

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

(Particular)
Sector Minero

BANCO DE MATERIALES PÉTREOS “EL TORDO” PARA
EXTRACCIÓN DE CHOY, MUNICIPIO DE LANDA DE
MATAMOROS, QUERÉTARO.



Ing. Jesús Mota Reyes

Diciembre 2018



FICHA TÉCNICA

Tipo de documento:	Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (Sector Minero)
Nombre del proyecto:	Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy, Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.
Ubicación del Proyecto:	Localidad La Lagunita, Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.
Superficie contemplada por el proyecto:	con CUS: 0.2406 ha Sin CUS: 0.0778 ha. Superficie total Banco: <u>0.3184 ha</u>
Nombre del promovente:	Gustavo Andablo Lugo
Domicilio	
Correo electrónico:	
RFC:	
CURP:	
Nombre y dirección del responsable técnico:	
Registro Forestal Nacional:	
Correo electrónico:	

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO	1
I11 Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría)	1
I12 Nombre del proyecto	1
I13 Datos del sector y tipo de proyecto	1
I14 Estudio de riesgo y su modalidad	2
I15 Ubicación del proyecto	2
I16 Tiempo de vida útil del proyecto	4
I17 Presentación de la documentación legal	4
I2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	5
I21 Nombre o razón social	5
I22 Registro Federal de Contribuyentes del promovente (RFC)	5
I23 Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal	5
I24 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones	5
I3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	6
I31 Nombre o razón social	6
I32 Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico del estudio (RFC)	6
I33 CURP del responsable técnico del estudio	6
I34 Cédula profesional del responsable técnico del estudio	6
I35 Dirección del responsable técnico del estudio	6
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
II1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	7
II11 Naturaleza del proyecto	7
II12 Selección del sitio	11
II13 Ubicación física del proyecto y planos de localización	14
II14 Inversión requerida	17
II15 Dimensiones del proyecto	19
II16 Políticas de crecimiento a futuro	24
II17 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	24
II18 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	25
II2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	26
II21 Programa General de trabajo	28
II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete	31
II.2.1.2 Delimitación de la microcuenca específica	32
II.2.1.3 Elaboración del mapa de vegetación	35
II.2.1.4 Inventario forestal de las especies a remover	37
II.2.1.5 Mecánica de suelos	59
II.2.1.6 Calidad del agua	60
II.2.1.7 Presentación de documentos e información complementaria	61
II22 Preparación del sitio	62
II.2.2.1 Delimitación de áreas y CUSTF	62
II.2.2.2 Nivelación y compactación de patio de maniobras	63
II23 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.	64

II.2.3.1	Camino de acceso	64
II.2.3.2	Habilitación de Sanitarios	64
II.2.3.3	Señalización	65
II.2.3.4	Bodega de almacenamiento de herramientas y equipo	65
II.2.3.5	Colocación de botes de basura	66
II24	Etapa de construcción	66
II25	Etapa de operación y mantenimiento	66
II26	Otros Insumos	73
II27	Sustancias Peligrosas	74
II28	Utilización de explosivos	74
II29	Etapa de abandono del sitio	74
II210	Descripción de obras o actividades asociadas al proyecto	75
II211	Generación manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	79
II.2.3.6	Residuos Líquidos	80
II.2.3.7	Emisiones a la Atmósfera	81
II212	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	82
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	84
III1	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	84
III2	PLANES DE DESARROLLO	85
III21	Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018	85
III22	Plan Estatal de Desarrollo (Plan Querétaro 2016 - 2021)	94
III23	Plan Municipal de Desarrollo (Landa de Matamoros 2015 - 2018)	98
III3	PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)	102
III31	Nacional	102
III32	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	103
III33	En el Estado de Querétaro (POEREQ)	120
III4	PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O EN SU CASO DE CENTROS DE POBLACIÓN.	130
III41	Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2000-2020	130
III42	Plan de Desarrollo Urbano Municipal de Landa de Matamoros	130
III43	Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Lagunita (versión abreviada). 131	
III5	PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RE-ESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	140
III51	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)	140
III52	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.	142
III53	Programas de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS)	143
III54	Comités de Planeación para el desarrollo Estatal y o Municipal (COPLADES y COPLADUM)	143
III55	Servicios ambientales	144
III6	LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS OFICIALES MEXICANAS	146
III61	Leyes Federales	146
III.6.1.1	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)	146
III.6.1.1.1	Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS)	148
III.6.1.2	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	150
III.6.1.3	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	153

III.6.1.4	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Áreas Naturales Protegidas	154
III.6.1.5	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	156
III62	Leyes Estatales	159
III.6.2.1	Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro.	159
III.6.2.2	Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.	163
III.6.2.3	Reglamento de la Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro en Materia de Explotación de Bancos de Materiales	163
III.6.2.4	Ley de Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Querétaro	171
III63	Normas Oficiales Mexicanas	172
III7	DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	176
III71	Programa de Manejo de Áreas Naturales Protegidas “Reserva de la Biosfera Sierra Gorda”	181
III8	PROGRAMAS SECTORIALES	186
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	188
IV1	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DEL ESTUDIO	188
IV11	<i>Delimitación de la microcuenca específica</i>	191
IV2	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	195
IV21	Aspectos abióticos	196
IV.2.1.1	Clima	196
IV.2.1.2	Geología y geomorfología	203
IV.2.1.3	Suelos	211
IV.2.1.4	Hidrológica Superficial y Subterránea	220
IV.2.1.5	Hidrología superficial	221
IV.2.1.6	Hidrología subterránea	223
IV22	Aspectos bióticos	225
IV.2.1.7	Vegetación terrestre	225
IV.2.1.8	Fauna	248
IV23	Medio socioeconómico	291
IV.3.1.1	Integración e interpretación del inventario ambiental	310
IV.3.1.2	Síntesis del inventario	326
IV.3.1.3	Puntos críticos de impacto	331
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	333
V1	METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	333
V11	<i>Indicadores de impacto</i>	334
V12	<i>Lista indicativa de indicadores de impacto</i>	335
V13	<i>Criterios y metodologías de evaluación</i>	341
V.1.3.1	Criterios	341
V.1.3.2	Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	343
VI.	ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL	365
VI1	CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS	365
VI2	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	366
VI3	IMPACTOS RESIDUALES	377
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	378

VII1	PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	378
VII2	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	390
VII21	Responsable del seguimiento	395
VII22	Metodología de seguimiento	395
VII3	CONCLUSIONES	396
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	399
VIII1	FORMATOS DE PRESENTACIÓN	399
VIII11	Planos definitivos	399
VIII12	Fotografías	400
VIII13	Formatos	400
VIII14	Glosario de Términos	400
VIII15	Bibliografía consultada	400
VIII2	OTROS ANEXOS	400
VIII21	Documentación Legal del promovente	400
VIII22	Documentación legal del predio	400
VIII23	Poder de general del predio para pleitos y cobranzas y actos de administración. Folio 17682	400
VIII24	Permiso SEDESU	400
VIII25	Autorización SEMARNAT	400
VIII26	Manual de instalación y mantenimiento biodigestor Fosaplas	401
VIII27	Programa de rescate y reubicación de Fauna	401
VIII28	Programa de rescate y reubicación de Flora	401
VIII29	Programa de Reforestación	401
VIII210	Programa de obras de conservación de suelo y agua	401
VIII211	Plan de manejo de combustibles.	401
VIII212	Plan de atención a derrames accidentales de hidrocarburos	401

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Ubicación del Banco de Materiales Pétreos “El Tordo”	3
Ilustración 2	Delimitación del banco de material pétreo “El Tordo” para la extracción de Choy	17
Ilustración 3	Delimitación del banco de material pétreo “El Tordo” superficies de extracción anuales	22
Ilustración 4	Delimitación de la microcuenca	35
Ilustración 5	Banco de Materiales “El Tordo” con franja de protección 20 m.	37
Ilustración 6	Forma y tamaño de los sitios de muestreo en la Superficie de CUSTF	41
Ilustración 7	Curva de acumulación de especies: Estrato arbóreo en la zona de CUSTF	45
Ilustración 8	Curva de acumulación de especies: Estrato arbustivo en la zona de CUSTF	47
Ilustración 9	Curva de acumulación de especies: Estrato herbáceo en la zona de CUSTF	50
Ilustración 10	Ubicación de los sitios de muestreo en el área de CUSTF	55
Ilustración 11	Ubicación del Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” respecto a la UAB30	106

Ilustración 12 Ubicación del Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” respecto a las UGAs.	123
Ilustración 13 Ubicación del proyecto respecto a las áreas de atención prioritaria 2018 CONAFOR.	145
Ilustración 14 Delimitación del Sistema Ambiental, Microcuenca La Lagunita.	194
Ilustración 15 Usos del suelo de la Microcuenca La Lagunita, Inventario Forestal Nacional (INEGI), serie V.	219
Ilustración 16 Mapa de Recursos Hidrológicos del Sistema Ambiental (Microcuenca La Lagunita), datos tomados del Inventario Forestal Nacional (INEGI).	221
Ilustración 17 Gráfico de la biodiversidad por estrato.	240
Ilustración 18. Ubicación de los transectos dentro del SA o CHF y fuera de las áreas de CUSTF.	261
Ilustración 19. Ubicación de los transectos dentro de las áreas de CUSTF.	262
Ilustración 20. Ubicación de las trampas dentro de la CHF y fuera del área de CUSTF.	264
Ilustración 21. Ubicación de las trampas dentro de las áreas de CUSTF.	265
Ilustración 22. Ubicación de los puntos de conteo para aves dentro de la CHF.	267
Ilustración 23. Ubicación de los puntos de conteo para aves dentro de las áreas de CUSTF.	267
Ilustración 24. Ubicación de las redes de niebla dentro de la CHF y fuera del área de CUSTF.	269
Ilustración 25. Ubicación de las Redes de Niebla dentro de las áreas de CUSTF.	269
Ilustración 26. Zonas de refugio para la fauna silvestre de la CHF.	279
Ilustración 27. Ubicación de los sitios de reubicación de fauna silvestre.	284
Ilustración 28 Área de Influencia directa (AID) e Indirecta (AII) del proyecto	364

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas de los polígonos de extracción de material pétreo (Choy)	16
Tabla 2 Inversión requerida.....	18
Tabla 3 Clasificación de la superficie ocupada por el proyecto.	19
Tabla 4 Superficie y volumen afectado por el por el proyecto.	21
Tabla 5 Volumen de extracción (propuesto)	23
Tabla 6 Uso del suelo en el proyecto de acuerdo a la clasificación de INEGI.....	25
Tabla 7 Calendarización semestral de las actividades (ejecución del proyecto)	29
Tabla 8 Coordenadas UTM WGS84 14Q de la microcuenca La Lagunita.	33
Tabla 9. Material utilizado en el inventario forestal.....	39
Tabla 10. Tipo de vegetación presente en el área de CUSTF.	39
Tabla 11. Tamaño de los sitios de muestreo realizados en cada estrato en la superficie de CUSTF.	41
Tabla 12. Intensidad de muestreo aplicado al estrato superior.....	42
Tabla 13. Coordenadas del centro de sitio circular, para muestreo de los estratos: Arbóreo, arbustivo y cactáceas en la zona de CUSTF.	51
Tabla 14. Coordenadas de los cuadrantes de muestreo del estrato herbáceo en el area de CUSTF.	52
Tabla 15. Tamaño de los sitios de muestreo aplicados en cada estrato.	56
Tabla 16. Ejemplares a remover durante el proceso de CUSTF (Estrato arbóreo).	57

Tabla 17. Ejemplares a remover durante el proceso de CUSTF (Estrato arbustivo).....	57
Tabla 18. Ejemplares a remover durante el proceso de CUSTF (Estrato herbáceo).....	58
Tabla 19. Volumen maderable a remover para el estrato arbóreo en la superficie sujeta a CUSTF en bosque de encino.....	59
Tabla 20 Volumen de material extraído.....	68
Tabla 21 Origen y destino de los residuos sólidos generados.....	80
Tabla 22. Unidad Ambiental Biofísica (UBA) en la que se encuentra el proyecto y estrategias que le corresponden.....	106
Tabla 23 Unidades de Gestión Ambiental correspondientes total o parcialmente al Municipio de Landa de Matamoros.....	122
Tabla 24 UGAs al interior de la microcuenca “La Lagunita”, Sistema Ambiental del proyecto.....	122
Tabla 25 Acciones a ejecutar en la UGA 12 “Barranca El Capulín” en la que se ubica el proyecto.....	124
Tabla 26 Vinculación del proyecto con la LGDFS.....	147
Tabla 27 Vinculación del proyecto con el RLGDFS.....	148
Tabla 28 Características de la microcuenca.....	192
Tabla 29 Coordenadas del SA, microcuenca “La Lagunita”.....	192
Tabla 30 Tipos de clima en el SA.....	196
Tabla 31 Ubicación geográfica de las estaciones meteorológicas de Landa de Matamoros.....	197
Tabla 32 Temperaturas medias, máximas y minas normales estación La Lagunita.....	197
Tabla 33 Datos de Precipitación Estación meteorológica La Lagunita.....	199
Tabla 34 Clasificación litológica de la microcuenca La Lagunita.....	204
Tabla 35 Clasificación geomorfológica de la microcuenca La Lagunita.....	205
Tabla 36 Principales elevaciones al interior de la Microcuenca.....	207
Tabla 37 Tipos de suelo en la microcuenca La Lagunita.....	211
Tabla 38 Usos del suelo en el SA (microcuenca La Lagunita), según el Inventario Forestal Nacional.....	216
Tabla 39 Tipos de vegetación presentes en la microcuenca.....	225
Tabla 40. Especies de flora zona de CUSTF (Estrato arbóreo) Bosque de Encino.....	233
Tabla 41. Especies de flora zona de CUSTF (estrato arbustivo) Bosque de encino.....	234
Tabla 42. Especies de flora zona de CUSTF (estrato cactáceas) Bosque de encino.....	234
Tabla 43. Especies de flora zona de CUSTF (Estrato herbáceo) Bosque de encino.....	234
Tabla 44. Riqueza y especies con mayor abundancia relativa por estrato.....	235
Tabla 45. Listado del estrato arbóreo encontrado y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	235
Tabla 46. Listado del estrato arbustivo encontrados y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	235
Tabla 47. Listado de cactáceas encontradas y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	236
Tabla 48. Listado del estrato herbáceo encontrado y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	236
Tabla 49. Índice de Shannon del estrato arbóreo en el área de CUSTF.....	238
Tabla 50. Índice de Shannon del estrato arbustivo en el área de CUSTF.....	238
Tabla 51. Índice de Shannon del estrato cactáceas en el área de CUSTF.....	239
Tabla 52. Índice de Shannon del estrato herbáceo en el área de CUSTF.....	239
Tabla 53. Resumen del índice de biodiversidad.....	240
Tabla 54. Valores de Índice de Diversidad (Bosque de encino).....	241
Tabla 55. Índices de Valor de importancia en la CHF y áreas de CUSTF (estrato arbóreo).....	242
Tabla 56. Índice de valor de importancia en la CHF y área de CUSTF (estrato arbustivo).....	244
Tabla 57. Índices de valor de importancia en la CHF y área de CUSTF (estrato herbáceo).....	246

Tabla 58 Mamíferos que se distribuyen en la microcuenca	254
Tabla 59 Aves que se distribuyen en la microcuenca	255
Tabla 60 Herpetofauna que se distribuye en la microcuenca	257
Tabla 61 Anfibios que se distribuyen en la microcuenca	258
Tabla 62. Coordenadas de los transectos de muestreo de fauna, establecidos a nivel de microcuenca ..	260
Tabla 63. Coordenadas de los transectos de muestreo de fauna, establecidos en el área de CUSTF.....	261
Tabla 64. Coordenadas de las trampas establecidas en la CHF.....	263
Tabla 65. Coordenadas de Trampas Tomahawk y Sherman establecidos en el Área de CUSTF.	264
Tabla 66. Ubicación de los puntos de observación de aves en la CHF.	266
Tabla 67. Ubicación de los puntos de observación de aves en la superficie de CUSTF.	266
Tabla 68. Ubicación de las redes de niebla dentro de la CHF.	268
Tabla 69. Ubicación de las redes de niebla en la superficie de CUSTF.....	268
Tabla 70. Riqueza de especies de fauna observada en la CHF y en la zona de CUSTF (muestreo).	270
Tabla 71. Listado de fauna silvestre observada en la CHF.	271
Tabla 72. Listado de fauna silvestre observada en el área de CUSTF.	271
Tabla 73. Abundancia y abundancia relativa de las especies de aves en la CHF.....	271
Tabla 74. Abundancia y Abundancia relativa de las especies de aves en el área de CUSTF.....	272
Tabla 75. Abundancia y abundancia relativa de las especies de mamíferos en la CHF.....	272
Tabla 76. Abundancia y Abundancia relativa de las especies de mamíferos en el área de CUSTF.	272
Tabla 77. Abundancia y abundancia relativa de las especies de reptiles en la CHF.....	272
Tabla 78. Abundancia y Abundancia relativa de las especies de reptiles en el área de CUSTF.	272
Tabla 79. Abundancia y abundancia relativa de las especies de anfibios en la CHF.	272
Tabla 80. Abundancia y Abundancia relativa de las especies de anfibios en el área de CUSTF.....	272
Tabla 81. Valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener para la fauna silvestre.....	273
Tabla 82. Importancia de las especies identificadas en la CHF.....	275
Tabla 83. Abundancia, sociabilidad y tipo de alimentación de las especies de fauna de la CHF.....	276
Tabla 84. Tipo de desplazamiento de las especies de reptiles de la CHF.	277
Tabla 85. Coordenadas de los sitios propuestos para reubicación de la fauna silvestre.	283
Tabla 86. Población beneficiada por el proyecto distribuida por localidad	294
Tabla 87 Tablas de valoración de la condición actual de los factores en el sistema ambiental y sitio de estudio.....	319
Tabla 88 Tabla comparativa de EAFROs por factor y su contribución respectiva al estado ambiental del sistema.....	327
Tabla 89 Acciones del proyecto.	335
Tabla 90 Identificación de impactos ambientales ocasionados por las actividades del proyecto Banco de materiales.....	339
Tabla 91 Importancia de los impactos en las diferentes fases de ejecución del proyecto	345
Tabla 92 Matriz ponderada de impactos.....	352
Tabla 93 Rejilla para estimar el impacto positivo derivado de la introducción de las medidas de mitigación y correctivas.	375
Tabla 94 Escenario del sistema ambiental modificado.....	380
Tabla 95 Plan de vigilancia ambiental	390



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

I1 Datos generales del Proyecto

I11 Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría)

I12 Nombre del proyecto

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy, Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

El presente proyecto pretende el aprovechamiento de los agregados pétreos, para explotación de tepetate que regionalmente se le conoce como “Choy”, el cual se utiliza en el mantenimiento o revestimiento de caminos de terracería, así como terraplén en los caminos asfaltados. La extracción de material se llevará a cabo mediante el método de explotación denominado “a cielo abierto” que consiste básicamente en desarrollar las actividades necesarias para la explotación de un material desde la superficie.

