



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD: PARTICULAR

EXTRACCIÓN DE MATERIAL DEL BANCO LA LAGUNILLA EN EL
RÍO COLOTEPEC EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA
COLOTEPEC EN EL ESTADO DE OAXACA

PROMOVENTE: GRUPO ERSOB S.A. DE C.V.

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	10
I.1 Proyecto	10
I.1.1 Nombre del proyecto	10
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	10
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	11
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	11
I.2 Promovente	12
I.2.1 Nombre o razón social	12
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	12
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	12
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.....	12
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	13
I.3.1 Nombre o razón social	13
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes	13
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	13
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	13
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
II.1 Información general del proyecto	14
II.1.1 Naturaleza del proyecto	14
II.1.2 Selección del sitio	15
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	15
II.1.4 Inversión requerida	19

II.1.5 Dimensiones del proyecto	20
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	21
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	22
II.2 Características particulares del proyecto	23
II.2.1 Programa General de Trabajo	23
II.2.2 Preparación del sitio	23
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	24
II.2.4 Etapa de construcción	24
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	24
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto	26
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	26
II.2.8 Utilización de explosivos	26
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	26
Emisiones a la atmósfera.	26
II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos	28
III. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL E INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL VIGENTES.	31
III.1. Vinculación con la legislación ambiental.	31
III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	31
III.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).	32
III.1.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	35
III.1.5. Ley General de Cambio Climático	36
III.1.6. Ley General de Vida Silvestre	37
III.1.7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	38

III.1.8. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	39
III.1.9. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para el Estado de Oaxaca.	40
III.1.10. Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Estado de Oaxaca.	41
III.1.11. Ley de Cambio Climático del Estado de Oaxaca.	45
III.1.12. Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental	46
III.1.13. Reglamento de la Ley De Aguas Nacionales	48
III.1.14. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	49
III.1.15. Reglamento de la Ley de Cambio Climático	51
III.1.16. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	52
III.1.17. Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	53
III.2. Vinculación instrumentos de política ambiental	59
III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo	59
III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022, del Estado de Oaxaca (PED).	60
III.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorial del Estado de Oaxaca (POERTEO).	61
III.2.5. Áreas Naturales Protegidas Federales.	71
III.2.6. Áreas Naturales Protegidas Estatales.	72
III.2.7. Programa de Áreas Prioritarias para la Conservación.	73
IV. ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL	75
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional	79
IV.2.1 MEDIO FÍSICO	79
IV.2.2 MEDIO BIÓTICO	102
IV.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO	127

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	132
V.I. Identificación de impactos ambientales. Describir los impactos durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono de sitio..	132
V.1.1 Elaborar la matriz de identificación de impactos conforme a las distintas actividades que conforman cada una de las etapas del proyecto y sus efectos sobre los componentes del medio natural en el predio y su zona de influencia.....	141
V.2. Identificación de impactos urbanos. Describir cada uno de los impactos identificados.	141
Matriz de Impacto.	146
Etapas de preparación del sitio.	146
Etapas de Operación y mantenimiento.....	148
Etapas de abandono y rehabilitación para bancos de extracción.	151
Descripción de impactos Banco de Extracción	153
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	157
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	157
Componente Atmósfera	157
Componente Suelo	158
Componente Agua	159
Componente de Vegetación	160
Componente Fauna.....	163
Componente Paisaje.....	164
VI.2 Impactos residuales	165
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	166
VII.1 Pronóstico del escenario	166
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental	167
VII.3 Conclusiones	170

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	172
VIII.1 Formatos de presentación	172
VIII.1.1 Planos definitivos.....	172
VIII.1.2 Fotografías.....	172
VIII.1.3 Videos.....	172
VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....	172
VIII.2 Otros anexos	172
VIII.3 Glosario de términos	172
BIBLIOGRAFÍA.....	177

Índice de tablas

Tabla 1. Coordenadas UTM de polígono de extracción	17
Tabla 2. Relación de maquinaria.....	19
Tabla 3. Área del polígono.....	20
Tabla 4. Diagrama general de trabajo.....	23
Tabla 5. Generación, manejo y disposición de los residuos producidos por el desarrollo del proyecto.	28
Tabla 6. Límites máximos permisibles de emisión de método estático	53
Tabla 7. Límites máximos permisibles.	54
Tabla 8. Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg.....	56
Tabla 9. Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea mayor a 3,856 kg.	56
Tabla 10. Clasificación de códigos de peligrosidad	57
Tabla 11. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones.....	59
Tabla 12. Ejes principales del PND (2019-2024).....	59
Tabla 13. Características generales de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA 01 y 02)	63
Tabla 14. Criterios de regulación ecológicos vinculados a las actividades del presente proyecto.	65
Tabla 15. Características del banco de extracción	78
Tabla 16. Clasificación de la Potencia del Viento.....	82
Tabla 17. Emisión de contaminantes que se generan en el estado de Oaxaca, en la región Costa, en el Distrito de Pochutla y en el municipio de Santa María Colotepec	87
Tabla 18. Características de Roca Metamórfica.....	90
Tabla 19. Provincia fisiográfica.....	92
Tabla 20. Porcentaje y hectáreas de los suelos presentes en el Sistema Ambiental	95

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Tabla 21. Perfil representativo para Regosol éutrico.....	97
Tabla 22. Perfil representativo para Cambisol crómico	98
Tabla 23. Perfil representativo para Phaeozem háplicos.....	99
Tabla 24. Lista florística del municipio Santa María Colotepec	104
Tabla 25. Categorías de uso de la flora que se distribuye en Santa María Colotepec.....	115
Tabla 26. Número de especies de vertebrados en México y Oaxaca.....	115
Tabla 27. Lista de mamíferos terrestres del municipio Santa María Colotepec	116
Tabla 28. Lista de aves del municipio Santa María Colotepec.....	118
Tabla 29. Lista de reptiles del municipio Santa María Colotepec	123
Tabla 30. Fauna identificada	124
Tabla 31. Categorías de uso de la fauna silvestre en Santa María Colotepec	126
Tabla 32. Especies identificadas bajo alguna categoría de riesgo legal	127
Tabla 33. Economía.....	128
Tabla 34. Migración.....	129
Tabla 35. Vivienda	129
Tabla 36. Población afilia a servicios de salud	130
Tabla 37. Escolaridad	130
Tabla 38. Índice de marginación	131
Tabla 39. Efectos sobre componentes ambientales identificados.....	140
Tabla 40. Valores.....	143
Tabla 41. Clases de impacto.....	145
Tabla 42. Impactos en la etapa de preparación.....	146
Tabla 43. Valoración de impactos	148
Tabla 44. Impactos identificados en la etapa de operación y mantenimiento.	148

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Tabla 45. Valoración de impactos	150
Tabla 46. Impactos identificados en la etapa de abandono.....	151
Tabla 47. Valoración de impactos.....	152

Índice de Imágenes

Imagen 1. Macrolocalización del predio	11
Imagen 2. Macrolocalización del polígono de extracción	16
Imagen 3. Localización del polígono de extracción de materiales.....	16
Imagen 4. Ubicación del polígono de extracción.....	18
Imagen 5. Material del polígono de extracción	19
Imagen 6. Uso de suelo en el SA.....	21
Imagen 7. Vegetación que se encuentra en la zona de extracción corresponde a arbustos.	22
Imagen 8. Material almacenado para extracción y vegetación en la colindancia	22
Imagen 9. Unidades de Gestión Ambiental en el SA	65
Imagen 10. Colindancia de ANP con el SA.....	73
Imagen 11. Esquema metodológico para la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto	76
Imagen 12. Delimitación del sistema ambiental	77
Imagen 13. UGAS del sistema Ambiental.....	78
Imagen 14. Climas del sistema ambiental.....	80
Imagen 15. Climograma La Ceiba, Oaxaca	81
Imagen 16. Dirección del viento.....	83
Imagen 17. Velocidad del viento	84

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Imagen 18. Humedad relativa.....	85
Imagen 19. Radiación solar	86
Imagen 20. Geología del sistema ambiental.....	88
Imagen 21. Tipo de roca	90
Imagen 22. Fisiografía del sistema ambiental	92
Imagen 23. Área por intervalos de pendientes para la subprovincia Costa del Sur	93
Imagen 24. Zonas sísmicas de México	94
Imagen 25. Edafología del sistema ambiental	96
Imagen 26. Hidrología del Sistema Ambiental Regional	100
Imagen 27. Tipos de vegetación en el Sistema Ambiental Regional	103
Imagen 28. Listado de aves observadas en el sitio.....	125
Imagen 29. Listado de mamíferos observadas en el sitio	126
Imagen 30. Listado de reptiles observadas en el sitio	126
Imagen 31. Dinámica de la población de Santa María Colotepec.....	128

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

El presente proyecto es una Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular MIA-P, del Proyecto denominado: **“Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”**

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en la región suroeste de México, en el estado de Oaxaca, en la región Costa y en el municipio de Santa María Colotepec, como se detalla en la imagen 1. El municipio de Santa María Colotepec se ubica entre los paralelos 15°44' y 15°59' de latitud norte; los meridianos 96°48' y 97°04' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1 100 m. Colinda al norte con los municipios de San Pedro Mixtepec -Distr. 22-, San Sebastián Coatlán y San Baltazar Loxicha; al este con los municipios de San Bartolomé Loxicha y Santa María Tonameca; al sur con los municipios de Santa María Tonameca y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el municipio de San Pedro Mixtepec -Distr. 22

Entidad Federativa: Oaxaca

Región: Costa

Municipio: Santa María Colotepec

Localidad: Lagunilla

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

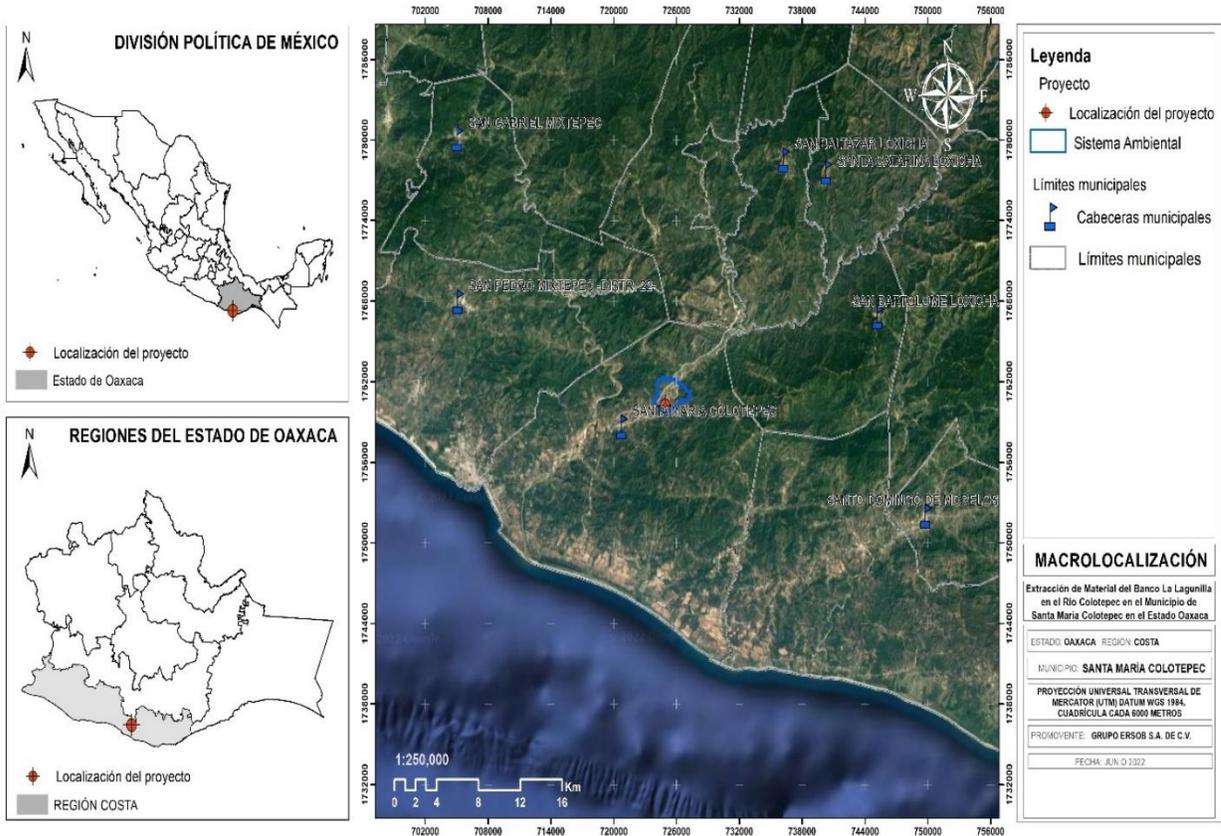


Imagen 1. Macrolocalización del predio

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto está considerado para realizarse en un periodo de 2 años y su tiempo de vida útil se estima para la misma duración, considerando que es temporal para los trabajos de continuación de construcción del puente de la Carretera Barranca Larga-Ventanilla.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Los sitios donde se llevarán a cabo las actividades del proyecto son bienes nacionales cuya administración está a cargo de la Comisión Nacional del Agua, según se estipula en el artículo 113, fracción III, y artículo 113 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, que a la letra dicen:

ARTÍCULO 113: La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de “La Comisión”:

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales.

ARTÍCULO 113 BIS. Quedarán a cargo de “la Autoridad del Agua” los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.

Será obligatorio contar con la concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos (...)

Para obtener la concesión señalada, el artículo 28, fracción X, de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, establece que:

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

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

Dado lo anterior se considera que es necesario obtener en primera instancia la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, en donde la acreditación de la legal posesión u ocupación del sitio del Proyecto quede condicionada a la concesión para el aprovechamiento de materiales pétreos que para tal efecto expida la CONAGUA.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

La empresa que promueve el presente proyecto para banco de extracción es **Grupo ERSOB S.A. DE C.V.** se presenta anexo del acta constitutiva (Anexo 1).

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

El registro federal de contribuyentes de la empresa es GER181018I5A. Se anexa copia simple de la Constancia de Situación Fiscal (Anexo 2).

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

El representante legal de la empresa es Ing. Alan Ernesto Cruz Hernández, como anexo se presenta el acta constitutiva de la empresa donde se delega el poder del representante legal y copia del INE (Anexo 3)

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”



I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

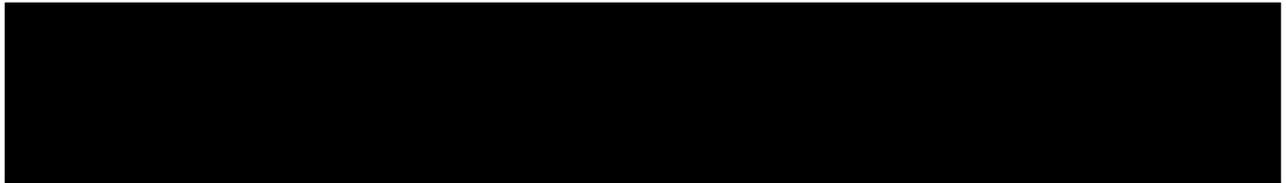
I.3.1 Nombre o razón social

La responsable del estudio es persona física Nancy Merab Pérez Belmonte



I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

La responsable del estudio de Impacto Ambiental es la M.G.P. Nancy Merab Pérez Belmonte con cedula profesional de maestría 12208611 y cedula profesional de Licenciatura en Ciencias Ambientales 09609948 (Anexo 4)



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la extracción y carga de material en greña (grava y arena) sobre el cauce del río Colotepec, en el Banco conocido como La Lagunilla. El material será extraído con maquinaria pesada, será cargado y transportado de inmediato en camiones de volteo a la planta de trituración, la cual se instalará en un predio cercano al sitio.

Sobre el cauce del río Colotepec específicamente el Banco conocido como Lagunilla se delimitó un polígono, con una superficie de 21 422.458 m² de donde se pretende extraer una totalidad de 60,000 m³ de material en greña (anexo 5, levantamiento topográfico). Se ha contemplado que en la delimitación de las poligonales se respete el ancho máximo del cauce, por tanto, ni la vegetación de las márgenes del río, ni las zonas federales se verá afectadas por el presente proyecto. El proyecto contempla la extracción de materiales durante 2 años.

Se cuenta con los caminos de acceso entre las superficies de extracción de materiales y el predio en donde se instalará la planta de trituración, sin embargo, será necesario realizar trabajos mantenimiento que permita una mejor circulación de los vehículos de carga hacia el sitio de trituración.

En el apartado de anexo documental se presentan los estudios hidráulico e hidrológico, el primero de ellos determinó la profundidad máxima de extracción que en este caso es de 1.0 m, en el caso del estudio hidrológico, se obtuvo el cálculo del gasto máximo para un periodo de retorno de 5 años, siendo el resultado un gasto máximo de 573.717 m³/s y es importante señalar que, para llegar a este resultado, se tomaron en cuenta las características hidrológicas de la cuenca, así como la escorrentía.

Con base en los resultados obtenidos de los estudios topográficos, hidráulico e hidrológico se considera que la extracción del material se realizará de manera adecuada y mejorará la sección hidráulica del río. Para el caso del polígono la profundidad de extracción considerada para el aprovechamiento del material pétreo será de 1 m. El material pétreo por extraer es grava producto del arrastre de las precipitaciones pluviales que se han presentado en años anteriores, y el presente proyecto pretende llevar a cabo la extracción de estas gravas y arenas, las cuales están sobre el lecho del río Colotepec señalando que no se afectan ni modifican otras superficies.

El presente proyecto deberá ser avalado por La Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en materia de impacto ambiental, tal y como se establece en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEEPEA), en su artículo 28 fracción X, así como también en el Reglamento en Materia de Impacto Ambiental en su

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

artículo 5 inciso R). Se refiere a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad particular, desarrollada a partir de la Guía Federal del Sector Hidráulico que se encuentra en la dirección electrónica www.semarnat.gob.mx.

La finalidad del presente documento es que, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, se solicite ante la CONAGUA la concesión para la extracción de materiales pétreos.

II.1.2 Selección del sitio

La ubicación de los polígonos de extracción de materiales pétreos se determinó considerando los siguientes criterios:

Criterios Ambientales

- No afectar comunidades vegetales
- Minimizar la afectación de comunidades animales

Criterios técnicos

- Zonas del cauce del río donde se observa la acumulación de materiales pétreos (en greña).
- Facilidad para llevar a cabo la extracción del material
- Existencia de caminos de acceso hacia el polígono de extracción de material
- La delimitación del polígono para la extracción de material se realizó una vez que se contó con los estudios hidráulico e hidrológico, de tal forma que no se afecten las zonas federales en sus márgenes ni tampoco el funcionamiento hidráulico del escurrimiento en el río Colotepec.

Criterios socioeconómicos

- Atender las demandas de material
- Generación de empleos de la zona y en consecuencia ingresos económicos por esta Actividad.

No se consideraron sitios adicionales en el presente proyecto debido, principalmente a la abundancia del material a extraer en las zonas delimitadas, además de ser esta misma una zona natural de deposición de estos materiales.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto referido consiste en la extracción de material pétreo en el río Banco Lagunilla en el municipio de Santa María Colotepec, en la imagen 1 se muestra la macrolocalización. La obra propuesta se localiza en el municipio de Santa María Colotepec en el Estado de Oaxaca.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

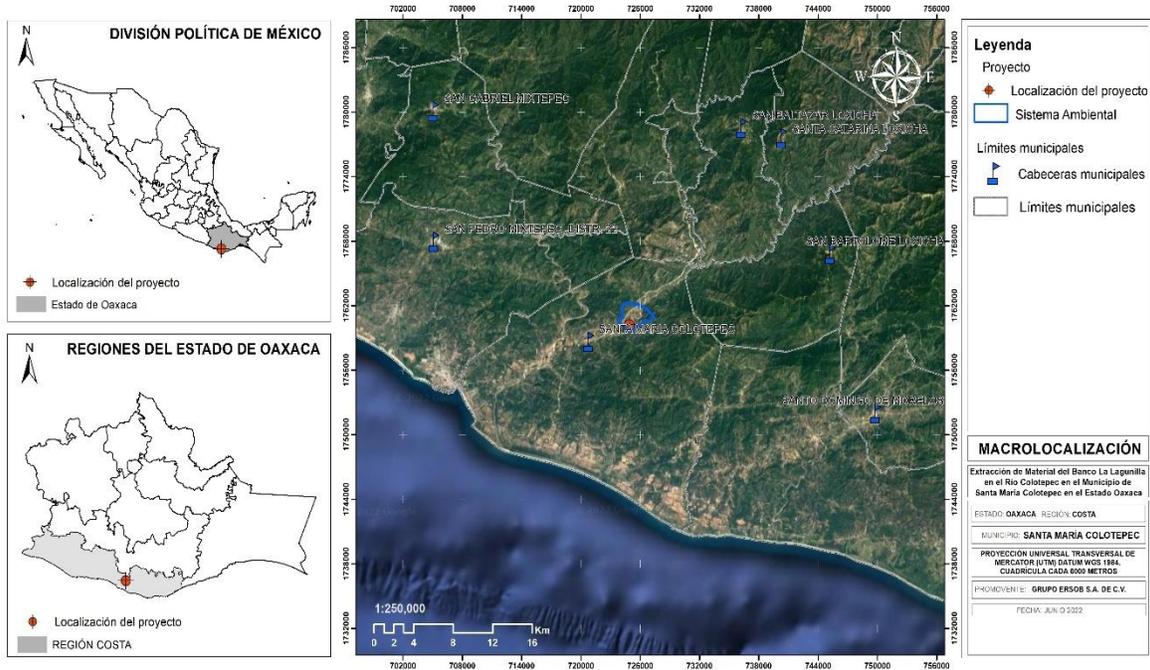


Imagen 2. Macrolocalización del polígono de extracción

A continuación, se presentan en la imagen 3 la localización y en la tabla 1 se presentan las coordenadas de los vértices del polígono de extracción de material pétreo.

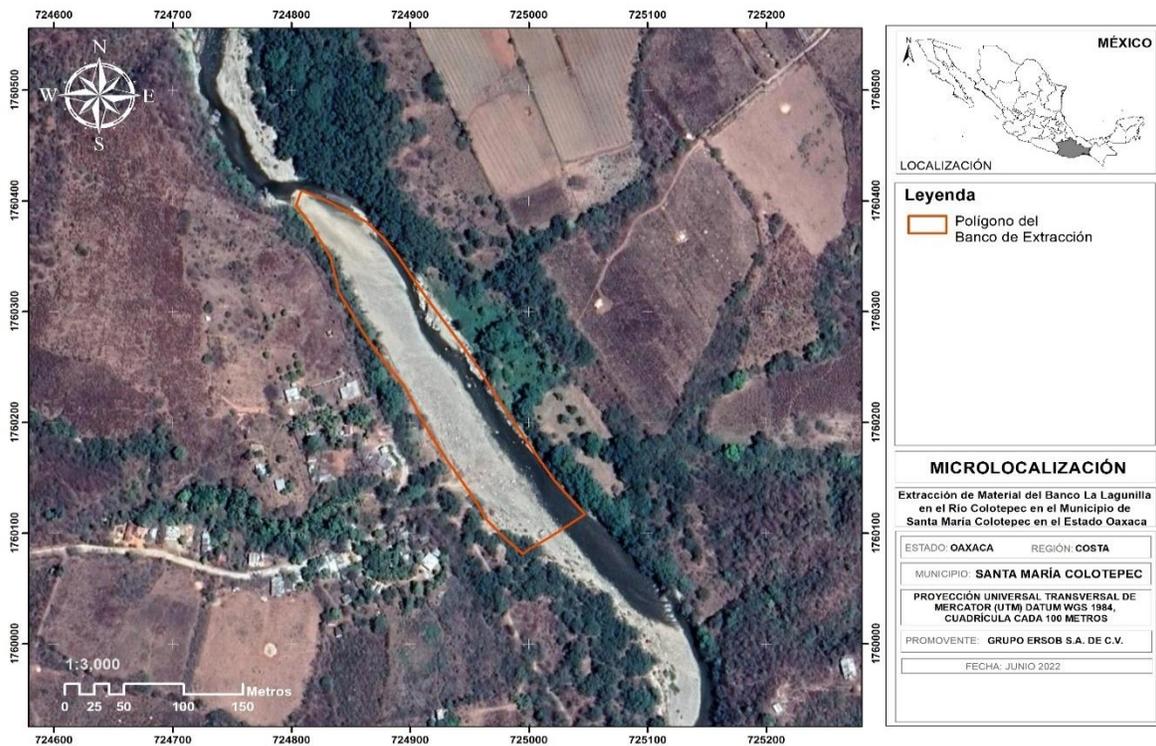


Imagen 3. Localización del polígono de extracción de materiales

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Tabla 1. Coordenadas UTM de polígono de extracción

Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y
0	724,995.03104	1,760,081.33045
1	725,000.35312	1,760,085.46043
2	725,006.39340	1,760,089.49665
3	725,012.27375	1,760,092.88789
4	725,018.36296	1,760,097.03269
5	725,024.08137	1,760,100.92510
6	725,047.33973	1,760,117.00045
7	725,033.81525	1,760,132.73284
8	725,021.40254	1,760,147.79568
9	724,998.91122	1,760,181.87526
10	724,977.80991	1,760,215.02870
11	724,967.32477	1,760,231.85336
12	724,957.36444	1,760,249.45204
13	724,945.84165	1,760,266.19871
14	724,934.42400	1,760,282.86796
15	724,923.30219	1,760,298.88447
16	724,911.92322	1,760,315.38379
17	724,900.89864	1,760,332.12092
18	724,890.40159	1,760,349.19467
19	724,878.00214	1,760,365.73506
20	724,863.56785	1,760,380.81091
21	724,845.62954	1,760,391.60690
22	724,827.26801	1,760,401.48685
23	724,808.66984	1,760,409.35737
24	724,806.97617	1,760,405.04380
25	724,806.97617	1,760,405.04380
26	724,805.02804	1,760,399.39092
27	724,803.95210	1,760,395.78121
28	724,815.92362	1,760,379.12598
29	724,825.21838	1,760,362.87241
30	724,832.94353	1,760,348.56068
31	724,840.24701	1,760,316.88143
32	724,850.31087	1,760,299.57260
33	724,859.98010	1,760,282.00891

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y
34	724,871.00318	1,760,265.31957
35	724,882.56336	1,760,248.97711
36	724,894.49986	1,760,233.89488
37	724,903.41199	1,760,215.91742
38	724,913.05964	1,760,196.46269
39	724,923.53312	1,760,178.42102
40	724,934.13776	1,760,161.03602
41	724,944.92448	1,760,144.92361
42	724,955.42474	1,760,128.08453
43	724,964.35883	1,760,111.88789
44	724,980.41012	1,760,094.66650
45	724,995.03104	1,760,081.33045
Área = 21.422.458 m²		
Volumen: 60,000 m³		
Zona 14, banda P		



Imagen 4. Ubicación del polígono de extracción

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”



Imagen 5. Material del polígono de extracción

II.1.4 Inversión requerida

Gastos de Inversión comprende la maquinaria que estos gastos ascienden a \$1,500,000.00. (Un millón quinientos mil pesos 00/100 m.n.)

La empresa que llevará a cabo el aprovechamiento cuenta con el siguiente equipamiento: 3 camiones de volteo de capacidad de 7.0 m³, una excavadora Hidráulica 322C, una retroexcavadora y un cargador frontal. En la tabla 2 se presenta el equipamiento a emplear.

Tabla 2. Relación de maquinaria

RELACIÓN DE MAQUINARIA A UTILIZAR					
Tipo de maquinaria	Cantidad	Marca	Combustible	Gasto	Unidad
CAMIÓN VOLTEO DE 7 m³	3	DINA, CHEVROLET, INTERNACIONAL	DIESEL	2	KM/LT
EXCAVADORA HIDRÁULICA 324D L	1	CAT	DIESEL	18	LT/HORA
RETROEXVAVADORA	1	CAT	DIESEL	18	LT/HORA
CARGADOR FRONTAL	1	CAT	DIESEL	18	LT/HORA

Gastos de Operación.

Los gastos de operación comprenden los insumos requeridos como aceites y lubricantes, gastos de combustibles y gastos de operadores, que es un total de 20,000 por mes.

b) Costos de aplicación de medidas de prevención y mitigación.

Se estima una cantidad de \$40,000.00 para la implementación de medidas de mitigación y supervisión ambiental.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

a) Superficie del polígono en 21.422.458 m²

A continuación, se presentan las dimensiones del banco de extracción propuesto.

Tabla 3. Área del polígono

Poligonal	Rio	Superficie (m ²)
Banco Lagunilla	Colotepec	21.422.458
Total		21.422.458

b) Superficie a afectar

La superficie por afectar y que se solicita para la extracción de materiales pétreos (en greña) durante los próximos 2 años : 21.422.458 m²

En la tabla 3 se presenta la calendarización de los volúmenes de material pétreo a extraer durante los 2 años que corresponde a la solicitud de concesión solicitada.

La superficie total considerada para extracción es de será de 21.422.458 m². Es necesario mencionar que la explotación del tramo será alternada. Es decir, se iniciará en el punto 0+000, el cual cuenta con la mejor facilidad de acceso, se continuará aguas abajo y al ir agotándose paulatinamente cada una de las secciones avanzará hasta llegar al punto final 0+280 del tramo. Es necesario que, para asegurar el cumplimiento anual, sea trazado el polígono de extracción y dejar marcados todos los cadenamientos, los cuales deberán verificarse si después de la temporada de lluvias continúan marcados, de no ser así, será necesario volver a marcarlos previo al inicio de extracción de cada año.

El periodo de extracción anual de materiales pétreos en los dos polígonos se contempla realizarlo por un periodo de 7 meses, debido a que los datos meteorológicos indican que los meses de precipitación en la región inician en el mes de mayo y culminan en el mes de septiembre, en consecuencia, durante estos periodos se llevara a cabo una veda en la extracción de los materiales durante los 2 años que se solicita la concesión.

c) Superficies para obras permanentes (m²)

La extracción de los materiales pétreos se realizará sobre el cauce del río, y por lo tanto no habrá superficies para obras permanentes.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

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

De acuerdo con la carta de vegetación y uso actual Serie VI 1: 250,000 del INEGI, los terrenos de la zona de estudio corresponden a Agrícola-Pecuaria-Forestal, como se detalla en la imagen, así mismo en la visita al sitio se constató que el sitio es ocupado para pastoreo de ganado, evidenciando con excretas.

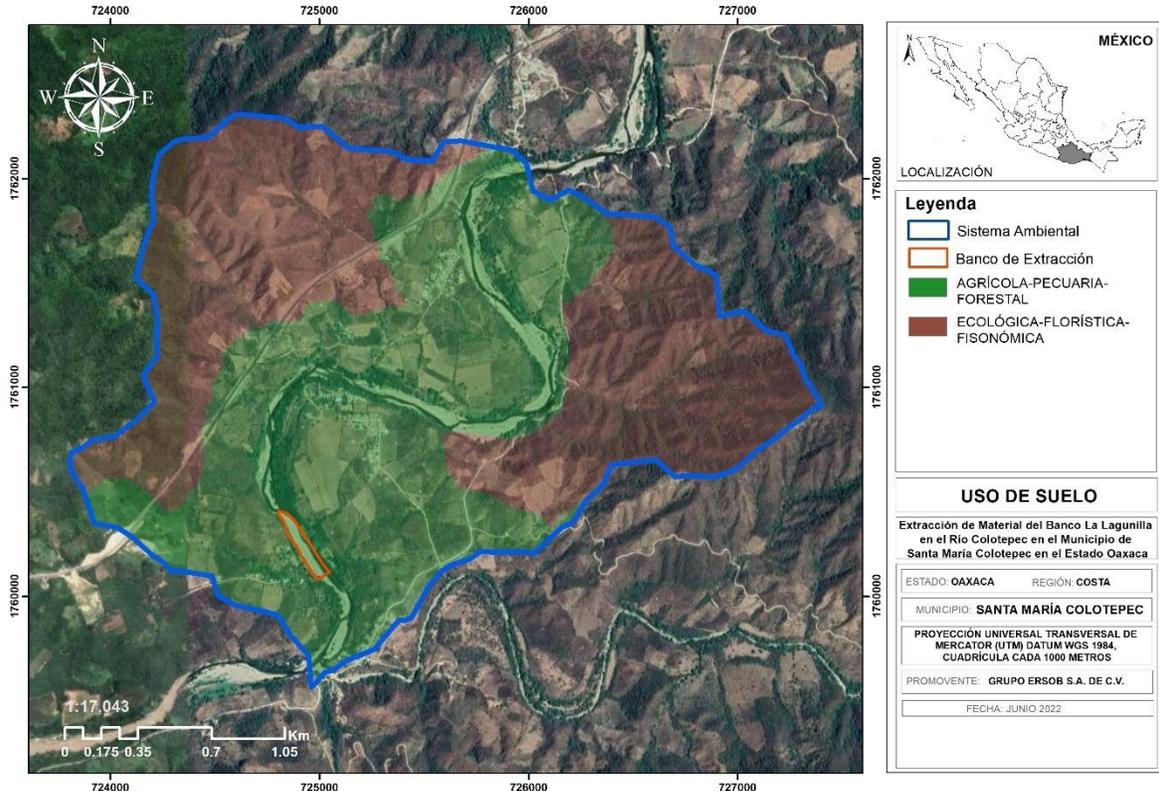


Imagen 6. Uso de suelo en el SA

El uso predominante del suelo en terrenos aledaños a los bancos de materiales corresponde a agrícola de temporal (maíz, frijol y café), habiendo también numerosos terrenos agrícolas y de ganadería.

Otro uso del río Colotepec es el recreativo, ya que a esta zona se encuentra cercana a la localidad de Lagunilla

Durante la visita de campo se constató que el sitio en donde se pretende realizar la extracción no cuenta con vegetación, en los alrededores se pueden encontrar diferentes especies de la familia fabácea y el tipo de ecosistema es ribereño tipo bóveda.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”



Imagen 7. Vegetación que se encuentra en la zona de extracción corresponde a arbustos



Imagen 8. Material almacenado para extracción y vegetación en la colindancia

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Para la extracción del material del cauce del río se cuenta con caminos de acceso a los polígonos, en donde se encuentran los bancos de materiales, así también como el acceso al predio para el almacenamiento y trituración de los materiales extraídos y almacenamiento de la maquinaria, equipos y materiales a utilizar durante los trabajos. Es importante mencionar que los caminos de acceso para la extracción de los materiales fueron abiertos con anterioridad y han sido utilizados para diferentes tipos de actividades incluyendo la extracción de materiales de concesiones anteriores.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Será necesario el abastecimiento de combustible para los camiones de volteo y maquinaria pesada, el cual se realizará, a través de la estación de servicios ubicada Puerto escondido. El transporte se realizará diariamente hasta el sitio del proyecto en contenedores de 200 litros acondicionados para tal fin, llevados en una camioneta de carga.

También será necesario contar con agua embotellada para los operadores de maquinaria y camiones, así como para personal que se requiera durante los trabajos a realizarse. Respecto a los servicios sanitarios por la cercanía de la zona de almacenamiento y trituración los trabajadores acudirán a este sitio, y para el control de los residuos sólidos se instalarán contenedores, los cuales posteriormente se entregarán al servicio de recolección de residuos sólidos de la localidad para su traslado y disposición final de Santa María Colotepec.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa General de Trabajo

El programa de trabajo a desarrollarse en el presente proyecto se muestra a continuación mediante un gráfico de Gantt, en el cual se representa visualmente la planificación y programación de actividades contempladas durante los 2 años que éste durara.

Tabla 4. Diagrama general de trabajo

Etapa	Actividades	Semanas		Años		Meses	
		1	2	1	2	1	2
Preparación del sitio	Limpieza del predio						
	Mantenimiento de camino						
Operación y mantenimiento	Extracción y traslado						
	Mantenimiento de maquinaria y camino						
Abandono del sitio	Retiro de maquinaria						
	Restauración						

II.2.2 Preparación del sitio

Limpieza del sitio

Esta actividad considera el retiro de materiales no pétreos que han sido arrastrados a la zona donde darán inicio los trabajos de extracción, se considera en esta actividad el retiro de ramas de los árboles, palos de madera, basura y restos de vegetación. Específicamente en las áreas en las que concurre el polígono. Posteriormente se realizarán los trazos correspondientes para marcar y no exceder de las áreas consideradas en las poligonales

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

para la extracción de materiales pétreos. No se permitirá la remoción de vegetación arbórea existente en los márgenes del cauce. Se retirará la capa de materia orgánica depositada sobre el lecho del cauce del río, la cual en algunas partes podría llegar a tener una profundidad máxima de 30 cm.

Es indispensable que se haga el trazo de las poligonales previamente al inicio de la extracción y que se dejen marcados todos los cadenamientos, verificando después de cada año de extracción y una vez concluido el periodo de lluvias, antes del inicio de los trabajos de cada año.

Para realizar las actividades consideradas al inicio de cada año, éstas se harán de forma manual, por ello será necesario contratar la mano de obra trabajadores, dentro de los cuales deberá incluirse 1 topógrafo para delimitar las áreas de materiales pétreos a extraer.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Rehabilitación de caminos de acceso.

Esta actividad se realizará después de la temporada de lluvias de cada año, durante los 2 años que se ha solicitado la concesión para la extracción de materiales pétreos. Lo anterior, debido a que, en las orillas de los caminos, la maleza crece y empieza a invadir la zona de circulación de vehículos. También, si las condiciones del camino lo ameritan, deberá revestirse la terracería y aplanarse para una adecuada circulación de los vehículos de carga. El acceso al polígono de extracción se hará a través de caminos de acceso abiertos, por lo que no se requiere la apertura de otros. De igual forma, el acceso al predio de almacenamiento y trituración de los materiales requiere caminos vecinales los cuales también ya existen y han sido utilizados anteriormente.

II.2.4 Etapa de construcción

Por el tipo de proyecto, el cual consiste en la extracción de materiales pétreos del cauce del Río Colotepec, no se considera una etapa constructiva.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Extracción y traslado

La actividad de extracción y acarreo se realizará durante un periodo de 2 años, durante la temporada seca de cada año (octubre-abril); durante los 2 años se tiene previsto extraer de del área del polígono, un volumen de 60,000.00 m³.

La profundidad máxima de excavación de acuerdo con lo arrojado en el Estudio Hidráulico deberá ser no mayor a 1.00 m. no obstante, deberá respetarse la profundidad no mayor a 40 cm, lo anterior suficiente para el volumen de material que se solicita para su extracción.

La actividad de extracción y carga se realizará con una excavadora Hidráulica y una retroexcavadora y 3 camiones volteo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Dentro del cauce del río únicamente se realizará la extracción del material pétreo (en greña), mientras que la carga de los camiones de volteo se realizará en la orilla del cauce del río. Terminada cada jornada de trabajo se verificará que la maquinaria y vehículos no presenten fugas de aceite o combustibles, así mismo al término de cada jornada de trabajo se verificará que no existan residuos sólidos.

La actividad de acarreo del material consiste en trasladar el material pétreo extraído (en greña) del cauce del río Colotepec, a través de los 3 camiones de volteo, y conducirlos distancias entre 1.00 a 1.5 km de la parte de extracción más alejada del predio donde se llevará a cabo la selección y trituración de éstos. Posteriormente estará disponible para su entrega y ser trasladados a los sitios requeridos.

El almacenamiento temporal se llevará a cabo en las áreas arrendadas, cercanas a la localidad de la Lagunilla.

Mantenimiento de maquinaria y vehículos

El mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y los vehículos a emplear en las actividades de extracción del material pétreo, se realizará en los talleres establecidos en la , señalando que se establecerá un programa de servicio programado para cada uno de los vehículos, con la finalidad de que su funcionamiento sea más eficiente. Así mismo, diariamente los vehículos y maquinaria se revisarán para verificar que no exista alguna fuga de aceites o combustibles en cada una de sus partes. La maquinaria y los vehículos de volteo serán almacenados de forma diaria en el predio de almacenamiento de los vehículos y de la planta de trituración.

Mantenimiento de camino de acceso.

Existen ya caminos que comunican los polígonos de extracción hacia el patio de trabajo (predio), en donde se llevará a cabo la trituración de los materiales, los cuales serán utilizados para transportar estos mismos, por lo que no habrá necesidad de apertura de algún otro. El mantenimiento de los caminos de acceso ya existentes se realizará cada año en los primeros días del mes de octubre una vez que ha terminado la temporada de lluvias de cada año, durante los 2 años que se ha solicitado la concesión para la extracción de materiales pétreos. Lo anterior, debido a que, en las orillas de los caminos, la maleza crece y empieza a invadir la zona de circulación de vehículos. También, si las condiciones del camino lo ameritan, deberá revestirse la terracería y aplanarse para una adecuada circulación de los vehículos de carga.

