puedan obstaculizar el flujo del agua	Durante las actividades extracción transporte y trituración. (operación)	Mitigación	Mitiga la contaminación del agua por residuos sólidos, grasas y aceites.
	11. No se utilizaran áreas aledañas a las autorizadas.	Durante las actividades extracción transporte y trituración. (operación)	Prevención	Previene la contaminación del suelo y del agua.
	12. se dispondrán de contenedores de basura y de letrinas secas	Durante las actividades extracción transporte y trituración. (operación)	Prevención	Previene la contaminación del suelo y del agua.
	13. Sembrado de arbolado en los Márgenes del acceso.	Durante las actividades extracción transporte y trituración. (operación) y abandono	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	Mitiga la pérdida de capa fértil y restaura el suelo.
	15. Estabilización de taludes	Durante la etapa de abandono	Mitigación	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	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.

Etapa de preparación del sitio \_ etapa superada\_ impactos no controlados  
Medida idónea no aplicada

Tabla VI-3. Medidas de mitigación propuesta: Programar las obras en época de estiaje.

Medida de mitigación propuesta <b>Programar las obras en época de estiaje</b>		Tipo de medida <b>Consideraciones de tipo ambiental</b>	Ubicación espacial <b>General</b>
<b>Naturaleza del Impacto. Prevención, mitigación</b>	Generalidades del impacto potencial. NEGATIVO Aumento de erosión hídrica.	Donde ocurrirá el impacto  En las 9.674 hectáreas propuestas.	Elemento ambiental bajo estudio  Suelo
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto. 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. De forma idónea se debió haber programado el desmonte y despalme en temporada de estiaje</b>			
<b>Beneficios Se pudo haber reducido la erosión hídrica</b>		Supuestos Se disminuirían los arrastres aguas abajo y se favorecerá la infiltración	
<b>Riesgos 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 frenan la velocidad del agua, permitiendo que esta se infiltre.	

La siguiente medida de control de impactos es aplicable aun ya que los trabajadores a un se encuentran en la obra

Tabla VI-4. Medidas de mitigación propuesta: Lineamientos del personal durante su estadía en la obra..

Medida de mitigación propuesta <u>Lineamientos del personal durante su estadía en la obra.</u>		Tipo de medida Consideraciones de tipo ambiental	Ubicación espacial General
<b>Naturaleza del Impacto. Prevención, mitigación</b>	Generalidades del impacto potencial. NEGATIVO Extracción de especies vegetales y animales, contaminación con residuos sólidos.	Donde ocurrirá el impacto  En las 9.674 hectáreas de proyecto.	Elemento Ambiental bajo estudio. Agua, suelo, vegetación y fauna
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto. Preparación del sitio</b>	Interacción: Personal - con la fauna, flora, agua y suelo.	Inicio Previo al inicio de los trabajos y en la operación del Banco.	Término Al finalizar los trabajos de aprovechamiento y abandono.
<p>Una semana antes de continuar con las actividades de extracción, deberá convocarse a todo el personal que operara 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 saniseco ubicados en los frentes de obra para defecar. Estos baños serán revisados en su funcionamiento por el supervisor ambiental a fin de garantizar su buen funcionamiento.</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 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>			
<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.		<b>Supuestos</b> Se tendrá contemplado a la mayoría del personal que se utilizará durante la operación del proyecto y rehabilitación de accesos.	
<b>Riesgos</b> Incumplimiento de los lineamientos y restricciones		<b>Medidas complementarias</b> Se deberán de contemplar programas vigilancia para evitar el incumplimiento de las normativas de comportamiento dentro de la obra.	

Tabla VI-5. Medidas de mitigación propuesta: 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..