I13 Datos del sector y tipo de proyecto

El proyecto se realiza dentro del sector Minero, debido a se pretende la explotación del tepetate, no obstante, debido a su ubicación dentro del Área Natural Protegida (ANP) “Reserva de la Biosfera Sierra Gorda”, también se trata de una actividad que requiere autorización en materia de impacto de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) por lo que podrá considerarse también en el Sector ANP conforme a la guía de presentación de la MIA.

Así también se hace mención que el banco pretendido comprende de una superficie de 0.2406 hectáreas que requiere cambio de uso de suelo en un terreno forestal (CUSTF) y un una superficie de 0.0778 ha que no sustentan ningún tipo de vegetación por lo que el banco comprende una superficie total de 0.3184 ha, por la superficie de CUSTF se realiza el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) correspondiente.





I14 Estudio de riesgo y su modalidad

El proyecto no considera ninguna actividad riesgosa, la extracción de materiales pétreos “Choy” se realizará con maquinaria especializada como: excavadora, retroexcavadora, cargador frontal y camiones de traslado, debido a lo cual no se emplean explosivos ni sustancias peligrosas, en ninguna de las etapas de operación debido y no requiere estudio de riesgo.

I15 Ubicación del proyecto

Entidad Federativa: Querétaro de Arteaga

Municipio: Landa de Matamoros

Localidad: La Lagunita, Jacalilla

Clave de acuerdo al INEGI: 220100017, 220100015

Banco: “El Tordo”

El proyecto de extracción de material pétreo se llevará a cabo en la localidad de la Lagunita, en la parte Noreste de la cabecera municipal de Landa de Matamoros en el estado de Querétaro, y el acceso al banco propuesto se logra a partir de la carretera federal no. 120 San Juan del Rio- Xilitla, a la altura de la localidad La Lagunita se toma la carretera estatal 180 La Lagunita – Tilaco y a la altura del kilómetro 6 se toma la desviación al camino de terracería que da acceso al predio donde se pretende el establecimiento del banco de choy “El Tordo”.

La superficie correspondiente propuesta se encuentra inmersa en la microcuenca La Lagunita, misma que se encuentra en su totalidad al interior del área natural protegida Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de competencia Federal, por lo cual se realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular.

El banco de materiales propuesto contara con una **superficie total de total de 0.3184 ha**, de las cuales de acuerdo a los recorridos de campo, se puede observar que se requiere autorización en materia de **cambio de uso de suelo en 0.2406 ha**, el cual presenta vegetación forestal que de acuerdo con la capa de Uso del suelo y vegetación serie V del INEGI, sustenta una vegetación forestal tipificada como Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Táscate (VSA/BJ); sin embargo, mediante los recorridos de campo y derivado del análisis de la información levantada durante el inventario florístico, se determinó que la vegetación corresponde más a un tipo de **Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ) que se encuentra**



en proceso de degradación, y el restante 0.0778 ha no sustenta ningún tipo de vegetación.



Ilustración 1 Ubicación del Banco de Materiales Pétreos “El Tordo”.

Por la superficie del banco no pasa ningún escurrimiento y los escurrimientos próximos corresponden a escurrimientos intermitentes, y para su operación no afectará los recursos naturales, salvo el área propuesta de cambio de uso de suelo para la cual se realiza el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) correspondiente. Mediante la presente manifestación de impacto ambiental se mencionan las medidas consideradas para evitar y mitigar los impactos ambientales que el establecimiento del banco pueda generar, para el adecuado desarrollo del proyecto.

El Banco de materiales se encuentra dentro de la microcuenca La Lagunita, misma que se establece como sistema ambiental (SA) para el desarrollo del presente proyecto.



I16 Tiempo de vida útil del proyecto

De acuerdo con las dimensiones de la superficie que se pretende aprovechar y a los cálculos volumétricos para la estimación de la cantidad de material a extraer que varían de acuerdo a la demanda en la zona, se considera que la vida útil del proyecto puede variar ya que estará en función de la demanda principalmente, sin embargo, puede calcularse en un periodo de **10 años** aproximadamente, a partir de la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental. Periodo en el cual tendrán observancia las medidas propuestas en esta Manifestación de Impacto Ambiental, conforme al plan de vigilancia ambiental indicado en el apartado correspondiente.

I17 Presentación de la documentación legal

La superficie en la cual se realizarán las actividades de extracción de tepetate del banco “El Tordo”, corresponde a un predio rustico de nombre “El Rodadero” ubicado en la localidad de Jacalilla en el municipio de Landa de Matamoros, mismo que aparece registrado en Catastro del Estado con la clave 100202249122204, de acuerdo al título consistente de fecha 17 de septiembre de 1992, dictada por el C. Carlos Fernández Lozano, quien fungía como Juez municipal de Landa de Matamoros al momento de la elaboración del documento, dentro del expediente civil número 176/92, la cual quedó inscrita en el registro público de propiedad de este distrito judicial, bajo la partida número 15, del libro 19, tomo IX, serie “C” de la sección primera, de fecha 26 de octubre de 1992 y cuya superficie total sustentada es de 10-17-39 ha, a favor del Sr. Camerino Tovar Villeda, mismo que mediante la escritura pública No. 11,731, tomo número 231, expediente 647/18, emitido por el Lic. Pedro Torres Saucedo, titular de la Notaria Pública No. 2 Jalpan de Serra, Querétaro, otorga poder general del predio para pleitos y cobranzas y actos de administración en favor del **Sr. Gustavo Andablo Lugo**, quien funge como **promoviente** del presente proyecto, poder otorgado con **folio 17,682** a los 27 días del mes de noviembre del año en curso. Se anexan ambos documentos probatorios.

De acuerdo a los recorridos de campo, se puede observar que se requiere autorización en materia de cambio de uso de suelo en una parcialidad del predio; es decir, en una superficie de 0.2406 ha, el cual presenta vegetación forestal de tipo Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ), por la cual se realiza el Estudio Técnico Justificativo correspondiente, así también se realizara la extracción de material en una superficie de 0.0778 hectáreas que no sustentan ningún tipo de vegetación, mientras que el resto de la superficie del predio no pretende ser afectada.



I2 Datos generales del Promovente

I21 Nombre o razón social

C. Gustavo Andablo Lugo



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**





II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II1 Información general del proyecto

El presente documento se realiza de acuerdo con la LGEEPA, en su artículo 28, que menciona que quienes pretendan llevar a cabo la explotación de minerales y sustancias reservadas a la Federación así como cambios de uso de suelo en áreas forestales, y obras y actividades en áreas naturales protegidas, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental. También es de aplicación el Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, Artículo 5°.

III1 Naturaleza del proyecto

El material que se extraerá del banco propuesto corresponde a tepetate, localmente conocido como Choy, el cual se caracteriza por ser un material granuloso que deriva de una arcilla que tiene un color amarillento, es altamente absorbente, completamente infértil y al evaporarse el agua se convierte en un material duro, se encuentra en los mantos gruesos y macizos; y debido a que es un material poroso lo hace un material excelente para absorber el agua.

El proyecto tiene el propósito de cubrir las necesidades locales de las comunidades cercanas al municipio de Landa de Matamoros y otros municipios colindantes, con materiales para construcción (Choy), utilizado principalmente para para los proyectos de modernización y mantenimiento de caminos rurales, donde es empleado en el revestimiento de caminos de terracería o como terraplén en los caminos asfaltados. Este material también es utilizado para rellenar depresiones del terreno y nivelación para construcción de infraestructura en general, también sirve como aislante por lo que es utilizado para fabricar ladrillos, como relleno en pisos, baños y en la colocación de adoquín, por ser liviano, agregado fino, para la construcción de sillares para muros en combinación con tabique rojo y muchas veces reemplaza al tezontle. El costo del tepetate es bajo, lo que lo constituye como uno de los agregados preferidos por los constructores para compactar.

Por ser un material ligero su extracción es simple y puede hacerse con pico y pala, también puede ser con uso de maquinaria con mayores rendimientos, para la presente Manifestación de impacto de considera la extracción con maquinaria



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

especializada, como excavadora, retroexcavadora, cargador frontal y camiones de carga y transporte, en periodos cortos según se requiera a fin de evitar mayores impactos. No se emplearán explosivos ni sustancias peligrosas, debido a lo cual no aplica el estudio de riesgo

Con la operación del banco de tepetate se pretende satisfacer la demanda de este material y evitar la extracción de material de bancos clandestinos o la compra de material desde áreas alejadas que generan impactos ambientales elevados por los largos recorridos del material, así como un costo elevado.

La presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, en lo sucesivo MIA-P, busca satisfacer la demandada local de tepetate de manera sustentable, estableciendo las actividades extractivas de forma que generen el menor impacto y estableciendo las medidas pertinentes para mitigar y/o compensar los impactos ambientales que este proyecto pueda generar. Las obras derivadas del empleo de material, o la finalidad de utilización del mismo no forma parte del proyecto, debido a que el presente documento sustenta solamente el proceso de extracción para la venta del material.

El banco comprende dos áreas, clasificadas por de acuerdo a su uso de suelo actual, la primera de ellas consta de una superficie de 0.0778 ha sin vegetación, y la segunda tiene una superficie de 0.2406 ha la cual presenta vegetación forestal de tipo Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ), por la cual se realiza la presente MIA-P y el ETJ correspondiente.

En el sitio de CUSTF la cobertura vegetal es baja y presenta un alto grado de perturbación, por actividades antropogénicas, no obstante, se considera la remoción de la vegetación actual debido a lo cual se describen acciones encaminadas a mitigar el impacto y la recuperación de las superficies aprovechadas, el banco también cuenta con una superficie que actualmente no sustenta ningún tipo de vegetación.

Cabe mencionar que la superficie pretendida para el establecimiento del banco presenta indicios de extracción en años anteriores, sobre lo cual se sabe, corresponde a la autorización emitida por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), Delegación Federal en el Estado de Querétaro, Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental con Oficio **No. F.22.02.02/1931/2005** con fecha 01 de diciembre de 2005 en la cual autoriza el





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

aprovechamiento de material pétreo en el predio “El Rodadero”, Localidad de Jacalilla, municipio de Landa de Matamoros, sobre una superficie que presenta indicios de extracción anteriores, con coordenadas extremas UTM WGS84 Z14 X:477101 Y:2345102 y X:476913 Y:2345078, de los cuales el que se encuentra en UTM WGS84 Z14 X:477101 Y:2345102, corresponde a la superficie del banco para la cual se pretende la autorización mediante la realización de la presente manifestación de impacto ambiental. Así mismo se obtuvo el permiso temporal para el aprovechamiento de material pétreo de la Secretaría de Desarrollo Sustentable (**SEDESU**) mediante el oficio **No. SEDESU/SSMA/569/2006**, con fecha 6 de julio de 2006 ambos documentos a favor de la **Sra. Flavia Lugo Lugo**, entonces promovente, se anexan los documentos probatorios).

Dicho lo anterior el proyecto pretende la extracción de un área impactada donde se han realizado extracciones en años anteriores, debido a lo cual se trata de una superficie con un alto grado de perturbación, por lo que el promovente pretende realizar la extracción debidamente autorizada comprometiéndose a realizar medidas de mitigación y compensación ambiental para mejorar la condición de degradación actual que presenta la superficie propuesta para el banco y algunas superficies próximas al banco solicitado y en las cuales se pretende realizar acciones encaminadas a la restauración del área, a fin de evitar la erosión del suelo y mejorar la condición de cobertura forestal. En las áreas de aprovechamiento de material realizarán las actividades para la extracción a cielo abierto una vez que se cuente con los permisos respectivos. El aprovechamiento y extracción de Choy se realizará de acuerdo a las especificaciones indicadas en el Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de explotación de bancos de material, aplicable para el estado de Querétaro.

Se pretende que el material proveniente del banco sea empleado principalmente para modernizar los caminos dentro del municipio y localidades próximas al mismo, con lo cual se evitan impactos por traslado largos de material, permitiendo al mismo tiempo un desplazamiento más ágil y disminuyendo los costos.

Las actividades de extracción de llevarán a cabo diariamente de lunes a sábado en jornadas de diez horas de lunes a viernes y cinco horas los días sábado, en horarios en los que no se interfiere con la movilidad de la fauna y el descanso de los habitantes cercanos (de 8 de la mañana a 6 de la tarde).



La vegetación próxima a los sitios de extracción de acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000, serie V, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), información generada en periodo 2011-2013, la superficie está catalogada dentro Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Táscate (VSA/BJ); sin embargo, de acuerdo a lo observado en las visitas al sitio del proyecto y del análisis del inventario florístico, se determinó que el tipo de vegetación en el área de cambio de uso de suelo corresponde más a una **Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ)**, cuyo estado de conservación se considera como en proceso de degradación.

La importancia de este proyecto radica en el hecho de aprovechar los materiales geológicos que existen en el predio, para cubrir las demandas de tepetate en la zona, no solo traerá beneficios económicos para el promovente, sino que se generarán fuentes de empleo para coadyuvar de esta manera al desarrollo económico local con un enfoque de sustentabilidad y cuidando en todo momento la conservación y protección de los recursos naturales.

Existen vías de acceso al banco de materiales, por lo el proyecto no requiere de apertura de nuevos caminos, para ingresar al predio, específicamente al área de aprovechamiento de material, se toma la carretera estatal No. 180 La Lagunita-Tilaco, pasando el km 6 sobre la curva cerrada se toma el antiguo camino hacia la localidad de Acatitlán de Zaragoza, el cual es de terracería, mismo que se transita por aproximadamente en 200 metros a mano derecha se encuentra el área del proyecto Banco de materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy.

De acuerdo a las condiciones de vegetación descritas y a lo observado en campo, se considera que la presencia de fauna es mínima, debido a que el área no presenta condiciones para el desarrollo de la misma, y en campo no se observaron ejemplares, solo aves que sobrevuelan el sitio, para el desarrollo del proyecto se respetaran las áreas de extracción de acuerdo a lo manifestado en el presente documento.

De manera resumida, la ejecución de este proyecto traerá consigo varios beneficios, de entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Cubrir las demandas de materiales para la construcción y mantenimiento de caminos en la región.
- Generación de varios empleos directos e indirectos para los habitantes de Landa de Matamoros y otras localidades vecinas.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

- El proyecto es compatible con el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Lagunita, el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda y otras disposiciones analógicas que se mencionan en el capítulo de vinculación.

El presente proyecto se realiza con la finalidad de obtener el permiso de extracción de material, a fin de que el promovente pueda hacer uso de sus recursos y obtenga ingresos, así mismo, será el responsable de la realización de las medidas de mitigación y compensación ambiental, así como de los impactos derivados de la extracción, por lo que estará obligado a cumplir con las medidas establecidas en el presente documento y las que la SECRETARÍA considere pertinentes, las actividades serán inspeccionadas por un supervisor ambiental y el promovente, mismo que será responsable de la infraestructura requerida para su operación, tales como letreros, señalamientos, depósitos etiquetados para la separación de residuos, letrinas con biodigestor (servicios sanitarios) y otros, el material que se extraiga estará designado para obras de infraestructura próximas al sitio, a fin de evitar la apertura de áreas mejor conservadas. Por tratarse de tierra de tepetate y la finalidad de este se considera una extracción primordialmente con maquinaria especializada.

II12 Selección del sitio

La selección del sitio radica principalmente en buscar una alternativa de menor impacto ambiental y económicamente rentable para el promovente, para este caso se trata de una superficie que cuenta con material (Choy) con las características adecuadas para ser aprovechado y utilizado en obras de infraestructura, principalmente para modernización de caminos, se trata de un área que como se ha hecho mención presenta impactos por extracción en años anteriores y la superficie sobre la cual se realizara remoción de vegetación presenta una condición deteriorada por lo cual se considera que la extracción de material no afectara de forma importante el ecosistema en el que se llevara a cabo.

Se puede decir; que se eligió un área que actualmente presentan condiciones **no** aptas para actividad agrícola o forestal, mismas que una vez terminada la vigencia del proyecto pudieran ser reforestadas a fin de mejorar la condición ambiental, y donde las actividades del proyecto causaran el menor impacto. Se considera que a la conclusión del proyecto se puedan crear condiciones topográficas que favorezcan



la reforestación de la zona, mejorando la composición florística y faunística del área y sus alrededores.

Su ubicación respecto al centro de población de La Lagunita es alejada, en más de 5 km de distancia en línea recta y alejada de los asentamientos humanos de Jacalilla en 2km, El Carnicero en 1.7 km y Acatitlán de Zaragoza en 3.3 km, mismos que son los más cercanos a la superficie propuesta para el banco, por lo que su distancia de estos es óptima para evitar afectación de acuerdo a la ley, así mismo el sitio cuenta con vías de acceso y no requiere la apertura de nuevos caminos ni actividades adicionales a las contempladas en el presente documento.

El acceso al sitio se logra a partir de la carretera federal no. 120 San Juan del Río-Xilitla, a la altura de la localidad La Lagunita se toma la carretera estatal 180 La Lagunita – Tilaco y adelante del km 6, sobre la curva cerrada se toma el antiguo camino hacia la localidad de Acatitlán de Zaragoza, el cual es de terracería, y se recorren aproximadamente en 200 metros para llegar al banco el cual se encuentra a mano derecha, por lo que su facilidad de acceso y el no requerir apertura de caminos u obras adicionales para llegar a las áreas de extracción de Choy, lo convierten en un área óptima para el aprovechamiento de material.