El acceso a los polígonos de extracción se hará a través de caminos de acceso abiertos, por lo que no se requiere la apertura de otros. De igual forma, el acceso al predio de almacenamiento y trituración de los materiales requiere caminos vecinales los cuales también ya existen y han sido utilizados anteriormente.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como obra asociada se cuenta con el equipamiento para llevar a cabo el procesamiento de la trituración de los agregados pétreos, el cual se instalará en un predio arrendado por el promovente y cuyo uso es agrícola. Cuenta con un camino de acceso y servicios sanitarios así mismo se considera que cuenta con electrificación. El material pétreo extraído (en greña) del cauce del río será trasladado por medio de vehículos de carga (volteo), al predio de la planta de trituración. Una vez procesado, el material será vendido en el sector de la construcción de la zona.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Restauración

El proyecto considera una vida útil de 2 años para el banco. La restauración de las zonas de extracción se iniciará desde el primer año, una vez que inicien la temporada de lluvias, el arrastre de material aguas arriba de la corriente del río Colotepec permitirá restaurar las zonas de extracción. Lo anterior para compensar los impactos generados a la calidad del aire por la operación de la maquinaria y vehículos durante toda la vida útil del proyecto. Los trabajos de reforestación deberán ser concluidos en el primer año de la concesión y el cuidado y mantenimiento de las áreas verdes deberá ser permanente. Por otra parte, la recuperación del cauce del río se realizará de forma natural, puesto que se recarga con los sedimentos que acarrearán los nuevos crecientes de agua. Lo anterior, siempre y cuando sea respetado la profundidad máxima de la extracción.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en el proyecto.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Emisiones a la atmósfera.

Las emisiones a la atmósfera serán las que generen los vehículos y maquinaria utilizados manteniéndose dichas emisiones por debajo de los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos que utilizan diésel.

La composición típica de estas emisiones es: Dióxido de Carbono (CO₂), Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos no quemados, Óxidos de Nitrógeno (NO_x) y Óxidos de Azufre (SO_x), en orden de generación.

Así mismo se emitirán polvos, por el movimiento de maquinaria en los caminos de traslado del sitio de extracción al de trituración.

Ruido

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

La operación de maquinaria, emiten niveles de ruido que varían entre los 50 dB y hasta los 108 dB. En la operación normal del proyecto, en su conjunto se estima que la emisión de ruido solo en algunos puntos rebasa el límite de 68 dB. Es importante mencionar que los ruidos emitidos son intermitentes, ya que la operación de la maquinaria no es continua durante el día, la duración será de acuerdo con la demanda del material que puede ser intermitente en a lo largo de una jornada laboral de 8 hrs.

Aguas Residuales

La cantidad de agua residual que se generará no justifica que se envíe a cuerpo receptor alguno, además la empresa subcontratada para la renta de sanitarios portátiles hace su cambio cada tercer día, es la misma empresa la que se encarga de manejo y disposición final de las aguas residuales generadas.

Para cumplir con las condiciones de salubridad e higiene en el sitio de trituración, se cuentan con sanitarios portátiles suficientes para los trabajadores (1 sanitario por cada 15 trabajadores), y los cuales recibirán mantenimiento frecuente por parte de la empresa subcontratada.

Residuos solidos

Durante operación de la extracción de material se generarán los siguientes residuos:

- **Residuos domésticos:** En el sitio de trituración se instalarán contenedores metálicos, debidamente rotulados por el tipo de residuo (orgánico e inorgánico), para el almacenamiento temporal de los residuos tales como: papel, cartón, envases de vidrio, PET, etc., generados por los trabajadores, posteriormente serán enviados al sitio de disposición final del municipio de Santa María Colotepec
El volumen de estos residuos estará en función del número de trabajadores que se encuentre en cada uno de los frentes de trabajo, se estima que se generarán alrededor de 0.4 kg/trabajador/día.
- **Residuos peligrosos:** este tipo de residuos se generarán durante la operación del proyecto, considerando que el mantenimiento y reparación de equipos y maquinarias será necesario, después de la generación se almacenaran y mandaran a disposición final con empresas especializadas y autorizadas en residuos peligrosos: aceite gastado, envases de aceites y lubricantes, estopas.
Para su almacenamiento temporal se cuenta con un almacén de residuos peligrosos, construido con los lineamientos establecidos en la ley, por lo que no habrá contaminación de suelo o agua por estos residuos.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

No se construirá infraestructura para el manejo y disposición de los residuos generados por el desarrollo del proyecto.

Tabla 5. Generación, manejo y disposición de los residuos producidos por el desarrollo del proyecto.

Residuo	Punto de generación	Manejo	Características	Disposición final
Ramas, basura, etc.	Preparación del sitio: Limpieza y trazo	Separación de residuos orgánicos e inorgánicos	Residuos arrastrados por el río o dejados por la gente de la zona. Pueden ser plásticos de diversos tipos, madera, telas, etc.	Residuos orgánicos: se recomienda trituración para facilitar su integración al suelo. Residuos inorgánicos: la disposición se deberá realizar en contenedores dispuestos para ello y posteriormente trasladarse al SDF de Santa María Colotepec
Materiales producto de la operación y el mantenimiento de la maquinaria	Preparación del sitio: Mantenimiento del camino de acceso. - Operación y mantenimiento: Acarreo y mantenimiento de maquinaria.	Se deberán colocar recipientes en los cuales se realice la disposición temporal de los residuos peligrosos y no peligrosos generados, los cuales deberán estar adecuadamente rotulados.	Aceites, combustibles, lubricantes, materiales impregnados, etc.	Se deberá contratar una empresa acreditada para el manejo de residuos peligrosos (RP's), que se en cargue de su adecuado manejo y disposición final.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Residuo	Punto de generación	Manejo	Características	Disposición final
- Gases y ruido	Preparación del sitio: Mantenimiento del camino de acceso. Operación y mantenimiento: Extracción, acarreo y mantenimiento de caminos.	Se deberá seguir lo establecido en las medidas de prevención y mitigación.	Gases: CO ₂ , CO, NO _x , SO _x , partículas de hollín (C), hidrocarburos (HC), y ozono, producto de la combustión incompleta de los motores.	Atmósfera.
Residuos producto de las actividades de los trabajadores	Todas las actividades	Se deberán instalar recipientes en los cuales se realice la disposición temporal de los residuos no peligrosos generados, los cuales deberán estar adecuadamente rotulados.	Heces fecales, basura orgánica (alimentos), basura inorgánica (alimentos)	- Se contará con una empresa para la instalación de baños portátiles que se encargue de su adecuado manejo y disposición final. Para el caso de los RSU, la disposición se deberá realizar en contenedores dispuestos para ello y posteriormente trasladarse a los basureros municipales.
Partículas en suspensión	Mantenimiento del sitio: Rehabilitación del camino de acceso. Operación y mantenimiento: Extracción, acarreo y	Se rociarán con agua para su deposición en el suelo.	Polvos producto del movimiento de materiales.	Son partículas inertes que quedarán depositadas en el suelo y en la flora presente en la zona de estudio.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Residuo	Punto de generación	Manejo	Características	Disposición final
	mantenimiento de maquinaria y caminos.			

III. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL E INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL VIGENTES.

III.1. Vinculación con la legislación ambiental.

Los trabajos a que refiere el presente Estudio de Impacto Ambiental Modalidad Regional se denomina “**Extracción de material pétreo del Epazote, las Capitanas, Centro de trituración Barranco de la Mina y Planta Dos**”, su vinculación se propone con lo que establecen los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos para la actividad relacionada con el *aprovechamiento de materiales pétreos* y trituración y hace referencia a una asociación directa con estas obras cuando el instrumento así lo refiere.

Por lo tanto, se realizó el análisis con los diferentes ordenamientos jurídicos que se vinculan al desarrollo del proyecto. Para ello, se revisaron documentos relativos a las Leyes y Reglamentos Federales y Estatales en materia de impacto ambiental, equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como los correspondientes planes de desarrollo y demás instrumentos de política ambiental de interés para la región de estudio, y demás normas aplicables al proyecto. Lo anterior con la finalidad de vincular y realizar un análisis de los instrumentos legales ambientales relacionables al mismo, para encauzarlo al cumplimiento de los parámetros, especificaciones y criterios de regularización.

III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Es la carta magna que rige a la nación de la cual derivan todas las leyes generales; por consecuencia los estados y municipios están obligados a elaborar sus propias leyes y reglamentos alineados a estas. En materia ambiental las leyes, reglamentos y normas aplicables se mencionan de manera general haciendo su vinculación con el proyecto bajo lo establecido en los siguientes artículos:

Artículo 4o. Se establecen las garantías individuales de las que gozarán los individuos en el territorio mexicano, y en el tema ambiental establece que “*Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar*”.

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 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

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

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”*.

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

Vinculación con el proyecto.

Debido a que su realización deberá estar enmarcada en el ámbito del cuidado y preservación del ambiente, considerando no dañar a terceros y garantizar que el deterioro ambiental del aire, agua y suelo sea mínimo.

Cumplimiento.

El proyecto obtendrá la autorización en materia de impacto ambiental estatal

El proyecto iniciará los trabajos una vez que tenga las autorizaciones correspondientes. Deberá cumplir cabalmente con todas y cada una de las medidas y condicionantes establecidas en su autorización.

III.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

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.

Publicada en 1988 actualizada al 2015, es un orden reglamentario 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.

Artículo 28. establece que la evaluación del impacto ambiental es un procedimiento mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Vinculación con el proyecto

En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas de su realización. Destaca así mismo, las obras o actividades que se deben someter al procedimiento de evaluación para obtener la autorización en materia de impacto ambiental mediante la presentación de un estudio de Impacto Ambiental. Por lo tanto, cualquier persona física o moral que quiera o pretenda llevar a cabo alguna obra o actividad que pueda causar un desequilibrio ecológico de acuerdo con lo anterior deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para determinar el posible daño que pudiera generarse al ambiente.

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, 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.

Artículo 35. Menciona que, una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

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

Vinculación con el proyecto.

En el marco regulatorio de esta Ley se elaboró y se somete a evaluación a presente **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad particular** al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la instancia federal competente, misma que contiene las circunstancias ambientales relevantes que conllevará las actividades propuesta así como la descripción y análisis de la importancia de los principales ecosistemas en los que se ubicará los cuales fueron delimitadas a modo de unidades ambientales, los impactos ambientales acumulativos y residuales que se prevé se generen y la forma de prevenirlos, mitigarlos y compensarlos para aquellos que resulten residuales.

II.1.3 Ley de Aguas Nacionales

Esta Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

- **Artículo 113 BIS.** Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.

Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título, y deberán ser canjeados por los títulos de concesión respectivos. Estos últimos serán expedidos por "la Autoridad del Agua" en un plazo que no excederá de sesenta días a partir de la solicitud, conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos.

"La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones y de los permisos con carácter provisional otorgados a personas físicas y morales, con carácter público o privado.

- **Artículo 118.** Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.

Para el otorgamiento de las concesiones mencionadas en el párrafo anterior, se aplicará en lo conducente lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos para las concesiones de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, aun cuando existan dotaciones, restituciones o accesiones de tierras y aguas a los núcleos de población.

Para el otorgamiento de las concesiones de la zona federal a que se refiere este Artículo, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a dicha zona federal.

Vinculación con el proyecto

En este sentido el promovente cumplirá con las disposiciones indicadas en los artículos antes referidos, para lo cual es primordial primeramente contar con la autorización de impacto ambiental y así posteriormente solicitar ante la Comisión Nacional del Agua la concesión para la explotación del material pétreo que se ubica en los bancos.

- **Artículo 118 BIS.** Los concesionarios a que se refiere el presente Capítulo estarán obligados a:

I. Ejecutar la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión con apego a las especificaciones que hubiere dictado "la Autoridad del Agua";

II. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas por "la Autoridad del Agua";

III. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión a partir de la fecha aprobada conforme a las condiciones asentadas en el Título respectivo y concluir las obras aprobadas dentro de los plazos previstos en la concesión;

IV. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;

V. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por "la Autoridad del Agua", las áreas de que se trate en los casos de extinción o revocación de concesiones;

VI. Cubrir oportunamente los pagos que deban efectuar conforme a la legislación fiscal aplicable y las demás obligaciones que las mismas señalan, y

VII. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión.

III.1.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

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

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Vinculación con el proyecto.

Para las actividades del presente proyecto, con el fin de no incurrir con la normatividad ambiental en la materia, dado que en las colindancias de los predios presenta de vegetación considerada como forestal.

Cumplimiento

Los criterios para la selección de predios para el aprovechamiento de materiales pétreos, se ha previsto considerando que son zonas desprovistas de vegetación por lo que la afectación será mínima, así mismo, como parte de las actividades de mitigación, una vez que se deje de aprovechar el material pétreo, se restaurará el sitio, estableciendo las condiciones para que favorezca el crecimiento de vegetación arbustiva y arbórea, lo que mejorará la calidad del sitio a las condiciones en las que se encuentra actualmente.

III.1.5. Ley General de Cambio Climático

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

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

- Fortalecer los esquemas de manejo sustentable y la restauración de bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos, en particular los manglares y los arrecifes de coral.

Vinculación con el proyecto.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, se considera que, al finalizar el aprovechamiento del material pétreo, el sitio será restaurado, realizando una reforestación en el predio con plantas endémicas, generando mejores condiciones para la recuperación de suelo, así como para favorecer el crecimiento de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea.

Cumplimiento

Las actividades consideradas en los predios a que se hace referencia no afectará significativamente el ecosistema, dado que se pretende realizar el aprovechamiento del material pétreo en áreas desprovistas de vegetación y donde aflora el material,

adicionalmente, como medida de mitigación se llevará a cabo la restauración del sitio con un programa de reforestación además de las que determine la autoridad competente, con el fin de minimizar los impactos negativos que las actividades puedan ocasionar al medio ambiente.

III.1.6. Ley General de Vida Silvestre

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

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

Entre sus disposiciones indica lo siguiente:

- La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres.
- Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.
- La participación de los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se distribuya la vida silvestre, así como de las personas que comparten su hábitat, en la conservación, la restauración y los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable.
- El mejoramiento de la calidad de vida de los ejemplares de fauna silvestre en cautiverio, utilizando las técnicas y conocimientos biológicos y etológicos de cada especie.

Vinculación con el proyecto.

Para dar cumplimiento a esta Ley, es importante mencionar que los impactos ambientales que se generarán con las actividades nos serán significativos, las afectaciones puntuales a la flora y fauna silvestre serán sobre todo en las áreas que implica remoción de vegetación,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

para lo cual se considerarán medidas de mitigación que implica el rescate y reubicación de ejemplares cuando aplique el caso.

Cumplimiento

En casos de encontrar algún ejemplar será ahuyentada del predio, los ejemplares que sean susceptible de rescatar y reubicar se realizarán, valorando las condiciones similares del área donde se liberarán, con el manejo adecuado procurando no estresar y lastimar a los especímenes sobre todo a los de baja movilidad en el caso de fauna, así como se están considerando acciones de reforestación de otros sitios cercanos a los predios.

III.1.7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

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

Entre sus disposiciones indica que:

- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.
- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.
- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.
- Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Vinculación con el proyecto.

Durante el proceso operativo del proyecto, se generarán residuos peligrosos, principalmente aceites gastados.

Cumplimiento:

Para el manejo de los residuos peligrosos en el área de trituración existirá un contenedor (libre de fuga) metálico de 200 litros el cual estará herméticamente cerrado y debidamente rotulado. Estos residuos se almacenarán temporalmente en un sitio el cual cumple las condiciones específicas en un tiempo máximo de seis meses, para que los mismos posteriormente sean entregados a una empresa especializada y autorizada para darle disposición final. Esta empresa deberá contar con los permisos de SEMARNAT vigentes.

III.1.8. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

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

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

Vinculación con el proyecto.

Al realizar el proyecto sin previa autorización, se estaría en el supuesto de una responsabilidad ambiental sujeta a clausura, multas y demás sanciones administrativas.

Cumplimiento

A fin de no incurrir en este supuesto, el promovente se somete a los procedimientos normativos del estado para la o las autorizaciones correspondientes del proyecto y realizará las actividades preventivas y condicionantes establecidas en el resolutivo que emita la institución normativa estatal en materia ambiental.

III.1.9. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para el Estado de Oaxaca.

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones del Artículo 59 fracciones LXI y 80 fracción XXX de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca y de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que corresponde a las atribuciones que ella asigna a los Estados y Municipios de acuerdo a lo dispuesto por el artículo 73 fracción XXIX-G, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Para el caso específico de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para el Estado de Oaxaca, el artículo 33 refiere lo siguiente:

Artículo 33.- *Las siguientes obras o actividades, requerirán previo a su ejecución la autorización en materia de impacto ambiental:*

- I. Obra pública estatal con exclusión de aquella de competencia federal;*
- II. Carreteras estatales y caminos rurales, con excepción las de competencia federal;*
- III. Plantas de tratamiento de aguas residuales, cuya descarga no le resulte aplicable algún supuesto de competencia federal;*
- IV. Plantas de asfalto;*
- V. Trituradoras de Material Pétreo;**
- VI. Sistemas de cocción de ladrillo que no sean de operación artesanal;*
- VIII. Industria Alimenticia;*
- IX. Industria textil;*
- X. Industria del hule y sus derivados;*
- XI. Curtidurías;*
- XII. Industria de bebidas;*
- XIII. Parques y corredores industriales;*
- XIV. Exploración, extracción y procesamiento físico de sustancias minerales que constituyen depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos;*
- XV. Obras o actividades en áreas naturales protegidas de competencia estatal;*
- XVI. Sistemas de manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial;*
- XVII. Condominios, conjuntos urbanos, fraccionamientos, unidades habitacionales y nuevos centros de población;*
- XVIII. Desarrollos turísticos estatales y privados que no se encuentren en los supuestos que marca la legislación federal;*
- XIX. Centrales de auto transporte público y privado de carácter estatal;*
- XX. Industria automotriz;*
- XXI. Actividades consideradas no altamente riesgosas, que no se encuentren en los supuestos que marca la legislación federal;*

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

XXII. Obras o actividades asociados a parques eólicos, las cuales no estén reservadas a la federación;

XXIII. Centros comerciales;

XXIV. Bancos de tiro de residuos de manejo especial, y;

XXV. Aquellas en las cuales el Estado justifique su participación de conformidad con esta Ley.

VII. Manufactura y maquiladoras;

Vinculación con el proyecto.

La actividad propuesta en este proyecto está directamente vinculada con el artículo 33 fracción V y XIV de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para el Estado de Oaxaca, sin embargo por la competencia le corresponde a la SEMARNAT la actividad de extracción.

Cumplimiento

En cumplimiento a esta ley se presentó la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular por I actividad de trituración a fin de cumplir lo establecido en la legislación ambiental del Gobierno del Estado de Oaxaca, sometiéndose a lo que disponga la Secretaría del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable (SEMAEDES). De acuerdo con sus condicionantes y medidas de mitigación planteados en este documento y que sean avalados por la dependencia normativa ambiental estatal.

III.1.10. Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Estado de Oaxaca.

La presente Ley es reglamentaria del artículo 12 y demás disposiciones de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca, que se refieren a la protección del medio ambiente y la procuración y preservación del equilibrio ecológico, en materia de prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generan en el territorio del Estado.

Sus disposiciones son de orden público y de interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar a través de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de los residuos de manejo especial, así como la remediación de la contaminación de sitios dentro del territorio del Estado por dichos residuos.

De acuerdo con el Artículo 8º se enlistan las facultades del estado:

I. Formular, conducir y evaluar la política estatal de prevención, manejo y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial;

II. Elaborar, conducir y evaluar los programas estatales de gestión integral de residuos sólidos urbanos y de residuos de manejo especial, así como de remediación

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

de sitios contaminados, acordes a los Programas Nacionales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de Remediación de Sitios Contaminados;

III. Autorizar y vigilar el cumplimiento de los planes de manejo de residuos de manejo especial, con base en lo que dispongan las Normas Oficiales Mexicanas, así como las normas ambientales estatales;

IV. Verificar el cumplimiento de esta Ley, su Reglamento y demás disposiciones que de ella deriven en materia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, e imponer las medidas correctivas, medidas de seguridad y las sanciones que resulten aplicables;

V. Autorizar y llevar a cabo el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, e imponer las sanciones que procedan, de acuerdo con la normatividad federal aplicable y lo que establezcan los convenios que se suscriban con la SEMARNAT y con los Municipios, conforme a lo dispuesto en los artículos 12 y 13 de la Ley General;

VI. Establecer el registro de planes de manejo y de programas destinados a la recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final de residuos sólidos urbanos y de residuos de manejo especial, conforme a lo establecido en la presente Ley, las Normas Oficiales Mexicanas, y las normas ambientales estatales;

VII. Integrar y actualizar el inventario estatal de los residuos de manejo especial y de residuos sólidos urbanos y sus fuentes generadoras, en coordinación con los Ayuntamientos;

VIII. Promover con las autoridades municipales, autoridades comunitarias y representantes agrarios, la construcción de infraestructura para el manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con la participación de inversionistas y representantes de los sectores sociales interesados;

IX. Promover con los ayuntamientos, autoridades comunitarias y representantes agrarios, programas municipales de prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos y de prevención de la contaminación de sitios con tales residuos y su remediación, con la participación de los sectores sociales;

X. Promover ante las instancias correspondientes la emisión de normas respecto a la fabricación y utilización de empaques y envases para todo tipo de productos, cuyos materiales permitan reducir la generación de residuos sólidos urbanos;

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

XI. Participar en el establecimiento y operación de un sistema para la prevención y control de contingencias y emergencias ambientales derivadas de la gestión de residuos de manejo especial, en el marco del Sistema Nacional de Protección Civil, y en coordinación con los Ayuntamientos;

XII. Promover y fomentar la investigación, desarrollo y aplicación de tecnologías, equipos, sistemas y procesos que eliminen, reduzcan o minimicen la generación, así como la liberación al ambiente, de los contaminantes provenientes de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial;

XIII. Promover la participación de los sectores social y privado, y de los pueblos y comunidades indígenas, en el diseño e instrumentación de acciones para prevenir la generación de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, y llevar a cabo su gestión integral adecuada, así como para la prevención de la contaminación de sitios con estos residuos y su remediación, conforme a los lineamientos de esta Ley y las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes;

XIV. Integrar a la política estatal de información y difusión en materia ambiental, los asuntos derivados de la generación y manejo de los residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial;

XV. Promover la educación y capacitación permanente y continua de personas y grupos, organizaciones de todos los sectores de la sociedad, pueblos y comunidades indígenas, autoridades estatales y municipales, y autoridades comunitarias, con el objeto de contribuir al cambio de hábitos negativos para el ambiente en la producción y consumo de bienes que generan residuos, así como el fortalecimiento de una cultura de prevención y gestión integral de los mismos;

XVI. Promover y realizar programas de capacitación a servidores públicos de la Administración Pública Estatal y Municipal, sobre la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial;

XVII. Emitir normas ambientales estatales relativas a la gestión integral de residuos de manejo especial y de residuos sólidos urbanos, en las materias que no corresponda regular a la Federación mediante Normas Oficiales Mexicanas;

XVIII. Emitir guías y lineamientos para la clasificación, recolección, acopio, almacenamiento, reciclaje, tratamiento y transporte de residuos de manejo especial, considerando el tipo de residuo y la fuente generadora;

XIX. Coadyuvar con el Gobierno Federal en la integración de los subsistemas de información nacional sobre la gestión integral de residuos de manejo especial;

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

XX. Formular, establecer, vigilar y evaluar los sistemas de manejo ambiental del gobierno del Estado;

XXI. Celebrar acuerdos de coordinación con los Ayuntamientos para la realización de acciones determinadas en materia de manejo y gestión integral de residuos sólidos urbanos, para el caso de Municipios que no cuenten con la infraestructura y capacidades necesarias para realizarlos;

XXII. Suscribir convenios y acuerdos con cámaras industriales, comerciales y de otras actividades productivas, grupos y organizaciones privadas y sociales, para llevar a cabo acciones tendientes a cumplir con los objetivos de esta Ley en materia de manejo y gestión integral de residuos de manejo especial;

XXIII. Diseñar y promover ante las dependencias competentes del Ejecutivo del Estado, el establecimiento y aplicación de instrumentos económicos, fiscales, financieros y de mercado, que tengan por objeto incentivar la no generación de residuos de manejo especial, su valorización y su gestión integral y sustentable;

XXIV. Regular y establecer las bases para el cobro por la prestación de uno o varios de los servicios de manejo integral de residuos de manejo especial, mediante mecanismos que induzcan la minimización y permitan destinar los ingresos correspondientes al fortalecimiento y operación de la infraestructura respectiva;

XXV. Coadyuvar con la Federación en la promoción de la prevención y atención de la contaminación de sitios con materiales y residuos peligrosos y su remediación;

XXVI. Establecer los indicadores que permitan evaluar la aplicación del presente ordenamiento, e integrar los resultados al Sistema de Información Ambiental y de Recursos Naturales;

XXVII. Aplicar las medidas de seguridad e imponer las sanciones que correspondan por violaciones o incumplimiento a este ordenamiento, en el ámbito de su competencia;

XXVIII. Las demás que se establezcan en esta Ley y otros ordenamientos jurídicos que resulten aplicables.

Vinculación con el proyecto.

Las actividades que se realizarán en el presente proyecto van a generar residuos sólidos urbanos mismos que se someterán a los lineamientos planteados a esta ley estatal.

Cumplimiento

El promovente deberá contar con un Plan de Manejo de los Residuos Sólidos generados en los sitios de trabajo e instalará depósitos adecuados y cerrados herméticamente para evitar

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

la proliferación de fauna nociva. De igual forma estos depósitos deberán estar debidamente rotulados e identificados haciendo una separación primaria, esta actividad será reportada en el lapso que determine la autoridad ambiental competente.

III.1.11. Ley de Cambio Climático del Estado de Oaxaca.

La presente Ley es de orden público, interés general y de observancia en todo el territorio del estado de Oaxaca y es derivada de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Cambio Climático y la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca, tiene por objeto regular, fomentar y posibilitar la instrumentación de la política estatal de cambio climático e incorporar acciones de adaptación, prevención de desastres y mitigación, bajo los principios establecidos por esta Ley y con enfoque de corto, mediano y largo plazo, sistemático, participativo e integral, en concordancia con la política nacional.

Como objetivos específicos, la Ley contempla:

- I.-** Establecer la concurrencia de facultades del estado y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático, la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y, la reducción de riesgos climáticos. Estas acciones deben considerar el enfoque de género y realizarse respetando los derechos humanos y los de los Pueblos y Comunidades Indígenas y del Pueblo Afromexicano;
- II.-** Establecer las bases de coordinación institucional entre las dependencias del Gobierno del Estado, los municipios y el Gobierno Federal, en materia de mitigación de gases de efecto invernadero, así como de reducción de vulnerabilidad y de riesgos a través de la adaptación;
- III.-** Coordinar esfuerzos intersecretariales en torno a temas prioritarios para la adaptación, la reducción de riesgos y la del cambio climático;
- IV.-** Impulsar la formulación, implementación y actualización del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático;
- V.-** Contribuir al cumplimiento de los compromisos internacionales pactados por el Estado Mexicano al suscribir y ratificar la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Protocolo de Kioto y otros que se lleguen a firmar;
- VI.-** Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y a una vida segura de la población del estado de Oaxaca;
- VII.-** Fomentar la creación de una cultura preventiva que reduzca en la medida de lo posible, la vulnerabilidad y riesgo de la población y de los ecosistemas del estado de Oaxaca, al cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades de respuesta ante los eventos climáticos considerados peligrosos, de forma que aumente la resiliencia de las regiones, sectores y grupos de la población;

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

VIII.- Generar estrategias para el seguimiento de la vulnerabilidad a través de indicadores de vulnerabilidad que permitan la evaluación de las acciones de adaptación y de mitigación, lo que llevará a la reducción de riesgos y disminución de los efectos del cambio climático;

IX.- Fomentar la educación, investigación, innovación tecnológica, y la difusión en materia de reducción de riesgos, adaptación y mitigación al cambio climático;

X.- Instrumentar mecanismos de convergencia de esfuerzos y concertación entre el Gobierno del Estado y la sociedad civil, en un marco de respeto a los derechos humanos y a los de los Pueblos y Comunidades Indígenas y del Pueblo Afromexicano, el diseño, las acciones, políticas y programas de reducción de riesgo, adaptación y mitigación al cambio climático;

XI.- Normar la participación de la sociedad en materia de adaptación y mitigación ante el Cambio Climático; y

XII.- Generar una estrategia para el fortalecimiento de capacidades estatales para diseñar e implementar las políticas y actividades contenidas en la presente Ley, considerando el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas.

Vinculación con el proyecto.

Los predios a que refiere el presente estudio de impacto ambiental no afectaran significativamente las condiciones medio ambientales, dado que se ha procurado elegir terrenos con escasa vegetación o impactados previamente por actividades antropogénicas, con el fin de impactar lo menos posible.

Cumplimiento

Las obras indicadas en el presente estudio de impacto ambiental, no está comprometiendo la biodiversidad, sin embargo, el promovente restaurará el sitio con acciones de reforestación, prácticas de conservación de suelos y se someterá a las disposiciones que el estado disponga en las condicionantes establecidas a la autorización en materia ambiental.

III.1.12. Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental

Artículo 5. Menciona quienes requieran autorización de la SEMARNAT, en materia de impacto ambiental:

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Vinculación con el proyecto

Bajo este contexto el proyecto se encuentra en el supuesto del inciso R del artículo 5 del reglamento, toda vez que se trata del aprovechamiento de material pétreo en las orillas del Río Colotepec dentro de la jurisdicción del municipio de Santa María Colotepec, el cual no implica el desvío del cauce del río.

Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

Artículo 12. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- Descripción del proyecto;
- Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Vinculación con el proyecto

En cumplimiento a las disposiciones antes descritas, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental, misma que contiene información sobre las circunstancias ambientales relevantes relacionadas con la realización del proyecto desarrollando los 8 puntos señalados.

III.1.13. Reglamento de la Ley De Aguas Nacionales

Este instrumento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

- **Artículo 174.** Para efectos del artículo 118 de la "Ley", las solicitudes para obtener concesión para explotar, usar o aprovechar bienes nacionales a cargo de "La Comisión", deberán contener los siguientes datos y elementos:
 - I. Nombre, nacionalidad y domicilio del solicitante;
 - II. Cuando se trate de personas morales, se deberá acompañar el acta constitutiva de la empresa;
 - III. Localización y objeto de la explotación, uso o aprovechamiento;
 - IV. Descripción de la explotación, uso o aprovechamiento que se dará al área solicitada, las obras que en su caso se pretenden construir y los plazos para ejecución de las mismas, y
 - V. Término por el que se solicita la concesión.

Vinculación con el proyecto

Lo dispuesto en el presente artículo será aplicable, en lo conducente, a las solicitudes de concesión para la explotación de materiales de construcción localizados en los cauces o vasos. Cuando se pretenda realizar la explotación de materiales deberán precisarse sus características, volúmenes de extracción, su valor comercial y el uso a que vayan a destinarse.

- **Artículo 176.** La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de estos. "La Comisión" Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente:
 - I. En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente;
 - II. En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección, y

III. Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales resultados del despilme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita "La Comisión".

Las concesiones para la extracción de materiales pétreos podrán ser objeto de concurso, de acuerdo con las bases que para tal efecto se publiquen, en las cuales se considerará la explotación racional de los materiales y la mejoría de las condiciones hidráulicas del tramo concesionado.

Las concesiones se podrán otorgar por volumen o por el periodo de extracción solicitado.

III.1.14. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

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

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

CONDICIONES BÁSICAS PARA LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO:

- Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados.
- Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia.
- Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados en lugares y formas visibles.
- El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.
- La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.

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

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

Vinculación con el proyecto.

El proyecto contempla en el proceso operativo la generación de residuos peligrosos, principalmente aceites usados en los automotores y otros equipos utilizados.

Cumplimiento:

En las áreas del proyecto para la extracción de material pétreo, no se instalará ningún contenedor, sin embargo en el área de trituración se instalará un contenedor (libre de fugas) metálico de 200 litros el cual estará herméticamente cerrado y debidamente

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

rotulado. Semanalmente los residuos generados se trasladarán a un centro de almacenamiento temporal en un sitio específico para tal fin; posteriormente serán entregados a una empresa autorizada para su disposición adecuada, quien se responsabilizará de la disposición final de los residuos. Considerando un tiempo máximo de 6 meses para tenerlos en el frente de trabajo y el sitio de almacenamiento cumplirá lo que la LGPGIR y su Reglamento indican para áreas abiertas y dependiendo de la decisión del responsable de los trabajos operativos.

III.1.15. Reglamento de la Ley de Cambio Climático

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

Para los efectos del presente Reglamento, se considerarán definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley, así como:

- I. Cédula de Operación Anual: Instrumento de reporte y recopilación de información de Emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos empleado para la actualización de la base de datos del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes;
- II. Dictamen de Verificación: Documento emitido por un Organismo que acredita la relevancia, integridad, consistencia, transparencia y precisión de la información contenida en los Reportes de Emisiones que los Establecimientos Sujetos a Reporte incorporan en el Registro;
- III. Dictamen de Validación: Documento emitido por un organismo que acredita la reducción lograda en actividades o proyectos cuando éstos se pretendan inscribir en el Registro;
- IV. Emisiones Directas: Son los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero que se generan en los procesos y actividades del Establecimiento Sujeto a Reporte y que emiten las Fuentes Fijas de dicho Establecimiento o las Móviles que sean de su propiedad o arrendadas y que utilice en el desarrollo de sus actividades. No se considerarán Fuentes Móviles arrendadas aquéllas que pertenezcan a terceros que presten servicios de transporte al Establecimiento Sujeto a Reporte;
- V. Emisiones Indirectas: Son los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero que se generan fuera del Establecimiento Sujeto a Reporte como consecuencia de su consumo de energía eléctrica y térmica;

- VI.** Establecimiento Sujeto a Reporte: El conjunto de Fuentes Fijas y Móviles con las cuales se desarrolla una actividad productiva, comercial o de servicios, cuya operación genere Emisiones Directas o Indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero. Las expresiones "fuentes que deberán reportar" y "fuentes sujetas a reporte" a que se refieren los artículos 87 y 88 de la Ley, se entenderán como Establecimientos Sujetos a Reporte;
- VII.** Fuente Fija de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero: Aquella con ubicación física permanente en un sitio determinado que en su operación o desarrollo de su actividad emite Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, esta definición incluye aquellos sitios o instalaciones en donde se desarrollan actividades industriales, comerciales, de servicios, agropecuarias y forestales; rellenos sanitarios y plantas de tratamiento de aguas residuales;
- VIII.** Fuente Móvil de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero: Aquella maquinaria o equipo que sin constituir una instalación con ubicación física permanente genera Gases o Compuestos de Efecto Invernadero por la operación de motores de combustión interna. En esta definición se incluye todo tipo de vehículos o maquinaria, no adherida a instalaciones fijas, que operen con motores de combustión;
- IX.** Organismos: Aquellos acreditados y aprobados de acuerdo con los mecanismos previstos en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y que, en términos del presente Reglamento, verifican la información contenida en los reportes de Emisiones o validan la Mitigación o reducción de Emisiones de un proyecto que se pretenda presentar o inscribir en el Registro;

Vinculación con el proyecto.

El proyecto es vinculante con este instrumento de política ambiental, porque se inserta en el sector industrial, por la actividad de extracción de materiales de pétreos.

Cumplimiento

Para la extracción y acarreo de material pétreo el promovente requiere de maquinaria pesada, así como camiones tipo Volteo o Góndolas consideradas en este reglamento como sector industrial, subsector industria minera, e.2. Minería de minerales no metálicos. Para realizar esta actividad el promovente está obligados a realizar dichos reportes.

III.1.16. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

Vinculación con el proyecto.

Los impactos ambientales que se generarán con las actividades nos serán significativos, las afectaciones puntuales a la flora y fauna silvestre serán sobre todo en las áreas que implica

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

remoción de vegetación, para lo cual se considerarán medidas de mitigación que implica el rescate y reubicación de ejemplares.

Cumplimiento

En casos de encontrar algún ejemplar será ahuyentada del predio, los ejemplares que sean susceptible de rescatar y reubicar se realizarán con personal especializado, valorando las condiciones similares del área donde se liberarán, con el manejo adecuado procurando no estresar y lastimar a los especímenes sobre todo a los de baja movilidad en el case de fauna, así como se están considerando acciones de reforestación de otros sitios cercanos a los predios.

III.1.17. Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015

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

- Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible.
- Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape;
- Cuando los vehículos que sean definidos por su fabricante como inoperables en el dinamómetro o aquellos cuyo peso rebase la capacidad de este, se empleará el método de prueba estática procedimiento de medición, de acuerdo con lo establecido en la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya.
- Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2, (Límites máximos permisibles de emisión de método estático) de la presente Norma Oficial Mexicana y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma.

Tabla 6. Límites máximos permisibles de emisión de método estático

Año modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxigeno (O2 vol.)	Dilución % (CO + CO2 % Vol)	Factor Lambda Max
----------------------	-------------------------	---------------------------------	-------------------	-----------------------------	-------------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

				Min	Max		
1993	y	400	3.0	2.0	13	16.5	1.05
anteriores							
1994	y	100	1.0	2.0	13	16.5	1.05
posteriores							

- Los vehículos nuevos podrán quedar exentos de la verificación vehicular obligatoria por un periodo de hasta dos años posteriores a partir de su adquisición, y de acuerdo con lo establecido en las disposiciones expedidas por las autoridades federales y/o locales competentes.
- Estas autoridades podrán ampliar el beneficio de exención de acuerdo con las políticas de promoción de vehículos con nuevas tecnologías de control de emisiones.

Todos los vehículos que se utilicen durante las actividades del proyecto propiedad del promovente (preparación de sitio y operación) contarán con servicio de mantenimiento, cambio de aceite, con el fin de minimizar los impactos a la atmosfera causados por el humo, así mismo contarán con un programa de mantenimiento preventivo, así como evitar el uso y contratación de vehículos con antigüedad, con el fin de disminuir el grado de contaminación.

Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.

- Los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos (HC), hidrocarburos no metano (HCNM), partículas (Part), número de partículas (Núm. Part) y amoniaco (NH₃), provenientes del escape de los motores y vehículos automotores nuevos con un peso bruto vehicular mayor a 3,857 kg que los integren, certificados mediante los métodos de prueba establecidos por el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea, así como por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, se indican en la

Tabla 7. Límites máximos permisibles.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Estándar	Método de prueba	CO	Nox	HC	HCNM	Part	Num.Part.	NH3
		g/kWh ¹					Numero/kWh ²	ppm ³
2 ^a	CEEC	1.5		0.46	No aplica	0.02	No aplica	No aplica
	CET	4.0	3.5	No aplica	0.55	0.03	No aplica	No aplica
2AA	CEEC	1.5	2.0	0.46	No aplica	0.02	No aplica	No aplica
	CET	4.0	2.0	No aplica	0.55	0.03	No aplica	No aplica
2 B	CEEMPA	1.5	0.4	0.13	No aplica	0.01	8.0 x 10 ¹¹	10
	CETMAP	4.0	0.46	0.16	No aplica	0.01	6.0 x 10 ¹¹	10

- Estándar 2A. Límites máximos permisibles para motores y vehículos automotores nuevos producidos a partir de la entrada en vigor de esta norma y hasta el 30 de junio de 2019, obtenidos con los métodos de prueba de Ciclo Europeo de Estado Continuo (CEEC) y Ciclo Europeo de Transición (CET), establecidos por el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea, descritos en los numerales 3.8 y 3.9 de la presente norma oficial mexicana.

- Estándar 2AA. Límites máximos permisibles para motores y vehículos automotores nuevos producidos a partir del 1 de enero de 2019 y hasta el 31 de diciembre de 2020, obtenidos con los métodos de prueba de Ciclo Europeo de Estado Continuo (CEEC) y Ciclo Europeo de Transición (CET), establecidos por el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea, los cuales están descritos en los numerales 3.8 y 3.9 de la presente norma oficial mexicana.

- Estándar 2B. Límites máximos permisibles para motores y vehículos automotores nuevos producidos a partir del 1 de enero de 2019, obtenidos con los métodos de prueba de Ciclo Estado Estable Mundial Armonizado de Prueba (CEEMAP) y Ciclo Estado Transitorio Mundial Armonizado de Prueba (CETMAP), establecidos por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa y descritos en los numerales 3.6 y 3.7 de la presente norma oficial mexicana. Este estándar requiere el uso de diésel automotriz con un contenido máximo de azufre de 15 mg/kg, el cual

¹ g/kWh = gramos por kilowatt hora

² Numero/ kwh = número de partículas por kilowatt hora

³ ppm= partes por millón

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

estará disponible en el país, conforme a lo establecido en la nota 3 de la Tabla 7 de la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016. Especificaciones de la calidad de los petrolíferos, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 29 de agosto de 2016.

Todos los vehículos que se utilicen durante las actividades del proyecto propiedad del promovente (preparación del sitio y operación) contarán con servicio de mantenimiento, cambio de aceite, con el fin de minimizar los impactos a la atmósfera causados por el humo, así mismo contarán con un programa de mantenimiento preventivo, así como evitar el uso y contratación de vehículos con antigüedad, con el fin de disminuir el grado de contaminación.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017

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

- Límites máximos permisibles de opacidad del humo expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad.
- Los límites máximos permisibles de emisión del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg, es el establecido en la siguiente tabla.

Tabla 8. Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg.

Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad (%)
2003 y anteriores	2.00	57.68
2004 y posteriores	1.50	47.53

- Los límites máximos permisibles de emisión del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación, equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,856 kg, son los establecidos en la tabla siguiente:

Tabla 9. Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea mayor a 3,856 kg.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad (%)
1997 y anteriores	2.25	61.99
1998 y posteriores	1.50	47.53

Todos los vehículos que se utilicen durante las actividades del proyecto propiedad del promovente (construcción y operación) contarán con servicio de mantenimiento, cambio de aceite, con el fin de minimizar los impactos a la atmósfera causados por el humo, así mismo contarán con un programa de mantenimiento preventivo, así como evitar el uso y contratación de vehículos con antigüedad, con el fin de disminuir el grado de contaminación.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

- Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados:
 - Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica.
 - Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.
 - Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).
 - Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos).
 - Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.

Tabla 10. Clasificación de códigos de peligrosidad

Características	Código de peligrosidad
Corrosividad	C
Reactividad	R
Explosividad	E
Toxicidad:	T
Ambiental	Te
Aguda	Th
Cronica	TT
Inflamabilidad	I
Biologico-Infecioso	B

Por la naturaleza del proyecto, se generan residuos peligrosos, por lo que el promovente deberá primeramente identificar, clasificar, almacenar y disponer adecuadamente estos residuos, para lo cual deberá de apagarse a las especificaciones de esta Norma así mismo, deberá de entregar dichos residuos a una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT, evitando que estos residuos sean entregados al servicio de limpia pública municipal.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

Las especies que se encuentran bajo el amparo de esta Norma se listan en el capítulo II, dentro de los listados de flora y fauna que se ubican en el área de estudio.

Dicha Norma será considerada para efectuar las medidas de prevención durante la fase de construcción y operación de las obras propuestas, prestando especial interés en las especies endémicas o en alguna categoría de riesgo. Además de ser considerada para los programas de flora y fauna correspondientes.

Norma Oficial Mexicana NOM-080- SEMARNAT-1994

Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. Aplica para todo tipo de vehículos durante la construcción (camiones de volteo) y operación. Considerando que la emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación altera el bienestar del ser humano y el daño que le produce, con motivo de la exposición, depende de la magnitud y del número, por unidad de tiempo, de los desplazamientos temporales del umbral de audición. Por ello, resulta necesario establecer los límites máximos permisibles de emisión de este contaminante.

Esta norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo con su peso bruto vehicular como camiones de volteo, y motocicletas y triciclos motorizados que

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.

Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo con su peso bruto vehicular y son mostrados a continuación.

Tabla 11. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones

Peso bruto vehicular Kg	Límites máximos permisibles db (A)
Hasta 3,000	79
Más de 3,000 y hasta 10,000	81
Más de 10,000	84

Esta norma entrara en efecto al aplicarse en el plan de atenuación de impactos, en las medidas de prevención y mitigación.

III.2. Vinculación instrumentos de política ambiental

III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el documento en el que el Gobierno de México, a través de consultar a la población, explica cuáles son sus objetivos prioritarios durante el sexenio. El objetivo del PND busca establecer y orientar todo el trabajo que realizarán las y los servidores públicos los próximos seis años, para lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos, con ello hacer de México un país más próspero, justo e incluyente para todas y todos.

El presente estudio de impacto ambiental tiene el objetivo de lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos, por lo cual se contemplan 3 ejes principales:

Tabla 12. Ejes principales del PND (2019-2024).

Eje principal	Objetivo del eje
I. POLÍTICA Y GOBIERNO	Seguridad del país y Combate a la Corrupción; <u>Garantizar el empleo</u> , educación, salud y bienestar; Respeto a los derechos humanos; Libertad e Igualdad. Coordinaciones nacionales, estatales y regionales.
II. POLÍTICA SOCIAL	Lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, <u>los proyectos regionales</u> y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal. El derecho a la

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

	<p>vida, a la integridad física y a la propiedad serán garantizados por medio de la Estrategia Nacional de Paz y Seguridad.</p> <p>Desarrollo Sostenible</p> <p><u>El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible,</u> que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la Generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.</p>
III. ECONOMÍA	<p>Programas para el crecimiento económico, así como mantener las finanzas sanas, cuestiones impositivas, y los proyectos relacionados con los sectores de energía y de comunicaciones, con la finalidad de detonar el crecimiento de la economía del país. <u>Así también, Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo.</u></p>

Vinculación con el proyecto.

El presente proyecto se ajusta a los 3 ejes. Es vinculante con el primer eje debido a que este proyecto por sí mismo generará empleo en la región, esto al requerirse mano de obra y renta de maquinaria para efectuar las actividades propias de los bancos de extracción de materiales pétreos y la planta de trituración, en donde se incluye los operadores de los diversos vehículos que se ocuparan durante el proyecto, incluyendo los volteos o camiones transportadores del material. En cuanto al eje 2 es de conocimiento público que el gobierno federal está impulsando la inversión nacional como eje motor de muchas actividades asociadas al mismo. En el tercer eje su vinculación es similar al primero, ya que se promueve la generación de empleo permanente y temporal y lo que además puede representar derrama económica el municipio y la región.

III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022, del Estado de Oaxaca (PED).

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 plazo, el cual recoge las aspiraciones y demandas de la sociedad, y define objetivos, metas, 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 PED 2016-2022 está estructurado en cinco ejes rectores:

1. Oaxaca incluyente con desarrollo social:

- Tiene por objetivo mejorar la calidad de vida y garantizar el acceso a los derechos sociales de toda la población.

2. Oaxaca moderno y transparente:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- Busca tener un estado fuerte, honesto, de principios y valores, cohesionado y competitivo.

3. *Oaxaca seguro:*

- Está enfocado en generar una sociedad segura, mediante la protección de su ciudadanía, la prevención del delito y el respeto de los derechos humanos.

4. *Oaxaca productivo e innovador:*

- Su fin es potenciar el desarrollo de todos los sectores económicos a través del empleo y la inversión nacional e internacional.

5. *Oaxaca sustentable:*

- Busca conservar y preservar las riquezas naturales y culturales de nuestra entidad.

Cada eje rector tiene estrategias y líneas de acción particulares; por el objeto de análisis de vinculación únicamente se considerará el eje rector número cinco Oaxaca Sustentable y se enlistarán aquellas que están directamente vinculadas con el tema ambiental competencia de la Secretaría del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable (SEMAEDES).

En los siguientes cuadros se presentan las vinculaciones y su cumplimiento de las estrategias 1.2 Coadyuvar y gestionar acciones que permitan reducir los riesgos al equilibrio ecológico por contaminación a los cuerpos y corrientes de agua en Oaxaca y Estrategia 1.4: Fortalecer el marco normativo y jurídico estatal en materia de medio ambiente, cambio climático y energía, y dar seguimiento para el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el Estado en materia ambiental a través de los instrumentos jurídicos nacionales e internacionales suscritos, enlistando las líneas de acción que pueden tener vinculación y su cumplimiento.

III.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorial del Estado de Oaxaca (POERTEO).

La definición a que refiere la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para el Estado de Oaxaca en su artículo 4, fracción XLV; refiere lo siguiente:

Ordenamiento ecológico: *El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos;*

Un ordenamiento ecológico tiene por objeto lo siguiente:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- I. Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona, región o municipio de que se trate, describiendo sus atributos físicos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, y de las tecnologías utilizadas por los habitantes del área de que se trate;
- II. Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo, con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos, y;
- III. Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de ordenamiento territorial y el desarrollo urbano en el Estado de Oaxaca.

El modelo de Ordenamiento Ecológico que es la representación en un sistema de información geográfica, y las Unidades de Gestión Ambiental (UGA). Una UGA es la unidad mínima del área de Ordenamiento Ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas. Posee condiciones de homogeneidad de aptitud del territorio (definidos por atributos ambientales y socioeconómicos), además representa la unidad estratégica de manejo que permite minimizar los conflictos ambientales, maximizando el consenso entre los sectores respecto a la utilización del territorio.

En ese sentido, el POERTEO busca un equilibrio entre las actividades productivas, antropogénicas y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en 3 ejes:

- Social
- Económico
- Medio Ambiente

Las políticas ambientales definieron las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y minimizar los conflictos ambientales en los sectores.

El POERTEO considera cuatro tipos de política ambiental.

- Política de Aprovechamiento
- Política de Conservación
- Política de Restauración
- Política de Protección o Protección Propuesta

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Cada UGA posee características únicas, se elaboraron lineamientos específicos para cada una de éstas, teniendo un listado de 55 lineamientos.

Cada UGA contiene a los sectores involucrados en el uso del territorio del estado, clasificados en las siguientes categorías:

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

El POERTEO, ubica las áreas propuestas en el presente proyecto dentro de la **Unidades de Gestión Ambiental 01 y 02**

Tabla 13. Características generales de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA 01 y 02)

UGA	POLÍTICA	SECTORES RECOMENDADOS	SUPERFICIE	BIODIVERSIDAD	NIVEL DE RIEGO	NIVEL DE PRESIÓN	RIESGOS
01	Aprovechamiento Sustentable	Agrícola, acuícola, ganadería	517,359.78	Alta	Medio	Bajo	Deslizamiento, Sismo, Inundación Conflictos sociales
02	Aprovechamiento sustentable		537,572.25	Alta	Medio	Alto	Deslizamiento, Sismo, Inundación Conflictos sociales

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

UGA 01

- *Política: Aprovechamiento sustentable*
- *Sectores recomendados: Agrícola, acuícola, ganadería*
- *Uso Condicionado: Industria, minería, industria eólica, asentamientos humanos*
- *Usos no recomendados: Apícola, ecoturismo, turismo*
- *Sin Aptitud: Forestal*
- *Superficie: 242,897.76 Ha.*
- *Biodiversidad: Alta*
- *Nivel de riesgo: Medio*
- *Nivel de presión: Alto*
- *Lineamentos: Aprovechar las 473,694 ha con aptitud para el desarrollo de actividades productivas, con mejoras en los procesos y empleo de técnicas menos agresivas con el suelo en los sectores agropecuarios, así como conservar las 40,198 ha actuales de bosques, selvas y matorrales en condiciones óptimas, para detener la tendencia en el deterioro de sus recursos.*

UGA 02

- *Política: Aprovechamiento sustentable*
- *Sectores recomendados:*
- *Uso Condicionado: Industria, agrícola, industria eólica*
- *Usos no recomendados: Ecoturismo, turismo*
- *Sin Aptitud: Asentamientos Humanos, forestal, minería*
- *Superficie: 124661.07 Ha.*
- *Biodiversidad: Alta*
- *Nivel de riesgo: Medio*
- *Nivel de presión: Alto*
- *Lineamentos: Aprovechar y conservar los recursos florísticos y el agua de las 388,987 ha de bosques y selvas para el desarrollo de las actividades apícola y acuícola con técnicas de bajo impacto, además de aprovechar las 143,101 ha productivas para actividades agropecuarias e industriales mejorando los procesos de producción, para conservar los recursos y biodiversidad del área.*

En el mapa se puede observar la ubicación de los predios considerados en el proyecto respecto al modelo de Ordenamiento Ecológico del POERTEO.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

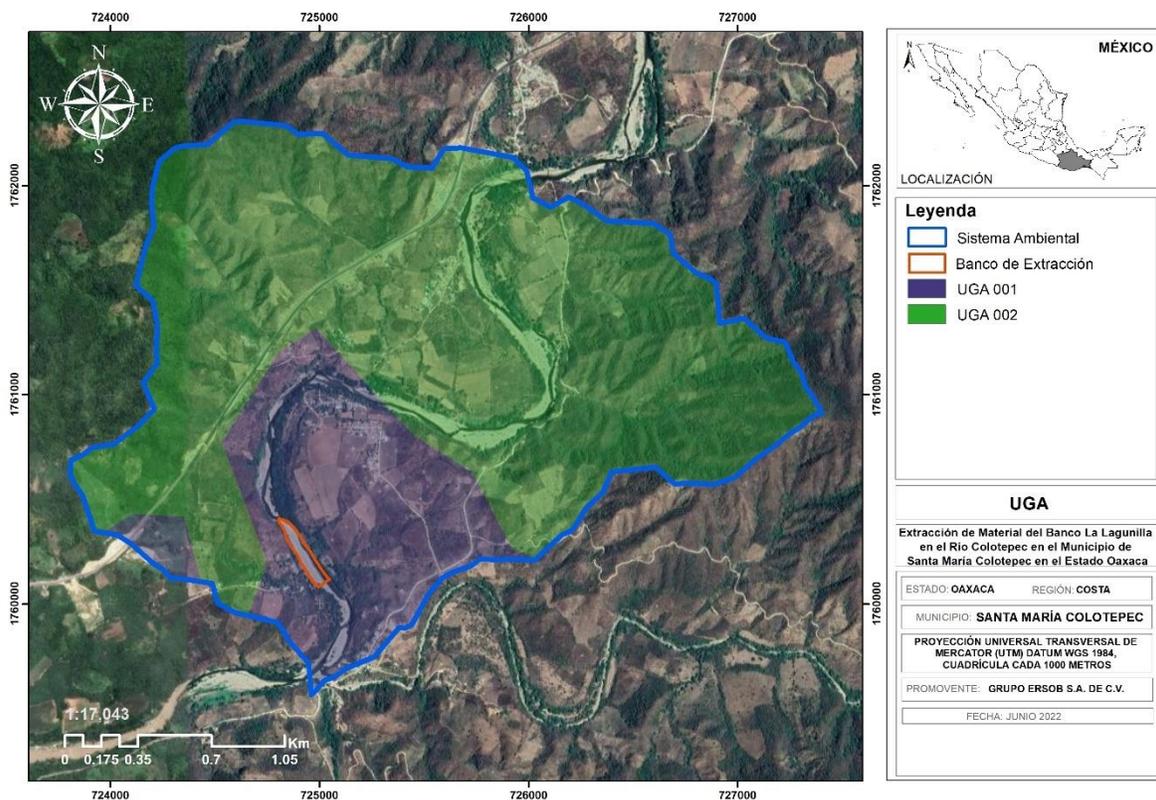


Imagen 9. Unidades de Gestión Ambiental en el SA

En la siguiente tabla se muestran de forma general los criterios de regulación ecológicos vinculados al proyecto, así como las medidas a considerar para su cumplimiento, con el fin de que el proyecto sea vinculante con el instrumento de política ambiental.

Tabla 14. Criterios de regulación ecológicos vinculados a las actividades del presente proyecto.

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICA	DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
1	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.	Vinculable	Considerando las zonas riparias, se propone realizar actividades solo en el área autorizada, así mismo, se respetará la franja de
2	C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de	Vinculante	amortiguamiento del margen en

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
	escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.		donde existe vegetación
3	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.		
4	C-016 Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	No aplica	El proyecto no se encuentra en zona costera.
5	C-017 Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	No aplica	El proyecto y el promovente no tienen injerencia en este criterio de regulación ecológico, no obstante, se estará cumpliendo con lo que determine la autoridad competente.
6	C-020, Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	Vinculable	Las aguas residuales generadas en los baños portátiles, la promovente contratara los servicios para su mantenimiento y tratamiento de las aguas residuales generadas.
7	C-023 Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	No aplica	Las actividades del proyecto no se encuentran cercanas a

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN	DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
				esteros o lechos secos.
8	C-024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5 km de industrias con desechos peligrosos.	No aplica	Por el giro de las actividades no se establecerán desarrollos habitacionales, y las obras propuestas no se encuentran cercanas a este supuesto.
9	C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2,500 habitantes de acuerdo con el censo de población actual, mientras que, en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	No aplica	Aunque no se trata de la categoría “Asentamientos Humanos”, las aguas residuales generadas por el proyecto se les dará tratamiento.
10	C-026	Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable .	No aplica	Aunque no se trata de la categoría “Asentamientos Humanos”, las aguas residuales generadas por el proyecto, que, por el establecimiento de baños portátiles, la empresa contrata es responsable del mantenimiento y tratamiento de las aguas residuales generadas. En las

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
			diferentes etapas del proyecto.
11	C-027 Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	No aplica	Por el giro de la actividad no se establecerán desarrollos habitacionales, no se encuentran cercanas a este supuesto.
12	C-028 Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	No aplica	Por el giro de la actividad no se establecerán desarrollos habitacionales, y las obras no se encuentran cercanas a sitios donde se manejen residuos sólidos.
13	C-029 Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Vinculable	La disposición de materiales pétreos que se extraigan no afectará lo establecido en el criterio de regulación ecológico, por lo que se dará cumplimiento considerando que la zona de almacenamiento y trituración queda fuera de la zona de extracción.
14	C-031 Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este	No aplica	La actividad del presente proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO	
	ordenamiento deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.		no se encuentra dentro de zonas de alto riesgo, así mismo no se construirán nada en los sitios.	
15	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.	No aplica	El proyecto no está dentro de zona de riesgo de inundación y tampoco implica infraestructura que perjudique una población dentro o fuera del predio.
17	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	Estos criterios de regulación ecológicos no aplican porque no es un proyecto apícola.
17	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.		
18	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.		
19	C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	No aplica	El proyecto no considera la producción de carbón vegetal, por lo tanto, este criterio no es vinculante.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO	
20	C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	Vinculable	La maquinaria por utilizar en el proyecto puede generar residuos peligrosos, por lo que tendrán un buen manejo y destino final, contratando una empresa especializada y autorizada por SEMARNAT para el cumplimiento de este criterio
21	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.	Vinculable	La empresa elaborará un programa de manejo de residuos no peligrosos para prever la contaminación del suelo y dar cumplimiento a este criterio de regulación
22	C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	No vinculable	El proyecto no contempla la se instalación de generadores eólicos.

Los criterios de regulación ecológica son aspectos generales o específicos que norman los diversos usos de suelo en el área de ordenamiento e incluso de manera específica a nivel de las distintas Unidades de Gestión Ambiental.

Por lo tanto, de los 22 criterios de regulación ecológicos que establece la ficha técnica correspondiente, solo 5 criterios están directamente vinculados a las actividades que se

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

llevarán a cabo con la ejecución del proyecto y que serán atendidos conforme se especifica, por lo tanto, se infiere que el proyecto es totalmente vinculante con el instrumento de política ambiental vigente en el Estado.

No se omite comentar que, independientemente de las actividades establecidas para dar cumplimiento a los criterios de regulación ecológicos establecidos en el POERTEO, también se acatarán las disposiciones ambientales que determine la autoridad ambiental competente.

En este sentido, una vez analizado el proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), y considerando que la imagen objetivo a 2025 que señala el instrumento es que *“las actividades mineras en el estado se realizan de manera sustentable, con el consenso de las comunidades y demás sectores, contribuyendo al desarrollo económico local y estatal”*.

Concluyentemente, también se estará dando, cumpliendo con algunos objetivos establecidos en el POERTEO para el desarrollo del sector de forma sustentable y que consiste en lo siguiente:

1. Incentivar la inversión minera para impulsar el desarrollo en comunidades que cuenten con recursos minerales.
2. Uso responsable y eficiente del agua.
3. Fomentar proyectos productivos conociendo los impactos al ambiente para implementar medidas preventivas y/o de mitigación.

III.2.5. Áreas Naturales Protegidas Federales.

El Estado de Oaxaca cuenta con 8 Áreas de Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal, mismas que son administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, las cuales se indican a continuación:

Reserva de la Biosfera Tehuacán – Cuicatlán.

1. Ubicada en la frontera entre Puebla y Oaxaca, entra en la categoría de Reserva de la Biosfera, tiene una superficie de 490,186.87 has. Abarca 51 municipios de ambos estados.
2. Parque Nacional Benito Juárez. Cuenta con una superficie de 2,591.51 has. Abarcando municipios de Oaxaca de Juárez, San Andrés Huayapam y Tlaxiaco de Cabrera.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

3. Parque Nacional Huatulco. Cuenta con una superficie total de 11,890.98 has. De las cuales 6,374.98 son terrestres y 5,516 son marinas. Pertenece al municipio de Santa María Huatulco
4. Parque Nacional Lagunas de Chacahua. Pertenece al Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo tiene una Superficie de 14,896.07 has.
5. Yagul. Se encuentra en la categoría de monumento natural tiene una superficie de 1,076 has, ubicado en el municipio de Tlacolula de Matamoros.
6. Boquerón de Tonalá tiene una extensión de 3,912.31 has. Ubicado en el municipio de Santo Domingo Tonalá.
7. Playa de Escobilla. Está ubicado en el municipio de Santa María Tonameca, cuenta con una superficie de 146.09 has. Considerado como santuario.
8. Playa de la Bahía de Chacahua. También considerado santuario, está ubicado en el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.

Otra categoría de Área Natural Protegida son las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC), las cuales son ANP de gran riqueza natural que los pueblos, organizaciones sociales y personas físicas o morales han destinado de manera voluntaria a la conservación ambiental, así mismo poseen características biológicas y ecológicas similares a las de una reserva, parque o área de protección de flora y fauna.

III.2.6. Áreas Naturales Protegidas Estatales.

El Gobierno del Estado cuenta con los siguientes Parques Estatales:

- **Cerro “Ta-Mee** Se ubica en la Región de la Cañada dentro del Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, en las coordenadas geográficas 17°49’10” latitud norte y 96°59’5”
- **Hierve el Agua.** Es el Área Natural Protegida más grande del Estado, cuenta con 4,125.10 hectáreas de selva Baja Caducifolia, uno de los ecosistemas con más alta diversidad y endemismo de especies de flora. Se encuentra en la región de los Valles Centrales en el Municipio de San Lorenzo Albarradas, en las coordenadas geográficas 16°52’40” latitud norte y 96°15’35”
- **Cerro del Fortín.** Ubicado en el Municipio de Oaxaca de Juárez al Noroeste de la capital del estado en las coordenadas geográficas 17°4’45” latitud norte, 96°44’5”
- **Regional del Istmo.** Cuenta con una superficie de 30.42 ha, este Parque Ecológico se haya entre el límite del Municipio de Juchitán y el Municipio de El Espinal,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

específicamente en las coordenadas geográficas 16°29'2" latitud norte y 95°1'36" longitud oeste.

- **La Sabana.** Ubicado en el Municipio de San Juan Cotzocón de la región de la Sierra Norte perteneciente al grupo étnico Mixe. Se localiza en las coordenadas geográficas 17°24'20" latitud norte y 95°25'50" longitud oeste.
- **Zona de Reserva Ecológica y Área Natural Protegida.** Se encuentra en el Municipio de Oaxaca de Juárez, sus coordenadas geográficas centrales son: 17°7'15" latitud norte y 96°43'5".

Vinculación con el proyecto.

Es importante aclarar que al realizar el análisis del proyecto con los diferentes polígonos de las ANP Federales y Estatales, ninguno se superpone con los polígonos del proyecto ni con el Sistema Ambiental, los más cercanos se encuentran en Santuario Playa Escobilla, como se detalla en la imagen

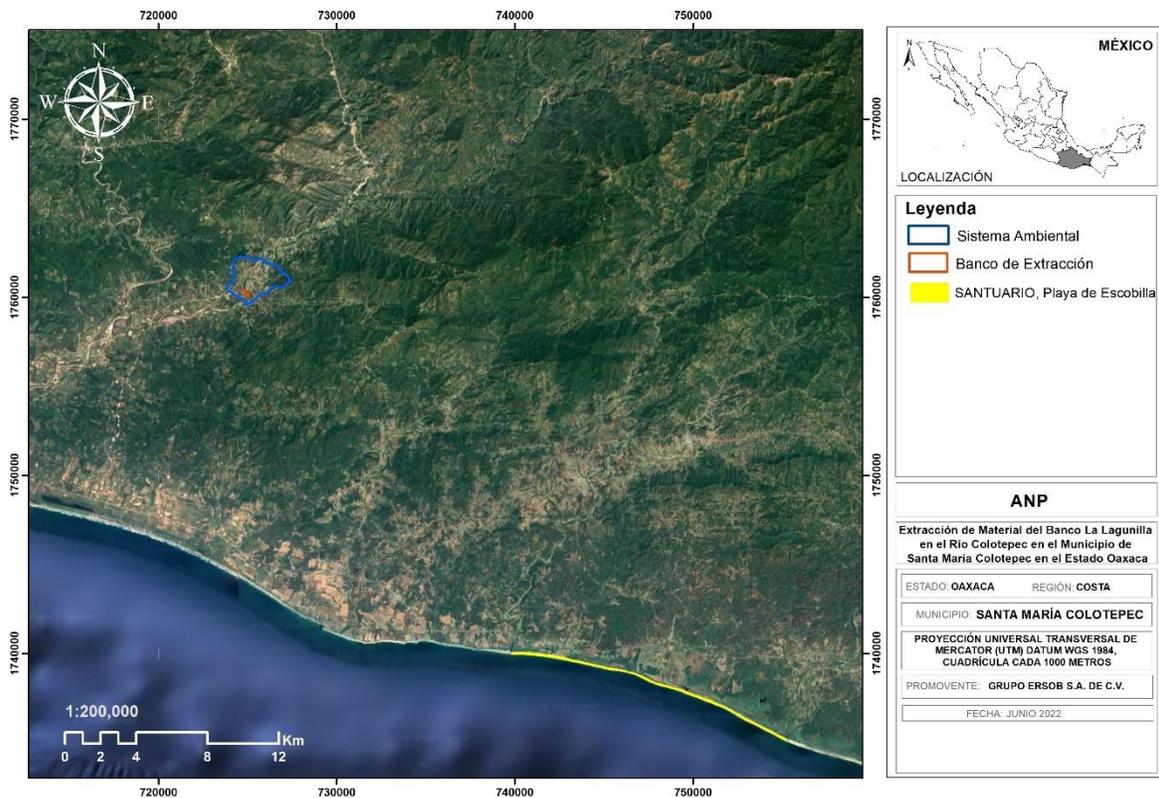


Imagen 10. Colindancia de ANP con el SA

III.2.7. Programa de Áreas Prioritarias para la Conservación.

La Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO), ha desarrollado el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, que está orientado a la detección de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

Es importante mencionar que el sistema ambiental de la actividad propuesta en el presente proyecto no se encuentra dentro o cercana a RTP ni a AICAS.

IV. ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL

IV.1 Delimitación del área de estudio preliminar.

Delimitación del Sistema Ambiental (SA).

Se utilizó el criterio de cuenca hidrográfica para delimitar el SA. Las cuencas hidrográficas son territorios delimitados por un parteaguas, definido naturalmente por las aguas superficiales que fluyen todas hacia un mismo río, lago o mar, es decir, es la superficie de terreno definida por el patrón de escurrimiento de agua. Los procesos ecológicos, sociales, económicos etc., de estos territorios están fuertemente ligados entre sí, lo que permite entender, identificar y cuantificar los impactos ambientales derivados de las actividades humanas o fenómenos naturales.

Para obtener el polígono del SA se utilizó la información del Conjunto de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) y la red hidrográfica escala 1:50 000 obtenida del conjunto de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50 000 serie III. Dicha información se procesó en un Sistema de Información Geográfica (SIG) con ayuda de las herramientas de análisis espacial y de hidrología.

El primer paso fue un preprocesamiento del terreno con la herramienta “Preprocesamiento de terreno”. Posteriormente, se detectaron las posibles direcciones del flujo de agua con “Dirección del flujo” y la acumulación del flujo de agua fue determinada con la herramienta “Acumulación del flujo”.

A continuación, se determinaron e individualizaron los cauces (del flujo de agua) con “Definición de flujo” y “Segmentación de flujo”, respectivamente. Para continuar se definió la cuenca de captación con “Delineación de la red de captación”. Hasta este punto la información se manejó en formato raster.

Para continuar, la información se transformó a un formato de polígono con el comando “Polígono de captación” y finalmente con el comando “Delineación del punto” se definió el punto donde termina el río principal, y con esto se obtuvo el polígono final de la microcuenca. En la figura 4 se muestra el esquema metodológico para la obtención de la cuenca hidrográficas y en la figura 5 se muestra en mapa la delimitación del sistema ambiental.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

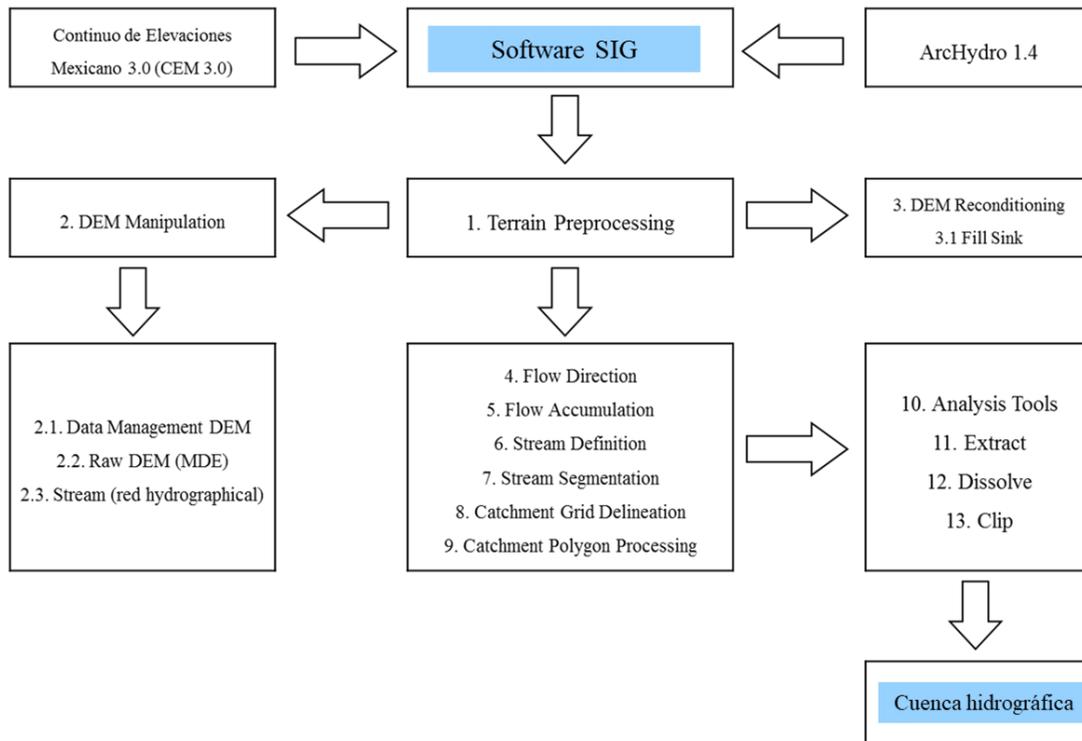


Imagen 11. Esquema metodológico para la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto

Se consideró que esta es la opción más viable para la delimitación del sistema ambiental ya que permite tomar en consideración únicamente las características ambientales de las zonas que realmente se utilizarán para las obras, además de que las actividades propuestas son puntuales, de esta manera se engloban todas las áreas que serán afectadas por el proyecto, lo que permite en el capítulo V una mejor identificación de los impactos ambientales.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

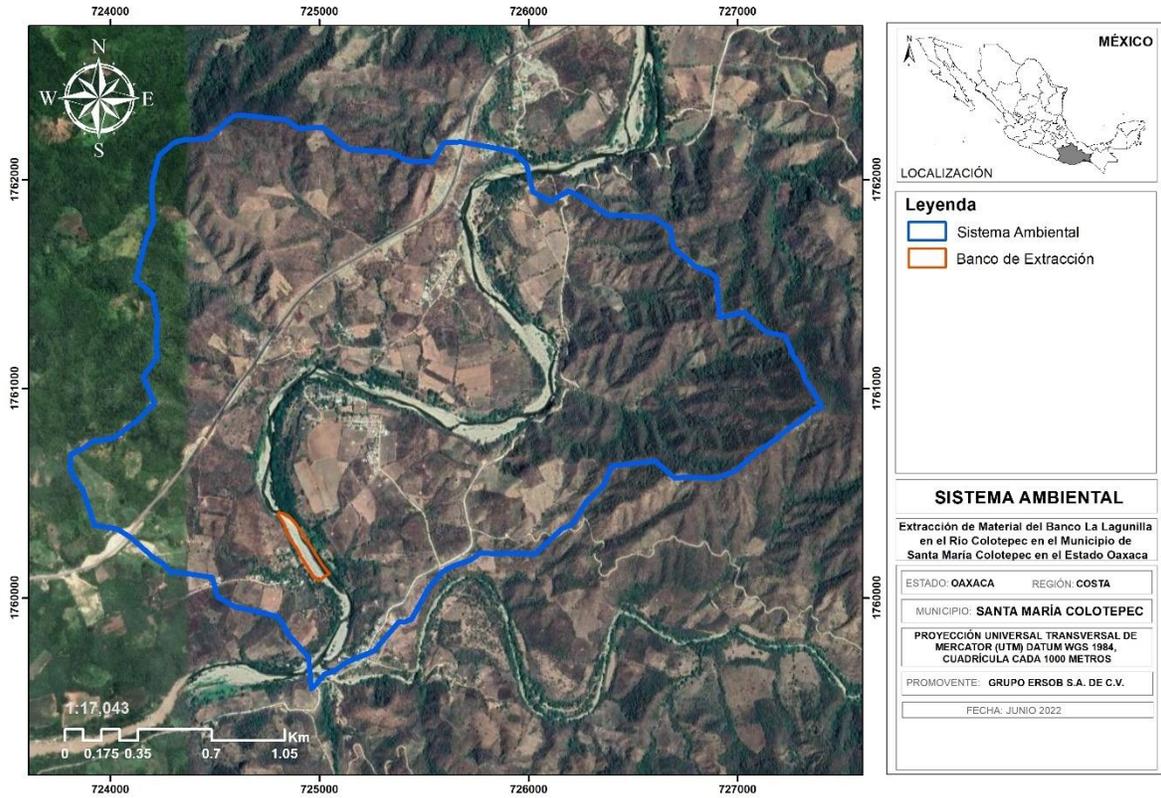


Imagen 12. Delimitación del sistema ambiental

En la tabla siguiente se describen los usos de suelo que tienen los sitios propuestos para banco de extracción con uso categorizado por SIGEIA como agrícola de temporal, así mismo de acuerdo con el POERTEO tienen sectores recomendados por lo que la política de aprovechamiento sustentables no se contrapone con las actividades de este proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

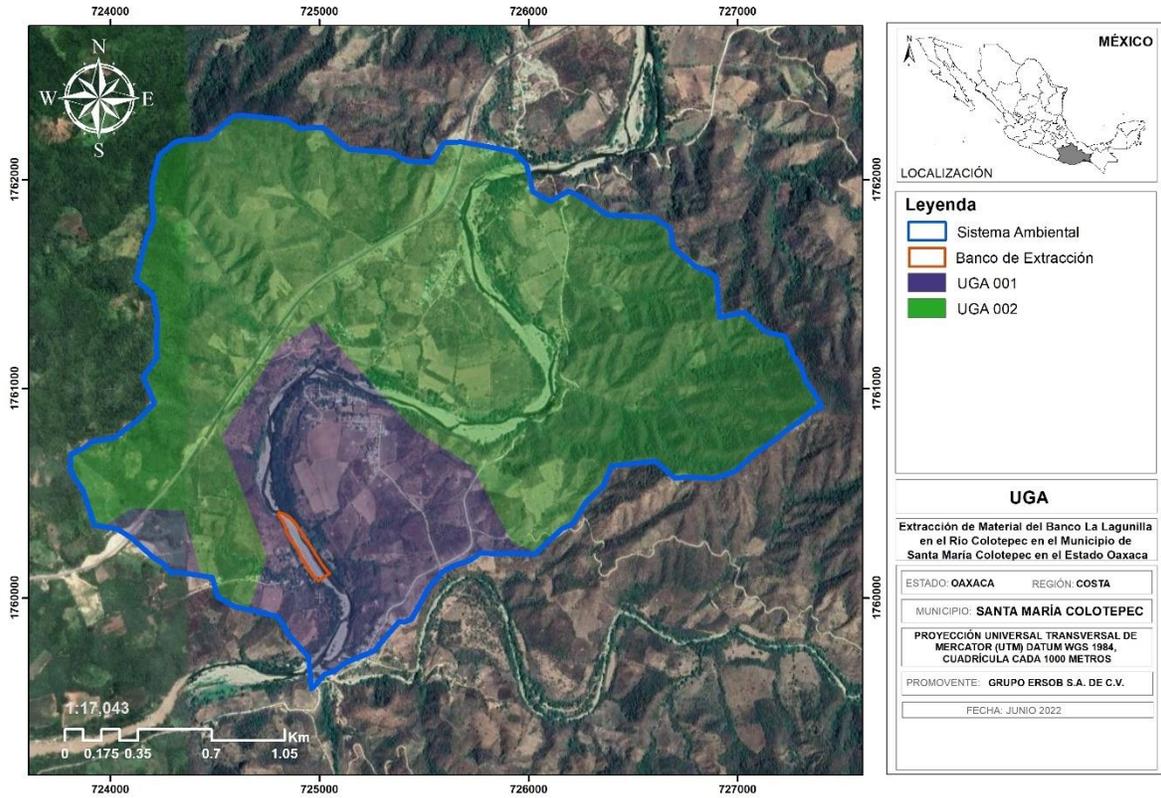


Imagen 13. UGAS del sistema Ambiental

Tabla 15. Características del banco de extracción

Uso de suelo y/o vegetación SIGEIA	POERTEO	Política Ambiental	Superficie (Ha)
Agricultura temporal	de UGA 01	Aprovechamiento sustentable	136.96
Selva Caducifolia	Baja UGA 02	Aprovechamiento sustentable	421.11

Así mismo se consideraron 3 aspectos para la selección de los sitios como son: ambientales, físicos y socioeconómicos como se muestra a continuación:

Ambientales

- De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del impacto Ambiental (SIGEIA) el uso del suelo corresponde a agricultura de temporal por lo que no es necesario realizar el cambio de uso de suelo.
- No se encuentra dentro de Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal ni Estatal

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del impacto Ambiental (SIGEIA), no se encuentra dentro de Áreas Terrestres Prioritarias (RTP)
- De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del impacto Ambiental (SIGEIA), no se encuentra dentro de Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)
- Las actividades propuestas en este proyecto no se contraponen a las políticas ambientales de la UGA´s donde inciden los proyectos

Técnicos

- Los predios propuestos como bancos de tiro cuentan con caminos de acceso por lo que no será necesario aperturar nuevos caminos.
- Se realizaron los estudios necesarios (topográfico, hidrológico e hidráulico e inventario de flora) en el sitio para determinar la viabilidad de extracción de material en el sitio.

Aspectos Socioeconómicos

- Desarrollo económico por la generación de empleos y derrama económico para las familias empleadas

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

IV.2.1 MEDIO FÍSICO

Clima

En el estado de Oaxaca predominan los climas cálidos, desde los húmedos con lluvias todo el año hasta los subhúmedos con lluvias en verano y de menor humedad, en conjunto abarcan cerca de 47% de la superficie de la entidad; los semicálidos se producen en un 22% y presentan los mismos regímenes de lluvia y grado de humedad que los primeros; los templados, con iguales características, ocurren en alrededor de 20% del territorio oaxaqueño; los semisecos comprenden un 9%, los secos poco menos de 2% y los semifríos algo más de 0.5%. Esta variedad de climas y el predominio de unos sobre otros están relacionados con la interacción de los factores: latitud, altitud, relieve y distribución de tierras y mares, entre otros.