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<u>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.</u>		Tipo de medida Consideraciones de tipo ambiental	Ubicación Espacial General
<b>Naturaleza del Impacto</b> <b>Prevención, mitigación.</b>	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
<b>Elemento Ambiental bajo estudio.</b> <b>Agua-suelo, Vegetación y fauna.</b>	Interacción Movimiento de maquinaria	Inicio Durante el desarrollo de operación del banco de materiales.	Término Al finalizar las actividades de operación
<p><b>Descripción de la medida.</b>  <b>Antes de continuar con las actividades donde se utilizará maquinaria se convocará a todos los operadores de estas, así como el personal que operara en el proyecto con el fin de darle a conocer la siguiente información:</b></p> <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 las brechas 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> 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		<b>Supuestos</b> Los operadores de maquinaria y obreros en general respetarán los lineamientos.	
<b>Riesgos</b> Incumplimiento de los lineamientos y restricciones		<b>Medidas complementarias</b> Se deberán de contemplar programas vigilancia para evitar el incumplimiento de las normativas de movimiento de la maquinaria	

Tabla VI-6. Medidas de mitigación propuesta: Monitoreo mecánico y de emisiones de la maquinaria y equipo utilizado en la etapa de operación.

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</b> <b>Prevención, mitigación</b>	Generalidades del impacto potencial. NEGATIVO Aporte de partículas sólidas suspendidas, sustancias al agua y suelo.	Donde ocurrirá el impacto.  En los frentes de trabajo.	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 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>			
<b>Beneficios</b> Se reducirá el riesgo de contaminación del aire por partículas sólidas producto de máquinas de combustión interna. Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por grasas y aceites.		<b>Supuestos</b> Se evitará la emisión de partículas dañinas al medio ambiente y al agua.	
<b>Riesgos</b> Incumplimiento de las revisiones periódicas		<b>Medidas complementarias</b> 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.	

Tabla VI-7. Medidas de mitigación propuesta: Se humedecerá las áreas de trabajo y para el transporte de materiales se cubrirán los camiones de preferencia con lonas humedecidas.

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
Se humedecerá las áreas de trabajo y para el transporte de materiales se cubrirán los camiones de preferencia con lonas humedecidas.		Tipo de medida Normatividad y reglamento	Ubicación Espacial General
<b>Naturaleza del Impacto</b> <b>Prevención mitigación</b>	Generalidades del impacto potencial. NEGATIVO Con el movimiento de suelo y el acarreo de estas, se dispersarán partículas sólidas que contaminarán las aguas superficiales y la atmósfera.	Donde ocurrirá el impacto  En las áreas donde se realizarán el aprovechamiento del material.	Elemento Ambiental bajo estudio.  Aire y agua
<b>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto.</b> <b>Etapas de operación</b>	Interacción Movimientos de suelo y acarreo-despalmes-calidad de Aire.	Etapas de operación del proyecto	Término Al finalizar los trabajos movimientos de suelo y acarreos
<b>Descripción de la medida.</b>			
Durante las actividades de acondicionamiento de las brechas 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 de 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.			
<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 acarreos del material.	
<b>Riesgos</b> Que no se apliquen las medidas en todas las etapas y actividades. Que los camioneros 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.	

Tabla VI-8. Medidas de mitigación propuesta: No se permitirá la acumulación de ningún tipo de material en las áreas de escurrimientos.

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<b><u>No se permitirá la acumulación de ningún tipo de material en las áreas de escurrimientos.</u></b>		Tipo de medida Normatividad y reglamento	Ubicación Espacial local
<b>Naturaleza del Impacto Prevención.</b>	Generalidades del impacto potencial NEGATIVO La acumulación de diversos materiales podrían 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. Etapa de operación</b>	Interacción Calidad del agua y aire-Diversas Actividades de aprovechamiento del material.	Durante la etapa de operación.	Termino Al finalizar la etapa de operación.
<b>Descripción de la medida.</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 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 nivel de Avenidas Máximas Extraordinarias (N.A.M.E.) de corrientes intermitentes.</li> <li>❖ 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.</li> </ul>			
<b>Riesgos</b>		Medidas complementarias	
<b>Que no se respeten los sitios de almacenaje.</b>		Plan de vigilancia y seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación.	

Tabla VI-9. Medidas de mitigación propuesta: No se permitirá la quema de ningún tipo de materia de residuo.

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<b><u>No se permitirá la quema de ningún tipo de materia de residuo.</u></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> <b>Etapas de operación</b>	Interacción Calidad del aire. Diversas actividades de aprovechamiento del material.	Inicio Durante la etapa de operación.	Termino 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.	

Tabla VI-10. Medidas de mitigación propuesta: Reforestación en las áreas que hayan quedado descubiertas en la etapa de operación, por el aprovechamiento del material..