La fauna en este lugar está muy disminuida debido a cercanía con la carretera estatal y las actividades antropogénicas como ganadería extensiva, y durante los recorridos no se observó afectación a especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y particularmente el área al no contar con condiciones favorables para su desarrollo.

La superficie a afectar por el CUSTF, presenta un alto grado de impacto y las especies a afectar se encuentran ampliamente distribuidas en la microcuenca, a excepción de *Litsea glaucescens* (laurelillo) que se encuentra en peligro de extinción (P), por lo que dentro de las medidas de mitigación se ha hecho especial énfasis que **se realizará el rescate y reubicación de todos los individuos de esta especie**; además el proyecto contempla la reforestación con especies nativas de varias superficies como medida de mitigación.

Paisajísticamente, las superficies se encuentran impactadas y se propone realizar la extracción de forma gradual de acuerdo a los límites planteados en el presente estudio, a fin de evitar cambios drásticos en la configuración de la topografía. Además de evitar los rasgos excesivamente marcados y respetar la altura máxima



permitida, según el Reglamento de la Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro en Materia de Explotación de Bancos de Materiales.

El proyecto no abrirá patios de almacenamiento de maquinaria adicionales, se pretende que la maquinaria permanezca en el sitio, lo cual disminuirá superficies compactadas y limitará los impactos a la superficie del banco, existen áreas semi-planas dentro del predio desprovistas de vegetación forestal, donde se puede observar unos cuartos que servirán de bodega para el almacenaje materiales y herramientas.

El área donde se realizara la primera anualidad y la cual no presenta vegetación forestal servirá de patio de maniobras así mismo tal como se observa en el anexo fotográfico y las imágenes de satélite existe una amplia superficie desprovista de vegetación aledaña a los caminos que permite la permanencia de maquinaria sin afectar superficies adicionales, para poder emplear dicha superficie se colocara arcilla compactada y/o aserrín a fin de poder remover con facilidad el sustrato en caso de derrames accidentales e impida absorción de los combustibles con el suelo.

El proyecto se realizará en superficies donde no se interfiere con escurrimientos naturales, por lo que no se promueve la erosión del suelo y contaminación del agua, dado que la ubicación del banco respecto a cuerpos de agua es retirada, siendo una de las principales limitantes para la existencia de fauna silvestre en el área, dicho lo anterior se puede concluir que la superficie propuesta presenta condiciones inmejorables para realizar el proyecto, pues presenta abundancia de material pétreo y el desarrollo del proyecto no pondrá en riesgo la continuidad del ecosistema.

En consecuencia, se comprende que para la propuesta de este proyecto se ha realizado una selección del sitio que consideró la mejor opción desde el punto de vista ambiental, técnico y socioeconómico, en los terrenos que son de propiedad particular misma que sustenta mediante título de propiedad y poder general para el promovente.

Para justificar la selección del sitio se pueden mencionar las siguientes situaciones:

- Los estudios geológicos y la composición del relieve muestran que el sitio es adecuado para realizar actividades de extracción de materiales (tepetate) a cielo abierto.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

- El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto es de fácil acceso y se ubica en un lugar estratégico para la comercialización del material. Se encuentra alejado de las zonas urbanas.
- Las áreas de explotación cuentan con accesos, por lo que no se requiere de la apertura de nuevos caminos.
- El proyecto no considera ninguna actividad riesgosa, por ser el material ligero, su extracción es simple, basado en un método a cielo abierto que contempla un plan de actividades que incluye la restauración del sitio una vez que finalice la vigencia del proyecto.
- No se emplearán explosivos ni sustancias peligrosas que causen altos impactos al ecosistema.
- Se tiene certidumbre en la tenencia de la tierra.
- El proyecto se ubica en una zona de baja intensidad sísmica de acuerdo con la clasificación que maneja la CFE para la República Mexicana y no se encuentran fallas ni fracturas dentro del predio.
- Dentro de la superficie del proyecto no existe el cruce de escurrimientos, por lo que no se prevén afectaciones al curso natural del agua. Las actividades de extracción se llevarán a cabo durante la estación seca del año y se colocarán letrinas con biodigestor autolimpiable para atender las necesidades fisiológicas de los trabajadores, evitando de esta manera el uso de agua innecesariamente y la alteración de cuerpos de agua subterráneos
- Por su ubicación, hace factible desde el punto de vista económico y ecológico.
- No se afectan actividades productivas que se desarrollan en el sitio.

II13 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Con relación a la cartografía de la CONABIO publicada en su portal de Internet, el proyecto está ubicado en su totalidad dentro de la *Región Hidrológica Prioritaria Confluencia de las Huastecas*¹; dentro de la *Región Terrestre Prioritaria Sierra Gorda/Río Moctezuma*² y en un *Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) (Reserva de la Biosfera Sierra Gorda)*³. Además se ubica en el estado

¹ Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002). “Aguas Continentales y diversidad biológica de México”. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Escala 1:4 000,000. México. (conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl);

² Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (2004). “Regiones Terrestres Prioritarias”. Escala 1:1 000,000. México. (conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl);

³ Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, (1999). “Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves”. Escala 1:250,000. México. Financiado por CONABIO-FMCN-CCA. (conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl).



de Querétaro, municipio de Landa de Matamoros, el cual se encuentra inmerso en el *Área Natural Protegida* de jurisdicción Federal “Reserva de la Biosfera Sierra Gorda” dentro de la zona de amortiguamiento en la sub-zona de aprovechamiento intensivo, alejado aproximadamente a 5.43 km de la zona núcleo más cercana llamada “Joya del Hielo” (en su punto más cercano con el proyecto), siendo compatible con los objetivos y principios que rigen su creación y demás disposiciones contenidas en su programa de manejo.

Dentro del Plan de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ), el proyecto se localiza en su totalidad al interior de la **UGA 12 “Barranca El Capulín”**, y el proyecto es compatible con las estrategias, lineamientos y acciones de los diferentes programas de ordenamiento ecológico en sus categorías general del territorio y estatal, de acuerdo con la UAB No. 30 (POEGT) y UGA No. 12 (POEREQ) en donde se encuentra inmerso; por lo que podemos decir que no contraviene los decretos de estos instrumentos de ordenación ecológico.

El predio del proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Landa de Matamoros, en el estado de Querétaro, el cual se localiza al extremo noreste del estado de Querétaro y está situado entre los paralelos 21° 06' y 21° 25' de latitud Norte del trópico de Cáncer y entre los meridianos 99° 02' y 99° 22' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich. En otros datos, es importante saber que Landa de Matamoros está constituido por una superficie territorial de 840.1 km² y se encuentra a una altitud de 1,040 metros sobre el nivel del mar.

El **Banco de materiales pétreos “El Tordo”**, se encuentra al noreste de la cabecera municipal de Landa de Matamoros, al interior de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda. Pretende ser desarrollado en el predio Particular denominado “El Rodadero”, cuya titularidad se encuentra a favor del Sr. Camerino Tovar Villeda. La superficie del banco corresponde a una **superficie total de 0.3184 ha**, dentro de la cual se requiere autorización en materia de cambio de uso de suelo (CUS) en **0.2406 ha**, de **Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ)** y el restante **0.0778 ha no sustenta ningún tipo de vegetación**.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Las coordenadas geográficas de los vértices que forman los polígonos del banco de materiales propuesto se señalaron a continuación, señalando en la imagen sus respectivos vértices.

Tabla 1 Coordenadas de los polígonos de extracción de material pétreo (Choy)

Superficie Total Banco "El Tordo"											
Superficie: 0.3184 ha						Perímetro: 237.85 m					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	477050	2345121	3	477118	2345112	5	477134	2345076	7	477050	2345121
2	477116	2345116	4	477134	2345106	6	477060	2345076			

Superficie sin cambio de uso de suelo											
Superficie: 0.07785 ha						Perímetro: 157.07 m					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	477116	2345116	6	477102	2345096	11	477077	2345107	16	477061	2345117
2	477114	2345112	7	477096	2345095	12	477074	2345112	17	477059	2345117
3	477113	2345107	8	477093	2345098	13	477070	2345113	18	477050	2345121
4	477108	2345106	9	477086	2345098	14	477066	2345115	19	477116	2345116
5	477104	2345098	10	477082	2345099	15	477062	2345114			

Superficie con cambio de uso de suelo (CUSTF)											
Superficie: 0.24055 ha						Perímetro: 262.54 m					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	477050	2345121	7	477074	2345112	13	477102	2345096	19	477118	2345112
2	477059	2345117	8	477077	2345107	14	477104	2345098	20	477134	2345106
3	477061	2345117	9	477082	2345099	15	477108	2345106	21	477134	2345076
4	477062	2345114	10	477086	2345098	16	477113	2345107	22	477060	2345076
5	477066	2345115	11	477093	2345098	17	477114	2345112	23	477050	2345121
6	477070	2345113	12	477096	2345095	18	477116	2345116			



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

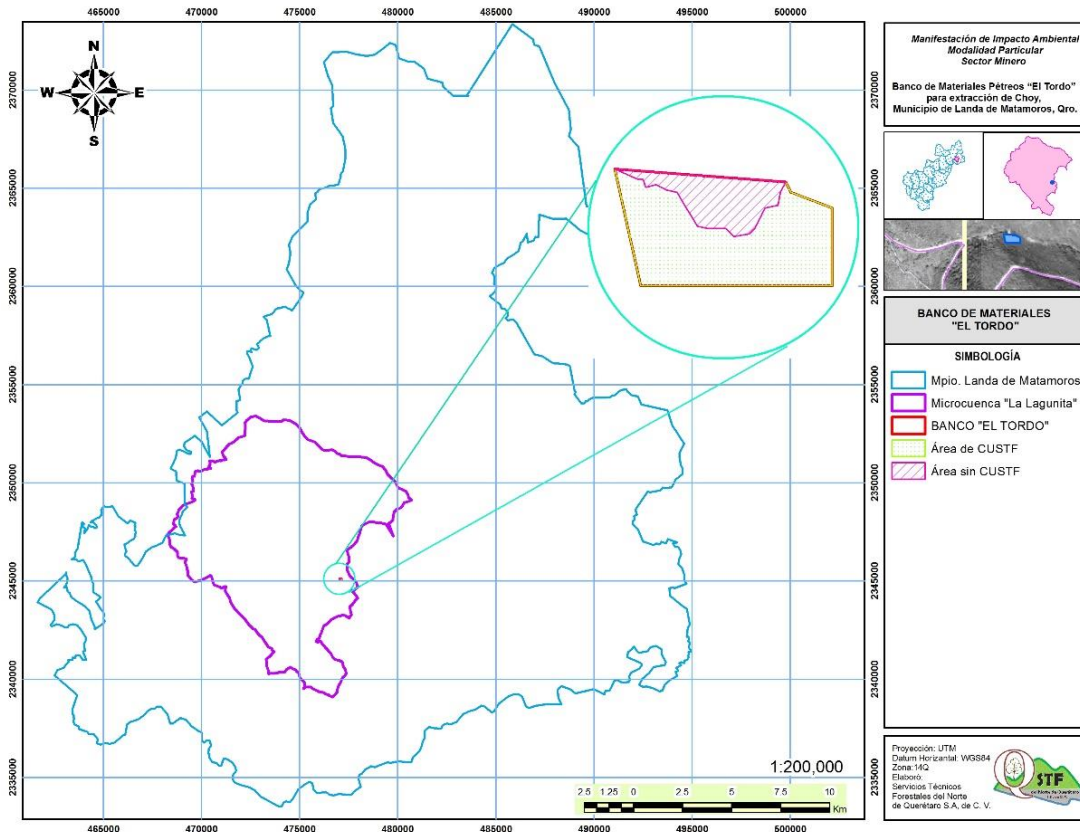


Ilustración 2 Delimitación del banco de material pétreo “El Tordo” para la extracción de Choy.

II14 Inversión requerida

La actividad no prevé la construcción de infraestructura derivada del uso del material proveniente del banco, solo la obtención del permiso de explotación del banco de materiales.

El promovente será el encargado de cumplir con las medidas de mitigación y compensación descritas en el presente estudio y las que se deriven como resultado de la evaluación del mismo. Los gastos de para la obtención de la autorización y los derivados de las medidas de mitigación, señalamientos, colocación de recipientes, sanitarios, ejecución de planes y programas de reforestación u obras de restauración podrán ser sufragados la venta de material (choy), así como, los gastos derivados del consumo de combustibles, refacciones, mantenimientos de maquinaria, herramientas de trabajo y equipo de seguridad laboral, pago de mano





de obra “jornales” estarán a cargo del promovente, así como todas las medidas de mitigación y compensación que se deriven de esta actividad.

Debido a las características mencionadas se consideró un monto de inversión aproximado de los estudios correspondientes a fin de obtener la autorización para la operación del banco de material, los recursos que se emplearán en la aplicación de las medidas de mitigación y compensación de impactos podrán variar de acuerdo a lo que establezca la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, debido a lo cual se estima un gasto de inversión en un total aproximado de **\$997,600.** (Novecientos noventa y siete mil, seiscientos pesos 00/100 M.N.) En una sola exhibición, más los gastos derivados por el mantenimiento y remplazo de las herramientas durante la vigencia del proyecto.

Tabla 2 Inversión requerida

Concepto	Monto
Elaboración de estudios (MIA, ETJ, IPIA), planes y programas.	\$250,000.00
Pago de derechos SEMARNAT por concepto de evaluación y FFM	\$270,000.00
Tramites y permisos necesarios (SEDESU)	\$15,000.00
Levantamiento topográfico	\$25,000.00
Construcción de infraestructura temporal y equipamiento	\$50,000.00
Medidas de mitigación y compensación de impactos	\$250,000.00
Sub Total	\$860,000.00
IVA	\$137,600.00
Gran Total	\$997,600.00

La extracción se realizará con maquinaria especializada, tales como: excavadora, retroexcavadora, cargadores frontales y camiones de transporte de material; también se emplearan herramientas como: palas, picos, barretas y otras para llevar a cabo el apilado y la carga.

El periodo de recuperación de este capital será amortizado durante los diez años de vigencia del proyecto, con la venta de materiales ya que su aprovechamiento puede ser persistente en aproximadamente el mismo volumen autorizado, anualmente. Durante ese periodo podrán llevarse parte de las medidas de mitigación, las cuales se realizaran en las etapas de acuerdo al plan de vigilancia ambiental.

Indudablemente para poder operar se requiere personal, combustibles e insumos que por tratarse de activo circulante, mismos que no se contemplan en este monto de inversión, dado que se estiman solo los montos para la apertura del banco.



II15 Dimensiones del proyecto

Como ha sido indicado la superficie de explotación está delimitada por tipo de uso de suelo y el polígono sujeto a cambio de uso de suelo sustenta una vegetación forestal tipificada como **Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ) que se encuentra en proceso de degradación.**

El proyecto, en su totalidad se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda en la zona de amortiguamiento, en donde el aprovechamiento controlado, aprovechamiento sustentable e intensivo está permitido al igual que su cambio de uso de suelo, siempre y cuando se cumpla con el reglamento del programa de manejo de ésta ANP y los lineamientos normativos que aplique para su modificación, por tanto se tomó en cuenta el Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda.

Tabla 3 Clasificación de la superficie ocupada por el proyecto.

<i>Zonas</i>	<i>Clasificaciones</i>	<i>(Ha)</i>	<i>%</i>
Conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas	0.3184	100
	Superficie arriba de 3000 msnm		
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°		
	Superficie con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña		
	Superficie con vegetación en galería		
Producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta		
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable media		
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja		
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas		
Restauración	Terrenos para realizar forestaciones		
	Terrenos con degradación alta	0.0778	24.43%
	Terrenos con degradación media	0.2406	75.57%
	Terrenos con degradación baja		
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración		

Cabe señalar que se indican las coordenadas tomadas con el GPS, por ser el instrumento que emplea la Secretaría en las visitas de campo y no la estación total con la que se realizarán los estudios topográficos posteriores, sin embargo la superficie definitiva será la correspondiente al estudio topográfico que solicita la



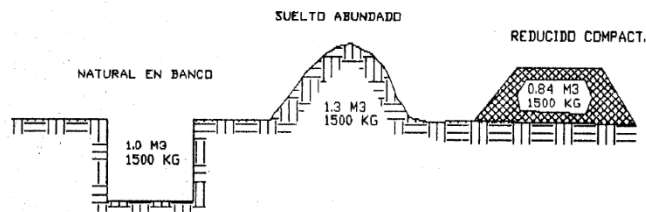
SEDESU en el trámite de la concesión, cuyas medidas y volumen no variarán significativamente.

a) Superficie total

Cabe indicar que en la tabla donde se señala la ubicación del proyecto, se enlistan las coordenadas tomadas en la visita de campo que corresponden a la superficie total, delimitando la superficie que requiere CUSTF y la que no presenta vegetación, dicha delimitación se llevó a cabo con uso de GPS y para efecto de cálculo de los volúmenes se considera la superficie resultante total del Banco “El Tordo” de **3,184 m²**, que corresponde a de los dos polígonos delimitados por uso de suelo.

Para el cálculo del volumen a afectar y a extraer para el banco de materiales de tepetate se tomó en cuenta la superficie de cada área por uso de suelo y el alto de corte promedio, en cada superficie, que para el caso de la superficie sin cobertura forestal se presenta un alto de corte promedio de 1.5 m y para la superficie de CUSTF se tomando en cuenta que la altura de corte máxima será de 10m y la superficie es irregular se calcula una altura de corte promedio de 8 m.

Cabe mencionar que el volumen de material en el corte o banco se excava, y al realizar esta acción se rompe su estructura y lógicamente se permite la entrada de aire entre sus partículas y consecuentemente su volumen aumenta, esto se le conoce como factor de abundamiento, a continuación se muestra una imagen que ejemplifica el concepto.