En el Sistema Ambiental definido (SA), existen tres tipos de climas de acuerdo con el sistema de clasificación de Köppen modificado por García (1997) y adaptado a las condiciones de México que corresponden a: **Awo** (Cálido subhúmedo con lluvias en verano) tal y como se muestra en la imagen 14:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

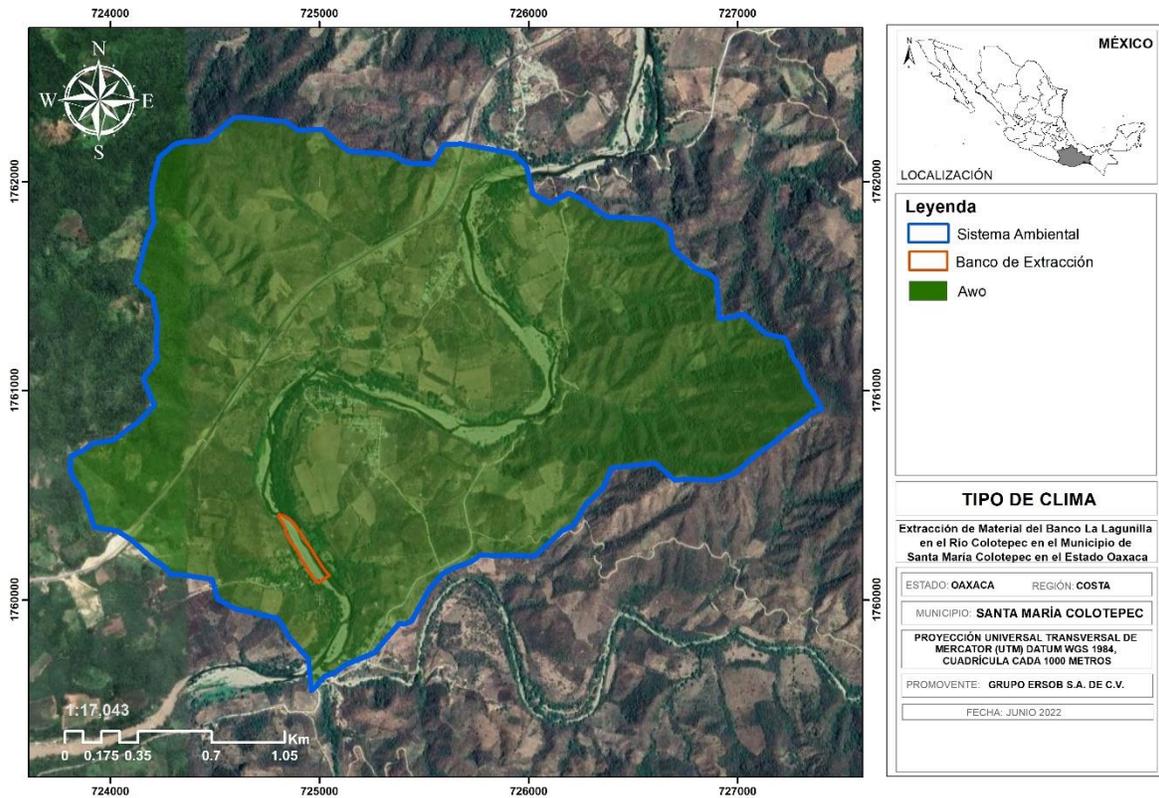


Imagen 14. Climas del sistema ambiental

Cálido subhúmedo con lluvias en verano, con clasificación **Awo**, con una temperatura media anual mayor de 22 °C y una temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. La precipitación del mes más seco es entre 0 y 60 mm con un porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

A continuación, se presentan los datos de la estación meteorológica La Ceiba (20246), la cual corresponde a la estación más cercana al Sistema Ambiental Regional, los datos estadísticos se consideraron en un periodo de tiempo desde 1951-2010, y se muestran en la imagen 18.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Climograma La Ceiba (20246)

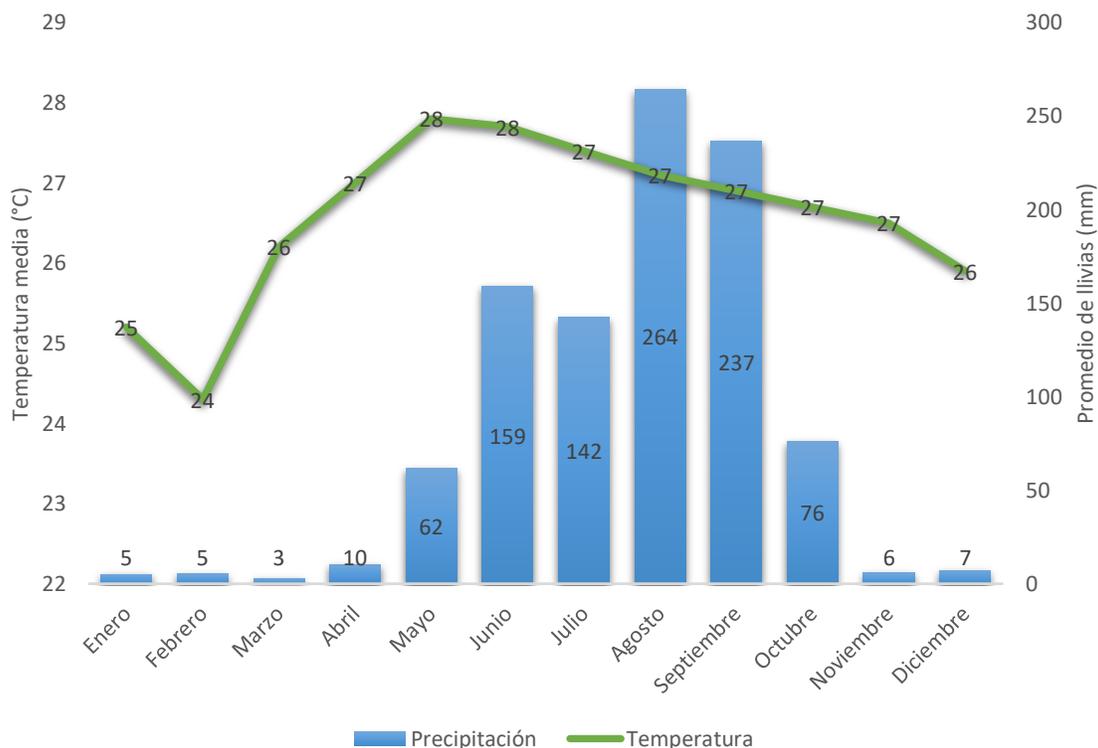


Imagen 15. Climograma La Ceiba, Oaxaca

Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual

Particularmente, Oaxaca es influenciada por tres flujos eólicos predominantes: un viento de noreste a norte de octubre a febrero, un viento del este de marzo a mayo y un viento alisio de este a noreste de junio a septiembre. De todos los anteriores, el primero es el que fluye con mayor fuerza y el que más predomina en el estado; el origen de este flujo es el resultado de la variación del gradiente que hay entre la mayor presión del Golfo de México y la menor presión del Océano Pacífico. Por otra parte, dentro del territorio Oaxaqueño, la velocidad del viento para un sitio en particular está determinada por la elevación, la ubicación, la topografía y la exposición directa a los flujos de los vientos predominantes. Por lo que las áreas que tienen el mejor recurso eólico se concentran en la región sureste del estado, principalmente en la parte sur del Istmo de Tehuantepec (vientos de clase 6 o 7); siguiéndoles en importancia la parte noroeste, centro y sur de Oaxaca. Así, en el noroeste del estado, se localizan notables áreas con altos recursos al este y al norte de Huajuapán de León (vientos de clase 4 o 5); en el centro las áreas más notables se localizan de 40-70 km al este de la ciudad de Oaxaca (cerca de Mitla); y en el sur se localizan aproximadamente cerca de Miahuatlán.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

En lo que respecta a la costa, región donde se localiza el Sistema Ambiental Regional, el recurso eólico proviene de los flujos de vientos terrestres, acompañados con las brisas marinas, presentándose los vientos más fuertes de marzo a mayo, especialmente durante la tarde. La dirección predominante del viento en todo el año es del sur; pero durante el día las direcciones dominantes de los vientos son generalmente del sur o suroeste. Sin embargo, algunos datos indican que los vientos de brisa marina son significativamente más débiles a lo largo de las áreas del suroeste de la costa y la distribución estacional del recurso eólico es menos pronunciada; de manera que la potencia de los vientos en estas áreas es considerada relativamente entre pobres y escasos tabla siguiente.

Tabla 16. Clasificación de la Potencia del Viento

Clase de Potencia del Viento	Potencial del recurso	Densidad de potencia a 50 m W/m ²	Velocidad a 50 m m/s
1	Pobre	0 – 200	0 – 5.3
2	Escaso	200 – 300	5.3 – 6.1
3	Moderado	300 – 400	6.1 – 6.7
4	Bueno	400 – 500	6.7 – 7.3
5	Excelente	500 – 600	7.3 – 7.7
6		600 – 800	7.7 – 8.5
7		> 800	>8.5

Dirección del viento

Se llama dirección del viento el punto del horizonte de donde proviene este recurso eólico. En las Estaciones Meteorológicas Automática (EMAS) de Oaxaca, el equipo utilizado para conocer la dirección de los vientos es una torre que cuenta con un sensor, el cual define la dirección de estos en grados de 0 a 360.

De acuerdo con la CONAGUA, la Estación Meteorológica Automática más cercana al lugar del proyecto se encuentra en Puerto Escondido (Estación: OX29), la cual reporta una frecuencia hacia los 225° que corresponde al Suroeste (SW) como se muestra en la imagen 16.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

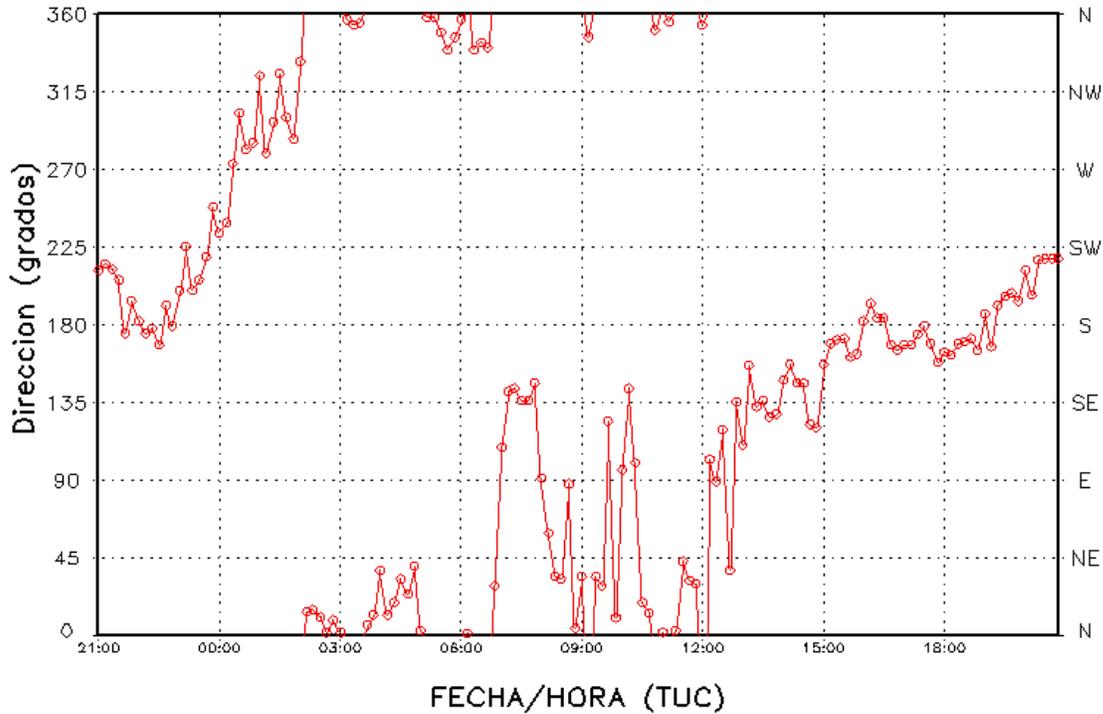


Imagen 16. Dirección del viento

Velocidad del viento

El viento produce energía porque está siempre en movimiento. Se estima que la energía contenida en los vientos es aproximadamente el 2% del total de la energía solar que alcanza la tierra. El contenido energético del viento depende de su velocidad.

Cerca del suelo, la velocidad es baja, aumentando rápidamente con la altura. Cuanto más accidentada sea la superficie del terreno, más frenará ésta al viento. Es por ello, por lo que sopla con menos velocidad en las depresiones terrestres y más sobre las colinas. No obstante, el viento sopla con más fuerza sobre el mar que en la tierra.

Otras fuerzas que mueven el viento o lo afectan son la fuerza de gradiente de presión, el efecto Coriolis, las fuerzas de flotabilidad y de fricción y la configuración del relieve. Cuando entre dos masas de aire adyacentes existe una diferencia de densidad, el aire tiende a fluir desde las regiones de mayor presión a las de menor presión. En un planeta sometido a rotación, este flujo de aire se verá influenciado, acelerado, elevado o transformado por el efecto de Coriolis en cualquier parte de la superficie terrestre en la que nos encontremos.

Las estaciones climáticas de la zona no capturan estas variables climatológicas, por lo que no es posible conocer su comportamiento en la zona. Es por esto por lo que se consideró la Estación Meteorológica Automática, la cual define la velocidad del viento en km/h de 0 a 200 a través de un sensor conectado a una torre. De acuerdo con la CONAGUA, la EMA más cercana al lugar del proyecto corresponde a la Estación de Puerto Escondido (OX29), la cual

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

reporta una velocidad promedio del viento de 4.6 km/h, en la imagen 17 se muestra la variación de un día de la velocidad del viento.

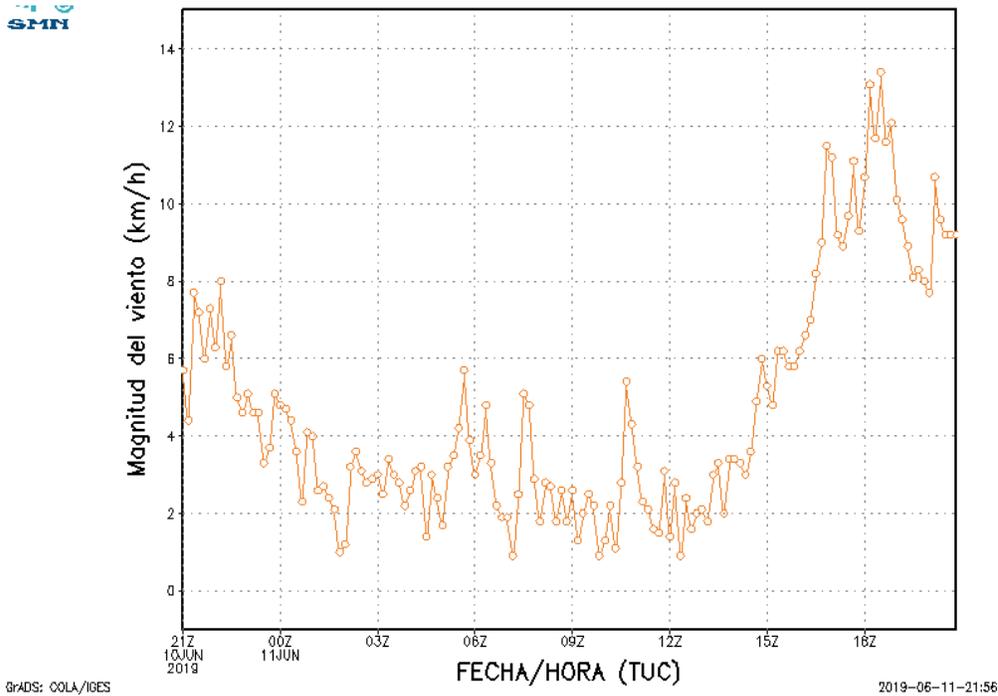


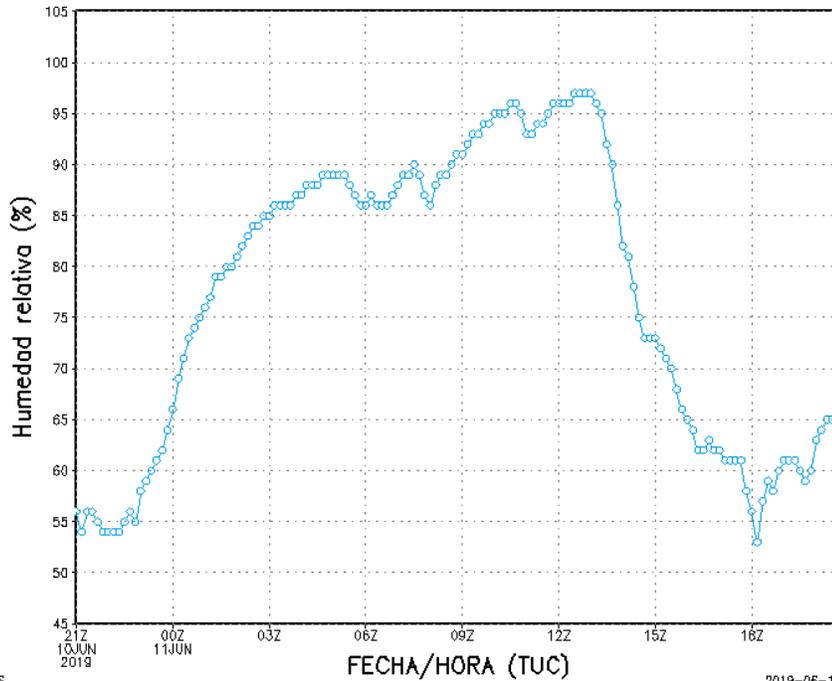
Imagen 17. Velocidad del viento

Humedad relativa

La humedad relativa es la relación que hay entre la cantidad de vapor de agua que contiene el aire y el máximo que puede contener a una determinada temperatura; esta relación se expresa en porcentaje de saturación. Por lo que, a una misma temperatura, una masa de aire caliente contiene mayor cantidad de vapor de agua que una masa de aire frío. Por lo tanto, cuanto más alta sea la temperatura del aire más vapor de agua puede haber.

De acuerdo con la CONAGUA, la Estación Meteorológica Automática (EMA) más cercana al lugar del proyecto se encuentra en Puerto Escondido (Estación: OX29), la cual reporta una humedad relativa promedio de 77.4 % y se muestra en la imagen 18.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”



GRADS: COLA/IGES

2019-06-11-21:56

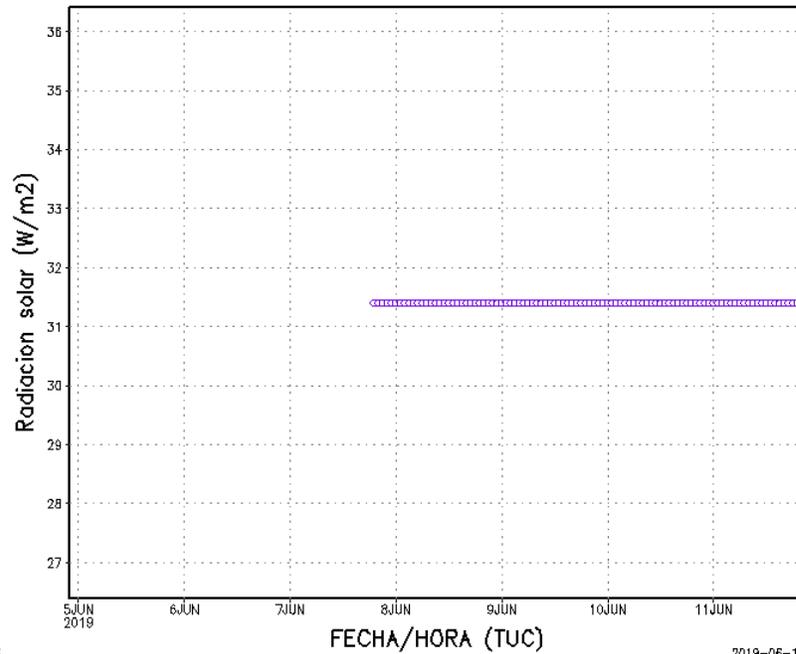
Imagen 18. Humedad relativa

Radiación o incidencia solar

La Insolación es la cantidad de radiación solar medida en número de horas durante las cuales los rayos del sol alcanzan el suelo. La llegada de energía solar a la superficie terrestre condiciona diferentes procesos climáticos, tal como el intercambio de energía y gases entre la tierra y la atmósfera. Por lo que es importante destacar que la energía solar que llega a cada punto del territorio no es constante en las diferentes estaciones del año, ni tampoco lo es espacialmente, ya que intervienen diversos factores como la latitud, la distribución del relieve y la nubosidad. Además, la atmósfera terrestre absorbe la radiación electromagnética en determinadas longitudes de onda debido a la absorción de determinados gases.

Pero a pesar de su importancia, la radiación solar, la insolación (número de horas de sol) y la nubosidad, son variables que se recogen de forma escasa, siendo pocos los observatorios que registran este tipo de información. De acuerdo con la CONAGUA, la Estación Meteorológica Automática (EMA) más cercana al lugar del proyecto se encuentra en Puerto Escondido (Estación: OX29), la cual reporta una radiación solar promedio de 31.4 W/m², la variación de 7 día se muestra en la imagen 19.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”



GRADS: COLA/IGES

2019-06-11-21:56

Imagen 19. Radiación solar

Aire

Calidad atmosférica de la región

Con base al Inventario de emisiones de gases criterio para el Estado de Oaxaca (2011), hace referencia que la calidad del aire generalmente se considera satisfactoria en el municipio de Santa María Colotepec. Sin embargo, entre los contaminantes registrados para dicho municipio, los más generados son: **partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀)**, **monóxido de carbono (CO)**, **compuestos orgánicos volátiles (COV)** y **amoníaco (NH₃)**.

Donde la emisión de partículas menores a 10 micrómetros se debe principalmente a la erosión del suelo, seguida de la combustión doméstica de leña y la labranza agrícola; la emisión de monóxido de carbono surge de la quema de leña y de los incendios forestales; la emisión de los compuestos orgánicos volátiles está relacionada principalmente con la actividad biogénica y en menor medida con las sustancias evaporativas (solventes); y por último la emisión de amoníaco es efecto de la actividad ganadera y agrícola.

En lo que respecta a la calidad del aire dentro del Sistema Ambiental Regional, con base en las observaciones realizadas en campo, se considera que la principal fuente de contaminación es: PM₁₀, producto de la erosión, la cual es provocada por la acción del viento sobre las superficies deforestadas; siguiéndole las generadas naturalmente por las actividades biogénicas relacionada con la fotosíntesis de las plantas, las cuales liberan COV durante este proceso; y por ultimo las generadas por la ganadería y la aplicación de fertilizantes, actividades que emite NH₃.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Tabla 17. Emisión de contaminantes que se generan en el estado de Oaxaca, en la región Costa, en el Distrito de Pochutla y en el municipio de Santa María Colotepec

		Contaminantes Mg/año						
		PM10	PM2.5	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
Estado de Oaxaca		144,523.1	25,478.8	56,622.5	256,867.7	82,629.9	823,107.8	34,868.4
Región Costa		18,251.7	2,549.6	166.9	28,517.6	7,593.3	65,953.9	6,016.8
Distrito Pochutla		6,704.2	728.8	38.8	8,749.5	1,337.5	18,409.2	1,916.4
Santa María Colotepec		1,472.1	70.8	3.8	883.7	166.7	771.4	187.4

Emisiones: PM₁₀ (partículas menores a 10 micrómetros); PM_{2.5} (partículas menores a 2.5 micrómetros); SO₂ (Bióxido de azufre); NO_x (óxido de nitrógeno); CO (monóxido de carbono); COV (compuestos orgánicos volátiles); NH₃ (amoníaco).

Geología y geomorfología

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, que registra más de mil millones de años de historia. Las rocas más antiguas del estado son rocas metamórficas precámbricas, que actualmente forman una gran porción de la región norte y centro. Éstas fueron originadas en una zona de colisión continental que ensambló el supercontinente Rodinia hace 900 millones de años.

En el Paleozoico tardío y durante la mayor parte del Mesozoico ocurrieron en el territorio oaxaqueño al menos tres periodos alternados de invasión del mar y de emersión de las tierras, con erosión y formación de rocas continentales. Su paleogeografía sufrió cambios importantes en el Jurásico, cuando la región oriental y el Istmo fueron desplazados a su posición actual, ya que se encontraban a mayores latitudes. Al final del Mesozoico y principios del Cenozoico, un evento de deformación cambia radicalmente el paisaje: los mares se retiran y en su lugar queda uno formado por montañas y valles. Sin embargo, la mayoría de los elementos fisiográficos que existen en la actualidad surgieron por la actividad volcánica y la formación de montañas asociadas al movimiento de grandes fallas, ocurridos en los últimos 65 millones de años.

De acuerdo con el INEGI, específicamente el Sistema Ambiental definido para el proyecto corresponde a la era **geológica del Mesozoico**. Así mismo, se encuentra sobre rocas metamórficas del tipo gneis J (Gn), Sedimentaria, Aluvial e Ígnea Intrusiva tal y como se muestra en la imagen 20.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

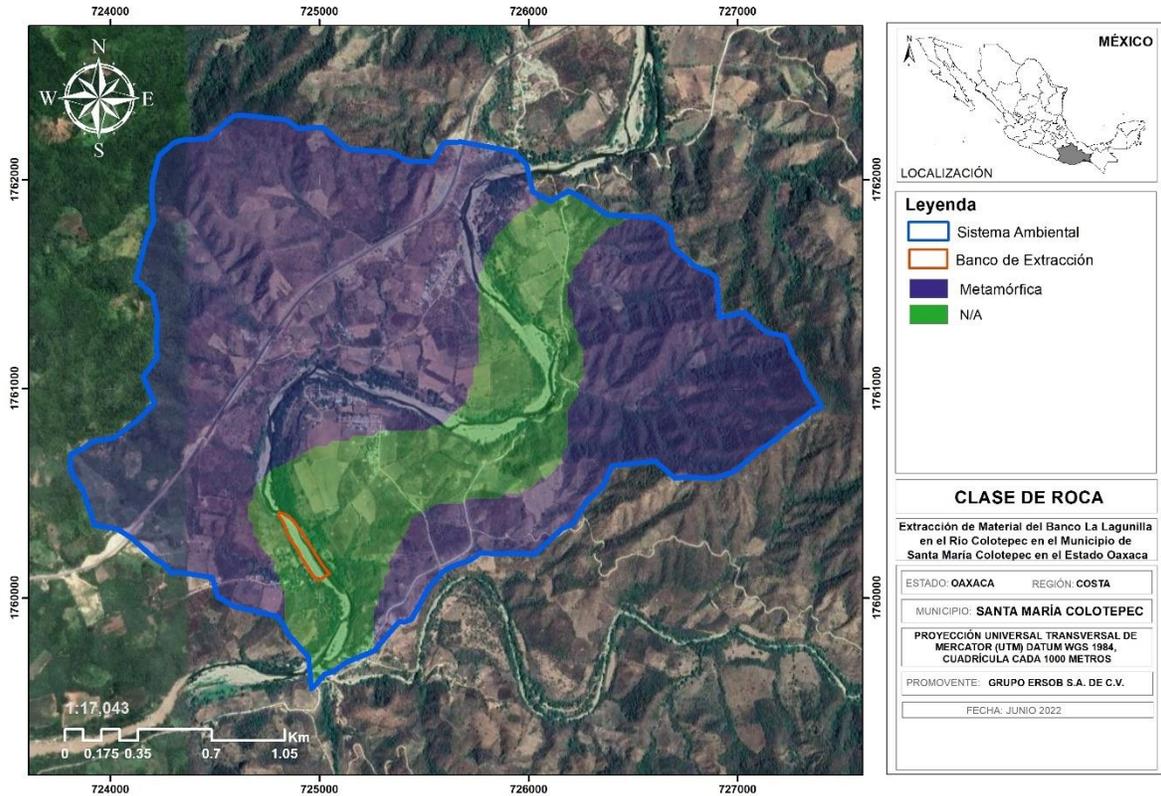


Imagen 20. Geología del sistema ambiental

Rocas Metamórficas

Las rocas metamórficas (del griego *meta*, cambio, y *morphe*, forma, “cambio de forma”) son el resultado de la transformación de rocas preexistentes (sedimentarias e ígneas), las cuales fueron enterradas a grandes profundidades dentro de la corteza y por consiguiente sufrieron ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la temperatura, la presión y/o la actividad química de los fluidos agentes del metamorfismo. La roca metamórfica generada depende de la composición y textura de la roca original, de los agentes del metamorfismo, así como del tiempo en que la roca original estuvo sometida a los efectos del llamado proceso metamórfico.

Clasificación

Hay muchos modos de clasificar convenientemente las rocas metamórficas, por ejemplo, se pueden agrupar en amplios tipos litológicos; otros criterios están basados en la textura (donde intervienen las condiciones de presión y temperatura) y la mineralogía, clases químicas, grado de metamorfismo o en el concepto de facies metamórficas. Un método sencillo y práctico consiste en tomar en cuenta el tipo de metamorfismo que originó a las rocas y dividir las en dos grupos principales según su textura, esto es en foliada y no

foliada. A esta ordenación, además, se le puede añadir un tercer grupo de textura: la cataclástica.

– **Rocas metamórficas foliadas**

Son rocas sometidas a calor y presión diferencial durante el metamorfismo que se caracterizan por presentar alineación paralela de minerales, lo cual da a la roca una apariencia de capas o bandas. El tamaño y la forma de los granos minerales en estos casos determinan el tipo de foliación, que puede ir desde fina hasta tosca.

– **Rocas metamórficas no foliadas**

Son rocas en donde los granos minerales no muestran una orientación preferencial distinguible, en lugar de esto, presentan un mosaico de minerales un tanto equidimensionales que son el resultado del metamorfismo de contacto o regional en rocas donde no hay presencia de minerales laminados o alargados.

– **Rocas metamórficas cataclásticas**

Son rocas deformadas por grandes presiones y/o esfuerzos que originan plegamiento, fallamiento, flujo o granulación, producto de un metamorfismo dinámico. Las etapas iniciales de la deformación son expresadas por la granulación del mineral ya que el movimiento intenso continuado, bajo la acción de un esfuerzo, origina el desgaste progresivo de los granos del mineral y de las partículas de la roca.

Rocas sedimentarias

Las rocas sedimentarias (del latín *sedimentum*, asentamiento) se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación (SGM, 2017).

Una roca preexistente expuesta en la superficie de la tierra pasa por un Proceso Sedimentario (erosión o intemperismo, transporte, depósito, compactación y diagénesis) con el que llega a convertirse en una roca sedimentaria; a esta transformación se le conoce como litificación. Debido a que las rocas sedimentarias son formadas cerca o en la superficie de la tierra su estudio nos informa sobre el ambiente en el cual fueron depositadas, el tipo de agente de transporte y, en ocasiones, del origen del que se derivaron los sedimentos (Idem).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Las rocas sedimentarias generalmente se clasifican, según el modo en que se producen, en detríticas o clásticas, y químicas o no clásticas; dentro de ésta última, se encuentra una subcategoría conocida como bioquímicas.

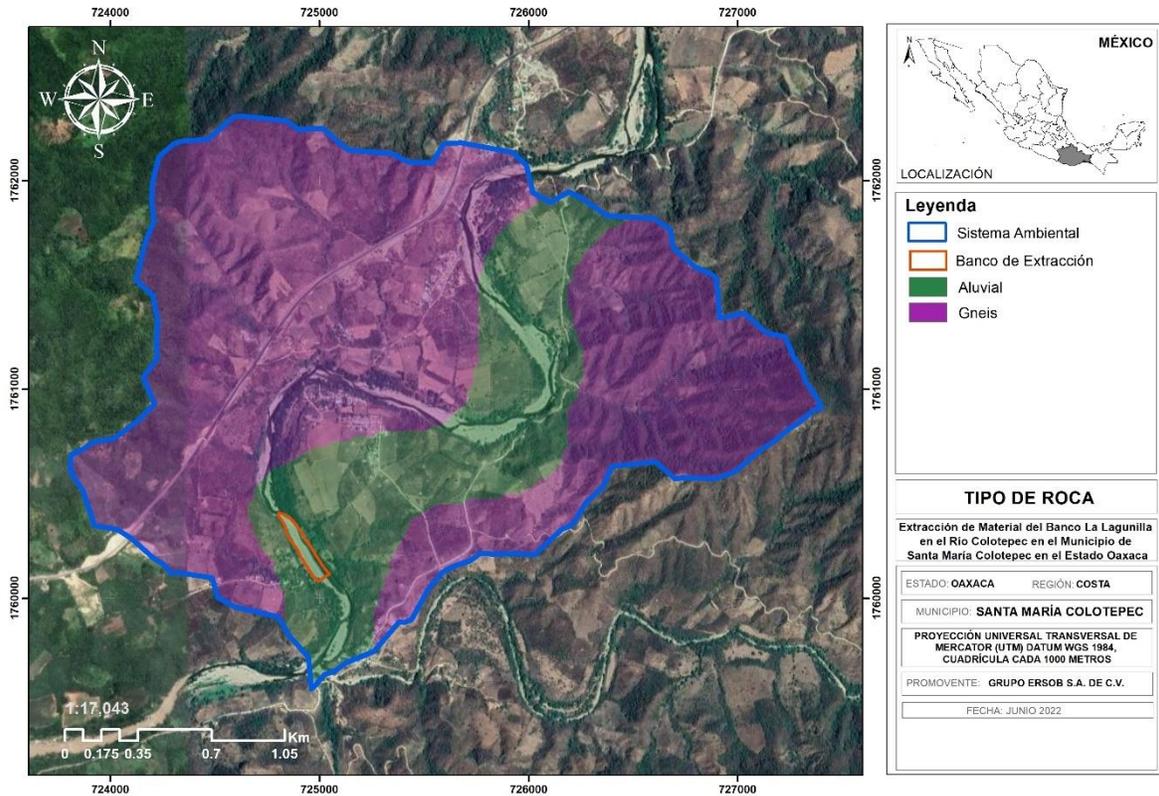


Imagen 21. Tipo de roca

En el sistema ambiental definido para este proyecto se tienen los diferentes tipos de rocas:

Rocas Metamórficas

Gneis: es el término aplicado a las rocas metamórficas bandeadas de grano medio a grueso en las que predominan los minerales alargados y granulares (en oposición a los planares). Los minerales más comunes en el gneis son el cuarzo, el feldespato potásico y la plagioclasa rica en sodio. La mayoría de los gneises también contienen cantidades menores de biotita, moscovita y anfíbol que desarrollan una orientación preferente. Algunos gneises se rompen a lo largo de las capas de los minerales planares, pero la mayoría se rompe de una manera irregular.

Tabla 18. Características de Roca Metamórfica

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Roca Metamórfica	Textura	Tipo de meteorización	de	Grado de meteorización	de	Roca original
Gneis	Foliada	Regional dinámico	o	Alto		Limonita, areniscas, ígneas félsicas.

Abanicos aluviales Los **abanicos aluviales** se desarrollan normalmente donde una corriente fluvial de gradiente alto abandona un valle estrecho en terrenos montañosos y sale súbitamente a una llanura amplia y llana o a un fondo de valle. Los abanicos aluviales se forman como respuesta a la caída abrupta del gradiente, que se combina con un cambio de posición y tamaño del cauce, de un cauce estrecho, de una corriente de montaña, a cauces menos confinados situados en la base de las montañas. La caída súbita de velocidad hace que la corriente libere rápidamente su carga de sedimento en una acumulación que tiene forma clara de cono o abanico.

Características del relieve

Gran parte del territorio de Oaxaca pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, ésta comprende más de la mitad occidental del estado, penetra por el costado oeste y llega hasta las proximidades de Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Magdalena Tlacotepec, San Juan Guichicovi y San Juan Lalana. La provincia Cordillera Centroamericana abarca los terrenos localizados en el este y sureste; la Llanura Costera del Golfo Sur se extiende desde el extremo norte hasta el sureste de El Barrio de la Soledad, a lo largo del costado noreste; y el Eje Neovolcánico ocupa pequeñas unidades del noroeste.

De acuerdo con la clasificación fisiográfica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el área definida para el Sistema Ambiental de este proyecto se ubica en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur y dentro de la subprovincia: Costas del Sur, como se muestra en la imagen 22.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

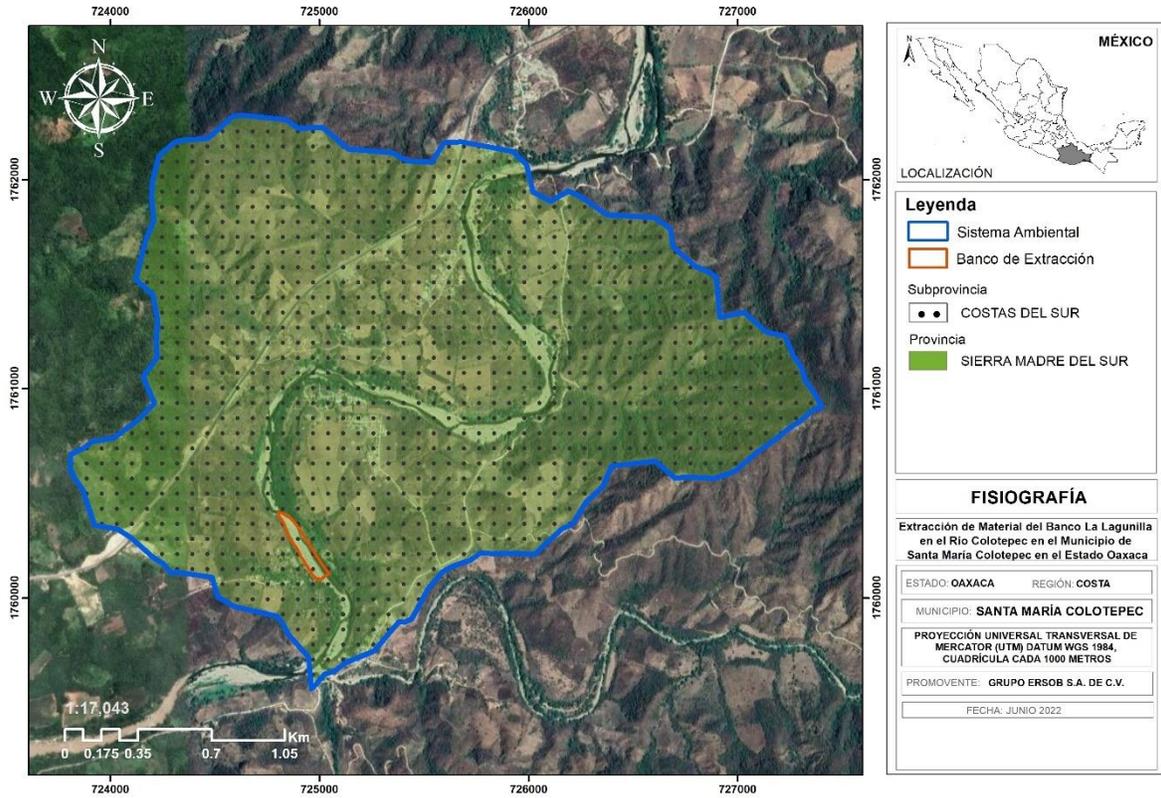


Imagen 22. Fisiografía del sistema ambiental

Tabla 19. Provincia fisiográfica

Provincia Fisiográfica	Subprovincia	Topografía
Sierra madre del Sur	Costas del Sur	Llanura costera con lomeríos Sierra baja compleja

a) Subprovincia Costas del Sur

Esta subprovincia ocupa el sur de Oaxaca, tiene una forma alargada y estrecha, pues limita al norte con la Sierra Madre del Sur, y al sur con el Océano Pacífico. En el occidente de la subprovincia se distinguen llanuras, lagunas y lomeríos que finalizan en Puerto Ángel, y por el lado oriente está formado por un relieve premontañoso y de elevaciones medias y bajas que descienden hasta el mar con una línea de costa mixta, de promontorios rocosos en los que se intercalan playas arenosas. Con respecto a la geología, la subprovincia Costas del Sur está prácticamente revestida por rocas metamórficas del cretácico e intrusivas de carácter granítico; y sólo de manera local existen afloramientos de caliza.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

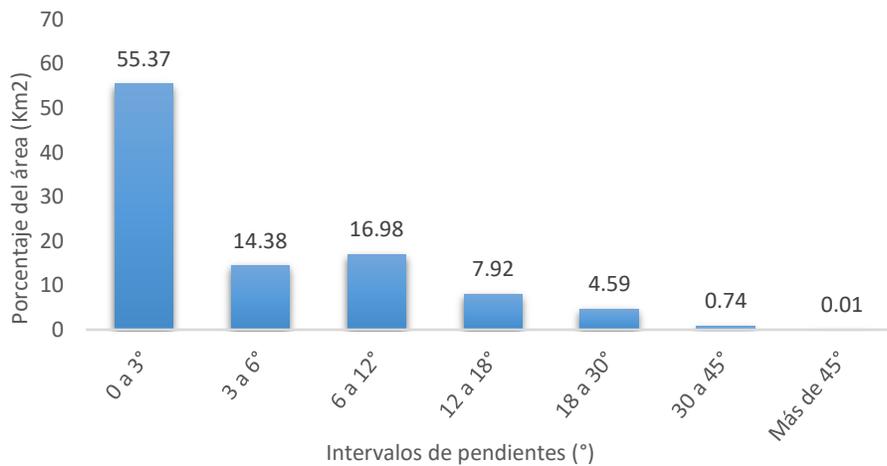


Imagen 23. Área por intervalos de pendientes para la subprovincia Costa del Sur

Presencia de fallas y fracturamiento

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicas más activas del mundo, enclavada dentro de un área conocida como el *Cinturón Circumpacífico* donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta. La alta sismicidad en el país es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas son menos peligrosas. Siendo Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco los estados con mayor sismicidad, debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico.