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
Reforestación en las áreas que hayan quedado descubiertas en la etapa de operación, por el aprovechamiento del material.		Tipo de medida Consideraciones de tipo ambiental	Ubicación Espacial Local
Naturaleza del impacto	Generalidades del impacto potencial. NEGATIVO Perdida de cobertura vegetal	Donde ocurrirá el impacto  En la zonas de aprovechamiento del material.	Elemento ambiental bajo estudio  vegetación
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto. Desmante y despalme.	Interacción Cambios y pérdida de la cobertura vegetal- Desmante y despalme	Inicio Al término de las actividades de aprovechamiento.	Termino Al haber sobrevivido las especies plantadas.
<b>Descripción de la medida.</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez agotado el banco del 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 de <i>Dodonea viscosa</i> 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 de 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 le 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 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.</li> </ul>			

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<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 style="text-align: center;"><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 style="text-align: center;"><b>Supuestos</b></p> <p>Las reforestaciones formarán bandas de vegetación continuas que funcionarán como corredores de fauna.</p>
<p style="text-align: center;"><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 style="text-align: center;"><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>

Tabla VI-11. Medidas de mitigación propuesta: Desmantelamiento de obras provisionales o temporales

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<b><u>Desmantelamiento de obras provisionales o temporales</u></b>		Tipo de medida Consideraciones de tipo ambiental	Ubicación Espacial Campamento temporal, caseta de vigilancia, comedor y zona de descanso.
<b>Incidencia Obras provisionales.</b>	Naturaleza del impacto Mitigación	Generalidades del impacto potencial <b>NEGATIVO</b> Con el establecimiento las obras provisionales se impiden la infiltración del agua el crecimiento de la cobertura vegetal.	Donde ocurrirá el impacto  En el área de las obras provisionales
<b>Elemento ambiental bajo estudio Suelo y vegetación</b>	Interacción Actividad del proyecto que ocasionará el impacto. Conceptos del área de maniobras	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>• Suavizar los taludes.</li> </ul> <p>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 despalle. Esto con la finalidad de que el suelo tenga la cantidad de nutrientes suficientes para el crecimiento de la cobertura vegetal.</p>			
<b>Interacción: Procesos de compactación en las características edáficas</b>			
<b>Beneficios</b> Se reducirá la compactación del suelo y aumentará la infiltración del suelo. Se favorecerá la regeneración natural de la cobertura vegetal		<b>Supuestos</b> El barbecho del suelo y el enriquecimiento con compostas y materia orgánica enriquecerá el suelo favoreciendo la regeneración natural	
<b>Riesgos</b> La inestabilidad de talud que afecten al suelo		<b>Medidas complementarias</b> Se supervisará que se lleve de manera adecuada el recubrimiento del suelo y la materia orgánica.	

Tabla VI-12. Medidas de mitigación propuesta: Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos para evitar la formación de basureros en la zona.

MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA		COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO
<b><u>Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos para evitar la formación de basureros en la zona.</u></b>		Tipo de medida Consideraciones de tipo ambiental	Ubicación Espacial General
<b>Naturaleza del impacto</b>	Generalidades del impacto potencial. NEGATIVO	Donde ocurrirá el impacto	Elemento ambiental bajo estudio
<b>Mitigación, compensación</b>	Contaminación visual, del suelo y agua por residuos sólidos	De forma puntual en el área donde se desarrollaran las actividades de aprovechamiento del material.	Vegetación, suelo, agua y Calidad visual.
<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 la etapa de operación del proyecto.	Termino Al finalizar la operación 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> Se evitará la contaminación de agua, suelo y deterioro de la calidad visual por residuos sólidos.		<b>Supuestos</b> Se dará un mantenimiento por parte del promovente al área de aprovechamiento del material.	
<b>Riesgos</b> Una vez en operación no se continúe con un programa de mantenimiento.		<b>Medidas complementarias</b> Programa de vigilancia.	