El factor de abundamiento es tomado en cuenta dado que en función del volumen resultante del banco será el número de camiones necesarios para el transporte de material, mismos que ocasionan impactos ambientales, evaluados en el presente documento.



De acuerdo a lo anterior se considera un factor de abundamiento de 1.3, lo cual nos da el volumen resultante que será cargado y transportado, sin embargo, el volumen final puede variar de acuerdo al levantamiento topográfico que se realice con estación total, dado que como se ha hecho mención la superficie fue tomada con GPS.

Tabla 4 Superficie y volumen afectado por el por el proyecto.

Resumen de extracción						
Banco de material "El Tordo"	Superficie (m ²)	altura de corte			Volumen afectado (m ³)	Volumen resultante (m ³)
		min	max	prom		
CUSTF	2,406	5	10	8	19,248.00	25,022.40
Sin CUSTF	778	1	2	1.5	1,167.00	1,517.10
Total	3184.00				20,415.00	26,539.50

b) Superficies a afectar

La superficie a afectar con el proyecto corresponde a la superficie total del banco, dado que no se utilizara superficies adicionales en ninguna de sus etapas, puesto que el proyecto no requiere de apertura de caminos o patios adicionales para almacenamiento de maquinaria o equipos.

En estos sitios se realizará la actividad de extracción y carga. Así mismo la superficie que no presenta vegetación forestal se pretende pueda ser explotada en su totalidad en la primera anualidad, dado que su altura promedio de corte es de 1.5 m, y esta misma área servirá como patio de maniobras para la extracción del material durante las restantes anualidades, por lo cual se considera que el restablecimiento de la misma se realice en la última anualidad del vigencia del proyecto, de esta forma no se utilizaran superficies adicionales a las contempladas y la vegetación próxima quedará exenta de daño.

Se estima que la fase de ejecución del proyecto se realice de manera gradual durante un periodo de 10 años, contados a partir de la recepción de la autorización respectiva, para lo cual se delimitaron las áreas de extracción de material por franjas anuales, tal como se muestra en la siguiente imagen.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

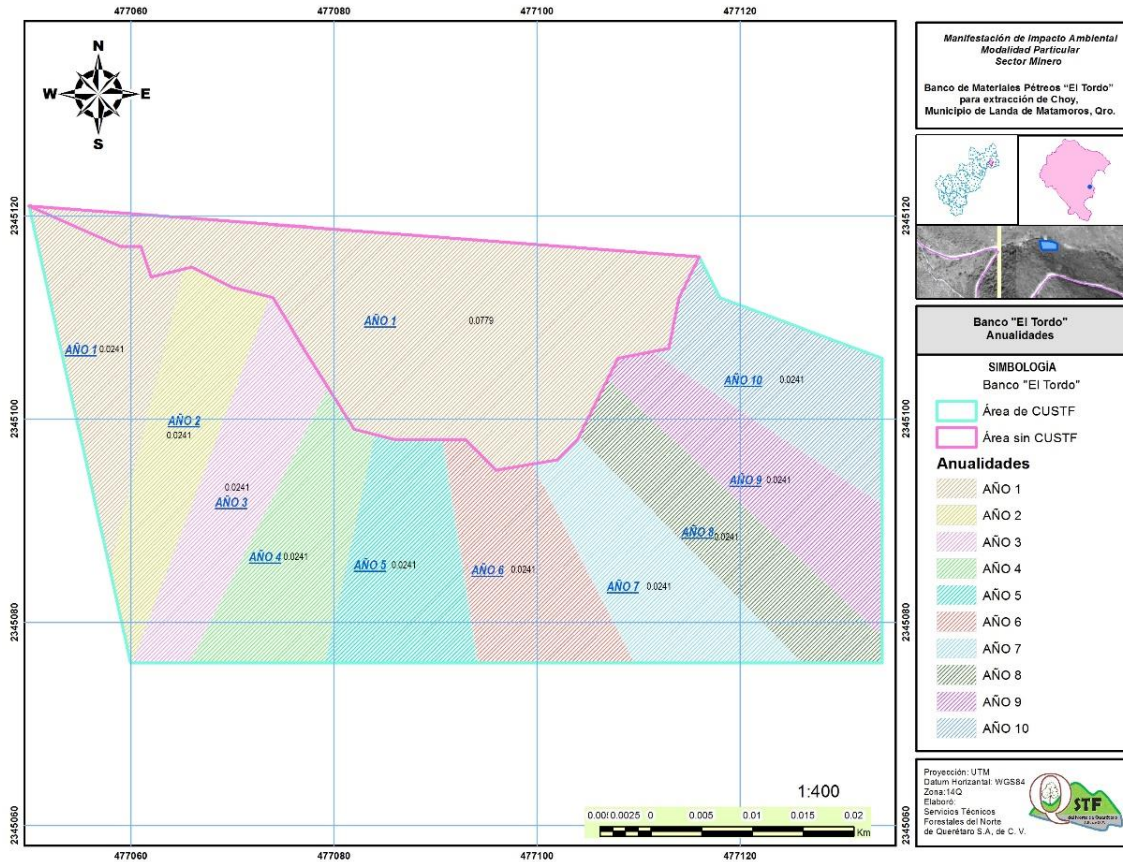


Ilustración 3 Delimitación del banco de material pétreo “El Tordo” superficies de extracción anuales.

Con la delimitación de las superficies de extracción por cada anualidad, se calcularon los volúmenes de material que se extraerá diariamente en cada anualidad, sin embargo este volumen dependen mucho de la demanda que se presente y el volumen anual otorgado mediante la concesión.

La metodología para determinar la altura de corte para la extracción se establece mediante la experiencia y observación directa, se pretende afectar lo menos posible el área a fin de su pronta recuperación una vez concluida la vigencia, por lo que se pretende que la superficie de extracción presente la misma altitud de los márgenes del polígono, contiguo con una altura máxima de máxima del escalón de 10 metros y un y el ancho mínimo de 5 metros, tal como lo establece el artículo 29 del reglamento de la Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro en Materia de Explotación de Bancos de Materiales, de esta forma se obtuvieron los siguientes volúmenes aproximados de material a extraer por anualidad.



Tabla 5 Volumen de extracción (propuesto)

Resumen de extracción										
polígono de trabajo por anualidad	Superficie (m ²)	altura de corte			Volumen afectado (m ³)	Volumen resultante (m ³)	Volumen a extraer (m ³)/año	Extracción mensual* (m ³) 9 meses	Extracción diaria (m ³) 20 días laborables jornadas de 8 hr	Número de camiones diarios de 7m ³
		min	max	prom						
1	778.50	1	2	1.5	1,167.75	1,518.08	4,019.80	446.64	22.33	3.2
	240.55	5	10	8	1,924.40	2,501.72				
2	240.55	5	10	8	1,924.40	2,501.72	2,501.72	277.97	13.90	2.0
3	240.55	5	10	8	1,924.40	2,501.72	2,501.72	277.97	13.90	2.0
4	240.55	5	10	8	1,924.40	2,501.72	2,501.72	277.97	13.90	2.0
5	240.55	5	10	8	1,924.40	2,501.72	2,501.72	277.97	13.90	2.0
6	240.55	5	10	8	1,924.40	2,501.72	2,501.72	277.97	13.90	2.0
7	240.55	5	10	8	1,924.40	2,501.72	2,501.72	277.97	13.90	2.0
8	240.55	5	10	8	1,924.40	2,501.72	2,501.72	277.97	13.90	2.0
9	240.55	5	10	8	1,924.40	2,501.72	2,501.72	277.97	13.90	2.0
10	240.55	5	10	8	1,924.40	2,501.72	2,501.72	277.97	13.90	2.0
Total:	3,184				20,411.75	26,535.28	26,535.28			

*Se estima un periodo de trabajo de 9 meses al año respecto al reporte de la estación meteorológica, evitando la extracción en los meses de mayor precipitación (julio a septiembre) de acuerdo a la estación próxima ubicada en La Lagunita, Municipio Landa de Matamoros.

Los volúmenes son aproximados de acuerdo a las observaciones hechas en campo, pueden variar cada año respecto a los estimados. Los volúmenes extraídos anualmente serán reportados a SEDESU mediante informes con la bitácora que para tal efecto exige la dependencia.

c) Superficie para obras permanentes

Para el tránsito de los camiones tipo volteo que transportaran el material extraído se ocuparán las vías de comunicación: caminos de terracería y carretera con las que ya se cuenta en la localidad y el municipio; las cuales permiten el arribo hasta los sitios de extracción donde se realizará la carga del material propuesto, por lo que no será necesaria la apertura de vías adicionales.

No se contemplan superficies adicionales en esta categoría, salvo la superficie ocupada por el servicio sanitario letrina con biodigestor y almacén de herramientas, para el establecimiento de estas se hará uso de la infraestructura existente dentro del predio próxima al banco, se trata de un área sin vegetación forestal en la cual se puede establecer las letrinas con biodigestor como infraestructura provisional



para dismantelar a la conclusión de la vigencia del proyecto, y en esta área se cuenta con algunos cuartos que servirán de almacén temporal de herramientas, se anexan fotografías.

La instalación y uso de las mismas no generen impactos adicionales considerables debido a que no se removerá vegetación para su instalación y debido a que serán dismanteladas no se consideran como obras permanentes sino como obras complementarias.

Así mismo se cuenta con vías de acceso existentes que permiten el paso de vehículos de carga y maquinaria hasta los sitios de extracción.

El espacio ocupado para la carga de material será el mismo de extracción, debido a que la actividad de extracción se realizara cuando se requiera ocupar el material, así se evita almacenar el material en superficies adicionales.

En general no se consideran obras permanentes, debido a que solo se instalaran las letrinas con biodigestor que serán dismanteladas al término de la vigencia del proyecto.

II16 Políticas de crecimiento a futuro

Por el momento no se plantea un crecimiento a futuro, ya que de acuerdo con los cálculos de los volúmenes a remover y las estimaciones de comercialización se plantea una vida de uso de 10 años, tiempo por el que se propone el desarrollo del proyecto a fin de permitir la recuperación del sitio al término de este, para mejorar la condición ambiental de la superficie propuesta, sin embargo, la estimación de la cantidad de material a extraer ira en función de la demanda en la zona, por lo que su vida útil puede variar.

II17 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Para describir el uso actual del suelo en las colindancias se tomó como referencia la microcuenca y la capa de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000, serie V, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México), información generada en periodo 2011-2013, con lo que se sabe que dentro de la microcuenca se encuentran ocupada por uso de suelo forestal, agrícola y pecuario, los cuales se describen en



la tabla siguiente; así mismo se indica el uso del suelo en las superficies que ocupará el proyecto.

Tabla 6 Uso del suelo en el proyecto de acuerdo a la clasificación de INEGI

Tipos de vegetación	superficie en la microcuenca		superficie por el proyecto	
	Área (has)	%		
<i>Forestal</i>				
Bosque de Encino	293.38	3.22		
Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Táscate	4,576.42	50.23	0.3184	100%
Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino-Pino	24.65	0.27		
Vegetación Secundaria arbustiva de Matorral Submontano	1,819.47	19.97		
<i>Subtotal</i>	6,713.91			
<i>Agrícola y pecuario</i>				
Agricultura de Temporal Anual	2,260.39	24.81		
Pastizal Inducido	136.43	1.50		
<i>Subtotal</i>	2,396.82			
<i>Total</i>	9,110.73	100.00		

La superficie total del proyecto (0.3184 ha) se encuentra dentro del polígono clasificado como uso de suelo de vegetación forestal dentro de la superficie de Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Táscate, sin embargo, como se ha especificado solo una porción del banco (0.2406 ha) sustentan vegetación forestal correspondiente a **Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ)** y el restante 0.0778 ha no presentan ningún tipo de vegetación, se trata de un área degradada y fuertemente impactada por la extracción de material en años anteriores.

En el área de CUSTF la cobertura vegetal es baja y presenta un alto grado de perturbación.

Dentro de la zona del proyecto no se encontraron escurrimientos superficiales ni cuerpos de agua (temporales y permanentes). Sin embargo se establecen medidas de prevención y mitigación para evitar impactos ambientales negativos que se generen sobre el recurso agua. Podemos mencionar algunas de ellas como: la construcción de pretilas de piedra acomodada, a fin de propiciar la retención de suelo y mejorar la infiltración hídrica, realizar una reforestación dentro de la microcuenca de análisis, entre otras.

II18 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos



La proximidad del sitio propuesto para la ejecución del proyecto con los asentamientos humanos, las vías de comunicación, la cabecera municipal, el centro de población de La Lagunita y las obras de infraestructura que pueden ocupar el material de extracción, permite que la superficie propuesta para el banco cuente con los servicios requeridos para su implementación, y su ubicación le brinda un lugar favorecido en la demanda del material.

Para llegar al sitio, se cuenta con caminos de acceso existentes, se utilizará la carretera federal No. 120 San Juan del Río- Xilitla, la carretera estatal 180 La Lagunita – Tilaco, y camino de terracería sobre el cual se encuentra la superficie propuesta para el banco. Todas las vialidades mencionadas se encuentran en uso y no requieren mantenimiento previo, a través de estas mismas se pueden abastecerse los combustibles, refacciones y todo o indispensable para su correcta ejecución, la cual consiste básicamente en la operación de maquinaria para la extracción de “Choy” y su traslado a las áreas de construcción de obras. Los equipos de extracción y traslado funcionan con combustibles diésel principalmente que puede adquirirse en las gasolineras locales. Por lo tanto no se contempla que puedan demandarse otros servicios.

No se cuenta con el servicio de agua, por lo que esta será transportada en pipas cuando sea requerida para el riego de superficies, la superficie tampoco cuenta con servicio de alcantarillado sanitario, debido a lo cual se propone la construcción de letrinas ecológicas con biodigestor.

No se pretende emplear luz eléctrica para la ejecución del proyecto. No se requieren servicios adicionales a los que serán proporcionados por el promovente, por lo tanto no se incrementará la urbanización de la zona con la implementación del proyecto.

II2 Características particulares del proyecto

El pretendido proyecto, se trata del desarrollo de un banco de materiales, orientado a la explotación de material pétreo para la obtención de tepetate, material regionalmente conocido como “Choy”, destinado al sector de la construcción, para el cual se contemplan actividades relacionadas con la extracción de Choy a cielo abierto. Este tipo de explotaciones son las más utilizadas en la región.

Como se ha mencionado, el producto a extraer será tepetate para ser utilizada en la construcción obras próximas al banco y la selección del sitio se basa en las



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

características geológicas del material existente y los estudios topográficos realizados en el área, además de su ubicación con respecto a las vías de comunicación principales lo que hace factible la explotación de material de choy en estas áreas, aplicando los parámetros y técnicas de explotación que la minería ofrece en la actualidad.

La actividad a desarrollar pertenece al sector secundario y dentro de este el subsector minería, tratándose de una mina a cielo abierto para la obtención de materiales pétreos. En este sentido, y con base en la definición contenida en el Reglamento de la Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro en Materia de Explotación de Bancos de Materiales; la definición de banco de materiales para la construcción lo define, como: El manto, yacimiento o depósito natural terroso y pétreo que contenga grava, piedra, tezontle, tepetate, arena, arenilla, tepecil, o cualquier material no metálico derivado de las rocas o de procesos de sedimentación o metamorfismo que sean susceptibles de utilizarse como material de construcción, como agregado de estos o como elementos de ornamentación.

La ejecución del proyecto consistirá en la explotación de la superficie de aprovechamiento, para lo cual se contará con la autorización respectiva. En este sitio, se encontrará el patio de maniobras para la operación y almacenaje temporal de materiales listos para su traslado. En un área próxima al mismo serán habilitados los servicios sanitarios y se dotará de recipientes para la separación, control y manejo de residuos sólidos.

La viabilidad económica del proyecto se estima considerando obras próximas en las que el material extraído puede ser empleado y la escasa disponibilidad de bancos autorizados para la extracción de este material en la región.

La viabilidad ecológica, radica en contar con la autorización en materia de impacto ambiental, en donde se establecen los compromisos y la vigilancia ambiental para llevar a cabo el proyecto con estricto apego a la normatividad vigente y así, promover el aprovechamiento sustentable de los recursos, reduciendo considerablemente la emisión de contaminantes y restaurando las superficies que sean aprovechadas, promoviendo la recuperación de sus funciones.

Socialmente el proyecto, creará fuentes de empleo locales y debido a que estos materiales ya no serán transportados desde centros de distribución alejados,



puedan mejorar los precios en la oferta y demanda del material, lo cual repercute en la economía local y regional.

La realización del proyecto mejorara las se pretende con la implementación del banco de materiales mejorar las condiciones de vida de las localidades próximas mediante una fuente de empleo por 10 años tiempo de vigencia del proyecto y brindar material de calidad para la ejecución de obras de infraestructura locales con el menor impacto ambiental para la extracción de material y realizando el adecuado seguimiento de las actividades.

El proyecto traerá consigo una derrama económica local así como mejora de condiciones en infraestructura, brindado una alternativa viable y de bajo impacto ambiental para la extracción de material empleado principalmente en la modernización de caminos, actualmente los bancos autorizados se encuentran alejados dela superficie propuesta y el traslado de materiales causa impactos en grandes superficies, aun cuando estas obras no dependan de la autorización del banco, la autorización del mismo permitirá mejorar la infraestructura local.

II21 Programa General de trabajo

Antes de la ejecución del proyecto, deben realizarse actividades previas para la definición de las superficies a afectar y realizar la evaluación de la situación actual que guardan los componentes ambientales y la proyección de cambios que se derivaran con la ejecución del proyecto y su puesta en marcha para proponer las medidas necesarias en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Estas actividades están directamente enfocadas a tramitar los permisos correspondientes ante las secretarías (SEMARNAT y SEDESU). Inician con la selección del sitio, exploración y análisis de las alternativas económicas, ecológicas y sociales. El proceso para la puesta en marcha del banco de materiales, involucra las siguientes actividades: preparación del sitio, extracción, desmantelamiento remediación y abandono.