La República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

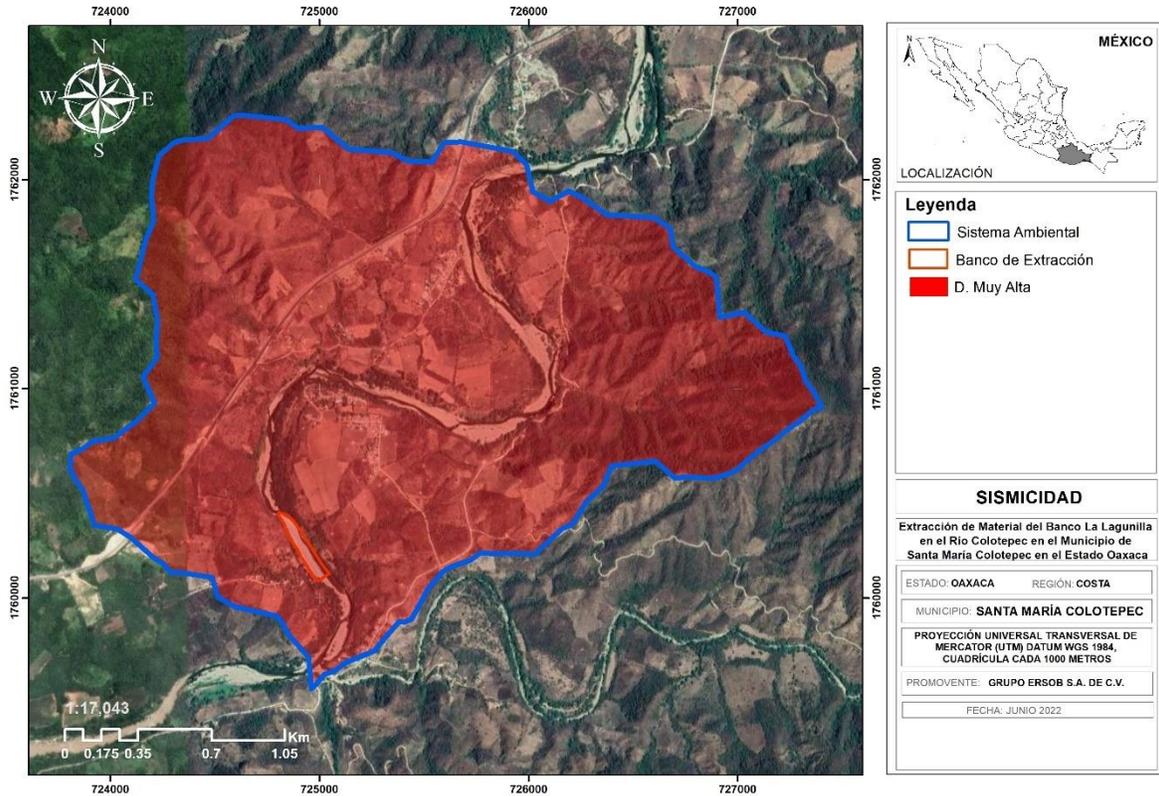


Imagen 24. Zonas sísmicas de México

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.

Las **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.

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.

Particularmente Oaxaca, por su ubicación geográfica se encuentra dentro de una zona vulnerable a los fenómenos de origen geológico, enfatizando que entre las calamidades a las que mayormente está expuesto el territorio oaxaqueño resaltan los sismos. Oaxaca se encuentra ubicado en una de las regiones sísmicas de mayor potencial (Zona C y D), debido al proceso tectónico que se da en la costa de Oaxaca, y sobre todo a la velocidad de subducción de la placa de Cocos por debajo de la placa de Norteamérica.

Para el caso del Sistema Ambiental, se encuentra en la zona D de alta sismicidad, así también atraviesan fallas, solo una se encuentra cerca del banco de tiro 181+100 para lo cual se tendrá especial cuidado sobre todo a la hora del depósito de material para la

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

conformación de los taludes y bermas de estabilización, considerando los posibles deslizamientos.

Suelo

El suelo forma parte de los recursos naturales más importantes en el desarrollo sostenible de los ecosistemas. Este se compone de factores abiótico por causa del tiempo geológico, el relieve, el clima y tipos de rocas, dando origen a la mezcla de diferentes minerales; sin embargo, el suelo igualmente es compuesto por organismos vivos. Esta mezcla de los componentes abióticos y bióticos determina el tipo de suelo de una región caracterizada por la textura, saturación de bases, pH, tipo de arcillas, fertilidad y tensión superficial.

La compleja orografía del estado de Oaxaca hace posible un accidentado relieve en donde las interacciones de diferentes tipos de rocas aunado al relieve, dan como producto 16 unidades de suelos, registradas en el año 2003 en cartas topográficas según la clasificación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), estos suelos son: Acrisol, Arenosol, Cambisol, Castañozem, Feozem, Fluviosol, Gleysol, Litosol (Leptosoles), Luvisol, Nitosol, Planosol, Regosol, Rendzina, Solonchak, Vertisol y Xerosol.

Los suelos dominantes en el SA se detallan en la tabla 35, con base en la información del año 2007, del Instituto Nacional de Estadística, Geografía (INEGI), el Centro Internacional de referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO); se determinó 5 tipos de suelos, por orden de dominancia, son: Regosol (61.59 %), Cambisol (18.09 %), Phaeozems (17.14 %), Arenosol (2.18 %) y Leptosoles (0.27 %).

Tabla 20. Porcentaje y hectáreas de los suelos presentes en el Sistema Ambiental

Clave Edafológica	m2	%
RGeulep+LPeu+PHarlen/1R	1,469,038.86	26.3
RGeu+PHha+LPeu/1	1,505,975.55	27.0
PHskp+FLeusk/2R	2,073,038.09	37.1
CMcr+LVcr+RGeu/2R	532,686.56	9.5
Total	5,580,739.05	100

Fuente: Conjunto de Datos Vectorial Edafológico (INEGI, 2007).

El área del sistema ambiental está cubierta por suelos de tipo Regosol y Phaeozem, Cambisol como se muestra en la imagen 25.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

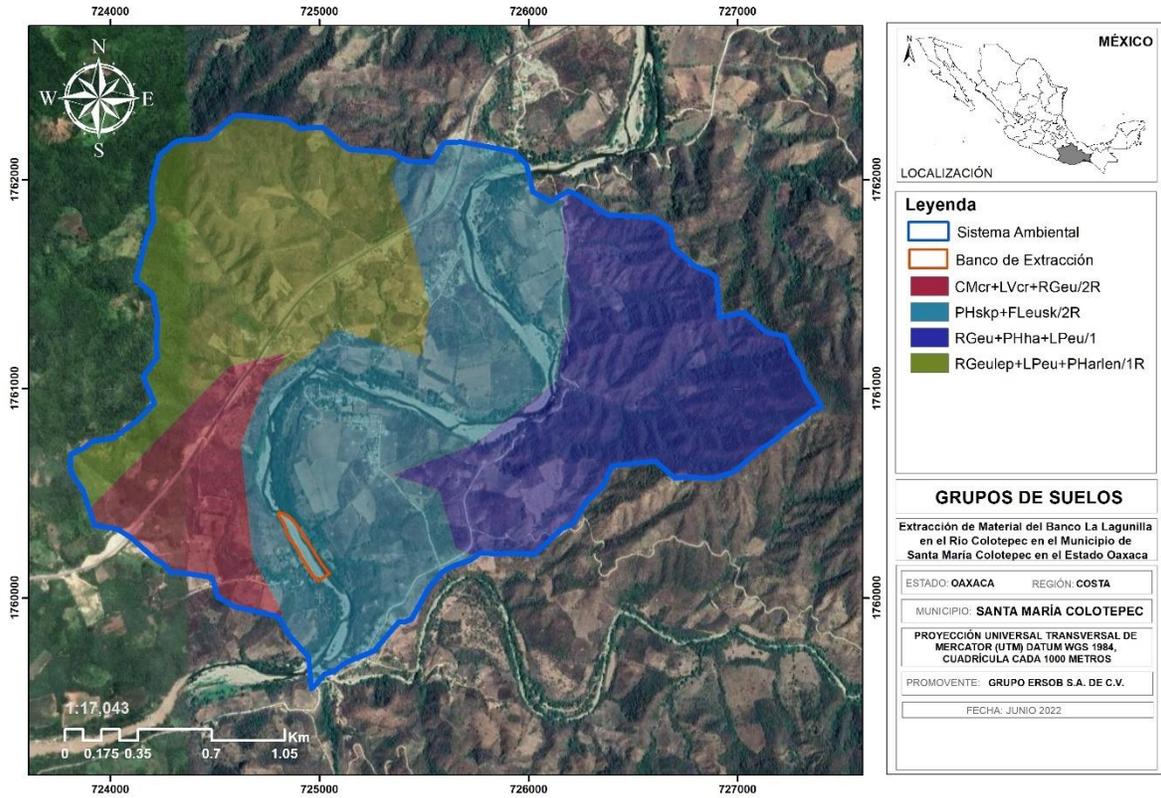


Imagen 25. Edafología del sistema ambiental

- **Regosol-éutricos**

Este tipo de suelo ocupa el 61.59 % del territorio municipal, abarcando un promedio de 26197.38 ha. Las principales comunidades con este tipo de suelo son: La Unión, Loma Bonita, Libertad, la Quebradora, El Porvenir, Santa María Colotepec, Cerro del Caballo, Mata de bule, Salitrero, La Cruz, Aguaje de la Danta, El Columpio, El Corozalito, Aguaje de Ramírez, Cerro de Olla, El Camalote, El Tecomate.

El regosol se caracteriza por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de profundidad. La textura es arenosa, carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios del horizonte cámbico u óxico. Además, está formado por minerales no consolidados a partir de residuos de rocas ígneas, intrusivas ácidas, metamórficas, volcanoclásticas, sedimentarias como también de origen aluvial a partir de sedimentos recientes.

El regosol éutricos: comprende el 91.78% de los regosoles. Presentan las características mencionadas con anterioridad y, además, saturación de bases de moderada a muy alta, por lo que son suelos con fertilidad moderada a alta. De estos suelos 93.46% están limitados

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

por fase lítica, 0.57% por fases gravosa y pedregosa, 1.72% por fases salina y/o sódica y sólo 4.25% son profundos sin ninguna limitante.

Las texturas varían desde arena hasta migajón arcillo-arenoso. Los colores son pardos, a veces con tonos amarillentos o grisáceos, o con color gris o amarillo. La variación en el pH va de moderada a ligeramente ácido. Los contenidos de materia orgánica en el horizonte superficial en general son muy pobres, aunque se llegan a encontrar contenidos extremadamente ricos. Las cantidades de sodio intercambiable varían de bajas a muy bajas, las de potasio de bajas a muy bajas, las de calcio y de magnesio de muy bajas a moderadas como se detalla en la tabla 21.

Tabla 21. Perfil representativo para Regosol éutrico

Horizonte	A1	C1
Profundidad	0-13	14-33
Textura:		
% de arcilla	10	8
% de limo	18	16
% de arena	72	76
Clasificación textural	Ma	Ma
Color en húmedo	10YR 4/4	10YR 4/4
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	<2.0	<2.0
pH en agua relación 1:1	6.8	6.7
% de materia orgánica	1.7	0.2
CICT (meq/100 g)	9.0	7.5
Cationes intercambiables:		
Potasio (meq/100g)	0.23	0.10
Magnesio (meq/100g)	1.20	0.75
Sodio (meq/100g)	0.03	0.03
% de saturación de bases	71.8	62.4
% de saturación de sodio	<15	<15
Fosfato (ppm)	36.34	8.46

- **Cambisol- crómico**

Este tipo de suelo en el municipio ocupa el 18.09 % que corresponde un promedio de 7696.93 ha. Las comunidades con este tipo de suelo son: Bisas de Zicatela, La Barra, Las Garrochas, Ventanilla, Charco Seco, Juan Diego, El Arenal y Tierra Blanca.

El suelo se caracteriza por presentar un horizonte B cámbico; el horizonte cámbico es un horizonte alterado que se encuentra por lo menos a 25 cm de la superficie, su color es

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

semejante al del material parental que le da origen, pero con más estructura de suelo que el de la roca, pues tiene consistencia friable y sin acumulación significativa de arcilla.

El origen de este suelo es residual formados a partir de rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias, como también de origen aluvial. Se compone de 34.72 % con fase lítica, 32.17 % con fases gravosa y pedregosa, y 33.11 % no tienen ninguna limitante.

Suelo cambisol crómico, en los cambisoles crómicos el horizonte B cámbico es de color pardo oscuro a rojo y saturación de bases mayor de 50 %, están limitados por fase lítica y 7.09 % por fase gravosa, mientras que 57.28 % son suelos profundos sin ningún tipo de fase. Tienen variaciones texturales desde arena hasta arcillo-arenosos. El pH fluctúa de muy fuertemente ácido en los horizontes más profundos hasta muy ligeramente alcalino en el horizonte superficial como se detalla en la tabla 22.

Tabla 22. Perfil representativo para Cambisol crómico

Horizonte	A1	B1	B21
Profundidad	0-14	14-27	27-52
Textura:			
% de arcilla	20	30	26
% de limo	20	16	18
% de arena	58	54	56
Clasificación textural	Ma	Mra	Mra
Color en húmedo	10YR 4/4	10YR 4/4	7.5YR 4/6
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	<2.0	<2.0	<2.0
pH en agua relación 1:1	5.4	5.2	5.0
% de materia orgánica	2.7	1.2	0.6
CICT (meq/100 g)	9.5	7.8	8.3
Cationes intercambiables:			
Potasio (meq/100g)	0.16	0.12	0.18
Magnesio (meq/100g)	4.4	2.8	2.5
Calcio (meq/100g)	1.09	0.5	0.3
Sodio (meq/100g)	0.05	0.02	0.03
% de saturación de bases	60.0	38.3	36.5
% de saturación de sodio	<15	<15	<15
Fosfato (ppm)	2.4	2.4	2.1

- Phaeozem háplicos

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Este tipo de suelo abarca un área de 7290.46 ha que corresponde el 17.14 % del total de suelo en el municipio. Las comunidades con este tipo de suelo son: Nueva Esperanza, San José Quequeztle, El Camarón 2ª sección, El Malucano, Las Palmas y El Tomatal.

Estos suelos se caracterizan por la presencia del horizonte A mólico, el cual cuando está seco no es masivo ni duro, es de color oscuro, con saturación de bases mayor de 50 % y contenido de materia orgánica mayor de 1 % en todo su espesor, que es mayor de 10 cm. Tres cuartas partes están limitadas por fases: 51.14 % por fase lítica, 14.48 % por fase pedregosa, 8.85 % por fase gravosa y 25.52 % de los suelos son profundos sin limitantes. Su origen es residual a partir de rocas sedimentarias e ígneas, que conforman sierras, llanuras, lomeríos y algunos valles, o de origen aluvial sobre sedimentos que conforman llanuras y valles.

Los suelos Phaeozem háplicos está formado por un 34.14 % de fase lítica, 24.61 % con fase pedregosa y 16.54 % con fase gravosa, mientras que los suelos profundos sin limitantes comprenden 24.71 %. Las variaciones texturales son muy amplias, desde arena hasta arcilla, pero con predominio de los migajones arenosos. Los colores en el horizonte superficial son pardo grisáceo, gris o a veces negro, y a mayor profundidad pardos con tonos amarillentos o rojizos. El pH fluctúa de fuertemente ácido a muy ligeramente alcalino, tanto en el horizonte A como en el horizonte B. La saturación de bases de moderada a muy alta (53.5-100 %). La erosión principalmente del suelo es eólica e hídrica.

Tabla 23. Perfil representativo para Phaeozem háplicos.

Horizonte	A1	c1
Profundidad	0-29	29-47
Textura:		
% de arcilla	10	10
% de limo	16	24
% de arena	79	66
Clasificación textural	Ma	Ma
Color en húmedo	10YR 3/2	10YR 5/6
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	<2.0	<2.0
pH en agua relación 1:1	5.5	6.6
% de materia orgánica	1.9	0.4
CICT (meq/100 g)	12.5	10.0
Cationes intercambiables:		
Potasio (meq/100g)	0.30	0.10
Magnesio (meq/100g)	6.3	5.9
Calcio (meq/100g)	1.10	0.70

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Sodio (meq/100g)	0.05	0.04
% de saturación de bases	62.0	67.4
% de saturación de sodio	<15	<15
Fosfato (ppm)	3.5	3.0

Hidrología superficial cuenca y subcuenca

De acuerdo con la red hidrológica 1:50 000 del instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el sistema Ambiental definido se encuentra las Red hidrológica costa Oaxaca (Puerto Ángel) en donde se encuentran la cuenca Río Colotepec (RH21), subcuenca hidrológica (RH21Ca).

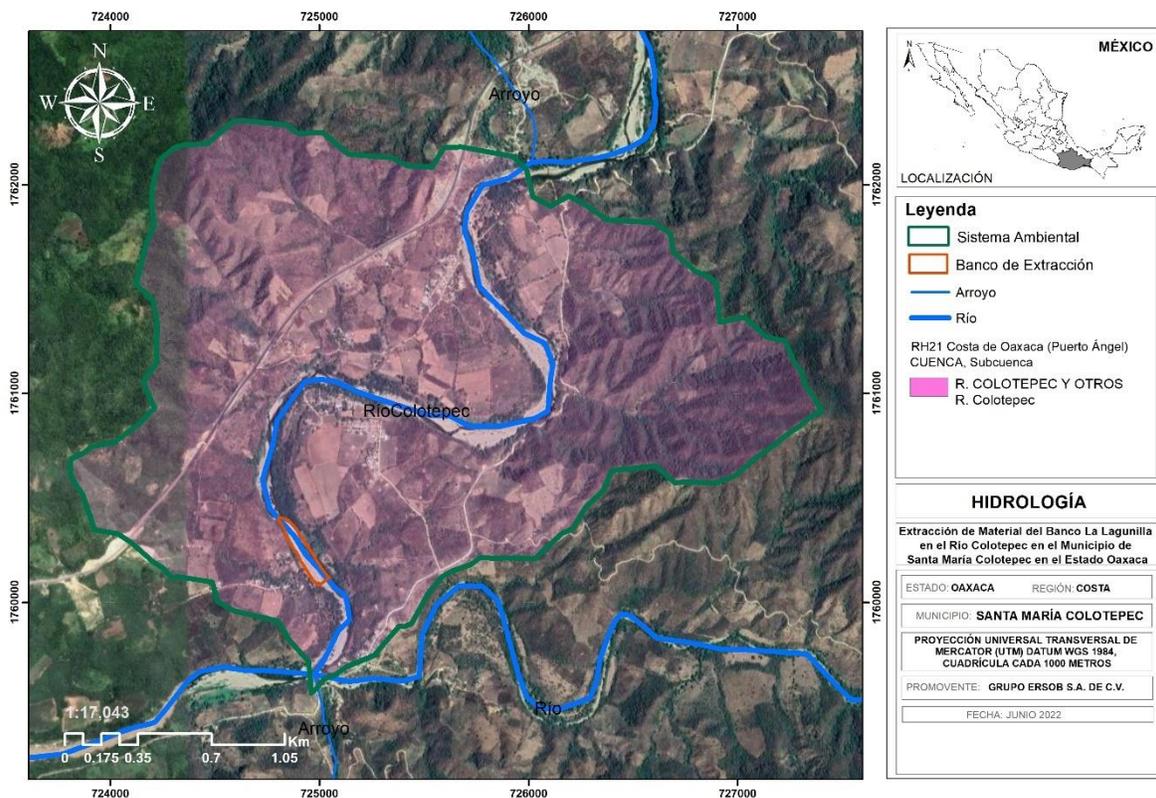


Imagen 26. Hidrología del Sistema Ambiental Regional

Cuenca Río Colotepec (RH21), subcuenca hidrológica (RH21Ca) Río Colotepec:

Subcuenca hidrológica (RH21Ca) río Colotepec, en esta subcuenca se encuentra principalmente el río Colotepec, río potrero, arroyo la pita y arroyo corozal. La principal corriente hídrica es el río Colotepec con corriente perenne con una afluencia hídrica constante durante todo el año, tiene una desembocadura directa al océano pacifico, la longitud del río es de aproximadamente 233.81 km dentro de la comunidad. El río potrero tiene una corriente perenne, forma un cause común con el rio Colotepec, tiene una longitud de aproximadamente 7.06 km. Por otra parte, los arroyos tienen corrientes intermitentes la

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

mayor afluencia hídrica es en temporadas de lluvias, tienden a formar un cause en común con el río Colotepec; arroyo la pita tiene una longitud de 9.81 km y el arroyo corozal 83.84 km.

Hidrológica, su actividad y aprovechamiento

Las actividades, que se realizan en el Municipio de Santa María Colotepec en cercanías de los cuerpos de agua es la actividad agropecuaria, la pesca tradicional y el aprovechamiento del agua para el ganado vacuno.

Con el sistema de riego rodado, la actividad agropecuaria a aproximadamente del 0.56 % de la superficie municipal, está basada en la producción del maíz, cacahuate, melón, sandía, papaya, los cocos y los mangos. Esta actividad agropecuaria es importante ya que forma parte del ingreso económico de las familias, vendiendo el producto en la región e incluso en las grandes ciudades del estado de Oaxaca.

El aprovechamiento que se hace sobre los recursos del río Colotepec es la pesca tradicional ribereña con el arte de pesca “antarrallas” y “chicalmata” con el fin de capturar camarón, la liza, la mojarra, el pargo y el robalo; en este arte de pesca la participación es principalmente de varones tanto jóvenes como adultos. Este tipo de pesca generalmente es para el auto consumo y eventualmente el producto se comercializa en las comunidades del municipio.

Otra de las actividades del municipio es el turismo principalmente en la comunidad de la Barra y Ventanilla, donde se ofrecen al turista los productos derivados del río Colotepec.

Hidrología subterránea

La información que se presenta es con base a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), bajo la Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Ordenamiento Acuífero (2018).

El acuífero pertenece a la Región Hidrológica 21 Costa de Oaxaca, Cuenca de los Ríos Colotepec y Copalita. Se ubica en la porción sur del estado de Oaxaca, entre los paralelos 15° 39' y 16° 14' de latitud norte y los meridianos 96° 24' y 97° 52' de longitud oeste; abarca una superficie aproximada de 3, 217 km².

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas, permiten definir la presencia de un acuífero de **tipo libre**, heterogéneo, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera. La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

La porción inferior del acuífero está alojada en rocas metamórficas que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento, asociado al intemperismo.

El coeficiente de permeabilidad medio evaluado de las pruebas varía en el rango de 6×10^{-5} m/s a 5×10^{-4} m/s (5.18 m/día a 43.2 m/día), que son valores típicos de permeabilidad de arenas finas a gruesas.

La profundidad de los niveles estáticos determina una profundidad que varía de 1.5 hasta 6.5 m, cerca del poblado Colotepec, las menores profundidades se encuentran cerca de la costa. La dirección predominante del flujo subterráneo es del noreste hacia el suroeste, desde la zona de recarga en las estribaciones de la Sierra Madre del Sur.

La extracción del agua del agua subterránea a partir de los pozos, son de uso domésticos, agricultura y usos públicos. Las estimaciones generales de la extracción del agua en municipio de Colotepec juntamente con el de Tonameca es de 9.9 hm³ anuales; de los cuales 7.8 hm³ (78.8%) se destinan al uso Público, 1.8 hm³ (18.2%) al uso agrícola, 0.2 hm³ (2%) al uso doméstico y 0.1 hm³ (1%) para otros usos. Mediante los diagramas de Stiff, se determinó que el agua es de muy buena calidad y de tipo sódico-cálcico-bicarbonatada.

IV.2.2 MEDIO BIÓTICO

Vegetación Terrestre

La vegetación de Oaxaca contiene una importante riqueza y diversidad biológica representada en diferentes asociaciones de plantas. De acuerdo a la clasificación de Miranda y Hernández X (1963), Oaxaca presenta 26 tipos de vegetación: Bosque de abetos, Bosque de enebros, Bosque caducifolio, Bosque mesófilo de montaña, Encinares, Pinares, Cordones y tetecheras, Chaparral, Matorral espinoso, Izotal, Selva alta perennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, selva baja espinosa caducifolia, selva mediana caducifolia, Manglar, Popal, Tular y Carrizal, Vegetación flotante y sumergida, Bosque de galería, Palmar, Pastizal, Sabana, Vegetación de dunas costeras y por últimos Agrupaciones de halófitos.

Sin embargo, de acuerdo con la carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, en el sistema ambiental definido se encuentran 2 usos de suelo que corresponde a Agricultura de temporal que es el uso en el cual se encuentran las obras de apoyo y asentamientos humanos; así mismo se encuentra 5 tipos de vegetación que corresponde a selva mediana subcaducifolia tanto arbustivo como arbóreo, pastizal inducido y cultivado, bosque de pino encino tanto arbustivo como arbóreo y sabanoide, como se detalla en la imagen 27.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

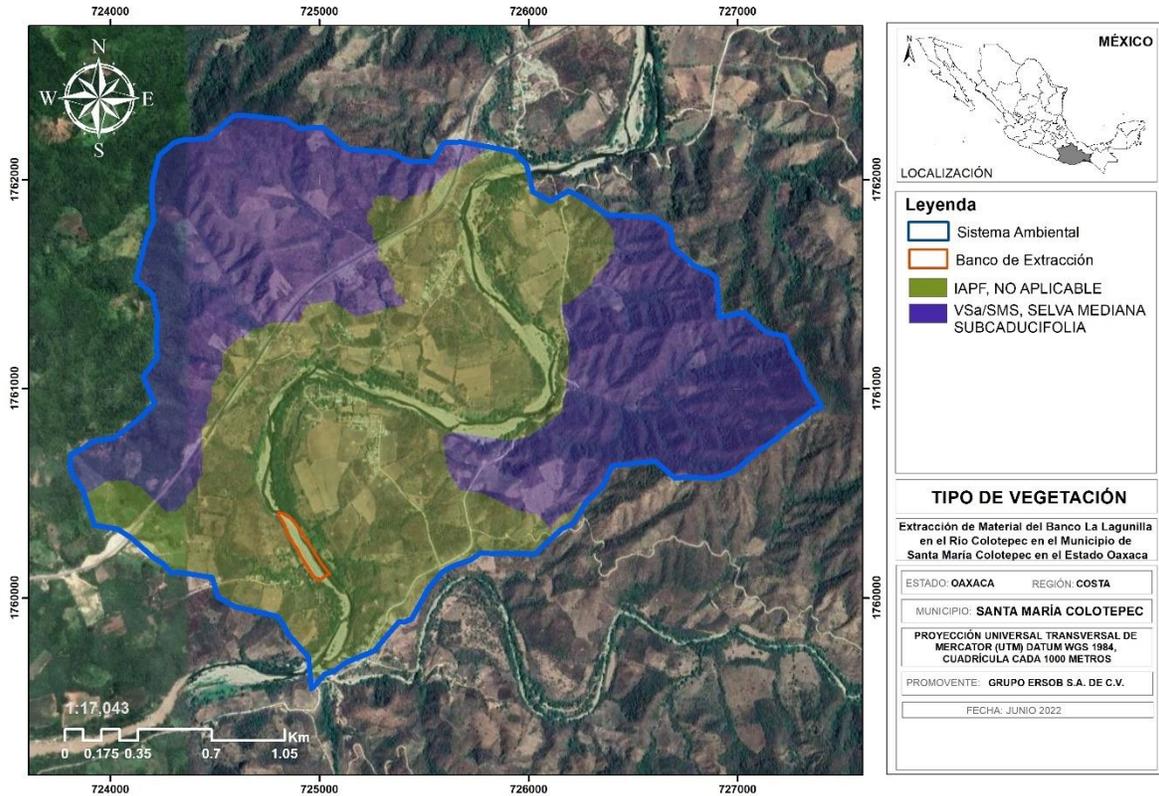


Imagen 27. Tipos de vegetación en el Sistema Ambiental Regional

– **Selva Mediana Subcaducifolia**

Este tipo de vegetación los elementos arbolados que la conforman (entre la mitad y tres cuartas partes), tiran las hojas durante la época seca del año. En algunos sitios, donde esta selva presenta su mejor desarrollo, alcanza 20 a 25 m de altura.

En territorio oaxaqueño se distribuye hacia la porción occidental y central de la costa del Pacífico; ocupa las llanuras y lomeríos de las estribaciones de la sierra; estos lugares pertenecen a la subprovincia de las Costas del Sur; se asienta desde el nivel del mar y llega hasta cerca de 1 000 m al norte de Santiago Jamiltepec, donde este tipo de vegetación se encuentra profundamente alterado por causa de las actividades agrícolas.

Prospera en sitios con temperaturas altas y libres de heladas, semejantes a los de la selva alta perennifolia y selva mediana subperennifolia, pero con precipitaciones inferiores y con una temporada seca más definida y prolongada que generalmente se extiende desde diciembre hasta abril, aunque hacia el occidente, esta selva penetra en climas similares a éstas.

Los suelos que dan sustento a este tipo de vegetación se han originado de rocas metamórficas muy antiguas, rocas ígneas extrusivas ácidas y penetran, inclusive, en suelos

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

aluviales de la costa; excepto estos últimos que son profundos, la mayoría de los suelos que se han derivado son someros, con buen drenaje, interrumpidos en profundidad por el lecho rocoso, algunos son jóvenes y poco desarrollados, otros no presentan diferenciación de horizontes, o bien, con una capa superficial oscura y fértil, rica en materia orgánica y humus, aunque también son frecuentes los suelos muy delgados, menores de 10 cm; cuando no está tan alterada la selva, estos suelos contienen niveles significativos de materia orgánica, aportada por la gran cantidad de hojarasca que suministran los árboles caducifolios durante las temporadas secas.

La condición de esta selva en la entidad es que presenta una profunda alteración, propiciada sobre todo por actividades agrícolas, pecuarias y forestales, lo que ha traído como consecuencia que en la mayor parte del área existan diversos grados de erosión.

Metodología para la determinación de flora y fauna en las obras de apoyo.

La composición de la flora y la fauna del Sistema Ambiental Regional se determinó por medio de:

- a) Literatura científica
- b) Trabajo de campo

Literatura científica

Se realizó una búsqueda exhaustiva de fuentes bibliográficas primarias (libros y artículos científicos y tesis) relativas a la flora y la fauna de la región.

Trabajo de campo para la flora

Para el listado florístico se ocupó un método de monitoreo lineal, abarcando en su totalidad 400 metros de punto a punto. Donde se determinó un ecosistema ribereño tipo bóveda.

RESULTADOS

Con base en los trabajos realizados por García-Mendoza et al. (2004) y Salas-Morales et al. (2004), se realizó una lista de las especies de flora que se distribuyen en el municipio de Santa María Colotepec, como se detalla en la tabla 24.

Tabla 24. Lista florística del municipio Santa María Colotepec

No.	Nombres científicos	Distribución	NOM 059	CITES
	Familia Pteridaceae			
1	<i>Selaginella hoffmannii</i>	No endémica		
2	<i>Selaginella pallescens</i>	No endémica		
3	<i>Selaginella sertata</i>	No endémica		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

No.	Nombres científicos	Distribución	NOM 059	CITES
4	<i>Anemia hirsuta</i>	No endémica		
5	<i>Anemia oblongifolia</i>	No endémica		
6	<i>Lygodium venustum</i>	No endémica		
7	** <i>Adiantum amblyopteridium</i>	Endémica		
8	** <i>Adiantum oaxacanum</i>	Endémica		
9	<i>Adiantum patens</i>	No endémica		
10	<i>Adiantum princeps</i>	No endémica		
11	<i>Adiantum trapeziforme</i>	No endémica		
12	<i>Bommeria pedata</i>	No endémica		
13	<i>Cheilanthes angustifolia</i>	No endémica		
14	<i>Cheilanthes brachypus</i>	No endémica		
15	<i>Cheilanthes chaerophylla</i>	No endémica		
16	<i>Cheilanthes mickelii</i>	No endémica		
17	<i>Cheilanthes skinneri</i>	No endémica		
18	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	No endémica		
19	<i>Pityrogramma dealbata</i>	No endémica		
20	<i>Blechnum occidentale</i>	No endémica		
21	<i>Blechnum polypodioides</i>	No endémica		
22	<i>Dryopteris karwinskyana</i>	No endémica		
23	<i>Tectaria heracleifolia</i>	No endémica		
24	<i>Tectaria incisa</i>	No endémica		
25	<i>Camplyoneurum phyllitidis</i>	No endémica		
26	<i>Pleopeltis astrolepsis</i>	No endémica		
27	<i>Polypodium polypodioides</i>	No endémica		
Familia Agavaceae				
28	<i>Agave angustifolia</i>	No endémica		
29	* <i>Agave rhodacantha</i>	Endémica		
30	* <i>Manfreda littoralis</i>	Endémica		
Familia Apocynaceae				
31	<i>Fernaldia pandurata</i>	No endémica		
32	<i>Laubertia contorta</i>	No endémica		
33	<i>Mandevilla subsagittata</i>	No endémica		
34	<i>Mandevilla subsessilis</i>	No endémica		
35	<i>Pentalinon andrieuxii</i>	No endémica		
36	<i>Prestonia mexicana</i>	No endémica		
37	<i>Alstonia pittieri</i>	No endémica		
38	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	No endémica		
39	<i>Cascabela ovata</i>	No endémica		
40	* <i>Cascabela thevetioides</i>	Endémica		
41	<i>Stemmadenia litoralis</i>	No endémica		
42	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	No endémica		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

No.	Nombres científicos	Distribución	NOM 059	CITES
Familia Asteraceae				
43	<i>Baccharis trinervis</i>	No endémica		
44	<i>Ageratum microcephalum</i>	No endémica		
45	<i>Brickellia diffusa</i>	No endémica		
46	<i>Chromolaena odorata</i>	No endémica		
47	<i>**Eupatoriastrium chlorostylum</i>	Endémica		
48	<i>Fleischmannia arguta</i>	No endémica		
49	<i>Fleischmannia pycnocephala</i>	No endémica		
50	<i>Fleischmannia leucocephala</i>	No endémica		
51	<i>*Koanophyllon monanthum</i>	Endémica		
52	<i>Acmella oppositifolia</i>	No endémica		
53	<i>Alloispermum integrifolium</i>	No endémica		
54	<i>Bidens squarrosa</i>	No endémica		
55	<i>*Calea megacephala</i>	Endémica		
56	<i>Dahlia coccinea</i>	No endémica		
57	<i>*Dahlia tenuicaulis</i>	Endémica	Pr	
58	<i>Eclipta prostrata</i>	No endémica		
59	<i>Jaegeria hirta</i>	No endémica		
60	<i>**Melampodium northingtonii</i>	Endémica		
61	<i>Podachaenium eminens</i>	No endémica		
62	<i>*Rumfordia floribunda</i>	Endémica		
63	<i>Salmea scandens</i>	No endémica		
64	<i>Schistocarpha platyphylla</i>	No endémica		
65	<i>Smallanthus oaxacanus</i>	No endémica		
66	<i>Smallanthus mexicanus</i>	No endémica		
67	<i>Tithonia diversifolia</i>	No endémica		
68	<i>Trigonospermum melampodioides</i>	No endémica		
69	<i>*Verbesina fastigiata</i>	Endémica		
70	<i>**Verbesina resinosa</i>	Endémica		
71	<i>* Verbesina scabrida</i>	Endémica		
72	<i>Viguiera tenuis</i>	No endémica		
73	<i>Sinclairia andrieuxii</i>	No endémica		
74	<i>**Sinclairia ismaelis</i>	Endémica		
75	<i>Onoseris onoseroides</i>	No endémica		
76	<i>Pluchea odorata</i>	No endémica		
77	<i>Erechtites hieracifolia</i>	No endémica		
78	<i>Erechtites valerianifolia</i>	No endémica		
79	<i>Pseudogynoxys chenopodioides</i>	No endémica		
80	<i>Pseudogynoxys haenkei</i>	No endémica		
81	<i>*Roldana lineolata</i>	Endémica		
82	<i>*Senecio bracteatus</i>	Endémica		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

No.	Nombres científicos	Distribución	NOM 059	CITES
83	<i>Senecio deppeanus</i>	No endémica		
84	* <i>Senecio polypodioides</i>	Endémica		
85	<i>Telanthophora uspantanensis</i>	No endémica		
86	* <i>Adenophyllum aurantium</i>	Endémica		
87	<i>Pectis multiflosculosa</i>	No endémica		
88	<i>Pectis saturejoides</i>	No endémica		
89	* <i>Pectis uniaristata</i>	Endémica		
90	<i>Porophyllum macrocephalum</i>	No endémica		
91	<i>Porophyllum punctatum</i>	No endémica		
92	<i>Tagetes erecta</i>	No endémica		
93	<i>Tagetes filifolia</i>	No endémica		
94	* <i>Tagetes linifolia</i>	Endémica		
95	<i>Tagetes tenuifolia</i>	No endémica		
96	<i>Critoniopsis triflosculosa</i>	No endémica		
97	<i>Elephantopus mollis</i>	No endémica		
98	<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	No endémica		
99	* <i>Vernonanthura liatroides</i>	Endémica		
100	<i>Vernonanthura oaxacana</i>	No endémica		
101	<i>Vernonanthura patens</i>	No endémica		
102	** <i>Vernonia karvinskiana</i>	Endémica		
Familia Burseraceae				
103	<i>Bursera bipinnata</i>	No endémica		
104	* <i>Bursera excelsa</i>	Endémica		
105	<i>Bursera fagaroides</i>	No endémica		
106	* <i>Bursera heteresthes</i>	Endémica		
107	* <i>Bursera instabilis</i>	Endémica		
108	* <i>Bursera krusei</i>	Endémica		
109	* <i>Bursera sarcopoda</i>	Endémica		
110	<i>Bursera schlechtendalii</i>	No endémica		
111	<i>Bursera simaruba</i>	No endémica		
Familia Cactaceae				
112	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	No endémica		II
113	<i>Mammillaria voburnensis</i>	No endémica	Pr	II
114	<i>Opuntia decumbens</i>	No endémica		II
115	* <i>Nopalea auberi</i>	Endémica		II
116	<i>Nopalea dejecta</i>	No endémica		II
117	* <i>Nopalea karwinskiana</i>	Endémica		II
118	* <i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Endémica		II
119	** <i>Peniocereus occidentalis</i>	Endémica		II
120	<i>Pereskia lychnidiflora</i>	No endémica		
121	* <i>Pereskiaopsis diguetii</i>	Endémica		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

No.	Nombres científicos	Distribución	NOM 059	CITES
122	<i>Pereskiaopsis kellermanii</i>	No endémica		
123	* <i>Pilosocereus purpusii</i>	Endémica		II
124	** <i>Stenocereus chacalapensis</i>	Endémica	Pr	II
Familia Euphorbiaceas				
125	<i>Acalypha macrostachya</i>	No endémica		
126	<i>Acalypha pseudalopecuroides</i>	No endémica		
127	<i>Acalypha schiedeana</i>	No endémica		
128	* <i>Acalypha vagans</i>	Endémica		
129	<i>Alchornea latifolia</i>	No endémica		
130	* <i>Bernardia mexicana</i>	Endémica		
131	<i>Cnidoscolus acanitifolia</i>	No endémica		
132	* <i>Cnidoscolus multilobus</i>	Endémica		
133	<i>Cnidoscolus tubulosus</i>	No endémica		
134	<i>Cnidoscolus urens</i>	No endémica		
135	* <i>Croton alamosanus</i>	Endémica		
136	<i>Croton fragilis</i>	No endémica		
137	<i>Croton guatemalensis</i>	No endémica	Pr	
138	* <i>Croton pseudoniveus</i>	Endémica		
139	<i>Croton niveus</i>	No endémica		
140	<i>Croton rhamnifolius</i>	No endémica		
141	* <i>Croton suberosus</i>	Endémica		
142	<i>Chamaesyce dioeca</i>	No endémica		
143	<i>Chamaesyce hirta</i>	No endémica		
144	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i>	No endémica		
145	<i>Chamaesyce thymifolia</i>	No endémica		
146	<i>Delechia scandens</i>	No endémica		
147	<i>Delechia triangularis</i>	No endémica		
148	* <i>Ditaxis manzanilloana</i>	Endémica		
149	<i>Euphorbia colletioides</i>	No endémica		
150	* <i>Euphorbia dioscoreoides</i>	Endémica		
151	<i>Euphorbia francoana</i>	No endémica		
152	<i>Euphorbia heterophylla</i>	No endémica		
153	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	No endémica		
154	<i>Euphorbia schelechtendalii</i>	No endémica		
155	<i>Euphorbia segoviensis</i>	No endémica		
156	<i>Garcia nutans</i>	No endémica		
157	<i>Hippomane mancinella</i>	No endémica		
158	<i>Hura polyandra</i>	No endémica		
159	** <i>Jatropha alamanii</i>	Endémica		
160	<i>Jatropha curcas</i>	No endémica		
161	* <i>Jatropha malacophylla</i>	Endémica		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

No.	Nombres científicos	Distribución	NOM 059	CITES
162	** <i>Jatropha sympetala</i>	Endémica		
163	** <i>Manihot oaxacana</i>	Endémica		
164	* <i>Manihot triloba</i>	Endémica		
165	<i>Phyllanthus mocinianus</i>	No endémica		
166	<i>Sapium macrocarpum</i>	No endémica	A	
167	<i>Sebastiania pavoniana</i>	No endémica		
Familia Fabaceae				
168	<i>Bauhinia divaricata</i>	No endémica		
169	<i>Bauhinia subrotundifolia</i>	No endémica		
170	<i>Bauhinia unguata</i>	No endémica		
171	** <i>Caesalpinia coccinea</i>	Endémica		
172	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	No endémica		
173	<i>Caesalpinia exostemma</i>	No endémica		
174	<i>Caesalpinia platyloba</i>	No endémica		
175	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	No endémica		
176	<i>Caesalpinia vulutina</i>	No endémica		
177	<i>Chamaecrista flexuosa</i>	No endémica		
178	<i>Chamaecrista hispidula</i>	No endémica		
179	<i>Chamaecrista nictitans</i>	No endémica		
180	<i>Chamaecrista rotundifolia</i>	No endémica		
181	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	No endémica		
182	<i>Hymenaea courbaril</i>	No endémica		
183	<i>Senna alata</i>	No endémica		
184	<i>Senna atomaria</i>	No endémica		
185	<i>Senna fruticosa</i>	No endémica		
186	<i>Senna mollisima</i>	No endémica		
187	<i>Senna nicaraguensis</i>	No endémica		
188	<i>Senna obtusifolia</i>	No endémica		
189	<i>Senna occidentalis</i>	No endémica		
190	<i>Senna pallida</i>	No endémica		
191	<i>Senna pendula</i>	No endémica		
192	<i>Senna reticulata</i>	No endémica		
193	<i>Senna skinneri</i>	No endémica		
194	<i>Senna uniflora</i>	No endémica		
195	+ <i>Tamarindus indica</i>	No endémica		
196	<i>Acacia cochliacantha</i>	No endémica		
197	<i>Acacia collinsii</i>	No endémica		
198	<i>Acacia cornigera</i>	No endémica		
199	<i>Acacia farnesiana</i>	No endémica		
200	<i>Acacia hayesii</i>	No endémica		
201	<i>Acacia hindsii</i>	No endémica		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