Tabla VI-13. Medidas de mitigación propuesta: Programa de mantenimiento y conservación del proyecto

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 realizara el aprovechamiento.	Donde ocurrirá el impacto  En el área del proyecto 9.674 Has.
<b>Elemento ambiental bajo estudio 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 agotadas las áreas del banco de material que actualmente suman una superficie de 2.53 Has. Mismas que se han rehabilitado mediante la construcción de terrazas y donde se han realizado reforestaciones quedando pendientes 1.5 Has mismas que serán aprovechadas en sentido vertical y donde al final de su aprovechamiento – en tres años- se prevé realizar la restauración en dos años más a fin de garantizar su revegetación y se pueda dar cuenta de su efectividad a fin de no generar pasivos ambientales y descontento con el sector social si es necesario y a criterio de la autoridad dar cuenta y fiscalizar el seguimiento ambiental en la verificación . Y considerando que en el proceso de restauración se considera aportar tierra orgánica llamada tierra vegetal o Humus ya que por las actividades de extracción el suelo no tendrá la estructura, ni la textura, la ausencia de los microorganismos y detritus. 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 20 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 fin del aprovechamiento, estos presentarán una composición rocosa sin suelo fértil, lo que 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. Y se considera el pasto en primera instancia como es el pasto *Rhynchelytrum repens* que a continuación se describe sus bondades como especie primaria que se establece en pendientes rocosas, barrancos en suelos poco profundos. El pasto rosado se presente en cualquier tipo de exposición, incluyendo las pendientes más cálidas y secas cuando ocurre en asociación con otras especies dominantes además El pasto rosado puede establecerse en diversos ambientes tales como zonas templadas, áridas, selva baja caducifolia, zonas de cultivos y orillas de carreteras(5,21). Además, esta especie se puede establecer en áreas recuperadas de minas y en suelos recién cultivados; sin embargo, tiende a desaparecer al aumentar la acidez del suelo a niveles cercanos a pH 5(4). Por su amplia adaptabilidad, el pasto rosado se ha convertido en un componente común en muchas comunidades vegetales, y potencialmente podría representar problemas ecológicos similares al zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*), que es también una especie invasora de origen africano y de regiones cálidas. La invasión de buffel crea una retroalimentación positiva en áreas donde se ha tratado de controlarlo con fuego. Esta respuesta provoca cambios en la vegetación nativa y ajustes en el manejo del pastoreo. A pesar de ser una maleza en diferentes partes del mundo, poco se conoce sobre las características específicas que el pasto rosado presenta para ser una planta invasora exitosa. Diversos trabajos han reportado características en plantas que favorecen la invasión, tales como: amplio rango de tolerancia a temperaturas altas, rasgos de plasticidad fenotípica, diferentes formas de reproducción, periodos de vida

cortos, rápido crecimiento, fácil dispersión y bancos de semillas persistentes. Sin embargo, estas características pueden variar entre las diferentes especies y hábitats donde se presentan. El pasto rosado es una planta C4, con alta capacidad de asimilación de CO<sub>2</sub> y rápido incremento del área foliar. La producción de biomasa del pasto rosado varía dependiendo de la precipitación. En años lluviosos se ha registrado una producción de biomasa aérea de 1,736 a 2,913 kg ha<sup>-1</sup> y en años secos de 707 a 1,488 kg ha<sup>-1</sup>(20). Esta especie presenta una relación raíz parte aérea de 1.13 a 1.90, al menos en las primeras etapas de crecimiento.

El pasto rosado se ha adaptado a diversos tipos de hábitats en México y alrededor del mundo. A pesar de ser una especie invasora de rápida expansión, falta información sobre su biología, aprovechamiento y control. Las actividades antropogénicas son la principal causa para que continúe su distribución, ya que se ha determinado que, como muchas invasoras, se desarrolla mejor en lugares sujetos a disturbios, como a lo largo de caminos y de ahí invade a diferentes ecosistemas



Ilustración VI-1 *Rhynchelytrum repens* como opción para dar inicio a la regeneración de suelos



Ilustración VI-2 Ejemplo de estabilización de taludes mediante la colocación de biomanta donde se regenera el pasto

### **VI.2.1 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 morfología, 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- operación y abandono \_ implican la generación de residuos urbanos.
- 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 membretes 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.

#### **VI.3 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 realizara el aprovechamiento del material.

## CAPITULO VII

### VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES.

#### VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Para realizar el análisis de los posibles escenarios se consideró la dinámica ambiental local en función de la magnitud y permanencia de los impactos ambientales, de los mitigables y no mitigables.