Tabla 7 Calendarización semestral de las actividades (ejecución del proyecto)

Actividades	Semestres en diez años																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Delimitación y Cambio de Uso de Suelo (CUSTF)																				
Nivelación y compactación del patio de maniobras																				
Habilitación de servicios sanitarios																				
Colocación de señalamientos																				
Acondicionamiento de bodega de herramientas y colocación de recipientes para la separación de residuos																				
Cortes y extracción de material																				
Carga en camiones																				
Transporte																				
Mantenimiento de sanitario y recolección de basura																				
Retiro de maquinaria y abandono temporal del sitio *																				
Limpieza y abandono final del sitio (desmantelamiento de bodega y sanitarios; recolección de recipientes de residuos y letreros)																				
Restauración y reforestación de la superficie explotada																				

*Existirán abandonos temporales del sitio, en cada anualidad, dado que se suspenderán las actividades de extracción durante la temporada de lluvias, en los meses de mayor precipitación los cuales corresponde a los meses de julio a septiembre de acuerdo a los datos obtenidos de la estación meteorológica de La Lagunita. En los abandonos temporales ente una extracción y otra, se realizara la limpieza del área a fin de evitar dejar materiales expuestos, realizando recolección de basura y demás actividades de mantenimiento.

Las actividades de reforestación y restauración se iniciaran en cada polígono de extracción una vez que se haya realizado el total de volumen de propuesto por área, el volumen a extraer anual puede variar en función de la cantidad de material que se requiera en cada proyecto y si se cuenta con comprador dado que se evitara el almacenamiento de material y este se extraerá una vez que se cuente con contrato de compra.

El promovente será el encargado de la realización de las medidas de mitigación propuestas en la presente MIA-P y las que la secretaria considere pertinentes. El



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

desmantelamiento de la bodega de herramientas y sanitarios se realizará al término de la vigencia del proyecto.

Las actividades de cortes y extracción de material; carga y acarreo en camiones, así como el transporte de material de extracción sobre la superficie sin cubierta forestal podrán iniciarse una vez que se cuente con los permisos correspondientes, y se realizaran de forma gradual durante el tiempo de vigencia del proyecto.

El cambio de uso de suelo en terrenos forestales se realizara una vez que se cuente con la autorización correspondiente y se realizara en superficies similares de forma anual, a fin de impactar lo menos posible al ecosistema, de igual forma las actividades de restauración y reforestación se realizarán de forma anual de acuerdo al plan anexo.

Las actividades extractivas se suspenderán en épocas de lluvia o ante la presencia de lluvias atípicas torrenciales o que puedan ocasionar la erosión hídrica del suelo.

El horario de trabajo se establece en 8 hrs diarias, sin embargo este podrá variar de acuerdo a los requerimientos o condiciones climáticas presentes, con especial énfasis a evitar actividades de extracción en horarios nocturnos para evitar molestia la fauna silvestre.

Es importante mencionar que para el presente proyecto se solicita una vigencia de 10 años, durante los cuales puedan realizarse las actividades de extracción de material, sin embargo los meses durante los cuales se realicen dichas actividades variaran de acuerdo con los proyectos de infraestructura vigentes que requieran del material, por lo cual existirán meses sin extracción de material, mismos que variaran de acuerdo a la demanda y tipo de proyecto, sin embargo se evitaran los meses de alta precipitación y se suspenderán actividades ante la presencia de lluvias atípicas, siguiendo lo establecido en el plan de vigilancia ambiental anexo, lo establecido en las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental establecidas y lo que solicite la secretaria.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, el objetivo general del presente es la extracción y aprovechamiento de un Banco para la extracción de tepetate con un periodo de aprovechamiento de 10 años a partir de la autorización de la manifestación de impacto ambiental, para los cuales se solicitaran las licencias de explotación correspondientes.



Como parte de la MIA-P se realizarán medidas tendientes a mitigar los impactos ambientales, tales como la ejecución del programa de restauración del área explotada de acuerdo a la descripción del anexo correspondiente.

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Una vez que se localiza el sitio con potencial, con base en la disponibilidad y legalidad en la tenencia de la tierra en la superficie del proyecto, se hace la exploración en el terreno para detectar los yacimientos del material de interés. Con base en la experiencia del promovente se sabe que estos materiales cumplen con las características que se requieren para su comercialización como material de relleno y construcción (tepetate).

Posteriormente se delimitan las superficies de acuerdo a características del sitio en las que se origine menor impacto, para este caso se determinó de acuerdo a superficies que no presentan vegetación forestal y actualmente muestran signos de degradación, una vez delimitadas las áreas de explotación de material se comienza con el proceso de elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P).

El proceso de evaluación de impacto ambiental se apoya en una gran cantidad de técnicas y modelos, los cuales fueron seleccionados cuidadosamente, buscando en todo momento su aplicación y rigor científico. Se analizó la viabilidad del proyecto respecto a su ubicación, la normatividad aplicable y las condicionantes en cada uno de los planes y programas del estado y del municipio de Landa de Matamoros, así como su congruencia con el plan de manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda.

Se cartografió el predio y la superficie donde se pretende llevar a cabo el proyecto, con base en recorridos de campo por los límites del mismo. Para la cuantificación de los impactos ambientales a generar, se realiza una evaluación de la condición actual del ecosistema y especies existentes, la evaluación se realiza con la metodología que será descrita a detalle en el apartado correspondiente.

La información tomada en campo fue la base para elaborar en gabinete, el presente documento, esos datos corresponden a: la delimitación de la microcuenca específica y su drenaje superficial, la zonificación del proyecto, Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, Clima, Topoformas, Clasificación de Suelo, Isoyetas, entre otros, la proyección de las obras requeridas, el inventario



ambiental y su interpretación así como la aplicación de la normatividad existente en el diseño de las medidas de mitigación propuestas.

II.2.1.2 Delimitación de la microcuenca específica

Existen diferentes métodos y programas computarizados para la delimitación de microcuencas, sin embargo resulta más práctico y objetivamente mejor trabajadas mediante el trazado de líneas por encima de los parte aguas que encierran cierta superficie en la cual está contenido el predio o área del proyecto. Las dimensiones de la microcuenca por una parte las dan los límites de los parte aguas que encierran el escurrimiento principal, sin embargo estas microcuencas pueden diseñarse únicamente para escurrimientos más pequeños y trabajar las superficies puntualmente. En este caso se delimitó la microcuenca **La Lagunita**, cuyo escurrimiento principal es **Arroyo Plan de Hongos**. El SA se delimitó en base a la microcuenca debido a que se considera que impactos generados por el proyecto se conservan dentro de la misma.

Para determinar y delimitar la microcuenca y el área de escurrimiento donde se encuentra ubicado el proyecto, se consideró la capa de microcuencas del INEGI. El procedimiento de recorte y sobre posición de capas de los diversos temas (isoyetas, localidades, vías de comunicación, uso del suelo, escurrimientos, climas, topoformas, cuerpos de agua, isoyetas, tipos de suelo, etc.) se realizó con el programa ArcMap, la toma de coordenadas de la superficie del proyecto y los límites con el empleo de GPS Garmin.

Para la descripción de las características del sitio respecto a su ubicación y vías de comunicación fue necesario el empleo de los vectoriales de este tema para el municipio además de ortofotos digitales escala 1:20,000 y carta topográfica digitalizada F14C49 JACALA, a una escala 1:50,000 del INEGI. Así como su comparación y apoyo a través del programa Google Earth Pro en línea. La proyección empleada es WGS84 región 14Q y las coordenadas en UTM.

El procedimiento consistió en identificar primeramente la ubicación de las superficies donde se desarrollara el proyecto y los escurrimientos superficiales principales próximos a él, al tiempo que se ubicaron las partes altas de la zona (elevaciones principales) de tal manera que se delimitaron todas las corrientes superficiales que confluyeran hacia el Arroyo principal denominado **Plan de Hongos**.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Con el software ArcMap 10.4.1 para su análisis y sobreposición de capas, se elaboraran recortes sobre los demás temas como el de escurrimientos, localidades, clima, geología, litología, topofomas, suelo, edafología, uso del suelo y vegetación serie V, su ubicación dentro del AICA, RTP, RHP, etc. y finalmente editarla para impresión y presentación.

Hidrológicamente el pretendido proyecto se encuentra al interior de la **microcuenca La Lagunita**, en superficies alejadas de los escurrimientos, con una altitud entre los 1240 y 1260 msnmm, dentro del municipio de Landa de Matamoros. Las coordenadas geográficas de los vértices de la microcuenca se muestran a continuación.

Tabla 8 Coordenadas UTM WGS84 14Q de la microcuenca La Lagunita.

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	473,766.23	2,353,111.03	51	479,778.06	2,347,299.56	101	476,231.14	2,342,732.82	151	474,852.53	2,340,393.01
2	474,055.64	2,353,117.10	52	479,422.29	2,347,888.03	102	476,172.13	2,342,550.64	152	474,796.39	2,340,470.08
3	474,188.66	2,353,214.79	53	479,297.48	2,347,936.83	103	476,144.16	2,342,502.86	153	474,748.16	2,340,497.60
4	474,496.22	2,353,178.09	54	479,102.05	2,347,966.55	104	476,116.62	2,342,392.32	154	474,697.03	2,340,522.36
5	474,864.35	2,352,969.27	55	479,001.06	2,347,960.55	105	476,050.70	2,342,279.73	155	474,516.36	2,340,625.45
6	475,027.05	2,352,760.66	56	478,744.23	2,348,012.65	106	476,012.66	2,342,127.05	156	474,334.57	2,340,504.00
7	475,124.63	2,352,593.59	57	478,503.87	2,347,998.35	107	475,893.97	2,342,017.48	157	474,237.07	2,340,357.52
8	475,230.74	2,352,404.21	58	478,418.89	2,347,953.23	108	475,831.66	2,341,919.57	158	473,889.68	2,340,339.64
9	475,442.16	2,352,209.35	59	478,366.34	2,347,931.08	109	475,929.58	2,341,883.96	159	473,840.35	2,340,314.14
10	475,759.77	2,352,084.76	60	478,143.93	2,347,795.11	110	476,024.81	2,341,956.24	160	473,461.93	2,340,298.29
11	476,160.76	2,351,701.95	61	478,110.89	2,347,633.18	111	476,123.87	2,341,873.49	161	473,424.72	2,340,285.80
12	476,304.49	2,351,648.20	62	478,082.40	2,347,560.29	112	476,154.16	2,341,797.21	162	473,411.58	2,340,325.91
13	476,661.44	2,351,693.87	63	478,056.51	2,347,433.41	113	476,578.20	2,341,335.03	163	473,416.40	2,340,405.63
14	476,783.47	2,351,633.15	64	477,996.65	2,347,299.14	114	476,647.01	2,341,212.19	164	473,316.77	2,340,683.97
15	476,934.21	2,351,500.30	65	477,935.22	2,347,052.57	115	476,683.12	2,341,121.28	165	473,329.45	2,340,893.94
16	477,035.07	2,351,474.05	66	477,757.54	2,346,853.60	116	476,815.71	2,341,005.02	166	473,286.49	2,341,025.19
17	477,132.94	2,351,395.72	67	477,535.84	2,346,670.48	117	477,043.42	2,340,952.85	167	473,345.93	2,341,066.56
18	477,359.32	2,351,366.86	68	477,387.62	2,346,581.87	118	477,065.14	2,340,924.50	168	473,477.05	2,341,164.25
19	477,481.30	2,351,332.17	69	477,434.30	2,346,493.94	119	477,167.87	2,340,900.04	169	473,624.00	2,341,333.32
20	478,000.29	2,351,341.95	70	477,455.41	2,346,391.19	120	477,188.04	2,340,796.39	170	473,711.81	2,341,417.57
21	478,396.87	2,351,291.39	71	477,503.44	2,346,251.49	121	477,225.81	2,340,691.68	171	473,612.04	2,341,448.33
22	478,610.77	2,351,165.06	72	477,527.70	2,345,992.22	122	477,269.20	2,340,579.94	172	473,571.70	2,341,578.26
23	478,803.03	2,351,011.18	73	477,422.35	2,345,863.28	123	477,335.23	2,340,487.56	173	473,415.18	2,341,638.88
24	478,953.69	2,350,948.87	74	477,442.01	2,345,532.74	124	477,367.03	2,340,279.29	174	473,192.61	2,341,973.42
25	479,080.97	2,350,878.09	75	477,561.29	2,345,256.36	125	477,353.73	2,340,267.49	175	473,067.44	2,342,162.49
26	479,215.27	2,350,843.14	76	477,853.83	2,344,993.54	126	477,277.31	2,340,167.67	176	472,968.26	2,342,221.92
27	479,378.49	2,350,646.85	77	477,936.17	2,344,798.21	127	477,166.84	2,340,077.02	177	472,842.20	2,342,367.98
28	479,463.49	2,350,456.58	78	477,980.82	2,344,714.10	128	477,087.90	2,339,822.08	178	472,730.76	2,342,528.07
29	479,546.81	2,350,362.83	79	477,845.13	2,344,602.01	129	476,983.97	2,339,677.57	179	472,617.25	2,342,587.81
30	479,848.21	2,350,096.54	80	477,774.25	2,344,523.10	130	476,936.92	2,339,496.75	180	472,406.34	2,342,793.00
31	479,892.58	2,350,008.34	81	477,626.65	2,344,528.80	131	476,908.36	2,339,471.37	181	472,239.05	2,343,025.98
32	479,928.43	2,349,944.33	82	477,787.34	2,344,353.13	132	476,910.63	2,339,351.56	182	472,070.56	2,343,201.60
33	479,965.73	2,349,881.71	83	477,955.09	2,344,141.53	133	476,667.77	2,339,091.86	183	471,943.90	2,343,318.98
34	480,026.10	2,349,738.53	84	477,832.62	2,343,999.59	134	476,602.81	2,339,127.98	184	471,649.64	2,343,655.00





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

35	480,167.85	2,349,692.61	85	477,782.67	2,343,923.43	135	476,526.83	2,339,165.79	185	471,469.19	2,343,945.63
36	480,425.87	2,349,579.56	86	477,535.76	2,343,664.38	136	476,453.78	2,339,206.41	186	471,430.63	2,344,161.60
37	480,505.40	2,349,429.79	87	477,593.86	2,343,495.44	137	476,378.02	2,339,232.14	187	471,291.12	2,344,350.97
38	480,547.59	2,349,278.30	88	477,634.72	2,343,296.58	138	476,205.38	2,339,337.12	188	471,208.06	2,344,496.13
39	480,714.98	2,349,124.37	89	477,564.40	2,343,176.48	139	475,979.03	2,339,365.98	189	471,236.06	2,344,714.76
40	480,701.25	2,349,113.03	90	477,529.58	2,343,102.61	140	475,930.32	2,339,393.05	190	471,172.34	2,344,727.50
41	480,424.87	2,349,016.47	91	477,333.57	2,343,247.80	141	475,639.37	2,339,537.83	191	471,116.86	2,344,695.12
42	480,322.12	2,348,995.36	92	477,181.38	2,343,283.02	142	475,581.32	2,339,603.14	192	471,040.66	2,344,629.80
43	480,297.80	2,348,943.78	93	477,090.35	2,343,234.68	143	475,302.89	2,339,597.90	193	470,982.22	2,344,672.95
44	480,269.83	2,348,896.00	94	476,936.23	2,343,203.02	144	475,191.73	2,339,520.91	194	470,882.74	2,344,718.04
45	480,221.18	2,348,792.82	95	476,838.43	2,343,151.09	145	475,204.36	2,339,559.02	195	470,754.59	2,344,763.73
46	480,146.43	2,348,731.08	96	476,759.61	2,343,117.86	146	475,231.90	2,339,607.26	196	470,626.74	2,344,823.76
47	479,970.07	2,348,656.75	97	476,710.71	2,343,091.90	147	475,260.13	2,339,826.28	197	470,572.36	2,344,968.33
48	479,807.15	2,348,522.99	98	476,618.27	2,343,052.94	148	475,014.59	2,340,055.01	198	470,546.65	2,345,112.31
49	479,741.75	2,348,092.82	99	476,443.11	2,342,857.96	149	474,959.35	2,340,299.55	199	470,506.31	2,345,242.25
50	479,546.63	2,347,931.65	100	476,354.64	2,342,784.88	150	474,897.04	2,340,357.41	200	470,450.15	2,345,300.79