No.	Nombres científicos	Distribución	NOM 059	CITES
202	<i>Acacia macracantha</i>	No endémica		
203	<i>Acacia polyphylla</i>	No endémica		
204	<i>Acacia tenuifolia</i>	No endémica		
205	<i>Acaciella angustissima</i>	No endémica		
206	<i>Acaciella villosa</i>	No endémica		
207	**Adenopodia oaxacana	Endémica		
208	<i>Albizia adinocephala</i>	No endémica		
209	<i>Albizia niopoides</i>	No endémica		
210	<i>Albizia occidentalis</i>	No endémica		
211	<i>Calliandra calothyrsus</i>	No endémica		
212	<i>Calliandra houstoniana</i>	No endémica		
213	<i>Calliandra juzepczukii</i>	No endémica		
214	<i>Calliandra tergemina</i>	No endémica		
215	<i>Chloroleucon mangense</i>	No endémica		
216	<i>Cojoba arborea</i>	No endémica		
217	<i>Desmanthus virgatus</i>	No endémica		
218	<i>Entadopsis polystachia</i>	No endémica		
219	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	No endémica		
220	<i>Havardía campylacantha</i>	No endémica		
221	<i>Havardía pallens</i>	No endémica		
222	<i>Inga eriocarpa</i>	No endémica		
223	<i>Inga paterno</i>	No endémica		
224	<i>Inga pavoniana</i>	No endémica		
225	<i>Inga punctata</i>	No endémica		
226	<i>Inga vera</i>	No endémica		
227	<i>Leucaena esculenta</i>	No endémica		
228	<i>Leucaena lanceolata</i>	No endémica		
229	<i>Leucaena leucocephala</i>	No endémica		
230	<i>Leucaena macrophylla</i>	No endémica		
231	<i>Lysiloma acapulcense</i>	No endémica		
232	<i>Lysiloma divaricatum</i>	No endémica		
233	<i>Lysiloma microphyllum</i>	No endémica		
234	<i>Mimosa acantholoba</i>	No endémica		
235	<i>Mimosa affinis</i>	No endémica		
236	<i>Mimosa albida</i>	No endémica		
237	**Mimosa antioquiensis	Endémica		
238	<i>Mimosa arenosa</i>	No endémica		
239	<i>Mimosa candollei</i>	No endémica		
240	<i>Mimosa diplotricha</i>	No endémica		
241	<i>Mimosa pigra</i>	No endémica		
242	<i>Mimosa platycarpa</i>	No endémica		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

No.	Nombres científicos	Distribución	NOM 059	CITES
243	<i>Mimosa psilocarpa</i>	No endémica		
244	<i>Mimosa pudica</i>	No endémica		
245	<i>Neptunia plena</i>	No endémica		
246	<i>Piptadenia flava</i>	No endémica		
247	<i>Piptadenia obliqua</i>	No endémica		
248	<i>Pithecellobium dulce</i>	No endémica		
249	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	No endémica		
250	<i>Pithecellobium oblongum</i>	No endémica		
251	<i>Pithecellobium seleri</i>	No endémica		
252	<i>Prosopis juliflora</i>	No endémica		
253	** <i>Zapoteca alinae</i>	Endémica		
254	<i>Zapoteca formosa</i>	No endémica		
255	<i>Aeschynomene americana</i>	No endémica		
256	<i>Aeschynomene fascicularis</i>	No endémica		
257	<i>Andira inermis</i>	No endémica		
258	<i>Brongniartia bracteolata</i>	No endémica		
259	<i>Brongniartia revoluta</i>	No endémica		
260	<i>Calopogonium caeruleum</i>	No endémica		
261	<i>Calopogonium mucunoides</i>	No endémica		
262	<i>Canavalia acuminata</i>	No endémica		
263	<i>Canavalia brasiliensis</i>	No endémica		
264	<i>Canavalia rosea</i>	No endémica		
265	<i>Canavalia villosa</i>	No endémica		
266	<i>Centrosema fuscus</i>	No endémica		
267	<i>Centrosema macrocarpum</i>	No endémica		
268	<i>Centrosema molle</i>	No endémica		
269	<i>Centrosema plumieri</i>	No endémica		
270	<i>Centrosema saggittatum</i>	No endémica		
271	<i>Chaetocalyx scandens</i>	No endémica		
272	<i>Clitoria falcata</i>	No endémica		
273	<i>Coursetia caribaea</i>	No endémica		
274	<i>Crotalaria acapulcensis</i>	No endémica		
275	<i>Crotalaria cajanifolia</i>	No endémica		
276	<i>Crotalaria incana</i>	No endémica		
277	<i>Crotalaria longirostrata</i>	No endémica		
278	<i>Crotalaria pumila</i>	No endémica		
279	<i>Crotalaria sagittalis</i>	No endémica		
280	<i>Dalbergia congestiflora</i>	No endémica	P	II
281	<i>Dalbergia glabra</i>	No endémica		II
282	<i>Dalbergia granadillo</i>	No endémica	P	II
283	** <i>Dalea cliffortiana</i>	Endémica		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

No.	Nombres científicos	Distribución	NOM 059	CITES
284	<i>Desmodium adscendens</i>	No endémica		
285	<i>Desmodium distortum</i>	No endémica		
286	<i>Desmodium glabrum</i>	No endémica		
287	<i>Desmodium incanum</i>	No endémica		
288	<i>Desmodium infractum</i>	No endémica		
289	<i>Desmodium intortum</i>	No endémica		
290	<i>Desmodium nicaraguense</i>	No endémica		
291	<i>Desmodium procumbens</i>	No endémica		
292	<i>Desmodium tortuosum</i>	No endémica		
293	<i>Diphysa americana</i>	No endémica		
294	<i>Diphysa echinata</i>	No endémica		
295	<i>Diphysa floribunda</i>	No endémica		
296	<i>Diphysa humilis</i>	No endémica		
297	<i>Eriosema crinitum</i>	No endémica		
298	<i>Eriosema diffusum</i>	No endémica		
299	<i>Eriosema grandiflorum</i>	No endémica		
300	<i>Erythrina herbacea</i>	No endémica		
301	<i>Erythrina lanata</i>	No endémica		
302	<i>Erythrina mexicana</i>	No endémica		
303	** <i>Erythrina sousae</i>	Endémica		
304	<i>Galactia brachystachys</i>	No endémica		
305	<i>Galactia striata</i>	No endémica		
306	<i>Gliricidia sepium</i>	No endémica		
307	<i>Indigofera jamaicensis</i>	No endémica		
308	<i>Indigofera lancifolia</i>	No endémica		
309	<i>Indigofera lespedezioides</i>	No endémica		
310	<i>Indigofera miniata</i>	No endémica		
311	<i>Indigofera platycarpa</i>	No endémica		
312	<i>Indigofera suffruticosa</i>	No endémica		
313	<i>Indigofera thibaudiana</i>	No endémica		
314	<i>Lonchocarpus constrictus</i>	No endémica		
315	** <i>Lonchocarpus emarginatus</i>	Endémica		
316	<i>Lonchocarpus eriocarinalis</i>	No endémica		
317	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	No endémica		
318	<i>Lonchocarpus hermannii</i>	No endémica		
319	<i>Lonchocarpus hintonii</i>	No endémica		
320	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	No endémica		
321	<i>Lonchocarpus lineatus</i>	No endémica		
322	<i>Lonchocarpus longipedicellatus</i>	No endémica		
323	<i>Lonchocarpus molinae</i>	No endémica		
324	<i>Lonchocarpus phaseolifolius</i>	No endémica		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

No.	Nombres científicos	Distribución	NOM 059	CITES
325	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	No endémica		
326	<i>Lonchocarpus schiedeanus</i>	No endémica		
327	** <i>Lonchocarpus sp.</i>	Endémica		
328	<i>Lupinus elegans</i>	No endémica		
329	<i>Machaerium biovulatum</i>	No endémica		
330	<i>Machaerium salvadorensis</i>	No endémica		
331	<i>Machaerium atropurpureum</i>	No endémica		
332	<i>Mucuna sloanei</i>	No endémica		
333	<i>Nissolia fruticosa</i>	No endémica		
334	<i>Pachyrhizus erosus</i>	No endémica		
335	<i>Pachyrhizus ferrugineus</i>	No endémica		
336	<i>Phaseolus leptostachyus</i>	No endémica		
337	<i>Phaseolus lunatus</i>	No endémica		
338	<i>Phaseolus micranthus</i>	No endémica		
339	<i>Phaseolus vulgaris</i>	No endémica		
340	<i>Piscidia carthagenensis</i>	No endémica		
341	<i>Platymiscium jejunum</i>	No endémica		
342	<i>Poiretia punctata</i>	No endémica		
343	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	No endémica		
344	<i>Pterocarpus rohrii</i>	No endémica		
345	<i>Ramirezella strobilophora</i>	No endémica		
346	<i>Rhynchosia edulis</i>	No endémica		
347	<i>Rhynchosia minima</i>	No endémica		
348	<i>Rhynchosia reticulata</i>	No endémica		
349	<i>Rhynchosia tarphantha</i>	No endémica		
350	<i>Sesbania herbacea</i>	No endémica		
351	<i>Stizolobium pruriens</i>	No endémica		
352	<i>Stylosanthes humilis</i>	No endémica		
353	<i>Stylosanthes viscosa</i>	No endémica		
354	<i>Swartzia simplex</i>	No endémica		
355	<i>Tephrosia cinérea</i>	No endémica		
356	<i>Tephrosia leiocarpa</i>	No endémica		
357	<i>Tephrosia multifolia</i>	No endémica		
358	<i>Tephrosia tenella</i>	No endémica		
359	<i>Teramnus labialis</i>	No endémica		
360	<i>Vigna adenantha</i>	No endémica		
361	<i>Vigna linearis</i>	No endémica		
362	<i>Vigna speciosa</i>	No endémica		
363	<i>Zornia thymifolia</i>	No endémica		
364	<i>Desmodium barbatum</i>	No endémica		
365	<i>Desmodium scorpiurus</i>	No endémica		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

No.	Nombres científicos	Distribución	NOM 059	CITES
366	<i>Desmodium triflorum</i>	No endémica		
367	<i>Apoplanesia paniculata</i>	No endémica		
	Familia Solanaceae			
368	<i>Capsicum annuum</i>	No endémica		
369	<i>Datura discolor</i>	No endémica		
370	<i>Lycianthes acapulcensis</i>	No endémica		
371	<i>Lycianthes heteroclita</i>	No endémica		
372	<i>Physalis leptophylla</i>	No endémica		
373	<i>Physalis pubescens</i>	No endémica		
374	<i>Solanum erianthum</i>	No endémica		
375	<i>Solanum ferrugineum</i>	No endémica		
376	<i>Solanum lycopersicum</i>	No endémica		
377	* <i>Solanum plumense</i>	Endémica		
378	<i>Solanum tampicense</i>	No endémica		
379	<i>Solanum solanacea</i>	No endémica		

Símbología: *endémica de México; ** Endémica de Oaxaca; + Introducida. Categorías de riesgo según la Norma Oficial Mexicana (NOM-059; SEMARNAT, 2010): En peligro de extinción (P), Amenazada (A), Sujeta a protección especial (Pr), Probablemente extinta en el medio silvestre (E). **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES):** Apéndice (I), Apéndice (II) y Apéndice (II).

Especies identificadas en el sitio de muestreo que fue en alrededor del polígono

Nombre científico	Nombre común	NOM
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Guayacán	A
<i>Bursera arborea</i>	Copal	A
<i>Stenocereus chacalapensis</i>	Pitaya	Pr
<i>Licania arborea</i>	Cacahuananche	Pr
<i>Sapium macrocarpum</i>	Amate prieto	A
<i>Schoenoplectus acutus</i>	Espadaña	Pr
<i>Taxodium mucronatum</i>	Tule	Pr
<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaje	Pr
<i>Gliricidia sepium</i>	Cocohite	Pr
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	Pr
<i>Acacia cornigera</i>	Árbol espina de toro	Pr

Uso de la vegetación en el municipio de Santa María Colotepec

En Oaxaca, gran parte de las poblaciones rurales e indígenas se encuentran establecidas en los lugares con mayor diversidad biológica, mayoritariamente en selvas tropicales y bosques templados, y en menor proporción en zonas áridas y semiáridas. Por lo que la

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

flora está sujeta a diversas prácticas humanas de uso como alimenticio, medicinal, económico, entre otros.

Tabla 25. Categorías de uso de la flora que se distribuye en Santa María Colotepec

No.	Nombre científico	Nombre común	Usos
FAMILIA MELIACEAE			
1	<i>Swietenia humilis</i>	Caoba	Maderable, medicinal (las semillas se usan para controlar la diabetes)
FAMILIA FABACEAE			
2	<i>Dalbergia congestiflora</i>	Granadillo	Maderable
3	<i>Acacia cornigera</i>	Huizache	Leña
4	<i>Acacia cochliacantha</i>	Huizache	Leña
5	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamucho	Maderable y elaboración de utensilios de cocina
6	<i>Andira inermis</i>	Tololote	Maderable
7	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuanano	Medicinal (las hojas en infusión se usan para calmar la comezón de la varicela)
8	<i>Leucaena sp.</i>	Guaje	Comestible (las semillas se usan como condimento, tanto crudas como cocidas)
FAMILIA MALVACEAE			
9	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caulote	Leña
FAMILIA SALICACEAE			
10	<i>Homalium trichostemon</i>	Palo de piedra	Maderable
FAMILIA APOCYNACEAE			
11	<i>Plumeria rubra</i>	Palo santo	Ornamental
FAMILIA ZAMIACEAE			
12	<i>Samia aff. Paucijuga</i>	Cicada	Ornamental
FAMILIA CACTACEAE			
13	<i>Stenocereus sp.</i>	Cactus	Ornamental

FAUNA SILVESTRE

México es considerado como uno de los países más megadiversos del mundo, pues posee entre el 10 y 12 % de la diversidad del planeta, por lo que ocupa el segundo lugar en riqueza de reptiles, el tercero en mamíferos, el quinto en anfibios y el onceavo en aves. Oaxaca por su parte, es el estado con mayor diversidad biológica del país, debido a su accidentada topografía, las variaciones climáticas y la composición de su vegetación. Los factores anteriores, lo conllevan a ocupar el primer lugar en diversidad de aves, anfibios y reptiles, y el segundo en mamíferos silvestres, seguido de Chiapas, los cuales se distribuyen de acuerdo con los diferentes hábitats presentes en el estado.

Tabla 26. Número de especies de vertebrados en México y Oaxaca

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Clase	México	Oaxaca
Mamíferos	535	194
Aves	1115	776
Reptiles	804	245
Anfibios	361	133

Fuentes: Llorente-Bousquets y Ocegueda (2008); Ceballos y Arroyo-Cabrales (2012); Berlanga (2017).

Específicamente en la costa de Oaxaca, la avifauna incluye alrededor de 350 especies, mientras que los mamíferos están compuestos por aproximadamente 100 especies, las cuales se distribuyen principalmente en los ambientes como manglares y selva baja. La riqueza de aves está compuesta por especies que son residentes permanentes y migratorias, mientras que los mamíferos están conformados principalmente por especies de tamaño pequeño, complementado por representantes de talla mediana y grande.

RESULTADOS

Con base en los trabajos realizados por García-Mendoza *et al.* (2004) y Bojorges-Baños y García-Estrada (2012) se realizó una lista de las especies de fauna que se distribuyen en Santa María Colotepec.

Tabla 27. Lista de mamíferos terrestres del municipio Santa María Colotepec

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM 059	CITES
ORDEN DIDELPHIMORPHIA				
Familia Marmosidae				
1	<i>Marmosa canescens</i>	Tlacuatzin		
Familia Didelphidae				
2	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache		
ORDEN INSECTIVORA				
Familia Soricidae				
3	<i>Cryptotis parva</i>	Musaraña orejillas mínima	Pr	
4	<i>Sorex saussurei</i>	Musaraña de Saussure	A	
ORDEN CHIROPTERA				
Familia Emballonuridae				
5	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago gris de saco		
6	<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago rayado mayor		
Familia Noctilionidae				
7	<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago pescador mayor		
Familia Mormoopidae				
8	<i>Pteronotus pernellii</i>	Murciélago bigotudo		
Familia Phyllostomidae				

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

9	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago Vampiro		
10	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago rabón de Geoffroy		
11	<i>Glossophaga leachii</i>	Murciélago gris de lengua larga		
12	<i>Glossophaga morenoi</i>	Murciélago lengüetón		
13	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengüetón		
14	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro gigante		
15	<i>Carollia subrufa</i>	Murciélago de cola corta		
16	<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago frugívoro pigmeo		
17	<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago frugívoro Tolteca		
18	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago de charreteras menor		
19	<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago de charreteras mayor		
Familia Natalidae				
20	<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago oreja de embudo		
Familia Vespertilionidae				
21	<i>Myotis nigricans</i>	Miotis negro	Pr	
22	<i>Myotis thysanodes</i>	Miotis bordado		
Familia Molossidae				
23	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago mastín negro		
ORDEN CARNIVORO				
Familia Canidae				
24	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris		
25	<i>Canis lupus</i>	Perro doméstico	E	I
Familia Felidae				
26	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P	I
27	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	P	I
Familia mephitidae				
28	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo		
ORDEN RODENTIA				
Familia Sciuridae				
29	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo		
Familia Geomyidae				
30	<i>Orthogeomys grandis</i>	Tuza mayor		
Familia Heteromyidae				
31	<i>Liomys irroratus</i>	Ratón espinoso		
32	<i>Liomys pictus</i>	Ratón espinoso pintado		
Familia Muridae				
33	<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón de meseta		
34	<i>Peromyscus mexicanus</i>	Ratón mexicano		
35	<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	Ratón cosechero de montaña		
36	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodónera Crespa		
37	<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata de la caña de Jalisco		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

ORDEN LAGOMORPHA			
Familia Leporidae			
38	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	
ORDEN CINGULATA			
Familia Dasypodidae			
39	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	
ORDEN ARTIODACTYLA			
Familia Cervidae			
40	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	III

Categorías de riesgo según la Norma Oficial Mexicana (NOM-059; SEMARNAT, 2010): En peligro de extinción (P), Amenazada (A), Sujeta a protección especial (Pr), Probablemente extinta en el medio silvestre (E). **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES):** Apéndice (I), Apéndice (II) y Apéndice (II). Tabla X. Lista de aves del municipio Santa María Colotepec

Tabla 28. Lista de aves del municipio Santa María Colotepec

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM 059	CITES
ORDEN TINAMIFORMES				
Familia Tinamidae				
1	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canelo	Pr	
ORDEN PELECANIFORMES				
Familia Pelecanidae				
2	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano blanco		
3	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano pardo	A	
Familia Phalacrocoracidae				
4	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo		
Familia Fregatidae				
5	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata magnífica		
ORDEN CICONIIFORMES				
Familia Ardeidae				
6	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro norteño	A	
7	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza-tigre	Pr	
8	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Pr	
9	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca		
10	<i>Egretta thula</i>	Garceta pie-dorado		
11	<i>Egretta caerulea</i>	Garceta azul		
12	<i>Egretta tricolor</i>	Garceta tricolor		
13	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera		
14	<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde	A	
15	<i>Nyctanassa violacea</i>	Pedrete corona clara		
16	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza cucharón		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM 059	CITES
Familia Threskiornithidae				
17	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco		
Familia Cathartidae				
18	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común		
19	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura		
ORDEN FALCONIFORMES				
Familia Accipitridae				
20	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán pico gancho	Pr	I
21	<i>Busarellus nigricollis</i>	Aguililla canela	Pr	II
22	<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero		II
23	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	Pr	II
24	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla-negra menor	Pr	II
25	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla-negra mayor	Pr	II
26	<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla caminera		II
27	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla cola corta		II
28	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Pr	II
Familia Falconidae				
29	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara norteño		II
30	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón selvático de collar	Pr	II
31	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco		II
32	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano		II
33	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr	I
ORDEN GALLIFORMES				
Familia Cracidae				
34	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida		
Familia Odontophoridae				
35	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz cotuí	P	I
ORDEN GRUIFORMES				
Familia Rallidae				
36	<i>Aramides cajanea</i>	Rascón cuello gris		
ORDEN CHARADRIIFORMES				
Familia Haematopodidae				
37	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero americano	P	
Familia Recurvirostridae				
38	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero americano		
Familia Laridae				
39	<i>Sterna antillarum</i>	Charrán mínimo	Pr	
40	<i>Rynchops niger</i>	Rayador americano		
ORDEN COLUMBIFORMES				

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM 059	CITES
Familia Columbidae				
41	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica		
42	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma ala blanca		
43	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota		
44	<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga		
45	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita	A	
46	<i>Columbina minuta</i>	Tórtola pecho liso		
47	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	Pr	
ORDEN PSITTACIFORMES				
Familia Psittacidae				
48	<i>Aratinga holochlora</i>	Perico mexicano	P	II
49	<i>Aratinga strenua</i>	Perico centroamericano	A	II
50	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frente naranja	Pr	II
51	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	Pr	II
52	<i>Amazona finschi</i>	Loro corona lila	P	I
ORDEN CUCULIFORMES				
Familia Cuculidae				
53	<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo manglero		
54	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo canela		
55	<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuclillo terrestre		
56	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos tropical		
57	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	E	
ORDEN STRIGIFORMES				
Familia Tytonidae				
58	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario		II
Familia Strigidae				
59	<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolote serrano	A	II
60	<i>Glaucidium palmarum</i>	Tecolote colimense	A	II
61	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajoño		II
62	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café		II
ORDEN CAPRIMULGIFORMES				
Familia Caprimulgidae				
63	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor		
64	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras pauraque		
65	<i>Caprimulgus ridgwayi</i>	Tapacamino tu-cuchillo		
66	<i>Caprimulgus vociferus</i>	Tapacamino cuerporruín-norteño		
ORDEN APODIFORMES				
Familia Apodidae				
67	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM 059	CITES
68	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo pecho blanco		
Familia Trochilidae				
69	<i>Phaethornis longirostris</i>	Ermitaño piquilargo		II
70	<i>Anthracothorax prevostii</i>	Colibrí garganta negra		II
71	<i>Chlorostilbon auriceps</i>	Esmeralda mexicana		II
72	<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca		II
73	<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí berilo		II
74	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canela	Pr	II
75	<i>Amazilia viridifrons</i>	Colibrí frente verde	A	II
76	<i>Heliomaster constantii</i>	Colibrí picudo		II
77	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí garganta rubí		II
ORDEN TROGONIFORMES				
Familia Trogonidae				
78	<i>Trogon citreolus</i>	Trogón citrino		
ORDEN CORACIIFORMES				
Familia Momotidae				
79	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona café		
Familia Alcedinidae				
80	<i>Ceryle torquata</i>	Martín-pescador de collar		
ORDEN PICIFORMES				
Familia Picidae				
81	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	Pr	
82	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado		
83	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje		
84	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano		
85	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado		
86	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plata	Pr	
ORDEN PASSERIFORMES				
Familia Dendrocolaptidae				
87	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos bogotudo		
Familia Tyrannidae				
88	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquero lampiño		
89	<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero barranqueño		
90	<i>Empidonax trailli</i>	Mosquetero sause		
91	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro		
92	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal		
93	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste		
94	<i>Myiarchus nittingi</i>	Papamoscas de Nutting		
95	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas tirano		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM 059	CITES
96	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo		
97	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso		
98	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario		
99	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical		
100	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón		
101	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano pico grueso		
Familia Incertae Sedis				
102	<i>Pachyrampus aglaiae</i>	Mosquero-cabezón degollado		
103	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada		
Familia Pipridae				
104	<i>Chiroxiphia linearis</i>	Manaquin cola larga	Pr	
Familia Laniidae				
105	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo		
Familia Vireonidae				
106	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo verdeamarillo		
107	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	Pr	
108	<i>Vireolanius melitophrys</i>	Vireón pecho castaño		
Familia Corvidae				
109	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca-hermosa cara blanca		
110	<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde		
Familia Alaudidae				
111	<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda		
Familia Hirundinidae				
112	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera		
113	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina ala serrada		
Familia Troglodytidae				
114	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca nuca rufa	A	
115	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirín saltarroca	E	
116	<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín barranqueño		
117	<i>Thryothorus masculipectus</i>	Chivirín moteado		
118	<i>Thryothorus pleurostictus</i>	Chivirín barrado		
119	<i>Thryothorus felix</i>	Chivirín feliz	Pr	
120	<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared	Pr	
Familia Sylviidae				
121	<i>Poliotila caerulea</i>	Perlita azulgris		
Familia Turdadae				
122	<i>Catharus aurantirostris</i>	Zorzal pico naranja		
123	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso rufo		
Familia Parulidae				

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM 059	CITES
124	<i>Parula pitaiyumi</i>	Parula tropical	Pr	
125	<i>Dendroica petechia</i>	Chipe amarillo		
126	<i>Dendroica graciae</i>	Chipe ceja amarilla		
127	<i>Euthlypis lachrymosa</i>	Chipe de roca		
128	<i>Granatellus venustus</i>	Granatelo mexicano	Pr	
Familia Thraupidae				
129	<i>Habia rubica</i>	Tángara-hormiguera corona roja		
130	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia garganta negra		
131	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielero pata roja		
Familia Emberizidae				
132	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador		
133	<i>Sporophila minuta</i>	Semillero pecho canela		
134	<i>Aimophila humeralis</i>	Zacatonero pecho negro		
135	<i>Aimophila botterii</i>	Zacatonero de Botteri		
Familia Cardinalidae				
136	<i>Saltator coerulescens</i>	Picurero grisáceo		
137	<i>Saltator atriceps</i>	Picurero cabeza negra		
138	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	Pr	
139	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín azulnegro		
140	<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín pecho naranja		
141	<i>Passerina ciris</i>	Colorín siete colores	Pr	
Familia Icteridae				
142	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento		
143	<i>Sturnella magna</i>	Pradero tortilla con chile		
144	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano		
145	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo		
146	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	Pr	
147	<i>Icterus spurius</i>	Bolsero castaño	Pr	
148	<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero dorso rayado		
149	<i>Icterus pectoralis</i>	Bolsero pecho manchado		
150	<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira		
151	<i>Icterus galbula</i>	Bolsero de Baltimore		
152	<i>Cacicus melanicterus</i>	Cacique mexicano		

Categorías de riesgo según la Norma Oficial Mexicana (NOM-059; SEMARNAT, 2010): En peligro de extinción (P), Amenazada (A), Sujeta a protección especial (Pr), Probablemente extinta en el medio silvestre (E).

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES): Apéndice (I), Apéndice (II) y Apéndice (III).

Tabla 29. Lista de reptiles del municipio Santa María Colotepec

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	CITES
-----	-------------------	--------------	---------	-------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

ORDEN SQUAMATA				
Familia Iguanidae				
1	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	A	
2	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	II
Familia Phrynosomatidae				
3	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartijas		
Familia Teiidae				
4	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Lagartijas		
5	<i>Aspidoscelis guttat</i>	Lagartijas		
Familia Colubridae				
6	<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebras		
7	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebras		

Categorías de riesgo según la Norma Oficial Mexicana (NOM-059; SEMARNAT, 2010): En peligro de extinción (P), Amenazada (A), Sujeta a protección especial (Pr), Probablemente extinta en el medio silvestre (E). **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres** (CITES): Apéndice (I), Apéndice (II) y Apéndice (III).

Fauna identificada en la Planta de trituración Sistema Ambiental Regional

Tabla 30. Fauna identificada

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM 059	CITES
ORDEN CICONIIFORMES				
Familia Ardeidae				
1	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca		
2	<i>Egretta thula</i>	Garceta pie-dorado		
3	<i>Egretta tricolor</i>	Garceta tricolor		
4	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera		
ORDEN CATHARTIFORMES				
Familia Cathartidae				
5	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común		
6	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura		
ORDEN PSITTACIFORMES				
Familia Psittacidae				
	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frente naranja	Pr	II
ORDEN CORACIIFORMES				
Familia Alcedinidae				
7	<i>Ceryle torquata</i>	Martín-pescador de collar		
ORDEN PASSERIFORMES				
Familia Tyrannidae				
8	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Categorías de riesgo según la Norma Oficial Mexicana (NOM-059; SEMARNAT, 2010): En peligro de extinción (P), Amenazada (A), Sujeta a protección especial (Pr), Probablemente extinta en el medio silvestre (E). **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres** (CITES): Apéndice (I), Apéndice (II) y Apéndice (II).

Se realizó el recorrido en el lugar de estudio, donde por medio de caminatas delimitadas por transectos se pudieron realizar avistamientos correspondientes, lo cual reflejan el siguiente listado.

Imagen 28. Listado de aves observadas en el sitio

Aves	
Nombre común	Nombre científico
Golondrina riverense	<i>Riparia riparia</i>
Perico de frente naranja	<i>Euspittula canicularis</i>
Ibis blanco	<i>Eudomocis albus</i>
Mirlo primavera	<i>Turdus migiatorius</i>
Mosquero	<i>Myiozetetes similis</i>
Bichofue	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Calandria	<i>Icterus galbula</i>
Calandria dorso negro	<i>Icterus gularis</i>
Rupial castaño	<i>Icterus spurius</i>
Carpintero	<i>Melanerpes aurifrons</i>
Tortolito pico rojo	<i>Columbina passerina</i>
Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>
Xanate Quiscalus mexicanus	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Buitre	<i>Cathartes aura</i>
Pecho	<i>Tyrannus melancholicus</i>
Punta de filo	<i>Actitis macularius</i>
Martin pescador	<i>Chloroceryle americana</i>
Aliblanca	<i>Piranga ludoviciana</i>
Cacique mexicano	<i>Cassiculus melanicterus</i>
Cormorán	<i>Phalacrocorax auritus</i>
Chipe Amarillo	<i>Setophaga petechia</i>
Fragata	<i>Fregata magni</i>
Zopilote negro	<i>Coragyps atratus</i>
Torula rabiche	<i>Zenaida macroura</i>
Águila cola blanca	<i>Aguililla Cola Blanca</i>
Urraca cara blanca	<i>Calocitta formosa</i>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Martin pescador de collar	<i>Megaceryle torquata</i>
ruiseñor	<i>Luscinia megarhynchos</i>

Imagen 29. Listado de mamíferos observadas en el sitio

Mamíferos	
Nombre común	Especie
mapache	<i>Procyon lotor</i>
Tlacuache norteño	<i>Didelphis virginiana</i>
Zorrillo	<i>Conepatus feuille</i>

Imagen 30. Listado de reptiles observadas en el sitio

Reptiles	
Nombre común	Especie
Iguana cola espinosa	<i>Ctenosaura pectinata</i>
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>

En Oaxaca, gran parte de las poblaciones rurales e indígenas se encuentran establecidas en los lugares con mayor diversidad biológica, mayoritariamente en selvas tropicales y bosques templados, y en menor proporción en zonas áridas y semiáridas. Por lo que la fauna silvestre está sujeta a diversas prácticas humanas de uso y manejo a efectos de valores tangibles tales como alimenticio, medicinal, económico, mascota, entre otros; y prácticas no tangibles como el papel central dentro de la cosmovisión de la cultura local.

Tabla 31. Categorías de uso de la fauna silvestre en Santa María Colotepec

No.	Nombre científico	Nombre común	Usos
1	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	Comestible, medicinal
2	<i>Sylvilagus sp.</i>	Conejo	Comestible
3	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo	Medicinal
4	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	Comestible, ornamental, comercial
5	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	Comestible
6	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico	Ornamental (mascota)
7	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	Comestible
8	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Comestible
9	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Comestible

Fauna bajo régimen de protección legal

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Para la determinación de las especies bajo alguna categoría de riesgo y conservación se consideró a nivel nacional la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que aborda las siguientes categorías: EX= extinta; E= probablemente extinta en el medio silvestre; P= En peligro de extinción; A= Amenazada; Pr= Protección especial.

A nivel internacional se utilizó los apéndices del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), con tres apéndices: el **Apéndice I** incluye las especies en peligro de extinción, por lo que se prohíbe el comercio internacional de especímenes, a excepción cuando se realiza con fines no comerciales, como para la investigación científica; el **Apéndice II** incluye las especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo, el comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia; y el **Apéndice III** normaliza el comercio de especies con la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

Tabla 32. Especies identificadas bajo alguna categoría de riesgo legal

Espece	Nombre común	NOM 059
<i>Euspittula canicularis</i>	Perico de frente naranja	Pr

Categorías de riesgo según la Norma Oficial Mexicana (NOM-059; SEMARNAT, 2010): En peligro de extinción (P), Amenazada (A), Sujeta a protección especial (Pr), Probablemente extinta en el medio silvestre (E). **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres** (CITES): Apéndice (I), Apéndice (II) y Apéndice (II).

Conclusión

En el muestreo se encontró 1 especie que está sujeta bajo alguna protección legal, la cual se encuentra en la NOM-059:

IV.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Considerando que el sistema ambiental definido es a nivel municipal, las obras de aoyo inciden directamente en el municipio de Santa María Colotepec, por lo tanto, se describen a continuación los aspectos sociales de dicho municipio.

Población

De acuerdo con el Censo Intercensal 2015 del INEGI el municipio de Santa María Colotepec contaba con una población de 24,076 habitantes de los cuales 11,792 son hombres y 12,284 son mujeres, así mismo en la siguiente imagen 33 se puede observar la dinámica de población de 25 años comprendido en un periodo de 1990-2015.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

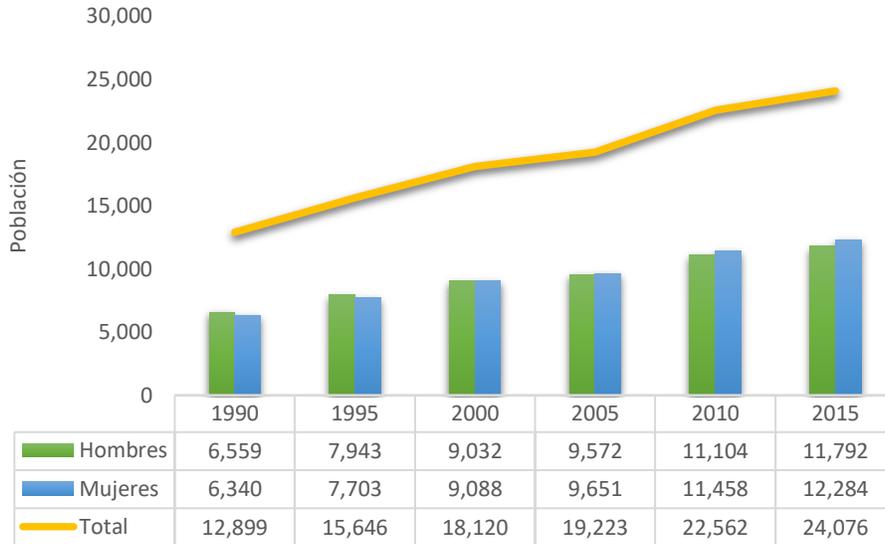


Imagen 31. Dinámica de la población de Santa María Colotepec

Economía

De acuerdo con la encuesta realizada por el INEGI, en el año 2015, el municipio de Santa María Colotepec cuenta con 47.8% de Población Económicamente Activa (PEA), mayores de 12 años, de las cuales 70.4% son hombres y el 29.6% mujeres. El 52.1% son Personas No Económicamente Activas (PNEA) mayores de 12 años, el 48.9% de PNEA son personas dedicadas al hogar, el 29.1% son estudiantes y el 16.2% son personas en alguna otra actividad no económica.

Tabla 33. Economía

		Santa María Colotepec
Población Económicamente Activa (PEA) %	Activa	47.8
Población Económicamente No Activa (PNEA) %	No Activa	52.1

Migración

Se denomina migración a todo desplazamiento de la población que se produce desde un lugar de origen a otro destino y lleva consigo un cambio de la residencia habitual.

Existen 2 tipos de migraciones o movimientos de la población:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- **Inmigración:** es la llegada de personas a un determinado lugar para establecerse o poblar ese lugar y residir en él propiamente por cuestiones ya sean políticas, económicas o sociales.
- **Migración:** es un fenómeno contrario al anterior, es decir, el movimiento de un lugar a otro dejando su sitio de origen o de residencia para establecerse en otra zona de un mismo territorio (sea provincia, estado, país) o fuera de éste por los mismos motivos señalados políticos, sociales o económicos.

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información Municipal, en el año 2010, se observa que, en el municipio de Santa María Colotepec, los habitantes en su mayoría se encuentran en la entidad federativa como se detalla la siguiente tabla.

Tabla 34. Migración

Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2010			
	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	20,992	10,249	10,743
En otra entidad federativa	1,246	675	571
En los Estados Unidos de América	154	90	64
En otro país	99	35	36
No especificado	71	35	36
Total	22,562	11,104	11,458

Vivienda

De acuerdo la Encuesta Intercensal 2015 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) se dan a conocer los siguientes datos de viviendas por municipio. Respecto a los Servicios Públicos, la cobertura de servicios públicos de acuerdo con apreciaciones de la tabla siguiente:

Tabla 35. Vivienda

Servicios	Santa María Colotepec %
Agua Entubada	32.4
Drenaje	87.2
Servicio Sanitario	95.7
Electricidad	96.3

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Salud y seguridad social

Referente a los servicios de salud en el municipio de Santa María Colotepec están a cargo de unidades médicas, ubicadas en la cabecera municipal y en las agencias municipales. La Población afiliada a servicios de salud se muestra en la siguiente tabla las cuales se observa que en mayor porcentaje está afiliada a los servicios de seguro popular y en menor porcentaje a los servicios que ofrece PEMEX, seguro privado u otra Institución.

Tabla 36. Población afilia a servicios de salud

Santa María Colotepec	
Población afiliada (%)	83.9
Seguro Popular	84.1
IMSS	7.4
ISSSTE	5.7
PEMEX Defensa Nacional o Marina	1.5
Seguro Privado	0.6
Otra institución	2.1

Educación

Referente a la educación de acuerdo con los resultados de la encuesta aplicada por el INEGI reporta que el segmento de población de 15 años y más, tienen un promedio de escolaridad en el municipio es de 10.2 años, y aproximadamente más de la mitad el 62.7%, tiene el nivel educativo básico concluido; 18.7 % con nivel medio superior, y 8.0 % con nivel superior como se detalla en la tabla siguiente.

Tabla 37. Escolaridad

	Santa María Colotepec
Sin escolaridad	10.4
Básica	62.7
Media Superior	18.7
Superior	8.0
No especificado	0.2

Índice de marginación

La Marginación es un fenómeno multidimensional que considera la exclusión de la población al proceso de desarrollo y al disfrute de sus beneficios. El IM es una medida-resumen que permite diferenciar entidades federativas y municipios de acuerdo con las

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas. Como se observa en la tabla siguiente los tres municipios que conforman el Sistema ambiental definido tienen un grado de marginación alto.

Tabla 38. Índice de marginación

Indicadores de Marginación, 2015	
Indicador	Valor
índice de marginación	-0.17100
Grado de marginación	Medio
Lugar a nivel estatal	476
Lugar a nivel nacional	1319

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

En este capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos, significativos que generará el proyecto sobre el sistema ambiental regional, a fin de identificar las principales afectaciones en el entorno por la realización de este y proponer los diferentes escenarios para el desarrollo del proyecto.

La identificación y descripción de impactos se realiza con base en las interacciones del proyecto en sus diferentes etapas, con el sistema ambiental regional (medio ambiente), considerando las obras o acciones generadoras y las áreas ambientales potencialmente receptoras de los impactos, en sus componentes del medio abiótico, biótico y socioeconómico.

Con el objeto de identificar los efectos que podría tener sobre el medio ambiente y medio socioeconómico, así como aquellos que pudieran prevenirse o remediarse, y analizar los impactos positivos derivados del proyecto.

Una vez identificados y descritos los impactos, se procede a su evaluación, misma que se efectúa asignando criterios de significancia en función de la adversidad o beneficio que el proyecto representa para el ambiente en sus diversos componentes, considerando en general a los impactos adversos a aquellos que causen daños y/o alteraciones al medio natural y reduzcan la producción o bienestar social del área donde se asienta el proyecto, ya sea de manera reversible o irreversible, mientras que los efectos benéficos de una acción serán aquellos que incrementen el desarrollo social y económico del área, así como la preservación de los recursos naturales de la misma, también de manera reversible o irreversible.

En esta sección serán identificados y evaluados únicamente los posibles impactos ambientales y socioeconómicos que pudieran presentarse por la preparación del sitio, operación, mantenimiento y abandono del sitio.