Los pronósticos ambientales se realizaron con base a los componentes del sistema ambiental, y las políticas de manejo actuales en la zona.

De esta manera se identificaron los siguientes procesos críticos y determinantes en la evolución de los escenarios ambientales a corto, mediano y largo plazos el área de influencia del proyecto y en el municipio.

- Estado de conservación de los ecosistemas de la zona.
- Resiliencia y fragilidad del ecosistema de la zona.
- Tendencias en el crecimiento en infraestructura y desarrollo.

Se considera que la unidad de análisis presenta un impacto de magnitud media e irreversible ocasionado por la presencia antropogénica principalmente en donde ya existen caminos y la fragmentación de ecosistemas en el entorno del proyecto. Por las actividades agropecuarias. Y propiamente por la operación del proyecto donde es visible el tajo a cielo abierto desde varios Kilómetros

En el futuro se espera un impacto progresivo negativo de magnitud media de la zona en estudio (suelo y vegetación) en la cual se encuentra enmarcado el sistema ambiental del proyecto, sobre todo en el contexto de la operación del proyecto. No se aplicarían las medidas de restauración de las áreas agotadas y muy probablemente podría continuar con el aprovechamiento de la piedra caliza en áreas adyacentes donde se realizarían desmontes

#### VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El proyecto tiene efecto directo sobre el medio terrestre. Si bien el escenario ambiental que se vislumbra, es aquel en el que el proyecto ocasionará impactos puntuales de baja intensidad y radio de acción amplio en el tema de paisajes toda vez que es visible desde las áreas urbanas\_ por las dimensiones del proyecto, por lo que se espera que tales impactos modificarán de forma moderada el sistema ambiental definido en el que se inserta.

Por otra parte, las medidas de mitigación que se proponen para todas las etapas de operación y abandono del proyecto ayudarán a disminuir la mayoría de los impactos negativos en el sitio puntual del proyecto, por lo que se mantendrán las características y la funcionalidad del sistema ambiental.

El efecto acumulativo del proyecto en la pérdida de cobertura de la vegetación, será uno de los impactos del proyecto de mayor peso, sin embargo, se considera puntual y que no tendrá influencia significativa en el sistema ambiental, sobre todo considerando que existen medidas de mitigación como la restauración de la zona mediante la construcción de en las cuales la fauna puede transitar y la biodiversidad de flora local se mantiene.

El segundo impacto sobresaliente es sobre el suelo, que habrá de removerse por el establecimiento del proyecto, sin embargo, en el contexto del sistema ambiental éste es puntual por la función y procesos que se perderán estrictamente en el área que ocupará el proyecto.

El impacto negativo más importante que se generará con el proyecto es el desmonte y el manejo del material parental, suelos que podían desplazarse de forma progresiva aguas abajo lo cual repercutirá en el deterioro de la vegetación y fauna.

Así también podemos hacer hincapié en el impacto positivo a futuro por la generación de empleos temporales y permanentes, directos e indirectos durante todas las etapas de desarrollo del proyecto dentro del sistema ambiental. Por consiguiente habrá un bienestar social general.

Se puede concluir, que el escenario ambiental a futuro que se vislumbra con el desarrollo del proyecto en el sistema ambiental definido, es aquel en el que el proyecto ocasionará impactos puntuales en el ecosistema los cuales serán prevenibles o mitigables con medidas que se definen para tales efectos. De no llevarse a cabo esas medidas existirá un riesgo moderado de afectar las características y el funcionamiento de los procesos físicos, químicos y biológicos, y socioeconómicos del sistema ambiental del proyecto. Cabe mencionar que esta actividad es temporal en la escala de tiempo relativamente corto, toda vez que agotadas las reservas de materiales abandonadas previo a las actividades de restauración.

Se precisa que básicamente se trata de la extracción del material, carga, transporte, y trituración

### **VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.**

Es necesario reconocer que un proyecto, aun cuando éste tenga características amigables con el medio ambiente, causará impactos o generará riesgo de que sucedan situaciones adversas si no se tomaran las medidas necesarias o si en todo caso, no se hubieran considerado medidas de compensación.