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
201	470,261.08	2,345,175.61	231	468,504.37	2,347,621.90	261	469,505.10	2,350,226.26	291	471,005.85	2,351,131.15
202	469,913.69	2,345,025.02	232	468,592.48	2,347,720.49	262	469,546.80	2,350,318.46	292	471,047.25	2,351,154.72
203	469,653.78	2,344,968.63	233	468,694.04	2,347,775.77	263	469,595.54	2,350,357.40	293	471,102.59	2,351,168.59
204	469,518.71	2,345,039.70	234	468,638.17	2,347,848.65	264	469,639.14	2,350,340.51	294	471,217.59	2,351,180.54
205	469,442.31	2,345,120.86	235	468,567.96	2,347,921.83	265	469,639.20	2,350,407.40	295	471,253.05	2,351,201.27
206	469,388.87	2,345,183.55	236	468,615.44	2,348,136.01	266	469,657.43	2,350,451.99	296	471,121.09	2,351,369.03
207	469,330.28	2,345,252.28	237	468,716.99	2,348,191.29	267	469,659.25	2,350,539.85	297	471,053.56	2,351,571.26
208	469,331.17	2,345,295.30	238	468,819.74	2,348,303.91	268	469,685.58	2,350,589.58	298	471,081.88	2,351,633.74
209	469,290.53	2,345,410.89	239	468,750.13	2,348,405.77	269	469,812.98	2,350,632.54	299	471,090.47	2,351,604.53
210	469,320.40	2,345,467.65	240	468,794.93	2,348,490.91	270	469,879.63	2,350,571.23	300	471,410.22	2,351,987.13
211	469,279.46	2,345,568.91	241	468,840.62	2,348,619.07	271	470,000.95	2,350,617.63	301	471,479.01	2,352,006.80
212	469,253.46	2,345,698.55	242	469,060.45	2,348,844.03	272	470,102.80	2,350,687.25	302	471,623.42	2,352,087.71
213	469,185.63	2,345,886.44	243	469,205.92	2,348,941.42	273	470,234.18	2,350,715.69	303	471,875.36	2,352,304.42
214	469,157.70	2,345,973.73	244	469,422.48	2,349,008.66	274	470,309.72	2,350,698.14	304	472,209.55	2,352,402.65
215	469,248.04	2,346,129.00	245	469,552.42	2,349,049.00	275	470,326.86	2,350,753.72	305	472,207.85	2,352,493.22
216	469,133.92	2,346,160.05	246	469,668.62	2,349,118.31	276	470,471.44	2,350,742.50	306	472,243.64	2,352,929.43
217	469,047.89	2,346,161.84	247	469,669.81	2,349,175.67	277	470,368.45	2,350,832.76	307	472,231.86	2,352,992.19
218	468,830.68	2,346,195.08	248	469,607.14	2,349,182.63	278	470,446.39	2,350,931.01	308	472,207.80	2,353,042.92
219	468,783.76	2,346,283.83	249	469,511.97	2,349,216.56	279	470,424.20	2,350,967.48	309	472,283.19	2,353,165.28
220	468,781.41	2,346,454.25	250	469,528.80	2,349,293.35	280	470,444.96	2,351,054.89	310	472,518.11	2,353,364.41
221	468,634.84	2,346,628.28	251	469,503.69	2,349,466.01	281	470,410.51	2,351,127.51	311	472,778.83	2,353,404.25
222	468,542.11	2,346,674.38	252	469,498.96	2,349,552.41	282	470,505.43	2,351,124.81	312	472,998.06	2,353,295.17
223	468,443.23	2,346,748.15	253	469,603.77	2,349,598.18	283	470,577.64	2,351,120.56	313	473,182.93	2,353,162.22
224	468,387.66	2,346,835.37	254	469,581.31	2,349,670.55	284	470,649.85	2,351,065.34			
225	468,375.99	2,346,964.71	255	469,553.54	2,349,794.91	285	470,727.70	2,351,075.95			
226	468,378.67	2,347,093.76	256	469,541.85	2,349,887.10	286	470,793.70	2,351,111.58			
227	468,338.03	2,347,209.36	257	469,499.08	2,349,943.92	287	470,842.04	2,351,130.55			
228	468,296.80	2,347,296.28	258	469,537.34	2,350,054.98	288	470,873.82	2,351,121.90			
229	468,313.81	2,347,425.03	259	469,562.38	2,350,106.40	289	470,926.48	2,351,156.76			
230	468,416.26	2,347,523.32	260	469,551.47	2,350,158.56	290	470,961.59	2,351,116.09			





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

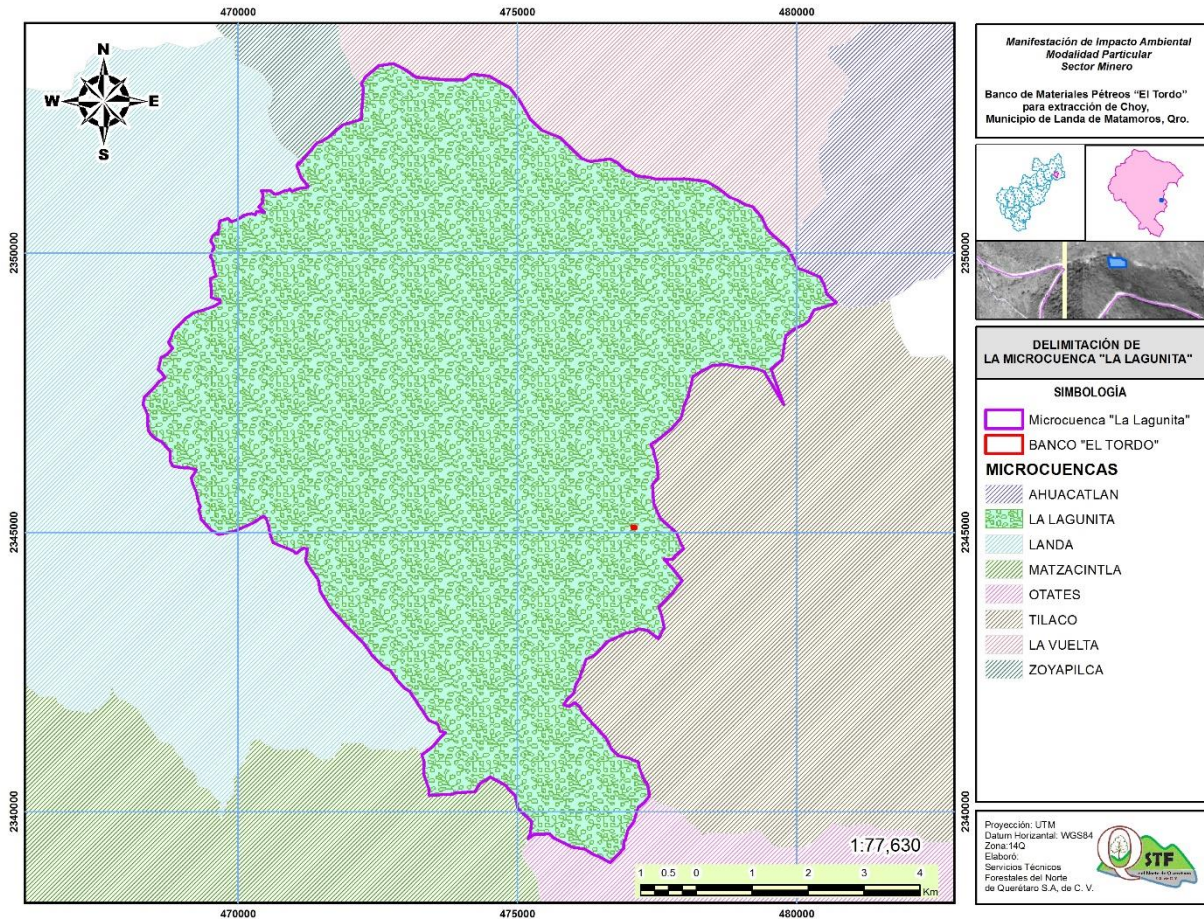


Ilustración 4 Delimitación de la microcuenca

II.2.1.3 Elaboración del mapa de vegetación

El mapa de vegetación se realizó primeramente en gabinete mediante un recorte, sobreponiendo el polígono de la microcuenca sobre la capa shape de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000, serie V, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México), información generada en periodo 2011-2013. Con esto quedaron delimitados los usos del suelo dentro del sistema ambiental (microcuenca La Lagunita), considerada la zona de influencia del proyecto.

Según cartografía del Inventario Nacional Forestal y la nomenclatura de interpretación los usos del suelo al interior de la microcuenca son dos diferentes Usos de suelo, forestal y agropecuario, los asentamientos humanos no se encuentran digitalizados debido a las dimensiones. Los usos de suelo digitalizados



se dividen en dos: forestal y agropecuario. El uso de suelo forestal está representado por cuatro tipos:

- Bosque de Encino
- Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque Táscate
- Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino-Pino
- Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Submontano

Y dos diferentes catalogados como agropecuarios:

- Agricultura de Temporal Anual
- Pastizal Inducido

La vegetación en el sitio de extracción de acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000, serie V, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), corresponde a Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Táscate (VSA/BJ); sin embargo, de acuerdo a lo observado en las visitas al sitio del proyecto y del análisis del inventario florístico, se determinó que el tipo de vegetación en el área de cambio de uso de suelo corresponde más a una Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ), cuyo estado de conservación se considera como en proceso de degradación debido a factores como la cercanía con asentamientos humanos y vías de comunicación, se trata de una superficie que ya se han realizado actividades de extracción en años anteriores y la cercanía con agostaderos.

La zona de extracción, fue delimitada dejando primeramente una zona protección a partir de los límites de las áreas de extracción en todo el perímetro de las colindancias de las superficies del proyecto, conforme lo establece el Reglamento de la Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro en Materia de Explotación de Bancos de Materiales.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

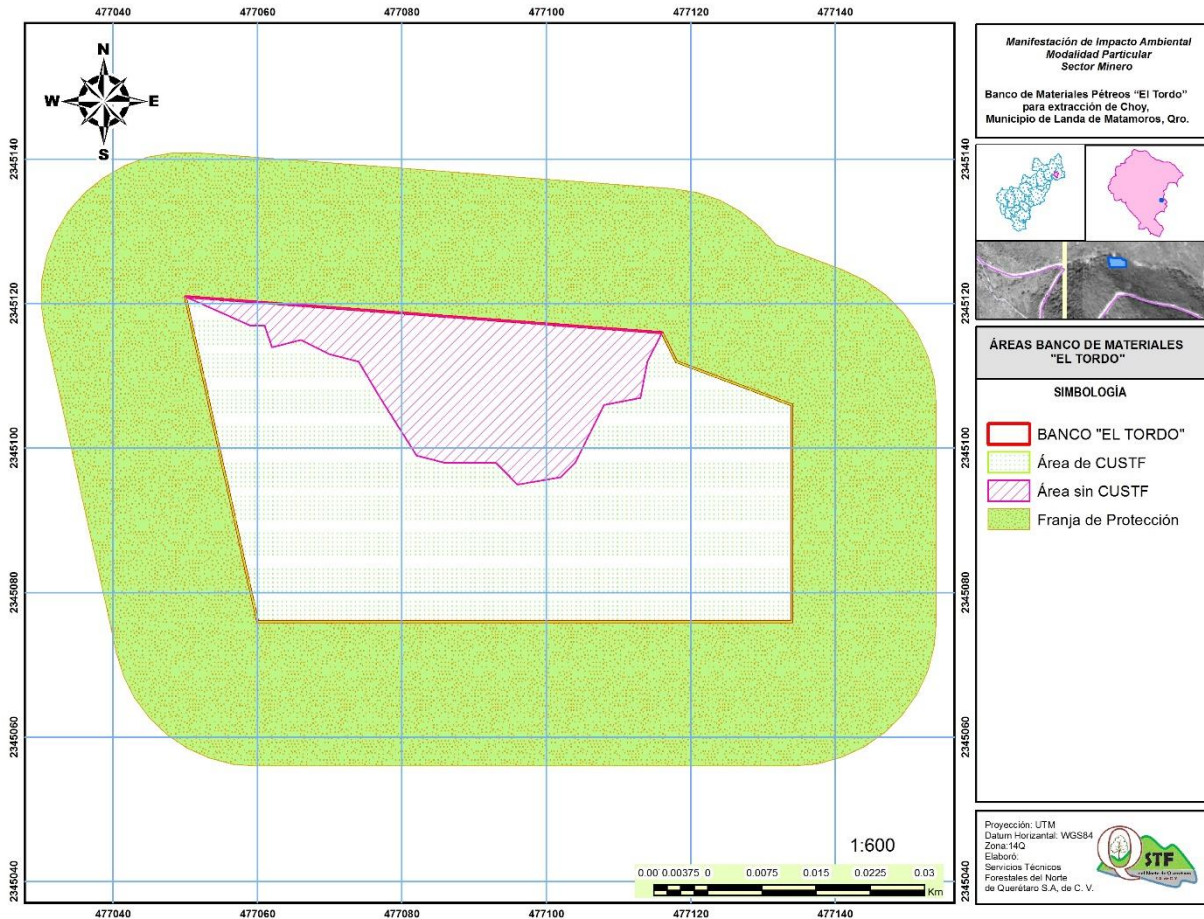


Ilustración 5 Banco de Materiales “El Tordo” con franja de protección 20 m.

II.2.1.4 Inventario forestal de las especies a remover

La zona de cambio de uso de suelo sustenta una vegetación tipificada como **Vegetación secundaria arbustiva de bosque de Encino**, que en conjunto suma una superficie de **0.2406 has**, el estado de conservación de la vegetación se considera como **vegetación secundaria en proceso de degradación**.

Las condiciones medioambientales son similares en todo el polígono a intervenir, ya que presentan un mismo tipo de suelo en casi toda la trayectoria, clima, pendiente y precipitación, estas condiciones originan que el impacto por cambio de uso de suelo sea únicamente sobre un ecosistema forestal.

Con los recorridos de campo ejecutados por el personal técnico encargado en la elaboración del presente documento, se pudo determinar lo siguiente:





Para la flora, con la verificación de la información de la capa del INEGI de **Usos de suelo y tipos de vegetación** en su **serie V**, se pudo concluir que la flora que se pretende remover en la superficie de cambio de uso de suelo no coincide con lo manifestado en dicha capa, ya que durante los diferentes recorridos de campo permitieron determinar que el ecosistema forestal es de **Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino únicamente**.

Mediante estos mismos recorridos, se observó que el estado de conservación de la cobertura forestal no es la mejor, al tratarse de vegetación secundaria en proceso de degradación, quizás esta condición se deba a la presión recibida por parte de actividades antropogénicas como la ganadería extensiva que se practica en la región, el crecimiento de la mancha agrícola y urbana, lo que a su vez genera el fraccionamiento de los ecosistemas forestales y la disminución de la superficie forestal.

Sin duda las actividades descritas anteriormente condicionan en gran parte el estado de conservación de la vegetación, junto a ello, es importante mencionar que el área que se pretende afectar (zona de CUS), colinda en algunas partes con la mancha agrícolas, en donde el impacto por actividades antropogénica es continuo.

La presencia de la cobertura forestal en las áreas de CUSTF, favorece que los suelos estén conservados y poco susceptibles a la degradación por procesos erosivos, el predio no presenta tierras frágiles.

Los ejemplares a remover mayormente son de porte arbustivo, esto como consecuencia del impacto del crecimiento de la mancha urbana y actividades antropogénicas en general en la zona de influencia; lo cual se observa con la presencia de residuos sólidos en la superficie de CUSTF y la extracción de leña, lo que disminuye en gran medida la productividad del ecosistema forestal como resultado de la alteración del proceso fotosintético de la vegetación.

Con todo lo anterior, se prevé que los impactos ambientales negativos no serán tan severos hacia aspectos de biodiversidad y servicios ambientales que actualmente provee la zona, ya que las condiciones en las que se encuentra la vegetación no son las idóneas.

Para cuantificar los volúmenes a remover por el proyecto “**Banco de materiales pétreos para la extracción de choy “El Tordo”**”, se diseñó un muestreo forestal



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

de tipo aleatorio simple, en el área forestal del proyecto, la tiene una superficie total de **0.2406 hectáreas** donde existe una vegetación de **bosque de encino** con degradación moderada y que se considera como **vegetación secundaria arbustiva**, de acuerdo a los recorridos de campo ejecutados, así como de los resultados del inventario forestal aplicado a este caso.

Para la delimitación de las áreas forestales se utilizaron imágenes de satélite, y su validación con los recorridos de campo y con la información levantada a través de los sitios de muestreo forestal, así como los siguientes materiales:

Tabla 9. Material utilizado en el inventario forestal.

Nombre	Utilidades
Ortofoto digital de muy alta resolución	Trabajo de gabinete (Planimetría) -Delimitación del área del proyecto -Estratificación -Diseño de muestreo -Determinación de superficies
Datos vectoriales	Información de infraestructura
Datos Toponímicos	Información toponímica
Cartas temáticas	Obtención de información del medio físico.
Polígono del proyecto	Ubicación de las áreas a afectar

De acuerdo a los criterios establecidos para la identificación del tipo de vegetación a afectar con las actividades pretendidas de CUSTF, se encontró que el 100% de las áreas forestales que conforman este proyecto, son de una vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino.

Tabla 10. Tipo de vegetación presente en el área de CUSTF.

Tipo de Vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje
Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de encino	0.2406	100.0%
Total	0.2406	100.0%

Una vez conocida la superficie que requiere remoción de vegetación forestal, se procedió a realizar sitios de muestreo a fin de conocer la cantidad de ejemplares a remover durante el proceso de cambio de uso de suelo, es decir el objetivo es determinar el volumen por especie.

Proceso de inventario forestal en el área de CUSTF

Para determinar la forma de los sitios de muestreo se deben considerar, básicamente, los problemas prácticos que se puedan presentar al delimitar





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

directamente en el campo, las diferentes formas factibles de uso, los objetivos mismos del inventario, la zona por inventariar, etcétera (*Romahn de la Vega & Ramírez Maldonado, 2002*).

Los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y tiempo disponibles, de tal manera que podamos tener sitios cuadrados, rectangulares, circulares, triangulares, romboidales, irregulares, etcétera, aunque las tres formas geométricas que más se han utilizado en inventarios forestales son: *cuadradas, circulares y rectangulares*, pues resultaría muy laboriosa la delimitación en el terreno de cualquier otra forma diferente a las antes citadas; representaría la utilización de más tiempo y costo, principalmente.

Con base a lo anterior y considerando la estructura de la vegetación presente en el área de interés a inventariar, que es una vegetación que por sus características es muy densa, con mucha presencia de vegetación en prácticamente todos los estratos, y considerando también los problemas prácticos que se puedan presentar al delimitar los sitios directamente en campo, **se optó por sitios circulares** (para los estratos arbóreo y arbustivo), y para el caso de las herbáceas se optó por **sitios cuadrados** de un metro cuadrado.

Sitios circulares:

Los sitios circulares son los que más frecuentemente se usan en inventarios forestales en América del Norte, incluyendo a México, y del noroeste de Europa, especialmente Escandinavia y Finlandia, principalmente en bosques de clima templado y frío. Su gran popularidad radica en la relativa facilidad para delimitarlos, ya que una vez establecida la posición de su centro basta con “lanzar” radios desde éste hacia la periferia; generalmente se “lanzan” de 8 a 12 radios en zonas con una densidad de arbolado alto y menos de 8 en densidades bajas. Los tamaños o superficies más adecuadas para un sitio circular, estarán en función de lo que se quiera evaluar.

Para el caso de este proyecto en particular, la dimensión de dichos sitios circulares obedece a la practicidad en la delimitación de cada unidad de muestreo dentro del polígono de CUSTF, ya que se trata de un solo polígono irregular con una superficie relativamente pequeña de 0.2406 has, razón por la cual a fin de poder distribuir los sitios circulares, se optó por ubicar sitios de forma aleatoria distribuidas en toda la superficie de estudio con el fin de muestrear la mayor cantidad posible. Es así que **el radio de los sitios circulares se constituyó de 2 m**, es decir un **área de 12.57 m² por sitio**. Cada sitio tiene suficiente espacio a lo ancho del polígono de CUSTF,



de tal manera que se pueda reducir los efectos de borde que pudiesen llegar a presentarse en campo.