V.I. Identificación de impactos ambientales. Describir los impactos durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono de sitio.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

La actividad principal que se proyecta es la extracción de grava y arena en un predio que se ubica en la localidad de la Lagunilla en el municipio de Santa María Colotepec, en la región de la costa.

Es importante hacer una adecuada identificación de las actividades para no omitir ninguno de los posibles impactos y la parte del medio que afecta, así como la forma en que lo hace para poder establecer las medidas y acciones a seguir con el fin de prevenir o mitigar los mismos. Esta etapa de identificación y valoración de impactos se vale de diversas técnicas.

En el caso de bancos de extracción, los impactos más significativos se presentarán si el proceso de extracción no se hace adecuadamente, afectando el cauce del escurrimiento, por lo que es necesario identificar las características específicas de cada uno de los bancos para identificar las medidas de prevención, mitigación o compensación que mejor se adapten a las condiciones de cada sitio y con esto disminuir la carga sobre el sistema ambiental en el que se enmarca el proyecto.

Los impactos que se generarán por la operación principalmente del banco de extracción modificarán la línea base establecida para la zona del proyecto, impactando en elementos como el paisaje, y modificará de manera temporal la topografía y relieve, por lo que se cuidará que el proceso de extracción no modifique el cauce del escurrimiento, para que con el incremento anual del río se recuperen las zonas que fueron afectadas.

Las características actuales del predio corresponden a zonas sin vegetación con predominancia de material pétreo en una franja lineal de aproximadamente 280 metros, por lo que no habrá derribo de vegetación, por lo que los impactos a estos indicadores no serán considerables. En las colindancias de los predios se desarrollan actividades agrícolas y algunas viviendas, por lo que es una zona que ha sido impactada a lo largo de los años. La zona tiene suficiente material pétreo para realizar la extracción, además con el incremento anual del río se da el proceso de regeneración de material en las riberas del escurrimiento.

De acuerdo con la metodología utilizada, primeramente, se deben identificar las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto, posteriormente se indica cómo influyen en cada uno de los indicadores ambientales seleccionados para este proyecto en este caso se tiene tres etapas principales, las cuales se describen a continuación.

Preparación de sitio

Las actividades de Preparación del Sitio se refieren a todas aquellas actividades que propicien las condiciones necesarias para iniciar la operación del banco de extracción, de acuerdo con el programa de trabajo en esta etapa se realizará el únicamente la

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

rehabilitación de caminos de acceso y limpieza del predio, no se contempla despalme y desmonte ya que en los recorridos en la zona, no se identificaron especies vegetales al interior de la zona de aprovechamiento, La identificación de actividades se realiza a partir del cronograma de actividades descritas en el capítulo II.

- **Mantenimiento de caminos:** esta actividad se realizará para facilitar el acceso de los camiones al predio, actualmente existe un camino el cual será rastreado para que sea más accesible.
- **Limpieza del predio:** esta actividad se refiere a tener la zona de trabajo en condiciones, se realizará el levantamiento de cualquier tipo de residuos, esta actividad se realizará manualmente.

Etapas de Operación y mantenimiento

Las condiciones del banco de extracción no tienen contemplada ninguna obra que requiera construcción, por lo que se pasa directamente a la etapa de operación y mantenimiento, en esta etapa se considera la operación del banco de extracción, se iniciará con la extracción del material pétreo que se realizará por medios mecánicos, este material será cargado en vehículos tipo volteo de diferentes capacidades y será trasladado hasta el sitio en donde será utilizado.

En lo que se refiere al mantenimiento, maquinaria, camiones, así como al camino de acceso. Las diferentes actividades consideradas para la evaluación de impactos ambientales son las siguientes.

- **Extracción.** Esta actividad se refiere a extraer grava y arena de las zonas aledañas al río, esto se realizará con maquinaria pesada, en este caso una retroexcavadora, el material extraído será trasladado al momento.
- **Traslado:** Esta actividad se realizará con volteos de diferentes capacidades en donde el material será trasladado hasta las zonas de venta
- **Mantenimiento a maquinaria.** Son las actividades que se realizarán para que la maquinaria opere en las mejores condiciones, se realizará mantenimiento preventivo y correctivo.
- **Mantenimiento a camino:** esta actividad se realizará con maquinaria, con la finalidad de que el acceso se encuentre en condiciones óptimas para el acceso de los diferentes vehículos que se utilizarán en el proyecto.

Abandono

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Son actividades relacionadas con el abandono y rehabilitación de las áreas afectadas por el banco de extracción. En esta etapa se consideran las actividades relacionadas con restauración de las áreas afectadas, reacomodo de material y retiro de maquinaria.

- **Retiro de maquinaria y equipo.** Se refiere al movimiento de toda la maquinaria para retirarla del predio, toda la maquinaria será trasladada a sitios diferentes.
- **Restauración del sitio.** La restauración de los bancos se realizará mediante la siembra de diferentes especies de herbáceas y arbustos nativos de la región.

Una vez identificadas todas las etapas del proyecto con cada una de sus actividades, se procedió a realizar la identificación de los impactos ambientales fue necesario identificar los componentes ambientales relevantes de la zona a analizar, los cuales se agrupan en cuatro medios: físico, biológico, perceptual y socioeconómico, los cuales se desglosan de forma detallada para ampliar el entorno de evaluación.

A continuación, se describen las características a evaluar de cada uno de los indicadores de impacto seleccionados.

1. MEDIO FÍSICO

Atmosfera

En este apartado se definen los cambios a la calidad del aire que surgen como consecuencia de las actividades planteadas para el desarrollo del proyecto, en este caso se contemplan principalmente las emisiones de ruido y de gases por el uso de máquinas con motores de combustión interna. También se incluye la emisión al ambiente de partículas sólidas, que modifican de alguna forma el grado de visibilidad y el paisaje natural como la generación de polvos, así como por el tráfico de maquinaria, equipo y vehículos.

- a) Calidad del aire:** La calidad del aire que se respira y las consecuencias que esta tiene para la salud de los seres humanos y para la conservación del equilibrio ecológico, está influenciada por varios factores, que incluyen las condiciones meteorológicas y de dispersión atmosférica, así como los procesos de degradación y eliminación de los contaminantes atmosféricos. La calidad del aire se evalúa con indicadores como: olor, ruido, visibilidad, partículas suspendidas, humos, entre otros.
- b) Visibilidad:** Es la cualidad perceptible, que permite ver objetos a una determinada distancia, misma que puede ser resultado directo e indirecto dentro de los predios, ya que algunas actividades a desarrollar en ellos pueden afectar de manera temporal o periódica la visibilidad, siendo el principal agente causante el polvo, considerado el

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

material terrígeno en muy pequeñas partículas producidas por el tránsito de vehículos y por las actividades productivas, en este caso específico la extracción de materiales pétreos y su transporte así como la planta de triturado.

- c) Ruido:** Se refiere al medio acústico natural del sitio que pudiera ser afectado por las actividades de construcción, siendo el principal agente contaminante el ruido, considerado como un contaminante del espacio a diferentes escalas, según sea su procedencia, ubicación y fuerza de producción. El ruido se desplaza generalmente a través del aire, cuya intensidad se incrementa o disminuye de acuerdo con el tipo de recorrido. El nivel máximo de ruido aceptado para los seres vivos en condiciones de equilibrio que es de 68 dB.

Agua

En este apartado se integran los cuerpos y/o escurrimientos superficiales de agua, permanentes, temporales o intermitentes que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto y que son susceptibles de sufrir algún cambio en las siguientes características:

- a) Cuerpo de agua:** La presencia de diferentes sistemas acuáticos superficiales y subterráneos en el área.
- b) Calidad del agua:** La calidad del agua superficial puede verse afectada por actividades que propicien su asolvamiento (aumento de sedimentos) y/o contaminación de la calidad del agua.
- c) Alteración del patrón de drenaje:** Se refiere a la modificación de causes o escurrimientos naturales y superficiales

Suelo

Es el producto de la descomposición bioquímica de las partículas minerales que surgen como consecuencia de los cambios que se puede presentar principalmente por la acción del viento, agua y actividades humanas. Se incluyen las actividades que pueden degradar su calidad, propiciar la erosión, alteraciones al relieve, compactación, así como el uso del suelo en el área de interés.

- a) Erosión:** Se refiere a la pérdida del suelo por efecto de fenómenos meteorológicos externos (agua y viento) y a los factores que incrementan dicho proceso.
- b) Contaminación:** Se refiere a las actividades del proyecto que pudieran ser causantes de la contaminación del suelo, definiendo la contaminación del suelo como la acumulación en éste de compuestos tóxicos persistentes, productos químicos,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

sales, o agentes patógenos, que tienen efectos adversos en el desarrollo de las plantas y la salud de los animales.

- c)** Características fisicoquímicas: Se refiera a las actividades del proyecto que pudieran causar modificaciones de las características físicas de suelo (estructura, textura, densidad, porosidad, temperatura, color) y/o características químicas (materia orgánica, fertilidad, pH, propiedades químicas).
- d)** Características morfológicas: Se refieren a aquellas actividades que tengas algún impacto sobre el relieve y/o topografía del terreno.
- e)** Uso potencial del suelo: Uso adecuado que se le debe dar a un suelo según sus condiciones fisicoquímicas, fisiográficas y climatológicas, donde las actividades desarrolladas, pueden ser agrícolas, pecuarias, forestales, mineras, urbanas, industrial o de conservación.

2. MEDIO BIOLÓGICO

Flora

Se define como el conjunto especies vegetales que habitan en una región con el objeto de conocer las características de la vegetación que podrían ser afectadas por las actividades del proyecto.

- a)** Especies arbóreas y herbáceas: Se considera la estructura y función de especies vegetales originales, enmarcándose las comunidades vegetales originales e inducidas, así como la identificación de especies de flora presentes en el sitio de interés su diversidad y densidad.
- b)** Distribución: se refiere a las posibles afectaciones que tendrá la flora respecto a distribución regional, considerando principalmente especies originarias o nativas en la zona donde se desarrollará el proyecto.

Fauna

Considerada como el conjunto de especies animales que habitan un sistema en particular y que en este caso pueden ser afectadas por alguna de las actividades del proyecto.

- a)** Especies: Identificación de las especies de fauna silvestre y/o introducida presente en la región la región, que pudiera ser afectada por el desarrollo del proyecto que pudieran modificar su diversidad, densidad por la modificación del hábitat.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- b)** Distribución: se refiere a las posibles afectaciones que tendrá la fauna respecto a distribución regional, considerando principalmente especies originarias o nativas en la zona donde se desarrollará el proyecto.

3. MEDIO PERCEPTUAL

Las personas pueden presentar disminución en la utilidad o pérdidas en el bienestar, cuando se exponen a una calidad estética reducida del ambiente. Esto es consecuencia de factores como contaminación del aire y cambios en el paisaje, dañando la visión de algunos escenarios naturales por causa de la contaminación, así como pérdidas de valores de amenidad. Para identificar impactos sobre los valores estéticos se han considerado los siguientes factores:

Paisaje

Los impactos identificados en este medio estarían representados por una degradación en la diversidad vegetal y otros seres vivos que puedan verse afectados provocando un cambio desagradable a la belleza escénica. Por lo que se consideran los siguientes factores como indicadores.

- a)** Relieve. Se refiere a las actividades del proyecto que tengan un efecto directo sobre la topografía del terreno y a su vez modifiquen el paisaje.
- b)** Calidad del paisaje. Los impactos identificados en este medio estarían representados por una degradación en la diversidad vegetal y otros seres vivos que puedan verse afectados provocando un cambio en la apariencia visual del sitio. Los impactos a la estética del paisaje que se reflejan en la atmósfera son consecuencias de los efectos visuales que puedan provocar un cambio del paisaje y los sonidos que se emitan durante el desarrollo del proyecto.

4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Se califica la afectación potencial por la construcción de la vialidad, la factibilidad de generación de empleos, la afectación de áreas de interés social y cultural y las probables contingencias que puedan surgir por el proyecto, las diferentes actividades productivas locales, el movimiento vehicular en las diferentes partes del proceso y el impacto a sitios históricos, culturales y conflictos sociales que puedan presentarse por el desarrollo de la obra.

Social.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Se refiere a las condiciones sociales en las cuales se inserta el proyecto, en este caso se evalúan tanto aspectos positivos como negativos, identificando las características propias de los municipios en los cuales se pretende desarrollar el proyecto.

- a)** Uso del territorio: Se refiere a las respuestas de los núcleos poblacionales cercanos al área del proyecto por el uso propuesto.
- b)** Estilo y calidad de vida: Se refiere al impacto que tendrá el proyecto sobre la derrama económica regional que tendrá efecto directo sobre el estilo y calidad de vida.
- c)** Bienestar social: Se refiere a la aceptación social del proyecto, beneficios y/o molestias que pudiera causar la ejecución de este.
- d)** Infraestructura y servicios provisionales. Se refiere a las necesidades de transporte, insumos, servicios, redes de abastecimiento, saneamiento y equipamiento, servicios necesarios para la ejecución del proyecto.
- e)** Conflictos: en este caso se refiere a los posibles conflictos sociales que se pueden generar por la realización del proyecto, tanto entre particulares, como con alguno de los municipios en los cuales se encuentra enmarcado el proyecto.

Económico

Son las características económicas que tiene la zona en la cual se desarrolla el proyecto, se toman principalmente elementos del municipio y los beneficios que se obtendrán no solo por la parte constructiva y operativa del proyecto, sino por la derrama económica que generará la actividad.

- a)** Empleo e ingreso regional. Se refiere a la generación de empleos directos o indirectos, eventuales y definitivos, que surgirán producto de la realización del proyecto.
- b)** Derrama económica. Se refiere a la inversión económica necesaria para llevar a cabo cada una de las etapas en la ejecución del proyecto.
- c)** Actividades comerciales: Son las actividades que permiten el intercambio productivo de la región.
- d)** Aspectos culturales: Se refiere a los aspectos históricos y sociales de las localidades aledañas a la obra.

Una vez identificadas todas las actividades que se pretenden desarrollar en el proyecto, se procedió a identificar los indicadores del medio ambiente que se verán modificados en el

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

desarrollo del proyecto, estos indicadores fueron descritos anteriormente, estos serán los indicadores que se evaluarán a lo largo de este capítulo los cuales están representadas en la tabla 39.

Tabla 39. Efectos sobre componentes ambientales identificados

FACTORES POR IMPACTAR		
COMPONENTE AMBIENTAL		INDICADOR DE IMPACTO
Medio abiótico	Atmosfera	Calidad del aire
		Visibilidad
		Ruido
	Suelo	Erosión
		Contaminación
		Características fisicoquímicas
		Morfología
		Uso del suelo
	Agua	Cuerpos de agua
		Calidad del agua
		Alteración de drenajes
Medio biótico	Flora	Especies
		Distribución
	Fauna	Especies
		Distribución
Medio perceptual	Paisaje	Relieve
		Calidad del paisaje
Medio socioeconómico	Social	Uso del territorio
		Estilo y calidad de vida
		Bienestar social
		Infraestructura y servicios
		Conflictos
	Económico	Empleo e ingresos
		Derrama económica
		Actividades comerciales

V.1.1 Elaborar la matriz de identificación de impactos conforme a las distintas actividades que conforman cada una de las etapas del proyecto y sus efectos sobre los componentes del medio natural en el predio y su zona de influencia

Una adecuada identificación de impactos ambientales ayuda a conocer qué actividades de las diferentes etapas del proyecto influirán en el entorno, para poder establecer las medidas y acciones a seguir con el fin de prevenir o mitigar los mismos. La identificación de los impactos naturales y sociales derivados de la implementación del proyecto requiere tener un conocimiento total de sus características en todas las etapas, un diagnóstico de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos. Por ellos en los capítulos anteriores se describe a detalle el proyecto y se determina una línea base de las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas de la zona de influencia del proyecto.

No existe una metodología que sea definitiva respecto a la identificación de impactos ambientales, por lo que se recomienda escoger la más adecuada considerando las características del proyecto y las condiciones del entorno ambiental y social en el cual se insertará el proyecto.

Para este proyecto en específico se empleó la metodología propuesta por Coneza-Fernández, ya que es un método matricial que toma como referencia las matrices de Leopold, propuestas en 1971, la principal diferencia es que Coneza permite que interactúen las diferentes actividades propuestas para cada una de las etapas del proyecto con los indicadores ambientales más relevantes del entorno. Sin embargo, para tener una mejor referencia de los impactos que se van a generar se decidió complementar con la metodología de listas de chequeo, que será el primer paso para la identificación, posteriormente una valoración cuantitativa se dará en las matrices de Coneza.

V.2. Identificación de impactos urbanos. Describir cada uno de los impactos identificados.

A continuación, se describen los criterios que permitirán evaluar la importancia de los impactos producidos durante cada una de las actividades del proyecto:

Naturaleza del Impacto. Está definida por el carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Se contempló a su vez una tercera clasificación (x), la cual podría ser utilizada en el caso de que la existencia de impactos de difícil calificación o sin estudios o información suficientes.

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El intervalo de valoración está comprendido entre 1 (afectación

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

mínima) y 12 (destrucción total), teniendo valores comprendidos entre estos dos que expresan situaciones intermedias.

Extensión. Expresa el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Los valores dados van de 1 (puntual o efecto muy localizado) a 8 (total o influencia generalizada en todo el entorno), presentando también valores intermedios. En el caso de que el efecto se produzca en lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

Momento. El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Los valores asignados son los siguientes: 4 para cuando el tiempo transcurrido sea nulo (momento inmediato) o cuando sea menor de 1 año (corto plazo); 2 cuando el período de tiempo va de 1 a 5 años (medio plazo), y 1 cuando el efecto tarde más de 5 años en manifestarse (largo plazo). Si, como en el caso anterior, concurrese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto se le atribuirá un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.

Persistencia. Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Teniendo valores como 1 (duración menor de un año, efecto fugaz); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, efecto temporal), y 4 (sí dura más de 10 años, efecto permanente).

Reversibilidad. Quiere decir la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez que deja actuar sobre el medio. Toma valores de 1 (duración menor de un año, corto plazo); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, medio plazo), y 4 (sí dura más de 10 años, efecto irreversible).

Sinergia. Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor 1, si presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación. Da idea del incremento progresivo de la presencia del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos se conoce como acumulación simple, se valora como 1; si el efecto producido es acumulativo, el valor se incrementa a 4.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Efecto. Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, tomando el valor de 4, e indirecto o secundario con un valor de 1.

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico) se le asigna un valor de 2, de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) toma valor de 1, o constante en el tiempo (efecto continuo) se les da valor de 4.

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable de forma inmediata, se le asigna valor de 1 y a medio plazo se le asigna 2; si es parcialmente recuperable, o sea mitigable por algún medio, toma un valor de 4, y cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor 8.

Importancia del impacto. - Es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental y viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto por Conesa Fernández V. (1996), en función del valor asignado a los atributos considerados.

$$i = \pm [3i + 2ex + pe + rv + si + ac + ef + pr + mc]$$

La importancia del impacto en tal metodología toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son *irrelevantes* o compatibles. Los impactos *moderados* presentan una importancia entre 25 y 50. Serán *severos* cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y *críticos* cuando el valor individual sea superior a 75.

Con el fin de esquematizar la descripción anterior, se presenta la siguiente tabla 40, de valores.

Tabla 40. Valores

No.	CARACTERÍSTICA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	Naturaleza.	+	Benéfico	-
		-	Adverso	-
		X	Indefinido	-
2	Intensidad.	I	Baja	1
			Media	2
			Alta	4

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

			Muy alta	8
3	Extensión.	EX	Puntual	1
			Parcial	2
			Extenso	4
4	Momento.	MO	Largo plazo	1
			Medio plazo	2
			Inmediato	4
5	Persistencia.	PE	Fugaz	1
			Temporal	2
			Permanente	4
6	Reversibilidad.	RV	Corto plazo	1
			Medio plazo	2
			Irreversible	4
7	Recuperabilidad.	MC	Inmediatamente	1
			A mediano plazo	2
			Mitigable	4
			Irrecuperable	8
8	Sinergia.	SI	Sin sinergismo	1
			Sinérgico	2
			Muy sinérgico	4
9	Periodicidad.	PR	Irregular o periódico	1
			Periódico	2
			Continuo	4
10	Acumulación.	AC	Simple	1
			Acumulativo	4
11	Efecto.	EF	Indirecto	1
			Directo	4
12	Importancia	I	$i = I +/- (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$.	

Sin embargo, esta metodología de evaluación de impacto manifiesta debilidades por su carácter cualitativa, ya que muchas de las aseveraciones no dejan de ser subjetivas. Para el caso particular del proyecto, se ha intentado manejar escalas que puedan disminuir las subjetividades. Para valorar el grado de impacto por etapas del proyecto y el grado de afectación por parámetros ambientales, se establecieron las siguientes clases de importancia de impacto:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- -IMPACTO INSIGNIFICANTE
- -IMPACTO BAJO.
- -IMPACTO MEDIO.
- -IMPACTO ALTO.
- -IMPACTO MUY ALTO
- -IMPACTO CRÍTICO.

El intervalo de estas clases se calcula con la siguiente ecuación matemática:

Dónde:

- I= Intervalo de clase
- I max= Máxima importancia del impacto
- I min = Mínima importancia.
- C = Número total de clases.

El valor máximo de importancia del impacto se obtiene cuando los atributos o criterios de evaluación adquieren los valores más altos, y viceversa en el valor mínimo de importancia.

Por lo tanto: $I = (100 - 13)/6 = 14.5$

Debido a que en la cuantificación de la importancia del impacto se manejan solo números enteros, se redondea el intervalo de clase a 14.

De esta manera se determinan diferentes clases de impactos: Insignificante, bajo, medio, alto, muy alto y crítico. Cada clase tiene un rango de valor, por ejemplo, la de impacto insignificante tiene un valor mínimo de 13 y su valor máximo es de 27; así hasta la clase de impacto crítico con un rango de valor que va de 88 a 100. De igual forma cada clase tiene un color propio, así el color verde oscuro significa un impacto bajo, se torna de color más claro conforme aumenta el impacto, y cuando el impacto pasa de bajo a alto, se utiliza el color amarillo hasta llegar al color rojo fuerte que significa el máximo impacto. Esta situación se resume en la siguiente tabla:

Tabla 41. Clases de impacto

CLASES DE IMPACTO	RANGO	Y
	COLOR	
IMPACTO INSIGNIFICANTE	13-27	
IMPACTO BAJO	28-42	
IMPACTO MEDIO	43-57	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

IMPACTO ALTO	58-72
IMPACTO MUY ALTO	73-87
IMPACTO CRITICO	88-100

Matriz de Impacto.

Se procedió a realizar una valoración de impactos ambientales para cada una de las etapas del proceso de extracción de material pétreo, de modo que se tenga mayor certeza de los impactos identificados para cada actividad, y para cada uno de los indicadores elegidos.

Etapas de preparación del sitio.

Esta será la primera etapa del proyecto y está conformada por dos actividades, que son la adecuación del camino de acceso a la zona de extracción y la limpieza. A continuación, se exponen los valores determinados para cada uno de los atributos referidos anteriormente.

Tabla 42. Impactos en la etapa de preparación.

Medio	Subcomponentes	EFECTOS SOBRE COMPONENTES AMBIENTALES IDENTIFICADOS	NATURALEZA (NA)	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	RECUPERABILIDAD (MC)	SINERGIA (SI)	PERIODICIDAD (PR)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	IMPORTANCIA (I)
Medio abiótico	Atmosfera	Calidad del aire	-	1	1	4	1	1	1	2	1	1	4	-20
		Visibilidad	-	1	1	4	1	1	1	2	1	1	1	-17
		Ruido	-	2	1	2	1	1	1	4	1	1	4	-23
	Suelo	Erosión	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	4	-25
		Contaminación	-	1	2	4	2	2	4	2	2	1	1	-25
		Características fisicoquímicas	-	2	2	4	2	2	4	2	1	1	1	-27
		Morfología	-	2	1	2	2	2	2	4	1	4	4	-29
	Agua	Uso del suelo	-	1	2	2	2	2	2	4	2	1	4	-26
		Cuerpos de agua	-	2	2	1	1	2	2	2	1	1	4	-24
		Calidad del agua	-	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	-17
		Alteración de drenajes	-	2	1	1	1	2	4	1	4	4	-36	
Medio biótico	Flora	Especies	-	2	1	4	2	4	4	2	1	1	4	-30
		Distribución	-	1	1	2	2	4	4	1	1	1	4	-24
	Fauna	Especies	-	2	2	4	2	4	4	2	1	1	4	-32
		Distribución	-	2	1	2	2	4	4	1	1	1	4	-27

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Medio	Subcomponentes	EFECTOS SOBRE COMPONENTES AMBIENTALES IDENTIFICADOS	NATURALEZA (NA)	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	RECUPERABILIDAD (MC)	SINERGIA (SI)	PERIODICIDAD (PR)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	IMPORTANCIA (I)
Medio perceptua	Paisaje	Relieve	-	2	1	2	2	2	2	4	1	4	4	-29
		Calidad del paisaje	-	2	1	4	2	2	2	4	2	4	4	-32
Medio socioeconómico	Social	Uso del territorio	+	1	2	2	2	2	2	4	1	1	4	25
		Estilo y calidad de vida	+	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	19
		Bienestar social	+	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	17
		Infraestructura y servicios	+	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	16
		Conflictos	-	1	1	1	4	1	4	2	1	1	1	-20
	Económico	Empleo e ingresos	+	1	1	4	2	2	2	4	4	4	4	32
		Derrama económica	+	1	1	4	2	2	2	4	4	4	4	32
		Actividades comerciales	+	1	2	4	2	1	2	2	4	1	1	24

Una vez analizada la matriz de impactos para esta etapa se encontró que existen diecisiete impactos calificados como insignificantes, y ocho como impactos bajos, de los cuales doce impactos negativos que son los que se encuentran considerados como impactos insignificantes, y se refieren a la disminución de la calidad del aire, la visibilidad, erosión del suelo, el uso de suelo, calidad del agua, distribución de especies, entre otros.

Por su parte se encontraron seis impactos negativos clasificados como bajos, entre los que destaca la disminución de especies de flora y fauna, alteración del relieve y del paisaje, y la posible contaminación del suelo.

Al asignar los valores se encontró que los impactos positivos son siete que corresponden a los beneficios del proyecto por el empleo y su impacto en la economía regional por la participación de la población y la generación de empleo, el incremento de actividades comerciales, entre otros.

La gran mayoría de los impactos que fueron evaluados resultaron como impactos negativos cuyo resultado fue como insignificantes o bajos, esto quiere decir que el ambiente se recuperará fácilmente de estos impactos o bien que no son significativos por las características de los sitios.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

No se encontraron impactos considerados medios, altos, muy alto o críticos, en esta primera etapa del proyecto, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 43. Valoración de impactos

Clase de impacto	Rango color	Preparación del sitio y construcción		
		y Total impactos	de Negativo	Positivo
		Cantidades		
IMPACTO INSIGNIFICANTE	13-27	17	12	5
IMPACTO BAJO	28-42	8	6	2
IMPACTO MEDIO	43-57	0		
IMPACTO ALTO	58-72	0		
IMPACTO MUY ALTO	73-87	0		
IMPACTO CRITICO	88-100	0		
TOTALES		25	18	7
PORCENTAJES		100%	72%	28%

Etapas de Operación y mantenimiento.

Por la naturaleza de los bancos de extracción no se contempla una etapa de construcción, considerando que solo se realizará la extracción, traslado y almacenamiento.

La principal etapa del proyecto es la operación y mantenimiento, en esta etapa se realizarán las siguientes actividades extracción, traslado, almacenamiento y por su parte el mantenimiento será para la maquinaria y camino de acceso.

A continuación, se exponen los valores obtenidos para cada uno de los atributos ambientales impactados en esta etapa.

Tabla 44. Impactos identificados en la etapa de operación y mantenimiento.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Medio	Subcomponentes	EFECTOS SOBRE COMPONENTES AMBIENTALES IDENTIFICADOS	NATURALEZA (NA)	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	RECUPERABILIDAD (MC)	SINERGIA (SI)	PERIODICIDAD (PR)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	IMPORTANCIA (I)
Medio abiótico	Atmosfera	Calidad del aire	-	2	2	4	1	2	2	4	2	1	4	-34
		Visibilidad	-	2	1	4	1	1	1	2	1	1	1	-20
		Ruido	-	4	2	4	1	1	1	4	2	1	4	-34
	Suelo	Erosión	-	2	2	1	2	2	2	4	2	4	4	-33
		Contaminación	-	4	2	4	2	2	4	2	2	1	1	-34
		Características fisicoquímicas	-	4	2	4	2	2	4	2	1	1	1	-33
		Morfología	-	4	2	2	4	2	4	4	1	4	4	-41
	Agua	Uso del suelo	-	1	1	2	2	2	2	4	2	1	4	-24
		Cuerpos de agua	-	4	1	2	2	2	2	4	1	1	4	-33
Calidad del agua		-	2	1	4	2	2	2	2	1	1	1	-24	
		Alteración de drenajes	-	2	2	2	2	2	4	1	1	4	-32	
Medio biótico	Flora	Especies	-	2	1	4	2	2	2	2	1	1	4	-26
		Distribución	-	1	1	2	2	4	4	1	1	1	4	-24
	Fauna	Especies	-	2	2	4	2	2	2	2	1	1	4	-28
		Distribución	-	2	1	2	2	4	4	1	1	1	4	-27
Medio perceptiva	Paisaje	Relieve	-	4	2	2	4	2	4	4	1	4	4	-41
		Calidad del paisaje	-	4	2	4	4	2	4	2	2	1	4	-39
Medio socioeconómico	Social	Uso del territorio	+	1	2	2	2	2	2	4	1	1	4	25
		Estilo y calidad de vida	+	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	19
		Bienestar social	+	2	2	1	2	1	2	2	1	1	1	21
		Infraestructura y servicios	+	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	16
		Conflictos	-	1	1	1	4	1	4	2	1	1	1	-20
	Económico	Empleo e ingresos	+	1	2	4	2	2	4	4	4	4	4	35
		Derrama económica	+	2	2	4	2	2	4	4	4	4	4	38
		Actividades comerciales	+	2	2	4	2	1	2	2	4	1	1	27

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

En esta etapa se encontraron un total de veinticinco impactos, once de ellos son insignificantes, mientras que catorce son impactos bajos, debido a que en esta etapa se realizarán las actividades más importantes de este proyecto, se encontraron los impactos ambientales más relevantes.

Se identificaron un total de diecinueve impactos negativos, doce de los cuales son impactos bajos, en esta etapa se producirán estos impactos por el movimiento de maquinaria la carga y descarga de material, destacaron impactos como relieve alteración de drenajes, paisaje, calidad del aire, ruido, etc.

Al asignar los valores se encontró que los impactos positivos son siete que corresponden a los beneficios del proyecto por el empleo y su impacto en la economía regional por la participación de la población y la generación de empleo, el incremento de actividades comerciales, entre otros.

Los impactos que resultaron como compatibles o irrelevantes fueron únicamente catorce. No se encontraron impactos considerados altos, ni críticos, en esta etapa del proyecto, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 45. Valoración de impactos

Clase de impacto	Rango y color	Total impactos	Operación y mantenimiento de	
			Negativo	Positivo
			Cantidades	
IMPACTO INSIGNIFICANTE	13-27	11	6	5
IMPACTO BAJO	28-42	14	12	2
IMPACTO MEDIO	43-57	0	0	0
IMPACTO ALTO	58-72	0	0	0
IMPACTO MUY ALTO	73-87	0	0	0
IMPACTO CRITICO	88-100	0	0	0
TOTALES		25	18	7
PORCENTAJES		100%	76%	24%

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Etapa de abandono y rehabilitación para bancos de extracción.

Esta es la última etapa del proyecto en este punto se da el abandono del banco y la rehabilitación de las zonas afectadas, se incluyen de forma general las siguientes actividades, retiro de maquinaria y equipo, restauración del predio.

Una de las características de esta etapa es que se presentan la mayor cantidad de impactos positivos asociados a los componentes ambientales de la zona de influencia del proyecto, esto viene dado por las actividades de reforestación de los sitios impactados, lo que impacta en aspectos hídricos, de mejora de calidad del suelo, y disminución de la contaminación atmosférica. A continuación, se exponen los valores determinados para cada uno de los atributos referidos anteriormente.

Tabla 46. Impactos identificados en la etapa de abandono.

Medio	Subcomponentes	EFECTOS SOBRE COMPONENTES AMBIENTALES IDENTIFICADOS	NATURALEZA (NA)	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	RECUPERABILIDAD (MC)	SINERGIA (SI)	PERIODICIDAD (PR)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	IMPORTANCIA (I)	
Medio abiótico	Atmosfera	Calidad del aire	+	1	1	4	1	1	1	1	2	1	4	20	
		Visibilidad	+	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19	
		Ruido	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	-19	
	Suelo	Erosión	-	1	1	1	2	1	1	2	2	2	4	4	-22
		Morfología	+	1	1	2	1	2	1	2	2	1	4	4	22
		Uso del suelo	+	1	1	2	2	2	2	2	4	2	1	4	24
	Agua	Calidad del agua	+	1	1	4	2	2	2	2	2	1	1	1	20
Medio biótico	Flora	Especies	+	2	1	4	2	2	2	2	1	1	4	26	
		Distribución	+	1	1	2	2	4	4	1	1	1	4	24	
	Fauna	Especies	+	2	2	4	2	2	2	2	1	1	4	28	
		Distribución	+	2	1	2	2	4	4	1	1	1	4	27	
Medio físico	Paisaje	Calidad del paisaje	+	2	2	2	1	2	2	2	2	1	4	26	
Medio socioeconómico	Social	Bienestar social	+	2	2	1	2	1	2	2	1	1	1	21	
		Infraestructura y servicios	+	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	16	
	Económico	Empleo e ingresos	+	1	1	4	2	2	2	2	4	4	4	-29	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

		Derrama económica	+	1	1	4	2	2	2	2	4	4	4	-29
--	--	-------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

Durante el primer análisis en esta etapa hay menor interacción de las actividades propuestas con los elementos del ambiente natural y socioeconómico, lo que dio resultado a una matriz más pequeña en comparación a las etapas anteriores.

Al realizar la interacción se encontró que hay dieciséis impactos, la mayoría de los cuales son impactos positivos ya que se realizará el abandono y restauración de los sitios que fueron impactados, esto incluye procesos de reforestación, lo que a su vez conlleva beneficios para el medio biótico como el agua, el suelo y la atmosfera. Las especies con las que se realizará la reforestación son especies endémicas.

En esta etapa no se identificaron impactos negativos críticos o severos, solo se encontraron dos impactos negativos que son la disminución de empleo y pérdida de la derrama económica, el resto se consideran impactos irrelevantes o compatibles.

Tabla 47. Valoración de impactos

Clase de impacto	Rango y color	Total de impactos	Abandono	
			Negativo	Positivo
			Cantidades	
IMPACTO INSIGNIFICANTE	13-27	14	4	10
IMPACTO BAJO	28-42	2	2	0
IMPACTO MEDIO	43-57	0		
IMPACTO ALTO	58-72	0		
IMPACTO MUY ALTO	73-87	0		
IMPACTO CRITICO	88-100	0		
TOTALES		16	6	10
PORCENTAJES		100%	44%	56%

Descripción de impactos Banco de Extracción

Con base a los resultados obtenidos en la matriz de impactos, a continuación, se detalla cada uno de los impactos posibles por componente ambiental. Dentro de los factores impactados se reconocen: Atmosfera, Suelo, Flora Fauna, Paisaje, social y económico.

Atmosfera. Los impactos que se generarán son por el ruido y la calidad del aire

Calidad de aire

Este factor se verá afectado considerando que para realizar las actividades de extracción y trituración se estará empleando maquinaria pesada lo cual emitirá gases y partículas suspendidas por su movimiento en los recorridos que realizarán de la zona de extracción a la de triturado.

Los impactos generados por este indicador se darán cuando se use maquinaria pesada, vehículos utilitarios y por el tránsito de camiones en la zona de trabajo, considerando que por el proceso de combustión interna de los motores se generan gases y partículas suspendidas en el acarreo de los materiales pétreos.

Las partículas sólidas suspendidas generadas durante todas las actividades antes mencionadas se disiparán de forma inmediata, considerando que las actividades del proyecto se realizarán a cielo abierto; así como el riego constante de caminos de acceso y el buen funcionamiento de los vehículos.

Ruido

El ruido existirá durante todas las etapas del proyecto, excepto en la etapa de abandono del sitio, ya que, por la naturaleza de estos trabajos, no se generarán ruidos de alta densidad que puedan considerarse como contaminación o que puedan afectar el desarrollo y equilibrio ecológico del sitio.

Por la utilización de maquinaria y vehículos para el mantenimiento y preparación del sitio se generarán niveles importantes de ruido, lo cual alejará de la zona a las diferentes especies que habitan en la región, por lo que se prevé una modificación temporal de los patrones de conducta de dichas especies. Aunque es un efecto de consideración, este es completamente reversible y de corta duración, por lo que conforme se vaya avanzado a las siguientes secciones del Proyecto, las especies animales irán regresando paulatinamente a aquellas áreas donde el ruido ha disminuido, reestableciéndose entonces de manera gradual el equilibrio entre especies de la zona.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Suelo. Los indicadores que se consideran son erosión, contaminación, características fisicoquímicas y morfología

En la etapa de preparación del sitio se tendrá un impacto insignificante ya que únicamente se realizará la limpieza y rehabilitación de camino de acceso, el movimiento de suelo significativo en esta etapa solo será en la rehabilitación de caminos.

En la etapa de operación la extracción de material pétreo generará un impacto medio; considerando que como es un proceso de extracción de material se modificará la morfología y el relieve de forma temporal, así mismo las características fisicoquímicas y contaminación van relacionados considerando que se pueda realizar el riego incidental de combustible o grasas y aceites así como de residuos sólidos que genere el personal que trabaja en el sitio, sin embargo estos impactos serán minimizados con actividades de pláticas de educación ambiental, la colocación de contenedores de residuos sólidos debidamente separados y con el buen funcionamiento de maquinaria y vehículos para evitar del derrame de combustible o grasas y aceites.

En la etapa de abandono del sitio y derivado de la nivelación de los predios, se generará un impacto positivo catalogado como Bajo, debido a la ganancia de suelo durante la fase de abandono del sitio aumentando del volumen de suelo sobre el material orgánico.

Agua. Los indicadores valorados son: calidad del agua y drenajes.

El impacto se evaluó como adverso no significativo, ya que solo se producirá durante la extracción, incrementando la turbiedad, para esta parte también se pudiera dar por el arrastre de residuos sólidos por los trabajadores, sin embargo, se cuenta con medida de prevención toda vez que se contara con contenedores para el almacenamiento temporal y posteriormente se depositaran en el sitio de disposición final municipal.

También se puede dar la afectación a la calidad del agua, las aguas residuales sanitarias, generados por los trabajadores al realizar las actividades en cualquiera de las etapas, el volumen de aguas residuales de tipo domestico es mínimo, las aguas residuales de los sanitarios que se ubicarán en los diferentes frentes de trabajo estarán confinadas en baños portátiles. La empresa encargada proveer el servicio será la responsable de su manejo y reciclaje químico correspondiente

Flora. El indicador que se considera es distribución

En este factor en la etapa de preparación del sitio se verá afectado, dadas las condiciones del predio, la vegetación dentro de la zona que se pretende utilizar es nula, la vegetación que se describe es la que se encuentra en los alrededores del polígono por lo que el

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

impacto será menor, las zonas afectadas serán únicamente por el mantenimiento a los caminos de acceso, en donde se puede afectar a la vegetación aledaña.

En etapa de abandono el impacto será significativo de forma positiva considerando que se realizarán actividades de reforestación lo que ayudará a desarrollar y preservar los tipos de vegetación que son característicos de esta zona en consecuencia a la generación de suelo fértil, las actividades se desarrollarán con herramientas manuales; la actividad se llevará a cabo con especies nativas y características del tipo de vegetación predominante en la zona.

Fauna. El indicador que se considera es la distribución

En el área de extracción del material pétreo no se detectaron sitios de anidamiento y reproducción, por la falta de vegetación arbórea, toda vez que no existe vegetación dentro del polígono a impactar, por lo que se asume que las diferentes comunidades animales de la región migrarán hacia sitios menos afectados por la presencia del hombre; por lo que antes de iniciar cualquier actividad se tendrán que realizar labores de ahuyentamiento.

En las actividades de desmonte y despalme, el desplazamiento se considera con un impacto medio negativo, ya que esta actividad se realiza una sola vez al inicio de la operación, efectuándose con maquinaria pesada. Es importante mencionar que la fauna encontrada en el sitio del proyecto es principalmente fauna menor principalmente de las cuales ninguna se detectó que estén en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT 2010.

Para el caso de la distribución de las especies es un impacto que será mitigado a mediano plazo considerando que primeramente se debe realizar la reforestación de los sitios para que nuevamente retorne la fauna.

Paisaje. Los indicadores que se consideran son calidad paisajística

Calidad paisajística

El impacto se dará desde la etapa de preparación del sitio, ya que la presencia de maquinaria es un elemento no natural que modificará las condiciones del sitio.

Si bien las condiciones actuales de la zona de influencia del proyecto no son completamente naturales por la modificación que ha sufrido el territorio a lo largo del tiempo por la presencia de terrenos de cultivo, caminos cosecheros, viviendas y demás, el proyecto vendrá a incrementar el impacto paisajístico en el sitio.