El proyecto, como ya se ha indicado a lo largo del estudio, causará impactos puntuales y aquellos que habrán de tener mayor relevancia en el espacio y el tiempo son los relacionados con la flora, el suelo y la fauna, de tal manera que se han previsto acciones de mitigación o de compensación.

En el caso de la flora y del suelo, se reconoce que se pretende hacer una reforestación con especies endémicas de la región.

Con las medidas de mitigación para el tema de la fauna silvestre, si bien es cierto que el proyecto afecto vegetación, con ello podría obstaculizar el tránsito de mamíferos y reptiles, no se debe perder de vista que en las colindancias del proyecto existe vegetación en buen estado de conservación, por lo que la fauna podrá desviarse sin tener problemas de desplazamiento, ya que esas zonas les darán la protección necesaria.

En el caso del factor suelo, el impacto sin duda es irreversible sin embargo, en el marco del sistema ambiental, este impacto es puntual, previendo como medida de mitigación que el poco suelo o materia orgánica que se localiza en las áreas de aprovechamiento, recolectarla y dispersarla en las áreas de restauración del predio.

En el tema del agua, el proyecto se encuentra fuera de la zona del acuífero, sin embargo para la ejecución del proyecto se considera implementar medidas para el manejo de residuos sólidos y líquidos en las tres fases del proyecto contribuyendo, a mantener la calidad del agua evitando contaminación.

Para el tema del aire y la atmósfera, el proyecto ha previsto una serie de medidas para reducir la contaminación por ruido, gases y polvos, de tal manera que esos impactos no serán relevantes.

En cuanto al paisaje, el promovente implementara un programa de restauración donde se considera la estabilización de taludes y la restauración de áreas agotadas, con lo cual se pretende minimizar los impactos generados al ecosistema, por lo que una vez abandonado, se pretende que el componente paisajístico sea agradable, con lo cual se reduce la contaminación visual.

#### **VII.4 Pronóstico ambiental.**

Los escenarios ambientales en el Sistema Ambiental al que pertenece el sitio del proyecto, pueden ser diversos y los mismos dependen en gran medida de la dinámica y tendencias de desarrollo que se impulsen y alcancen en el mediano y largo plazo. En caso de realizarse el proyecto, también influirá la efectividad operativa del mismo así como del control que se tenga en las externalidades ambientales señaladas en el capítulo cinco.

Para el caso particular del proyecto, el escenario ambiental dependerá de la conclusión de las obras conforme a las fechas programadas así como del cumplimiento y la efectividad de las medidas que han sido propuestas dentro del presente documento para la corrección de los impactos ambientales previstos así como de los ajustes necesarios, cuando la medida de control del impacto (prevención, mitigación o compensación) propuesta no sea suficiente.

### **VII.5 Programa de manejo ambiental**

El programa de vigilancia ambiental tiene como función básica el establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación incluidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, 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 han separado tres diferentes fases con sus respectivas actividades:

Preparación del Sitio etapa superada y sancionada por PROFEPA

- Rehabilitación y mantenimiento de brechas
- Delimitación del polígono.
- Señalamiento y rescate de individuos. (actividad no realizada)
- Remoción de la vegetación.
- Despalme.

Operación

- Construcción de rampas
- Corte o tumba
- Carga y transporte
- Trituración y cribado

Abandono

- Retiro de equipos
- Retiro de obras provisionales
- Restauración de áreas

#### **VII.5.1 Mantenimiento del proyecto**

De acuerdo con las características del proyecto, la magnitud del mismo y las actividades que se pretenden desarrollar, se considera como uno de los aspectos fundamentales la vigilancia, implementación de las medidas de mitigación y compensación propuestas.

Otro aspecto importante a considerar es el manejo adecuado de los residuos sólidos generados durante todas las fases del proyecto, los cuales deberán ser periódicamente colectados y dispuestos en donde la autoridad municipal así lo dictamine. Existen prácticas de separación y de reducción de residuos que pueden ser implementados con el fin de disminuir el volumen total generado. En cuanto a los residuos peligrosos se deberán manejar de conformidad a lo que marca la legislación ambiental vigente y vigilar que en todo momento se cumpla.