Tabla 11. Tamaño de los sitios de muestreo realizados en cada estrato en la superficie de CUSTF.

Estrato	Nombre	Tamaño del sitio (m ²)
1	Arbóreo	12.57
2	Arbustivo	12.57
3	Cactáceas	12.57
4	Herbáceo	1

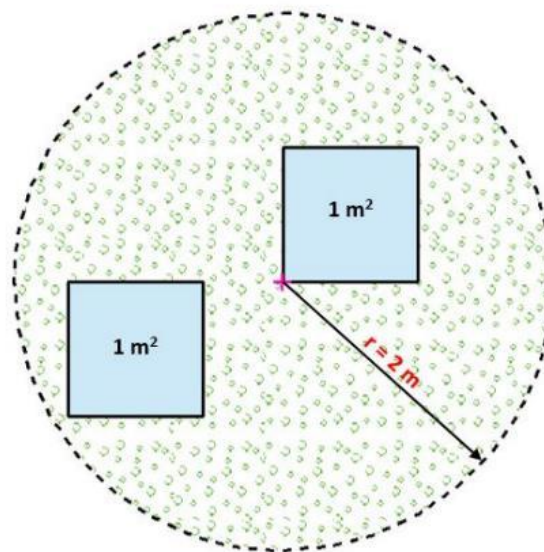


Ilustración 6 Forma y tamaño de los sitios de muestreo en la Superficie de CUSTF.

a) Cálculo del tamaño de muestra

Una muestra es representativa si los rasgos de los elementos que la integran son similares a los de toda la población, es decir, si la muestra es capaz de reproducir las características de la población. Para ello en el siguiente inciso se muestra la confiabilidad del muestreo realizado, al contar con datos que nos muestren la riqueza completa de la zona de cambio de uso de suelo, con una confiabilidad del 95%. Esto mediante curvas de acumulación de especies, por estrato.

Para cuantificar los volúmenes a remover por el proyecto “**Banco de materiales pétreos para la extracción de choy “El Tordo”**”, se diseñó un muestreo forestal de tipo aleatorio simple, en las áreas forestales del proyecto, las cuales suman una superficie de **0.2406 hectáreas** donde existe una vegetación de **bosque de encino**



con degradación moderada y que se considera como vegetación secundaria arbustiva, de acuerdo a los recorridos de campo ejecutados, así como de los resultados del inventario forestal aplicado a este caso.

Para el caso de este proyecto en particular, la dimensión de dichos sitios circulares obedece al área que constituye el proyecto, de tal manera que se optó por ubicar sitios en toda la superficie con el fin de poder muestrear la mayor cantidad posible.

La información de abundancia se obtuvo de un pre-muestreo en 16 sitios dentro de la Cuenca Hidrológico-Forestal, mediante un **muestreo aleatorio** dentro de áreas con **vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino** de condición similar a la del área del proyecto y a partir de la información levantada se realizaron todos los cálculos de diversidad y valor de importancia.

Del análisis considerado en el ETJ, con base a la información del pre-muestreo y ocupando la fórmula para determinación de tamaño de muestra en un diseño completamente al azar, y cuando se conoce el tamaño de la población, se obtiene que los datos preliminares tomados en **16** sitios (previos) se tiene una confiabilidad de los datos de 95%, y considerando un porcentaje de error permisible del 9% del volumen medio por sitio. Sin embargo, para efectos prácticos y con la finalidad de tener una mejor certeza en la elaboración de las curvas de acumulación se muestrearon 6 sitios adicionales, es decir que el **tamaño de muestra final** fue de **22 sitios circulares** con las especificaciones de tamaño ya mencionados. La intensidad de muestreo aplicado es del 11.49%. Queda demostrado la confiabilidad del muestreo realizado de contar con datos que nos muestren la riqueza completa de la zona de cambio de uso de suelo, con una confiabilidad del 95%, esto mediante curvas de acumulación de especies, por estrato.

En resumen: En el área de cambio de uso del suelo se muestrearon **22 sitios**, de los cuales fueron de forma circular de radio igual a **2 m** (12.57 m²), en donde se contabilizaron el total de ejemplares de las especies que se encontraron en el sitio, a fin de contar con datos que nos permitan realizar el cálculo de diversidad de flora. De esta manera se muestreo una superficie total de 276.54 m².

Tabla 12. Intensidad de muestreo aplicado al estrato superior.

Núm. Sitios	Tamaño del sitio (m ²)	Área muestreada (ha)	% muestreo
22	12.57	0.0276	11.49%



Justificación del esfuerzo de muestreo (curvas de acumulación de especies).

El muestreo ejecutado, estadísticamente cumple con los requisitos de nivel de confiabilidad mínimos, lo que nos indica que este resultado junto con la información producto de los análisis y generación de curvas de acumulación de especies por estrato muestra que los datos son estadísticamente representativos de la vegetación secundaria arbustiva de Bosque de encino en una superficie de **0.2406 hectáreas** que es lo solicitado para cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

De acuerdo con la información recabada en el muestreo se obtuvo una riqueza específica en cada estrato: para el estrato arbóreo 12 especies, estrato arbustivo 30 especies y en el estrato herbáceo 17 especies; sin embargo el error de considerar como valor absoluto la cantidad de especies para un área determinada es el subestimar el número total de especies (S) encontradas en un muestreo ya que no todas tienen el mismo comportamiento ecológico o de distribución, por lo que no se estarían reportando las especies “raras” o de baja distribución en un ecosistema o unidad geográfica determinado. **Por lo anterior se tienen técnicas que miden la “rarefacción” de ciertas especies y su extrapolación con el objetivo de estimar el número real de las especies en el área de estudio.**

Uno de los métodos que se utiliza con más frecuencia **para determinar si la riqueza de especies está siendo correctamente evaluada** son las **curvas de acumulación de especies**. Estas curvas muestran el número de especies acumuladas conforme va aumentando el esfuerzo de muestreo en un sitio, de tal manera que la riqueza aumentará hasta que llegue un momento en el cual el número de especies se estabilizará en una asíntota, eso indicará que el esfuerzo de muestreo es el adecuado.

Estrato Arbóreo

Para determinar si la muestra es representativa para las especies presentes en el área de CUSTF del **estrato arbóreo**, se empleó el software *EstimateS 9.1* y *StatSoft Statística 10 enterprise* para una aleatorización de los datos de riqueza acumulada y posterior estimación de la riqueza verdadera, a partir de la riqueza muestreada mediante la función de Clench.

Para este estrato se tiene que se encontraron 12 especies, con un esfuerzo de muestreo de 22 unidades, con las características de dimensión mencionadas en



apartados anteriores, de ello se ajustó el modelo de Clench a los datos obtenidos en el muestreo.

Parámetros obtenidos de la función de Clench:

a= 4.78569

b= 0.37912

- Función de Clench ajustada: $((4.7856912404681)*n)/(1+((0.37912429386466)*n))$
- Proporción de varianza explicada por la función, R^2 : 0.936.
- Primera derivada al esfuerzo de muestreo aplicado ($n=22$): $P_N = 0.05$.
- Proporción de flora del estrato arbóreo registrado: $S_{obs}/(a/b) = 12 / (4.78569/0.37912) = 0.951 = 95.1\%$.
- Riqueza total teórica estimada por el programa en el estrato: $a/b = 12.62$ especies.
- Esfuerzo de muestreo necesario para registrar el 95% (q) de la flora: $n_q = q/(b * (1 - q)) = 0.95/(0.37912*(1-0.95)) = 50.12$ sitios.

De acuerdo a los datos calculados y parámetros generados por el programa utilizando el modelo de Clench, es posible decir lo siguiente:

El ajuste del modelo de Clench al de los datos observados en campo (muestras aleatorizadas) es muy buena, con un **R^2 de 0.93**, lo cual nos indica que la estimación es certera y modela muy bien la proporción de la riqueza observada en el muestreo. Por otra parte considerando la pendiente de la recta tangente al esfuerzo de muestreo aplicado (**$n = 22$**), nos muestra que el valor es de **0.05, valor menor a 0.1**, lo cual se puede considerar que el esfuerzo de muestreo es **exhaustivo**, pues dicha pendiente está tendiendo a cero, **es decir a la formación de una asíntota al final de la curva**, lo cual nos está mostrando que por más esfuerzo de muestreo aplicado se estaría encontrando una cantidad insignificante de nuevas especies (raras o únicas).

Por otra parte, se tiene que con el muestreo ejecutado se ha logrado obtener un **95.1%** de todas las especies teóricas calculadas y estimadas por el programa (**12.62 especies**); es decir, **0.1% más** al valor requerido del **95%**, por lo que, con el esfuerzo total de muestreo aplicado en este inventario (**22 sitios**), se ha logrado estar muy cerca de la asíntota de la curva (número total de especies predicho por ella), que se considera que el inventario ha sido lo suficientemente completo.

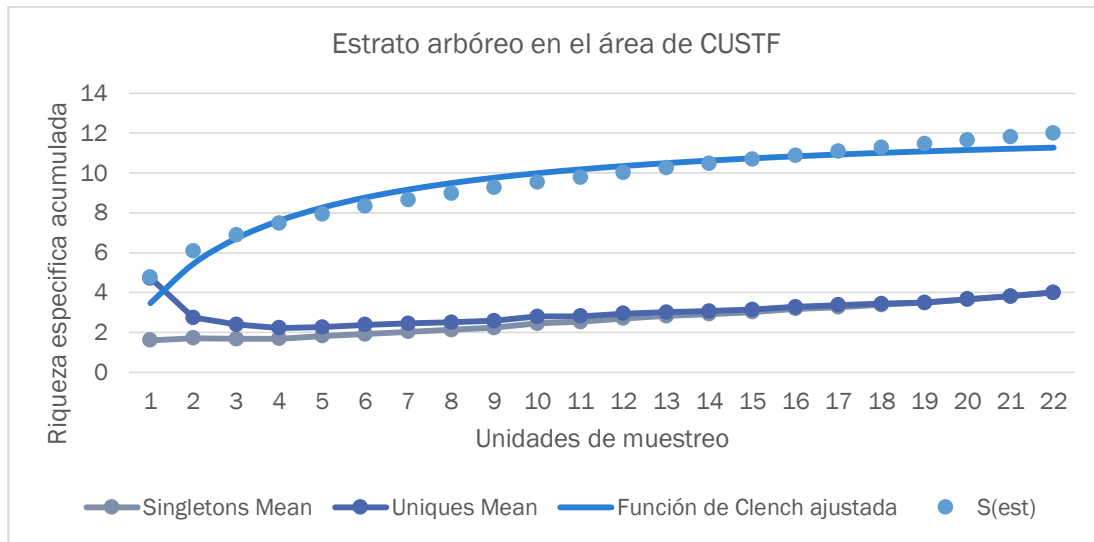


Ilustración 7 Curva de acumulación de especies: Estrato arbóreo en la zona de CUSTF.

De acuerdo con la gráfica anterior, con la ecuación de Clench ajustada, la gráfica se torna asintótica ($PN < 0.1$) a partir del **sitio 17**; es decir que en ese punto, la asíntota es más que clara, por lo que se comprueba una vez más que el inventario aplicado es fiable, considerando que la curva de acumulación de especies se está tornando asintótica sitios antes del esfuerzo de muestreo aplicado a este proyecto.

Por otra parte, en el mismo gráfico se incluyó las curvas de los ‘singletons o uniques’ (especies representadas por un individuo), ya que dichas curvas son también un buen indicador de la representatividad del muestreo. Cuando estas curvas **son asintóticas o tienden a descender**, como se observa en este caso, indican que se ha logrado un buen muestreo, pues se ha considerado la mayoría de las especies catalogadas como “raras” o “únicas” dentro del ecosistema.

Estrato arbustivo

Para determinar si la muestra es representativa para las especies presentes en el área de CUSTF para el **estrato arbustivo**, se empleó el software *EstimateS 9.1* y *StatSoft Statistica 10 enterprise* para una aleatorización de los datos de riqueza acumulada y posterior estimación de la riqueza verdadera, a partir de la riqueza muestreada mediante la función de Clench.

Para este estrato se tiene que se encontraron **30 especies**, con un esfuerzo de muestreo de **22 unidades**, con las características de dimensión mencionadas en apartados anteriores, de ello se ajustó el modelo de Clench a los datos obtenidos en el muestreo.



Parámetros obtenidos de la función de Clench:

a= 21.41841

b= 0.66511

- Función de Clench ajustada: $S = ((21.418414506167) * n) / (1 + ((0.66511198423981) * n))$.
- Proporción de varianza explicada por la función, R^2 : 0.996.
- Primera derivada al esfuerzo de muestreo aplicado (n=22): $P_N = 0.09$.
- Proporción de flora del estrato arbustivo registrado: $S_{obs} / (a/b) = 30 / (21.41841 / 0.66511) = 0.932 = 93.2 \%$.
- Riqueza total teórica estimada por el programa en el estrato: $a/b = 32.2$ especies.
- Esfuerzo de muestreo necesario para registrar el 95% (q) de la flora del estrato: $n_q = q / (b * (1 - q)) = 0.95 / (0.66511 * (1 - 0.95)) = 28.57$ sitios.

De acuerdo a los datos calculados y parámetros generados por el programa utilizando el modelo de Clench, es posible decir lo siguiente:

El ajuste del modelo de Clench al de los datos observados en campo (muestras aleatorizadas) es muy buena, con un **R^2 de 0.996**, lo cual nos indica que la estimación es certera y modela muy bien la proporción de la riqueza observada. Por otra parte considerando la pendiente de la recta tangente a al esfuerzo de muestreo aplicado (**n = 22**), nos muestra que el valor es de **0.09, valor menor a 0.1**, lo cual se puede considerar que el esfuerzo de muestreo es **exhaustivo**, pues dicha pendiente está tendiendo a cero, **es decir a la formación de una asíntota al final de la curva**, lo cual nos está mostrando que por más esfuerzo de muestreo aplicado se estaría encontrando una cantidad insignificante de nuevas especies (raras o únicas).

Por otra parte, se tiene que con el muestreo ejecutado se ha logrado obtener un **93.2%** de todas las especies teóricas calculadas y estimadas por el programa (**32.2 especies**), por lo que si queremos tener un registro del **95%** de las especies es necesario aplicar un esfuerzo total de **28.57 sitios de muestreo** es decir **6.57 sitios más** a los que ya se tienen, sin embargo se observa que dicha estimación está muy influida por estar el muestreo tan próximo a la asíntota de la curva, una zona en la que hacen falta grandes cambios en el esfuerzo de muestreo para producir variaciones muy ligeras en el número de especies acumuladas (ya que se necesita de **6.57 sitios** para **eleva la proporción de flora muestreada en 1.84%**, es decir para encontrar tan solo **0.593 especies más**), por lo que la relación entre el coste (temporal, económico, humano) y la mejora en los resultados sería muy desproporcionado, razón de ello es que *se considera no viable levantar más*



unidades de muestreo, para encontrar tan solo **0.593** especies más, ya que implicaría más inversión en tiempo, trabajo, recursos económicos, para encontrar un valor, del cual ya se considera como riguroso y fiable, según lo explicado anteriormente mediante el **criterio de exhaustividad**.

Por lo tanto, a forma de conclusión se dice que el muestreo ejecutado es representativo y muestra la completitud de la flora del estrato cactáceas en CUSTF, ya que tan solo haciendo caso del **criterio de exhaustividad ($P_N < 0.1$)**, el inventario es considerado fiable y riguroso, suficiente para determinar la biodiversidad del estrato en el ecosistema, en la unidad de análisis.

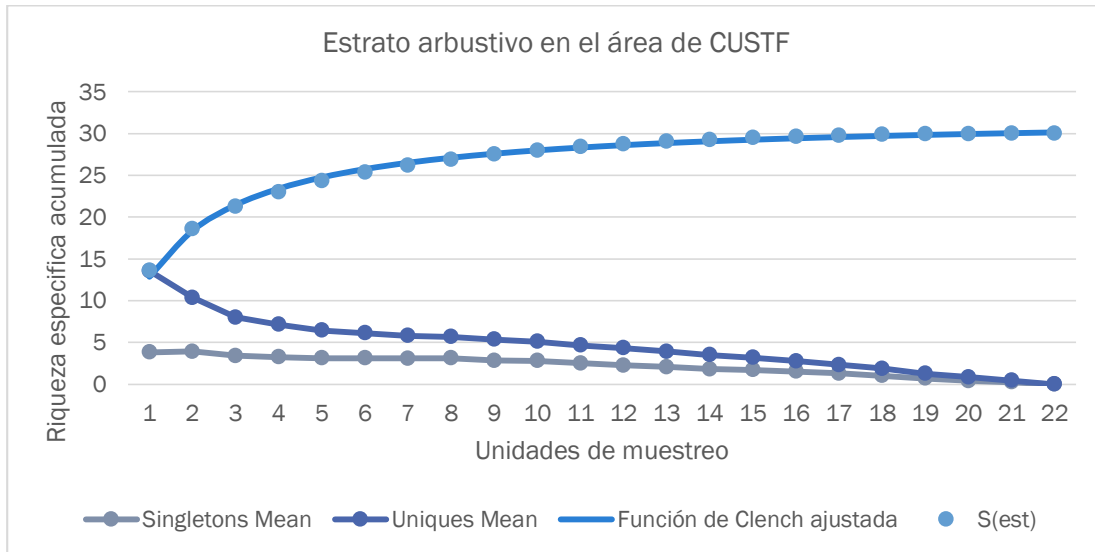


Ilustración 8 Curva de acumulación de especies: Estrato arbustivo en la zona de CUSTF.