Social y económico. Los indicadores en esta parte se consideran son bienestar social, generación de empleos y derrama económica.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

El desarrollo del proyecto en todas sus etapas tendrá impactos positivos por la contratación de personal, mano de obra y operadores de maquinaria por el tiempo que durará el proyecto. El número de trabajadores o personal contratado dependerá de las actividades desarrolladas en el momento, por lo que los impactos generados son insignificantes y bajos. Ya que el proyecto propuesto corresponde al desarrollo de obras que requieren el uso de camiones tipo volteo los cuales serán contratados por el sindicato local, trayendo consigo la activación de la economía regional.

Nivel de empleo: El desarrollo del proyecto generará fuentes de empleo y derrama económica para el desarrollo de actividades propuestas de mano de obra calificada y no calificada durante las diferentes etapas del proyecto.

Uso del territorio: Usos de suelo (agrícola, pastizales) que serán modificados de forma temporal por el desarrollo de las obras propuestas, principalmente la planta de triturado.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental se define a las medidas de prevención y mitigación como “El conjunto de disposiciones y acciones anticipadas, que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad”.

Una vez que se han identificado las actividades del proyecto en cada una de sus etapas, que puedan causar impactos, se procederá a determinar las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ambientales.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

A continuación, se presentan las medidas de protección ambiental en las etapas de preparación, operación y mantenimiento del proyecto, dada la naturaleza del proyecto no requiere construcción, en la que se describen por componente ambiental afectado, los cuales fueron detectados con la metodología de evaluación aplicada en el capítulo anterior.

Componente Atmósfera

Referente a la calidad del aire, es muy importante considerando la emisión de partículas suspendidas, esto puede traer repercusiones muy importantes para la salud de los trabajadores por la aspiración de estas partículas finas o para la fauna y flora, ya que estos polvos finos se depositan sobre la superficie de las plantas generando una obstrucción para la luz solar y también se vuelve un riesgo en la alimentación de la fauna silvestre. Por lo tanto, deberá hacer las acciones a implementar:

1. Emisión de partículas derivadas de la combustión interna. Para reducir las emisiones de gases criterio con impacto a la salud pública de los trabajadores exigir el cumplimiento de la opacidad de humo a la maquinaria pesada, y dar mantenimiento adecuado a los equipos de combustión, se deberán identificar los puntos de emisiones de polvos fugitivos para establecer medidas de aspersion de agua para reducir sus emisiones.
2. Emisión de Ruido. Se utilizará sistemas de escape y silenciadores en buenas condiciones operativas, además deberán contar con escapes en buenas condiciones y circular a velocidad moderada. Los niveles de ruido generados por la maquinaria y equipo no

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

deberán sobrepasar los niveles máximos permisibles según lo establecido por las normas: NOM-080- SEMARNAT-1994 – Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición;

3. Para disminuir la generación de polvos fugitivos, se controlará la velocidad de circulación de los vehículos estableciéndose como velocidad máxima 20 km/h. Se humedecerá el área de trabajo previamente con agua tratada que será llevada por medio de pipas
4. Aplicación de un programa de mantenimiento. Cumplimiento con:
 - NOM-041-SEMARNAT-2006
 - NOM-042-SEMARNAT-2006
 - NOM-044-SEMARNAT-2006
 - NOM-045-SEMARNAT-2006
5. Verificación de funcionamiento óptimo de filtros de escape en motores diésel.

Componente Suelo

Referente al cuidado del suelo es uno de los componentes con primer grado de riesgo al igual que lo descrito en el componente agua, ambos componentes se contaminan por igual, aunque generalmente en primer término el suelo y después el agua. La contaminación en el suelo y subsuelo por fugas y derrames accidentales de aceites, grasas y combustibles deriva de la operación de la maquinaria y equipo debe ser prevenido por los responsables de cada sitio

1. No almacenar combustible, aceites o lubricantes en la zona de trabajo
2. Evitar la afectación de áreas fuera de las autorizadas, con el fin de prevenir daños en las zonas aledañas.
3. Delimitar el área de trabajo con elementos visibles para todos los trabajadores
4. Realizarse un adecuado mantenimiento de la maquinaria y vehículos utilizados en las áreas del banco de tiro con el fin de evitar derrames de combustibles.
5. Realizar una adecuada clasificación de los residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial que se generen en todas las etapas del proyecto y depositarse en los lugares adecuados.
6. Se evitará hacer la disposición y quema de los residuos sólidos en el área del proyecto.
7. Implementar platicas a los trabajadores para el manejo adecuado de residuos urbanos de tal manera que se generen menos residuos. Para el caso de los residuos reciclables, deberán ser puestos a disposición de las empresas autorizadas para su tratamiento.
8. Instalar sanitarios ecológicos o portátiles en la zona de trituración fuera del área de extracción para evitar el fecalismo al aire libre y por consiguiente la contaminación del suelo, agua y aire y la transmisión de enfermedades.

Componente Agua

Referente al tema de cuidado del agua es un componente esencial en las actividades, considerando que algunos polígonos se encuentran colindantes con cuerpos de agua intermitentes, por lo que, si existe alguna relación con área de circulación que puede generar riesgos ambientales al no desarrollar una buena estabilización del material ya que, al erosionarse por acción de gravedad, erosión pluvial a las partes bajas y generar asolvamiento de las áreas de escurrimientos.

1. Evitar el movimiento del material hacia barrancas o corrientes intermitentes, mediante la adecuada conformación de bancos y taludes en los bancos de tiro y extracción de material pétreo, las pendientes no deberán de exceder los 45°, se diseñaran taludes y bancos que establezcan los suelos para el desarrollo de barreras mecánicas y vegetativas, tales como gaviones, cordón piedras, barreras de presas de morillos, y siembra de varetas de arbustos o ejemplares forestales, tales como jarillas o copales según los ecosistemas a los que pertenezcan cada banco; se diseñaran sistemas de drenaje pluvial para evitar que las corrientes de agua pluvial en las partes altas generen velocidad y erosionen el suelo; se establecerán sistemas de barreras mecánicas suficientemente resistentes en el pateo de cada banco, es decir en el inicio de base de cada banco para evitar que existan deslizamientos de suelos a los predios más cercanos o colindantes.
2. Se evitarán derrames de sustancias peligrosas provenientes de la maquinaria o camiones pesados utilizados, que puedan afectar al suelo, subsuelo y su posible arrastre a corrientes cercanas de agua, se llevará a cabo un buen manejo de sustancias y residuos peligrosos; además deberán de contar con medidas emergentes respecto al manejo de sustancias peligrosas, es decir que hacer en el escenario que existan derrames de combustibles o aceites, las unidades móviles en caso de tener una falla mecánica el cual requiera su reparación en sitio deberán de contener contenedores pequeños con tapa para almacenar los aceites que escurran de la maquinaria o unidad móvil, así mismo deberán de contar con una lona para ponerlo debajo de donde se presente la fuga de estos líquidos contaminantes.
3. Se deberá instalar un almacén temporal en la zona de trituración fuera del área de extracción donde se colocarán los contenedores de residuos líquidos y sólidos peligrosos y no peligrosos, rotulándolos de acuerdo con su clasificación para dar un buen manejo.
4. Evitar el mantenimiento de maquinaria en el área del proyecto, en un escenario que sea inevitable se deberá llevar una bitácora de las actividades de mantenimiento y aplicar las medidas preventivas para evitar derrames o más disposición de los residuos peligrosos.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

5. Proporcionar periódicamente mantenimiento a la maquinaria en el área de la empresa u área de resguardo de la maquinaria y equipo, a fin de garantizar su buen funcionamiento y evitar la generación de gases contaminantes, los derrames de aceites o grasas, y ello implique el riesgo de contaminación del agua y el suelo.
6. Proveer a los trabajadores de sanitarios portátiles fuera del área de extracción para evitar la contaminación del suelo, agua y aire con materia fecal.
7. Colocar o rotular los señalamientos visibles adecuados en el área donde se encuentren los contenedores de residuos.
8. La reforestación con especies nativas al termino, será una medida de compensación para inducir la infiltración del agua de lluvia en las áreas afectadas.

Componente de Vegetación

Las actividades de extracción en el polígono propuesto se encuentran desprovistas de vegetación sin embargo implica afectaciones a la flora circundante principalmente en los estratos de vegetación herbácea, arbustiva y vegetación secundaria, además del suelo y subsuelo, por lo tanto, este componente es el más importante que atender, ya que el mismo es fundamental para generar la resiliencia de los demás componentes una vez que las actividades se hallan concluido. Las medidas por aplicar a corto y mediano plazo son las preventivas y de mitigación, las cuales deben acompañar durante las etapas de preparación de cada uno de los terrenos y la operación de cada actividad.

Sin embargo, las acciones generales y básicas de protección y conservación de flora existente y para compensar la flora afectada en las áreas de ubicación de cada actividad serán las siguientes:

1. Un programa de concientización ambiental a los trabajadores y personal involucrado en el proyecto, enfatizando la importancia ecológica que representan las especies de Flora y Fauna. Esto se realizará mediante pláticas con los trabajadores en donde se aborden los temas de cuidado de las plantas, importancia de las especies de flora, servicios que brindan a los seres humanos y contaminación de los recursos naturales. Esta actividad se realizará antes de iniciar los trabajos en el sitio.
2. Evitar el uso de químicos para eliminar la vegetación herbácea.
3. Evitar la quema de residuos y materiales
4. Delimitarán las áreas de trabajo con banderillas o cintas, con lo cual se restringirán las actividades a solo el área destinada para ellas.
5. Evitar la extracción de ejemplares de flora adyacente por parte de los trabajadores.

Actividades para realizar para el Programa de Reforestación son las siguientes:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- Producción de planta en vivero. Se buscará la opción de que el promovente establezca o se busque un tercero. En el caso que la empresa instale y opere el vivero para producir las plantas se realizará:
- Selección de especies. Utilizar especies de árboles nativos que a su vez tenga importancia ecológica en el trazo del proyecto, su distribución dependerá de las condiciones en que quede conformado cada polígono.
- Colecta y almacenamiento. La semilla se coleccionará en diferentes rodales. El almacenamiento solo se realizará en caso de que la especie sea de rápido crecimiento y no se requiera inmediatamente.
- Tratamientos de pre-germinación. El tratamiento dependerá de la especie, pero básicamente es de imbibición en agua.
- Germinación. Una vez aplicados los tratamientos de pre-germinación, se realizará la germinación
- Trasplante a bolsa. Una vez que la semilla ha germinado y tiene los primeros folíolos (hojas) se colocarán en bolsas que previamente serán llenadas con un sustrato.
- Mantenimiento de planta en vivero. Una vez que se ha realizado la producción de plantas se procederá al mantenimiento de estas.
- Riego. El riego se aplicará cuando sea necesario, con mayor intensidad en la estación de estiaje
- Poda y deshierbe. El deshierbe se realizará constantemente para evitar competencia de las hierbas no deseadas.
- Fertilización. Se aplicarán fertilizantes para el crecimiento y endurecimiento de las plantas.
- Control de plagas y enfermedades. Se utilizarán métodos mecánicos, químicos y/o biológicos para su control y eliminación.

Desarrollo de la Reforestación. Contempla:

- Deshierbe. Se realizará el deshierbe de los sitios donde se llevará a cabo la reforestación; Siembra de semillas tres veces al año.

Se realizará la siembra de semillas de herbáceas leguminosas que proporcionan nitrógeno al suelo, éstas serán de especies nativas y se coleccionarán en la región del proyecto; Ubicación de cepas.

El diseño será al azar, sin tener un arreglo geométrico, guardando siempre una distancia promedio de 3 a 4 metros;

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

Apertura de cepas. En la apertura de cepas se utilizarán palas o picos (en caso de ser necesario) para abrir la cepa. Sus dimensiones serán un cubo de .40 x .40 x .40 cm. para dar a la planta suficiente espacio para el desarrollo de la raíz;

Distribución de las plantas. La distribución por polígonos será realizada por personal capacitado y que conoce las especies. La distribución de las plantas será semi aleatoria, tratando de cuidar que las especies en sucesión secundaria queden protegidas por aquellas que son de sucesión primaria, de esta manera se garantiza mayor sobrevivencia de las especies secundarias;

Plantación. La bolsa tendrá que ser retirada con un cúter para evitar rasgar las raíces de las plantas

Fertilización y cajeteo.

Al mismo tiempo que se está rellenado la cepa se colocará una dosis de fertilizante orgánico, especialmente en aquellos sitios que fueron afectados fuertemente por las actividades del confinamiento; Colocación de tutor.

A cada árbol plantado se colocará un tutor de igual o mayor altura para sujetarlo con cuerdas de ixtle;

Mantenimiento de la reforestación.

Durante un año se realizará el mantenimiento por parte de la empresa, las actividades serán las siguientes:

- Reposición de plantas. Con el objeto de mantener una densidad alta, superior al 80% el primer año, se realizará una reposición de las plantas muertas durante el primer año esta actividad se realizará antes del inicio de la siguiente temporada de lluvias;
- Deshierbes. Se realizará un deshierbe en los cajetes en la temporada de lluvias, y uno previo a la temporada de incendios forestales y otro más en la temporada invernal;
- Fertilización. Al año de plantación se le aplicará fertilizante para ayudar al desarrollo de las plantas en la época de lluvias para que sea diluido en el suelo; Reforzamiento de cercado. Constantemente y con apoyo de los propietarios se realizará la revisión del cercado para proteger la reforestación del ganado;
- Elaboración de brechas cortafuegos. Se realizarán brechas cortafuegos en los predios. Tomando en cuenta la cercanía a predios agropecuarios o con antecedentes.
- Monitoreo de la reforestación. Se realizará un muestreo de las plantas reforestadas y reubicadas para conocer los siguientes indicadores:
 - % de sobrevivencia.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- alturas: promedio, máxima y mínimo.
- Diámetros: promedio, máximo y mínimo.
- % sanidad
- % vigor
- Instalar letreros alusivos con el nombre del proyecto, el promovente, superficie y especies utilizadas, así como los datos de contacto para reportar incendios forestales o cualquier daño a las plantas.

Componente Fauna

La protección a la fauna silvestre es importante, desde la fauna pequeña hasta la grande todo el espectro es muy importante su cuidado por parte de los trabajadores, y que en muchos casos existe caza o captura ilegal de algunos ejemplares.

Referente a fauna silvestre, deberá contener las descripciones de las acciones básicas a implementar para su protección y conservación:

1. Implementar pláticas de concientización ambiental a todos los trabajadores de cada frente de trabajo, enfocándose en la importancia ecológica de las especies de fauna del día como nocturna, así de cómo las actividades desarrolladas se pueden relacionar e impactar negativamente a dichas especies.
2. Prohibir a los trabajadores y personal la captura o daños de especies de fauna, así como incentivar en los trabajadores a promover el cuidado. En el caso de los reptiles como serpientes será necesario promover que estos no son peligrosos si se respeta su hábitat.
3. Prohibir a los trabajadores el acceso a zonas aledañas al área del proyecto a realizar otras actividades.
4. A través de letreros informativos, regular la velocidad de estos (20 km/h) en los caminos secundarios de acceso a los predios y colocar señalamientos en los caminos, por donde se identifique el paso de fauna silvestre. Enseñar a los trabajadores como realizar algún rescate o reubicación.
5. Evitar el daño a la flora aledaña a efecto de reducir los espacios de hábitat de la fauna, tales como aves.
6. Aplicar un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados, se evitará la proliferación de fauna nociva.
7. Los contenedores de residuos serán recolectados continuamente para evitar daños en la fauna que pudiera acercarse e ingerir algún elemento de residuos que pueda afectarlos
8. Diseñar un Plan de Monitoreo de Fauna Silvestre para dar seguimiento y documentar de forma gráfica todas las acciones de protección a la fauna silvestre llevando una bitácora que contenga:
 - Número consecutivo de control,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- Identificación taxonómica del espécimen,
- Número de individuos rescatados y reubicados por especie,
- Coordenadas del sitio donde se encontró y reubicó,
- Estado aparente de salud,
- Fotos en el lugar que se encontró y liberó

Componente Paisaje

Referente a la calidad paisajística, es evidente que durante el tiempo que duren la operación de los bancos de tiro el paisaje se verá afectado significativamente, sin embargo, esta afectación será temporal ya que una vez concluidas las actividades la restauración del sitio tendrá que volver las condiciones normales. En este componente se deberá contener las descripciones de las acciones a implementar:

1. El paisaje será uno de los factores más impactados de manera permanente por lo que la empresa realizará de manera progresiva la restauración de suelos y forestal previo a su abandono de ambos sitios. La estabilización del proceso de confinamiento en el banco es clave para una restauración apropiada, por lo que los cortes, taludes, terrazas y bermas, deberá estar acorde al entorno natural, de tal manera que la conformación de los bancos facilite la retención de suelos, el crecimiento de especies vegetales y posteriormente en la llegada o anidación de fauna silvestre, así como actividades de reforestación con especies nativas a fin de atenuar los impactos al paisaje.
2. Evitar los tiraderos de basura a cielo abierto, por lo que el personal y trabajadores deberán depositar los residuos domésticos y de la obra en los contenedores adecuados que se dispongan en el sitio de ambos bancos de tiro para su posterior disposición y manejo.
3. Al terminar de cada jornada en cada banco se implementará un programa de recolección de residuos. Por lo que todos los residuos deberán ser removidos del área al término del proyecto y deberán ser transportados, para su disposición final, en camiones tapados con lona para evitar fuga de olores.
4. Se establecerá un convenio o contrato con los H. Ayuntamiento de Santa María Colotepec para la disposición final de los residuos sólidos urbanos, y la contratación de una empresa con permiso de la autoridad federal para el manejo adecuado los residuos peligrosos.

VI.2 Impactos residuales

Impacto residual se considera al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Bajo esta consideración y después de analizar las medidas de prevención y mitigación propuestas para eliminar o minimizar los impactos que generará el desarrollo del proyecto, se puede concluir que los impactos residuales que permanecerán en el área del proyecto, posteriormente al abandono del sitio, son mínimos.

Con relación al proyecto que nos ocupa, durante la etapa de preparación del sitio se generan impactos ambientales adversos; para la mayoría de ellos se establecieron medidas de mitigación viables de aplicarse, con lo cual se asegura que los impactos en algunos casos sean reducidos y otros incluso eliminados.

Las medidas propuestas son viables para su ejecución, sin embargo, es necesario que el programa de vigilancia ambiental se lleve a cabo y cumpla con sus objetivos de verificar que efectivamente se realicen las medidas de mitigación. Sin embargo, consideramos que la realización de este proyecto tendrá tres impactos residuales que, si bien se aplicarán medidas para mitigarlos, permanecerán en el ambiente.

El primero de ellos, es el cambio que se da a las características del suelo, ya que con las actividades que se llevarán a cabo durante la preparación del sitio y la extracción, se modifican permanentemente sus características originales.

La topografía del área cambiará en forma anual debido a la extracción de materiales pétreos. Por su parte, el paisaje del área será alterado al modificar el relieve del terreno debido a la explotación del material. Aun cuando existen medidas de mitigación para atenuar la alteración de estos factores ambientales, los cuales permitirán restituir en parte estas alteraciones a mediano y largo plazo, principalmente en el caso de la flora y fauna silvestre y el paisaje del área

La aplicación de las medidas de mitigación propuestas en este estudio no generará impactos adicionales.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

- *Escenario 1 Sistema Ambiental “**SIN** el desarrollo del proyecto”*

Para el escenario sin proyecto, la Calidad del Sistema Ambiental se considera la perturbación de cada componente y variable, revela que los componentes del medio abiótico, biótico y socioeconómico, continuaran siendo afectados en este escenario futuro principalmente debido a que en las colindancias se desarrollan actividades de pastoreo de ganado y recreativas así como de pesca, referente al uso de material, este por la acción del arrastre del agua en épocas de lluvia, se acumula cada año naturalmente, por lo que la recuperación del sitio es factible, si el desarrollo del proyecto, en el aspecto económico seguiría las mismas condiciones actuales en cuestión de empleo sin proveer de otras fuentes de empleo locales para sus habitantes.

- *Escenario 2 Sistema Ambiental “**CON** el desarrollo del proyecto, **SIN** considerar medidas de mitigación”*

En el caso de desarrollarse el proyecto sin considerar medidas de preventivas, mitigación y compensación previstas en el desarrollo de este proyecto, se espera que la calidad del Sistema Ambiental se vean afectados los componentes del medio físico biótico y abióticos, ya que ocasionaría impactos en estos medio, toda vez que la extracción del material se realizara sin ningún medida e impactaría de forma negativa a os medios antes descritos, principalmente en la forma extractiva que en el proyecto indica los limitantes de cómo hacerlo e indicará como se puede prever afectar a la fauna y formas de compensar la corta de vegetación secundaria

- *Escenario 2 Sistema Ambiental “**CON** el desarrollo del proyecto y **CON** medidas de mitigación”*

De llevarse a cabo el proyecto y con la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en cada etapa de ejecución se espera un escenario estable que permitirá que la calidad del medio del sistema Ambiental, continúen con su funcionalidad; 1) Considerando que el desarrollo del proyecto activará la actividades económica de la localidad mediante la generación de empleos; 2) cumple con la Normatividad Ambiental motivo del presente estudio para su Evaluación y 3) Para el desarrollo del proyecto considera medidas preventivas y de compensación por lo que no sé permitirá que se realicen actividades de mantenimiento de los vehículos y equipos que se utilicen dentro sitio de extracción y las

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

colindancias, evitando con esto una contaminación al suelo, se establecerán medidas específicas para no afectar el cauce del río, así mismo no se permitirá la captura de ningún ejemplar de fauna que pudiese existir en el área, no se tendrá permitido igualmente el derribo de ejemplares de especies arbustivas encontradas en los alrededores. Así mismo referente al aspecto del medio abiótico se proveen medidas preventivas y de compensación para la parte de especies de flora, y para la fauna silvestre se provee realizar la prevención mediante pláticas para evitar la captura o caza de dichas especies

El área del proyecto se encuentra medianamente impactada principalmente por actividades de ganadería, agricultura y de recreación, en la colindancia del predio, así como la afluencia de vehículos por la cercanía con la localidad de La Lagunilla dichas actividades han incidido en el deterioro de los factores ambientales, ante tal escenario el contexto ambiental existente permite mantener un ambiente saludable y estable que permite un escenario confortable para el desarrollo del proyecto de extracción.

Dichas actividades no serán de forma permanente y que por la naturaleza del proyecto las condiciones pueden ser integradas nuevamente.

El desarrollo del proyecto no generará impactos ambientales que pongan en peligro a los recursos naturales, la extracción no será continua. Durante el desarrollo del proyecto se generarán impactos adversos pocos significativos hacia elementos como aire, agua, vegetación y fauna mientras que para el factor suelo se espera un impacto adverso significativo, directo, permanente; sin embargo, con la instrumentación de las medidas de prevención y mitigación que se propusieron para minimizar una acción desfavorable en cualquier etapa del proyecto hacia los factores permitir que las condiciones ambientales de la zona subsistan.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El promovente del proyecto, de un conjunto de medidas que sean beneficiosas para el medio natural, socioeconómico y cultural del municipio el cual se encuentra directamente afectado por el anteproyecto objeto de valoración, y en su ámbito de influencia.

Todas las medidas de Prevención, mitigación y compensación propuestas en el capítulo anterior, así como su aplicación y seguimiento serán responsabilidad del promovente a través de un técnico capacitado para tal fin.

OBJETIVOS

Objetivo general

El objetivo general del Plan de vigilancia Ambiental (PVA) es controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como el

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

seguimiento de los recursos ambientales, con la finalidad de alcanzar las metas de protección ambiental, dando cumplimiento al a Normatividad ambiental aplicable para este rubro.

Objetivos específicos

- Verificar la aplicación de las medidas de prevención, compensación y/o mitigaciones propuestas.
- Dar seguimiento periódico de los distintos factores ambientales
- Realizar las modificaciones pertinentes al programa, así como la implementación de nuevas medidas según los resultados de las evaluaciones.

Responsable de la ejecución y seguimiento del programa

Responsable general: Promovente del Proyecto

Responsable operativo: Técnico capacitado en Materia de Impacto Ambiental, este responsable deberá contar con el perfil necesario para llevar a cabo la implementación del programa a través de la presentación de su Curricular Vitae, así mismo deberá contar con cedula profesional para su contratación.

- *Forma de llevar a cabo las medidas preventivas, de mitigación y correctivas*

Para el programa se propone apoyarse con bitácora donde se registren las medidas a implementar, su cumplimiento, el tiempo en que se llevara a cabo, el responsable a cargo y finalmente las observaciones y sugerencias.

- *Grado de eficacia de las medidas*

El grado de eficacia se ha de medir mediante una matriz de evaluación donde se compararán los resultados previstos con los resultados obtenidos. Esto evidenciará si las medidas propuestas y aplicadas han conseguido sus fines propuestos o si es necesario hacer alguna modificación para mejorar.

Seguimiento y control del programa de vigilancia ambiental.

Controles por realizar:

Se deberá comprobar que los efectos generados por la construcción y operación del Centro Ecoturístico son los previstos en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, y que su magnitud se atiene a las previsiones de dicho documento, mediante un **seguimiento de las variables ambientales afectadas**. De esta forma, se podrán cuantificar de forma precisa las alteraciones derivadas de las obras, pudiendo estimar la eficacia de las medidas protectoras

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

y correctoras propuestas en el proyecto, así como poner de manifiesto impactos no detectados o incrementos en la magnitud de los previstos.

El Programa de vigilancia ambiental estará a cargo del responsable ambiental del proyecto, cuyas funciones de seguimiento para cumplir con los objetivos del programa serán:

- I. Llevar una bitácora donde se registre el seguimiento a las actividades relacionadas con el Proyecto y la implementación de las medidas de mitigación establecidas.
- II. Supervisar que la maquinaria y vehículos involucrados en la etapa operación cumplan con las medidas de seguridad requeridas para evitar fugas o derrames de aceites, combustible o residuos que puedan contaminar el suelo y/o el agua.
- III. Vigilar la elaboración y el cumplimiento del correcto manejo de residuos sólidos en la etapa de operación.
- IV. Vigilar la elaboración y el cumplimiento del programa de mantenimiento de los equipos y maquinaria relacionados con el Proyecto en sus diferentes etapas.
- V. Identificar impactos ambientales no establecidos en la Manifestación de Impacto Ambiental y proponer las medidas de mitigación necesarias.
- VI. Identificar desviaciones o fallas en la implementación de medidas y proponer medidas correctivas de aplicación inmediata.
- VII. Retroalimentar al responsable del Proyecto sobre las desviaciones en el cumplimiento de las medidas de mitigación con el objetivo de que se implementen los ajustes o medidas correctivas en procedimientos de operación y/o mantenimiento.
- VIII. Realizar recorridos de verificación visual del área del Proyecto relacionadas con las medidas y actividades establecidas en el PVA.
- IX. Programar la implementación de pláticas de concientización del personal en temas relacionados con las medidas de mitigación establecidas y vigilar su cumplimiento.
- X. Informar a sus superiores sobre requerimientos de recursos materiales o económicos necesarios para cumplir con las medidas de mitigación y el programa de vigilancia ambiental.

Costo del Programa de Vigilancia Ambiental

El costo del programa de vigilancia será variable dependiendo de la etapa en la que se encuentre el proyecto, se establece el pago de una persona especializada con conocimientos necesarios para aplicar el programa de vigilancia, así como las herramientas e insumos para esta actividad, así como el mantenimiento periódicamente de la maquinaria y equipo.

Medidas para el seguimiento y evaluación

En esta parte se propone que su seguimiento se realice mediante visitas al área del proyecto durante las diferentes etapas del proyecto, donde el técnico ambiental corroborará

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

que se realizan las medidas propuestas, esta información será recabada en la bitácora antes mencionada donde se especifique las actividades propuestas y su grado de cumplimiento para su evaluación.

Se propone un reporte para cada etapa del proyecto donde refleje el cumplimiento de las medidas propuestas, el informe constará de lo siguiente:

- Fecha y periodo
- Nombre del responsable del proyecto
- Nombre del responsable ambiental
- Actividades programadas y porcentaje de cumplimiento
- Actividades no previstas
- Anexo fotográfico

VII.3 Conclusiones

Se evaluaron los impactos ambientales de cada una de las actividades que contempla el presente proyecto, siendo en total 3 matrices de impacto-ponderación las evaluadas contempladas para el proyecto.

El proyecto, no presentará impactos relevantes que no estén regulados por alguna Norma Oficial Mexicana o por otras disposiciones jurídicas, sobre todo, por el compromiso de respetar lo que la autoridad competente dictamine o proponga para asegurar así, la conservación de los recursos naturales de la zona de estudio.

En función de los criterios establecidos y de la identificación de los posibles impactos, una vez aplicada la matriz de impacto-ponderación, la cual nos conduce a la valoración e importancia de los impactos del presente proyecto, se concluye que es en la etapa de operación y mantenimiento, tanto en las actividades de extracción y traslado, así como en la de mantenimiento de maquinaria y caminos, es en donde se generan los impactos ambientales más importantes.

En la actividad de extracción y acarreo se identificaron impactos negativos bajos e insignificantes, además se encontraron impactos positivos los cuales inciden en el incremento de empleo y su impacto en la economía regional, así como también en la participación de la población y en la creación de infraestructura para esta región. NO se identificaron Impactos altos ni críticos.

Respecto a la evaluación de la actividad de “Limpieza del sitio”, se identificó impactos negativos bajos e irrelevantes y benéficos, que impactan en la generación de empleos y en

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

la economía de la región. En esta actividad tampoco se identificó impactos críticos ni severos.

Finalmente, en la actividad de “restauración”, se identificaron impactos positivos, que son todos los componentes ambientales evaluados, a través del arrastre de materiales durante la temporada de lluvias anuales en esta región.

De los efectos que se encontraron como Irrelevantes o Compatibles es importante mencionar que todos ellos pueden ser prevenibles, controlables y vigilados con regulaciones vigentes. Respecto a los impactos moderados identificados y que serán acumulables, residuales o sinérgicos, éstos inciden en la emisión de gases contaminantes, la modificación del relieve, la disminución de la vegetación y la generación de las partículas suspendidas.

Se concluye que con la implementación de las medidas de mitigación y prevención que se proponen para aminorar la carga ambiental, permitirán que el proyecto reduzca en gran manera los impactos ambientales generados, dando viabilidad ambiental económica y social para su aprovechamiento.

También se consideraran las recomendaciones de la CONAGUA, como: que las extracciones deben de respetar las áreas de los escurrimientos de tipo perenne y/o subálveo, no depositar material de extracción y de desperdicio en el cauce ni en las riberas del río, ni rellenar oquedades con tierra vegetal, y que las extracciones no deben de efectuarse con ningún tipo de draga, la profundidad de extracción en ningún caso podrá ser inferior al nivel medio del fondo del cauce con escurrimiento perenne o intermitente, no debiendo existir el riesgo de afectar las aguas subálveas y subterráneas, mismas que están supeditadas a pérdidas por evapotranspiración. No afectar el régimen de flujo, la sección y pendiente del cauce general, ni generar efectos de socavación en el mismo.

Al realizar un análisis de costo-beneficio ambiental, se concluye que los impactos que se generarán, pueden ser mitigados, **siendo técnica y económicamente factibles**, por lo que el Proyecto representa una **alternativa viable** para el desarrollo socioeconómico de la zona, siempre y cuando en su realización se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y acorde a las políticas locales y federales con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos en la región.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

Se presentan los oficios de presentación firmados por el representante legal de la empresa promovente.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se adjunta el plano topográfico del área a extraer

VIII.1.2 Fotografías

Contenido en el documento

VIII.1.3 Videos

No se integran videos para este proyecto

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Contenido en el documento

VIII.2 Otros anexos

- Anexo 1. Acta constitutiva de la empresa y Poder del representante legal de la empresa
- Anexo 2. Copia simple del RFC de la empresa
- Anexo 3. Cedula profesional del responsable del estudio.
- Anexo 5. Levantamiento topográfico.
- Anexo 6. Cartografía temática
- Anexo 7. Estudio hidráulico e hidrológico

VIII.3 Glosario de términos

- **Agua subterránea:** Es el agua que se encuentra en el subsuelo, en formaciones geológicas parcial o totalmente saturadas.
- **Ambiente:** el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- **Antropogénico:** originado o producido por los seres humanos.
- **Aprovechamiento sustentable:** la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.
- **Áreas naturales protegidas:** las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley.
- **Biodiversidad:** variedad de organismos vivos de todo tipo que viven en una determinada zona.
- **Contaminación:** la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.
- **Contaminante:** Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.
- **Contingencia ambiental:** Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.
- **Cultura:** La cultura comprende una serie de relaciones entre los seres humanos y la naturaleza.
- **Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.
- **Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.
- **Desarrollo sostenible:** es aquel que garantiza, no sólo la subsistencia de los ecosistemas sino de la cultura, a partir de una sociedad equitativa, democrática y multicultural.
- **Desarrollo turístico:** es el que se da en regiones o áreas donde la actividad principal es el turismo
- **Desarrollo:** se lo define a partir de diferenciarlo del crecimiento que es sólo económico y el desarrollo en total incluye la cultura y al propio hombre. Por ello hoy los indicadores nuevos son los de desarrollo humano.
- **Desequilibrio ecológico:** La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.
- **Desmorte:** Eliminación del estrato vegetal existente en un área determinada.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- **Despalme:** Remoción de la capa superficial del terreno natural.
- **Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.
- **Ecoturismo:** Se lo aplica extensivamente más como un concepto de mercado que de realidad. Se limita mucho a la naturaleza, disociándola de su gran transformador, conservador o usuario, el hombre, cuya relación está en la base de su cultura.
- **Empresa autorizada de manejo:** Persona física o moral que preste servicios para realizar cualquiera de las operaciones comprendidas en el manejo de residuos peligrosos.
- **Erosión:** El proceso físico que consiste en el desprendimiento y arrastre de los materiales del suelo por la acción del viento, agua y procesos geológicos.
- **Especies amenazadas:** que suelen estar genéticamente empobrecidas y ser de baja fecundidad, dependientes de un recurso, poco uniformes o impredecibles, perseguidas o proclives a extinguirse por la invasión del hombre y sus actividades en su territorio.
- **Especies introducidas:** especies que el hombre introduce en un ambiente diferente al propio de éstas o que llegan al lugar como resultado de una dispersión accidental.
- **Fauna silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
- **Flora silvestre:** Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.
- **Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- **Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- **Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- **Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
- **Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- **Manifestación del impacto ambiental:** el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.
- **Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico infecciosas.
- **Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
- **Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- **Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.
- **Naturaleza:** palabra latina que significa nacimiento, cambio y crecimiento. Hace referencia a procesos que comenzaron antes de la existencia del hombre, pero que hoy el mismo la ha transformado con su actividad.
- **Ordenamiento ecológico:** el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.
- **Preservación:** el conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.
- **Prevención:** el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.
- **Protección:** el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.
- **Recurso natural:** el elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.
- **Residuo sólido municipal:** El residuo sólido que proviene de actividades que se desarrollan en casa-habitación, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones establecimientos comerciales y de servicios, así como residuos industriales que no se deriven de su proceso.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- **Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.
- **Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.
- **Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- **Ruido:** Todo sonido que rebase los límites máximos permisibles señalados en las normas técnicas.
- **Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Abisaí J. García-Mendoza, María de Jesús Ordóñez Díaz, Miguel Briones-Salas, (2004), Biodiversidad de Oaxaca, México.
- Acevedo Rodríguez, R. (1998). Estudio Sinicológico del bosque de *Pseudozuga menziesii* (Mirb) Franco var *Oaxacana* Debreczy & Rácz, en la zona de santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México. Edo, México
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México, consultado en:
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_130.pdf
- Benejam, P. (1996). Horizonte: historia y geografía (Vol. 1). (V. Vives, Ed.)
- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. (1999). Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México consultado en:
- Bojórquez, I. Hernández, A. García, D. Nájera, O. Flores, F. y Madueño, A. 2007. Características de los suelos cambisoles y fluvisoles de la llanura costera norte del estado de Nayarit, México. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 28(1), 19-24.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2009), Capital Natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio, México.
- CONAPO. 2018. Consejo Nacional de Población, Demografía estatal y municipal. Ciudad de México.
- Condesa Fernández V. (1993) Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Madrid, España.
- Consejo Nacional de Población (2010), Estimaciones de la Población por entidad Federativa 2010-2030. México. Consultado en:
http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2016). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- FITZPATRICK, E.A. (1984), Suelos, su formación, clasificación y distribución. CECSA. México.
- Gobierno de la República (2013), Plan Nacional de Desarrollo
- Gómez Orea, D. (2007), Evaluación ambiental estratégica. Mundi-Prensa Libros, S.A. Madrid.
- González, M. F. 2004. Las comunidades vegetales de México (Segunda edición ed.). (I. N. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ed.) México, D.F.
<http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/C-13.html>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- INEGI. 2010. Documento técnico descriptivo de la red hidrográfica escala 1:50000, edición 2.0. Dirección General de Geografía y Medio Ambiente, México D.F.
- INEGI. 2014. Guía para la interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación serie V 1:250000. (I. N. Geografía, Ed.) México.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (2013), Extractor Rápido de Información Climática (Eric III) Versión 3.2. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2016). Simulador de Flujos de aguas de Cuencas Hidrográficas (SIATL) versión 3.1. México. Consultado en http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (2010). Sistema Nacional de Información Municipal. Consultado en: <http://www.snim.rami.gob.mx/#>.
- Jain, R.K. (1981), Environmental Impact Analysis, Van N. Reinh,
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). República Federal Alemana.
- Cámara de diputados (2014) Ley de Aguas Nacionales. (H. C. C.V, Ed.) México: Cámara del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, Información y Análisis. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto del 2014.
- LGDFS (2016), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (H. C. C.V, Ed.) México: Cámara del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, Información y Análisis. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de mayo del 2016.
- LGEEPA (2015). Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (H. C. C.V, Ed.) México: Cámara del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, Información y Análisis. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 09 de enero del 2015.
- LGPGIR (2014). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (H. C. C.V, Ed.) México: Cámara del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, Información y Análisis. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 04 de junio del 2014.
- LGVS (2016), Ley General de Vida Silvestre. H. C. C.V, Ed.) México: Cámara del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, Información y Análisis. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de mayo del 2016.
- Marín-C, S y Torres- Ruata, C., 1990, Hidrogeología. IV. 6. 3. Atlas Nacional de México. Vol. II Escala 1:4,000,000. Instituto de Geografía, UNAM, México.
- Martínez, M. (1968), Nombres científicos y vulgares de la flora mexicana. México.
- Miranda, F. y Hernández, X. E. (1963), Los tipos de vegetación de México y su clasificación. México.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: “Extracción de material del Banco La Lagunilla en el Río Colotepec en el municipio de Santa María Colotepec en el estado de Oaxaca”

- Palacios-Wassenaar, O., Castillo-Campos, G., Vázquez-Torres, S., y Rodríguez, S. 2014. Flora vascular de la selva mediana subcaducifolia del centro de Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* (85), 125-142.
- Rabery C. S. H. y Dyck R. L. 2011. Período de barbecho del suelo y crecimiento radicular del cártamo *Carthamus tinctorius* L. en función al contenido de agua en el Chaco Central. *Investigación Agraria*, 13(1), 13-18.
- RLGEEPA (2015). Reglamento de Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (H. C. C.V, Ed.) México: Cámara del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, Información y Análisis. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000.
- Rodríguez, S. 2011. Atlas de riesgos del municipio de Oaxaca de Juárez, Oaxaca 2011. Oaxaca de Juárez, Oaxaca.
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México (Primera edición). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Sanz, J.L. (1991). “Concepto de Impacto Ambiental y su Evaluación”.
- SEDESOL. 2014. Secretaría de Desarrollo Social, Información municipal y de población. México D.F.
- SEMARNAT (2015), Atlas Geográfico del Medio Ambiente y Recursos Naturales, México. Consultado en:
- SEMARNAT, (2017), Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SIGEIA, México. Consultado en: abril 2018
- SGM. 2017. Servicio Geológico Mexicano. (S. d. Economía, Editor) Recuperado el 23 de 09 de 2014, de Rocas metamórficas: <http://portalweb.sgm.gob.mx/museo/es/rocas/rocas-metamorficas>.
- Torres, C. R. 2004. Tipos de vegetación. En A. García-Mendoza, M. d. Ordóñez, M. Briones-Salas, y F. O. Instituto de Ecología UNAM (Ed.), Biodiversidad de Oaxaca (págs. 105-117). México.
- Trejo, V. I. 1999. El clima de la selva baja caducifolia en México. *Investigaciones Geográficas* (39), 40-52.
- Valencia, S. y Carrasco. V. 2006. Tendencia en el cambio de uso de suelo para actividades agrícolas en el estado de Morelos. En U. A. Morelos (Ed.). (págs. 1-9). Morelos.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

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

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0106/06/22.

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

Se clasifican datos personales correspondientes a: Domicilio, Registro Federal de Contribuyentes y teléfono en las páginas 13 y 14.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.



L.C.P. María del Socorro Pérez García

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 la presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial

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

ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69, en la sesión concertada el 15 de julio del 2022.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69.pdf