En resumen, 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 VII-1. Programa para el control de la contaminación atmosférica.

Programa de control de la contaminación atmosférica	
<b>Etapa que se aplicara</b>	operacion
<b>Parámetro:</b>	Contaminación del medio físico.
<b>Impactos objetivo:</b>	Efectos a la atmósfera y salud ambiental. Emisión de humos y polvo. Producción de malos olores. Generación de ruido.
<b>Procedimientos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se deberá vigilar que los vehículos que transporten materiales estén cubiertos con lonas o plásticos para evitar la fuga de materiales y polvos</li> <li>2. Se vigilará que los trabajadores no realicen ninguna fogata.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>5. Que los recipientes que sirvan como almacén temporal estén sellados herméticamente.</li> </ol>
<b>Responsable:</b>	Contratista y supervisor ambiental.
<b>Periodicidad:</b>	Se vigilará durante las fases de preparación del sitio, operación y mantenimiento
<b>Equipos:</b>	Cubiertas plásticas, lonas, recipientes de basura con tapa, bitácoras, comprobantes de verificación vehicular, cámara fotográfica.
<b>Aspectos a considerar</b>	Garantizar que no existan emisiones a la atmósfera que puedan dañar la salud de la población aledaña, de los trabajadores y de las aves.
<b>Duración de aplicación</b>	Durante las tres etapas del proyecto.
<b>Documentos probatorios relevantes</b>	Contratos de servicios, Autorización de la empresa prestadora de servicios, Comprobante de autorizaciones para disposición final de aguas y residuos sólidos, Bitácoras de registro.
<b>Indicador de realización</b>	Fotografías y comprobantes de verificación vehicular.
<b>Indicador de efecto</b>	No existan contaminantes.
<b>Umbral de alerta</b>	Presencia de malos olores, falta de visibilidad.
<b>Umbral inadmisibile:</b>	Personal con enfermedades respiratorias, contaminación del sitio y de sus alrededores.
<b>Frecuencia de revisión del cumplimiento</b>	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.

Tabla VII-2. Programa para evitar contaminación del suelo y agua, por generación de residuos y uso de sustancias tóxicas.

<b>Programa para evitar contaminación del suelo y agua, por generación de residuos y uso de sustancias tóxicas.</b>	
<b>Etapa que se aplicara</b>	Operación y abandono.
<b>Parámetro:</b>	Contaminación del medio físico.
<b>Impactos objetivo:</b>	Riesgos de toxicidad al agua y suelo.
<b>Procedimientos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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 empresa registrada ante la SEMARNAT, para su manejo, tratamiento y disposición final.</li> <li>2. Se aplicará y vigilará el cumplimiento de un plan de separación de residuos sólidos en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.</li> <li>3. Se garantizará que no existirán restos de materiales 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.</li> <li>4. Se realizará una vigilancia extrema para que los proveedores de materiales retiren los restos de materiales de la construcción a fin de que las empresas los puedan reutilizar y con ello reducir cualquier efecto negativo.</li> <li>5. En la operación se aplicara una vigilancia estricta sobre el plan de manejo de residuos y se garantizará la limpieza de los escurrimientos.</li> </ol>
<b>Responsable</b>	Contratista y supervisor ambiental.
<b>Periodicidad</b>	Se vigilará durante las fases de preparación del sitio y operación.
<b>Equipos</b>	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.
<b>Tipo de apoyo:</b>	Empresas especializadas en el manejo de residuos.
<b>Aspectos a considerar</b>	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.
<b>Duración de aplicación</b>	Durante todas las fases de desarrollo del proyecto, y en particular en la fase crítica que corresponde a la etapa de operación.
<b>Documentos probatorios relevantes</b>	Contratos de servicios, autorización de la empresa prestadora de servicios, comprobante de autorizaciones para disposición final de aguas y residuos sólidos, bitácoras de registro.
<b>Indicador de realización</b>	Material fotográfico y comprobantes de recibo de residuos por las empresas
<b>Indicador de efecto</b>	Evitar contaminación del sitio, reduciendo efectos negativos a la salud de trabajadores.
<b>Umbrales de alerta</b>	Presencia de basura en los alrededores.
<b>Umbral inadmisibile:</b>	Contacto de basura o cualquier residuos con la fauna.
<b>Frecuencia de revisión del cumplimiento</b>	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.

Tabla VII-3 Programa integral para proteger las especies de fauna que habitan en la zona.

Programa integral para proteger las especies de fauna que habitan en la zona	
<b>Etapas que se aplicara</b>	Operación y abandono.
<b>Parámetro:</b>	Especies de vida silvestre prioritarias.
<b>Objetivo:</b>	Reducir riesgos a las especies de fauna que habitan en la zona.
<b>Actividades</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>3. Vigilancia estrecha de un reglamento de protección para las especies de fauna silvestre por el personal que participe en el proyecto.</li> </ol>
<b>Responsable</b>	Promovente y contratistas.
<b>Periodicidad</b>	Se vigilará la aplicación de los procedimientos en las diferentes etapas del proyecto.
<b>Equipos</b>	Materiales que se adecuen a la protección de aves y demás especies silvestres de la zona. Cámaras, binoculares, señalamientos, cercas.
<b>Tipo de apoyo:</b>	Especialistas de fauna.
<b>Aspectos a considerar</b>	Que la zona sirve de espacio para la reproducción y desarrollo de estas especies.
<b>Duración de aplicación</b>	Durante todas las fases de desarrollo del proyecto en especial en la etapa de operación.
<b>Documentos probatorios relevantes</b>	Fotografías que indiquen el establecimiento de señalamientos de aves. Resultados de monitoreo de aves. Copias de materiales usados para concientizar a trabajadores.
<b>Indicador de realización</b>	Que existan pruebas de que se llevan a cabo monitoreo de vigilancia y uso de equipos de protección.
<b>Indicador de efecto</b>	Que se incremente el número de especies de fauna.
<b>Umbral de alerta</b>	Fauna lastimada o muerta.
<b>Umbral inadmisibles:</b>	Mortalidad de las aves.
<b>Frecuencia de revisión del cumplimiento</b>	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.

Tabla VII-4 Programa de reforestación.

Programa de reforestación	
<b>Etapas que se aplicara</b>	Abandono de áreas agotadas.
<b>Parámetro:</b>	Superficie afectada de vegetación natural.
<b>Impactos objetivo:</b>	Pérdida de cubierta vegetal, erosión.
<b>Procedimientos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnóstico 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.</li> <li>2. Selección del tipo de plantas conforme a las condiciones del lugar.</li> <li>3. Realizar la plantación de especies así como de diseminación de semillas conforme a las mezclas determinadas y requeridas por sitio específico.</li> </ol>

	4. Aplicar monitoreo y seguimiento del establecimiento. 5. Reposición de los ejemplares que no hayan sobrevivido. 6. Acondicionamiento de las áreas que serán restauradas.
<b>Responsable</b>	Contratista y supervisor ambiental.
<b>Periodicidad</b>	Se vigilará cada seis meses a partir de la fecha de operación del proyecto.
<b>Equipos</b>	Recipientes metálicos para los restos de construcción así como carretillas para transportes o camiones de transportistas.
<b>Tipo de apoyo:</b>	Hectáreas a reforestar.
<b>Aspectos a considerar</b>	Garantizar el éxito de la reforestación mínimo del 80 %.
<b>Duración de aplicación</b>	Supervisión y monitoreo por lo menos 3 años posteriores a la fecha de reforestación.
<b>Documentos probatorios relevantes</b>	Bitácoras de registro, comprobantes de adquisición de plántulas.
<b>Indicador de realización</b>	Material fotográfico.
<b>Indicador de efecto</b>	Reducir efectos negativos al medio ambiente.
<b>Umbrales de alerta</b>	Presencia de individuos muertos.
<b>Umbral inadmisibles:</b>	Aparición de efectos erosivos.
<b>Frecuencia de revisión del cumplimiento</b>	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.

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.

## CAPITULO VIII

### VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICO QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

#### VIII.1 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 ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad B-Particular
- 4 ejemplares en archivo electrónico

#### VIII.1.1 Cartografía

E14D58

#### 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

## VIII.2 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.
- 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 51° 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/queessemarnat/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos\\_decetados.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos_decetados.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 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-0263/11/18.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 15.

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.