De acuerdo con la gráfica anterior, con la ecuación de Clench ajustada, la gráfica se torna asintótica ($P_N \leq 0.1$) a partir del **sitio 22**; es decir que en ese punto, la asintota es más que clara, por lo que se comprueba una vez más que el inventario aplicado es fiable, considerando que la curva de acumulación de especies se está tornando asintótica sitios antes del esfuerzo de muestreo aplicado a este proyecto.

Por otra parte, en el mismo gráfico se incluyó las curvas de los ‘singletons o uniques’ (especies representadas por un individuo), ya que dichas curvas son también un buen indicador de la representatividad del muestreo. Cuando estas curvas **son asintóticas o tienden a descender**, como se observa en este caso, indican que se ha logrado un buen muestreo, pues se ha considerado la mayoría de las especies catalogadas como “raras” o “únicas” dentro del ecosistema.



Estrato cactáceas

Para el caso del estrato de las cactáceas, no se encontraron especies en el área muestreada de CUSTF.

Estrato herbáceo

Para determinar si la muestra es representativa para las especies presentes en la zona de CUSTF en el **estrato herbáceo**, se empleó el software *EstimateS 9.1* y *StatSoft Statistica 10 enterprise* para una aleatorización de los datos de riqueza acumulada y posterior estimación de la riqueza verdadera, a partir de la riqueza muestreada mediante la función de Clench.

Para este estrato se tiene que se encontraron **17 especies**, con un esfuerzo de muestreo de **44 unidades**, con las características de dimensión mencionadas en apartados anteriores, de ello se ajustó el modelo de Clench a los datos obtenidos en el muestreo.

Parámetros obtenidos de la función de Clench:

a= 2.77595

b= 0.14178

- Función de Clench ajustada: $S = ((2.7759460607301)*n)/(1+((0.14177829688714)*n))$.
- Proporción de varianza explicada por la función, R^2 : 0.994.
- Primer derivada al esfuerzo de muestreo aplicado (n=44): $P_N = 0.05$.
- Proporción de flora del estrato herbáceo registrado: $S_{obs}/(a/b) = 17 / (2.77595/0.14178) = 0.868 = 86.8 \%$.
- Riqueza total teórica estimada por el programa en el estrato: $a/b = 19.58$ especies.
- Esfuerzo de muestreo necesario para registrar el 95% (q) de la flora del estrato: $n_q = q/(b * (1 - q)) = 0.95/(0.14178 * (1 - 0.95)) = 134.01$ sitios.

De acuerdo a los datos calculados y parámetros generados por el programa utilizando el modelo de Clench, es posible decir lo siguiente:

El ajuste del modelo de Clench al de los datos observados en campo (muestras aleatorizadas) es muy buena, con un **R² de 0.994**, lo cual nos indica que la estimación es certera y modela muy bien la proporción de la riqueza observada. Por otra parte considerando la pendiente de la recta tangente a al esfuerzo de muestreo aplicado (**n = 44**), nos muestra que el valor es de **0.05, valor menor a 0.1**, con lo cual se puede considerar que el esfuerzo de muestreo es exhaustivo, pues dicha pendiente está tendiendo a cero, **es decir tiende a la formación de una asíntota**



al final de la curva, lo cual nos está mostrando que por más esfuerzo de muestreo aplicado se estaría encontrando una cantidad insignificante de nuevas especies (raras o únicas).

Por otra parte, se tiene que con el muestreo ejecutado se ha logrado obtener un **86.8%** de todas las especies teóricas calculadas y estimadas por el programa (**19.58 especies**), por lo que si queremos tener un registro del **95%** de las especies es necesario aplicar un esfuerzo total de **134.01 sitios de muestreo** es decir **90.01 sitios más** a los que ya se tienen, sin embargo se observa que dicha estimación está muy influida por estar el muestreo tan próximo a la asíntota de la curva, una zona en la que hacen falta grandes cambios en el esfuerzo de muestreo para producir variaciones muy ligeras en el número de especies acumuladas (ya que se necesita de **90.01 sitios** para **eleva la proporción de flora muestreada en 8.17%**, es decir para encontrar tan solo **1.601 especies más**), por lo que la relación entre el coste (temporal, económico, humano) y la mejora en los resultados sería muy desproporcionado, razón de ello es que se considera *no viable levantar más unidades de muestreo, para encontrar tan solo 1.601 especies más, ya que implicaría más inversión en tiempo, trabajo, recursos económicos, para encontrar un valor, del cual ya se considera como riguroso y fiable, según lo explicado anteriormente mediante el criterio de exhaustividad.*

Por lo tanto, a forma de conclusión se dice que el muestreo ejecutado es representativo y muestra la completitud de la flora del estrato cactáceas en CUSTF, ya que tan solo haciendo caso del **criterio de exhaustividad ($P_N < 0.1$)**, el inventario



es considerado fiable y riguroso, suficiente para determinar la biodiversidad del estrato en el ecosistema, en la unidad de análisis.

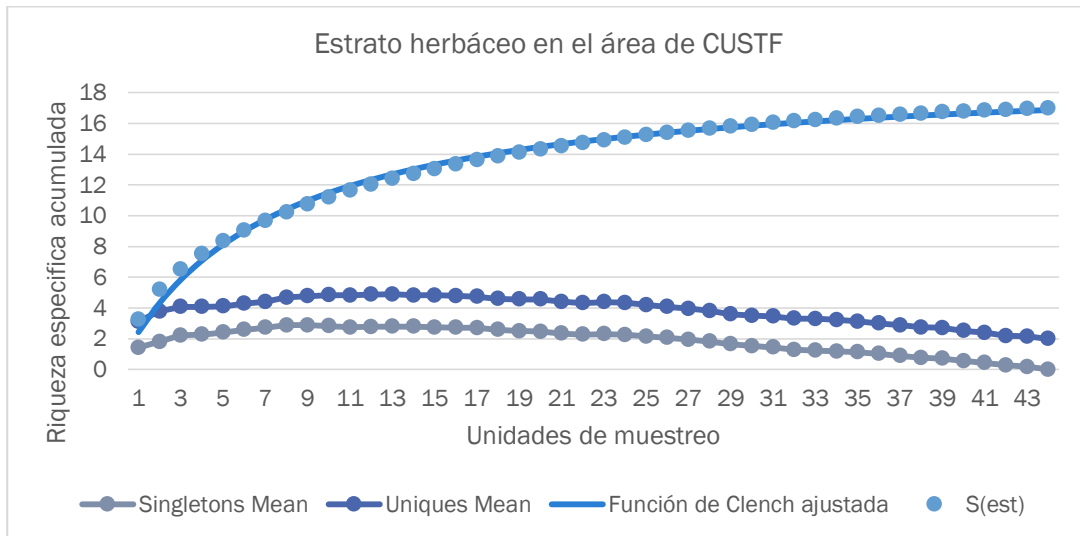


Ilustración 9 Curva de acumulación de especies: Estrato herbáceo en la zona de CUSTF.

De acuerdo con la gráfica anterior, según los datos aleatorizados obtenidos con el programa *EstimateS* se alcanza la asíntota con incluso algunos sitios antes de los que se levantaron, pero considerando la curva con la ecuación de Clench ajustada, la gráfica se muestra asíntótica ($PN < 0.1$) a partir del **sitio 32**; es decir que en ese punto, la asíntota es más que clara (la pendiente de la curva a partir de este punto es cada vez menor), por lo que se comprueba una vez más que el inventario aplicado es fiable y riguroso.

Por otra parte, en el mismo gráfico se incluyó las curvas de los ‘singletons o uniques’ (especies representadas por un individuo), ya que dichas curvas son también un buen indicador de la representatividad del muestreo. Cuando estas curvas **son asíntóticas o tienden a descender**, como se observa en este caso, indican que se ha logrado un buen muestreo, pues se ha considerado la mayoría de las especies catalogadas como “raras” o “únicas” dentro del ecosistema.

De acuerdo a los análisis anteriores, es posible decir que la confiabilidad del muestreo es buena y suficiente para estimar índices de diversidad y de valor de importancia de los 4 estratos encontrados en el área de cambio de uso de suelo, pues son representativos y se encontraron buena parte de la riqueza específica en dichos grupos.



b) Levantamiento de datos

El proceso del inventario forestal en el sitio comenzó con la descripción de datos ecológicos y dasométricos del lugar, así como las condiciones ecológicas más importantes del sitio. En el tipo de datos de control se toma en cuenta la información referente a la ubicación geográfica del sitio, brigada que tomó la información, fecha en que se realizó el muestreo, etc.

Equipo y material utilizado en el inventario:

- Cartas topográficas F14C48.
- Posicionadores geográficos.
- Brújulas, Clinómetros, Forcípula, Altimetros.
- Flexómetro.
- Cámara fotográfica, Binoculares.
- Cuerda compensada, Computadora de bolsillo, Tablas de apoyo, Lápices.
- Machetes, Equipo de campamento, vehículos de transporte.

La información recabada en el campo se agrupa en cuatro grupos o estratos, es así que la flora es dividida en estratos: arbóreo, arbustivo, cactáceas y herbáceas. En el estrato arbóreo se capta información sobre las características generales (especies, diámetro normal de aquellos individuos iguales o mayores a 5 cm y altura total), esto con la finalidad de cuantificar las especies y su valor de importancia dentro del sitio, mientras que en la información de los demás estratos se identificó la especie y número de individuos dentro del sitio. La ubicación detallada de los sitios de muestreo de los cuatro estratos se muestra en las tablas siguientes:

Tabla 13. Coordenadas del centro de sitio circular, para muestreo de los estratos: Arbóreo, arbustivo y cactáceas en la zona de CUSTF.

Vértice	X	Y
1	477056	2345109
2	477063	2345104
3	477060	2345094
4	477064	2345082
5	477069	2345090
6	477071	2345098
7	477081	2345094
8	477077	2345087
9	477080	2345080
10	477088	2345084
11	477093	2345091
12	477103	2345089
13	477,100	2,345,079



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Vértice	X	Y
14	477,112	2,345,081
15	477,125	2,345,080
16	477,119	2,345,089
17	477,110	2,345,095
18	477,113	2,345,103
19	477,124	2,345,096
20	477,130	2,345,088
21	477,130	2,345,103
22	477,120	2,345,106

Coordenadas UTM WGS 84, ZONA 14.

Tabla 14. Coordenadas de los cuadrantes de muestreo del estrato herbáceo en el area de CUSTF.

Sitios cuadrados, 1x1m				Sitios cuadrados, 1x1m			
Coordenadas UTM WGS 84 14N				Coordenadas UTM WGS 84 14N			
Sitio	Vértice	X	Y	Sitio	Vértice	X	Y
H1-1	1	477055	2345109	H4-2	1	477063	2345080
	2	477055	2345110		2	477063	2345081
	3	477056	2345110		3	477064	2345081
	4	477056	2345109		4	477064	2345080
H1-2	1	477057	2345108	H5-1	1	477069	2345090
	2	477057	2345109		2	477069	2345091
	3	477058	2345109		3	477070	2345091
	4	477058	2345108		4	477070	2345090
H2-1	1	477062	2345103	H5-2	1	477068	2345088
	2	477062	2345104		2	477068	2345089
	3	477063	2345104		3	477069	2345089
	4	477063	2345103		4	477069	2345088
H2-2	1	477063	2345105	H6-1	1	477070	2345098
	2	477063	2345106		2	477070	2345099
	3	477064	2345106		3	477071	2345099
	4	477064	2345105		4	477071	2345098
H3-1	1	477059	2345094	H6-2	1	477072	2345097
	2	477059	2345095		2	477072	2345098
	3	477060	2345095		3	477073	2345098
	4	477060	2345094		4	477073	2345097
H3-2	1	477060	2345093	H7-1	1	477080	2345094
	2	477060	2345094		2	477080	2345095
	3	477061	2345094		3	477081	2345095
	4	477061	2345093		4	477081	2345094
H4-1	1	477064	2345082	H7-2	1	477082	2345093
	2	477064	2345083		2	477082	2345094
	3	477065	2345083		3	477083	2345094
	4	477065	2345082		4	477083	2345093





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Sitios cuadrados, 1x1m			
Coordenadas UTM WGS 84 14N			
Sitio	Vértice	X	Y
H8-1	1	477077	2345086
	2	477077	2345087
	3	477078	2345087
	4	477078	2345086
H8-2	1	477076	2345088
	2	477076	2345089
	3	477077	2345089
	4	477077	2345088
H9-1	1	477079	2345080
	2	477079	2345081
	3	477080	2345081
	4	477080	2345080
H9-2	1	477080	2345078
	2	477080	2345079
	3	477081	2345079
	4	477081	2345078
H10-1	1	477088	2345083
	2	477088	2345084
	3	477089	2345084
	4	477089	2345083
H10-2	1	477087	2345085
	2	477087	2345086
	3	477088	2345086
	4	477088	2345085
H11-1	1	477092	2345091
	2	477092	2345092
	3	477093	2345092
	4	477093	2345091
H11-2	1	477094	2345090
	2	477094	2345091
	3	477095	2345091
	4	477095	2345090
H12-1	1	477103	2345089
	2	477103	2345090
	3	477104	2345090
	4	477104	2345089
H12-2	1	477102	2345087
	2	477102	2345088
	3	477103	2345088
	4	477103	2345087

Sitios cuadrados, 1x1m			
Coordenadas UTM WGS 84 14N			
Sitio	Vértice	X	Y
H13-1	1	477099	2345078
	2	477099	2345079
	3	477100	2345079
	4	477100	2345078
H13-2	1	477100	2345080
	2	477100	2345081
	3	477101	2345081
	4	477101	2345080
H14-1	1	477111	2345080
	2	477111	2345081
	3	477112	2345081
	4	477112	2345080
H14-2	1	477112	2345082
	2	477112	2345083
	3	477113	2345083
	4	477113	2345082
H15-1	1	477124	2345079
	2	477124	2345080
	3	477125	2345080
	4	477125	2345079
H15-2	1	477125	2345081
	2	477125	2345082
	3	477126	2345082
	4	477126	2345081
H16-1	1	477119	2345089
	2	477119	2345090
	3	477120	2345090
	4	477120	2345089
H16-2	1	477118	2345087
	2	477118	2345088
	3	477119	2345088
	4	477119	2345087
H17-1	1	477109	2345095
	2	477109	2345096
	3	477110	2345096
	4	477110	2345095
H17-2	1	477110	2345093
	2	477110	2345094
	3	477111	2345094
	4	477111	2345093





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Sitios cuadrados, 1x1m			
Coordenadas UTM WGS 84 14N			
Sitio	Vértice	X	Y
H18-1	1	477113	2345102
	2	477113	2345103
	3	477114	2345103
	4	477114	2345102
H18-2	1	477112	2345104
	2	477112	2345105
	3	477113	2345105
	4	477113	2345104
H19-1	1	477123	2345096
	2	477123	2345097
	3	477124	2345097
	4	477124	2345096
H19-2	1	477124	2345095
	2	477124	2345096
	3	477125	2345096
	4	477125	2345095
H20-1	1	477129	2345088
	2	477129	2345089
	3	477130	2345089
	4	477130	2345088
H20-2	1	477130	2345087
	2	477130	2345088
	3	477131	2345088
	4	477131	2345087
H21-1	1	477130	2345102
	2	477130	2345103
	3	477131	2345103
	4	477131	2345102
H21-2	1	477129	2345103
	2	477129	2345104
	3	477130	2345104
	4	477130	2345103
H22-1	1	477120	2345105
	2	477120	2345106
	3	477121	2345106
	4	477121	2345105
H22-2	1	477119	2345106
	2	477119	2345107
	3	477120	2345107
	4	477120	2345106



Ilustración 10 Ubicación de los sitios de muestreo en el área de CUSTF.

Dentro de cada sitio se estratifico a las especies de acuerdo a su **forma biológica**, en este sentido para el **estrato arbóreo**, fue necesario la toma de los datos dasométricos de diámetro y altura de cada uno de los ejemplares arbóreos encontrados de todas las especies, datos que son fundamentales para el cálculo del volumen que será removido, además del área basal, importante para el cálculo del valor de importancia; para la toma de datos dasométricos se consideró todos aquellos ejemplares con un diámetro mínimo de 5 cm; mientras tanto para aquellos ejemplares arbóreos que no cumplían con el diámetro mínimo inventariable solamente fueron contabilizados para aportar al dato de abundancia de la especie.

Para el caso de los ejemplares dentro del **estrato arbustivo**, contabilizó el total de ejemplares por cada especie, y se midió el diámetro de cobertura de copa de los ejemplares para posteriormente obtener un dato de valor de dominancia específica.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Para el estrato más bajo; **herbáceo**, se contabilizó el número de ejemplares por especie y medido su diámetro de cobertura, pero solamente en un cuadrante de 1m² (ubicado dentro de cada sitio circular), posteriormente el valor fue extrapolado a la totalidad de la superficie sujeta a CUSTF.

Tabla 15. Tamaño de los sitios de muestreo aplicados en cada estrato.

Estrato	Nombre	Tamaño del sitio (m ²)
1	Arbóreo	12.57 (forma circular)
2	Arbustivo	12.57 (forma circular)
4	Herbáceo	1.0 (forma cuadrada)

c) Modelo utilizado para la estimación del volumen (m³)

Por la presencia del proyecto en el estado de Querétaro, se utilizó una de las anteriores ecuaciones para el cálculo del VRTA, esto porque la fórmula es de aplicación **por similitud de condiciones ambientales**, principalmente por la **eco-región** en la que se encuentra el proyecto: **Altiplanicie Mexicana**.

De tal manera que la ecuación utilizada para este estudio en particular es la siguiente:

$$VRTA = EXP (-9.86428069+1.76684334*LN (diam)+1.30487505*LN (alt))$$

Dónde:

VRTA= Volumen rollo total árbol en m³.

D=Diámetro en cm.

H=Altura en m.

EXP= Devuelve el valor exponencial de la función

El volumen de cada árbol se obtiene a partir de una ecuación que incluye como variables independientes el diámetro normal y la altura total, datos que son medidos en cada árbol existente en la muestra. Como ya se ha explicado dicha ecuación se aplica por región y por similitudes en condiciones medio ambientales.

d) Número de individuos por especie que se espera remover

De acuerdo con los datos del inventario florístico realizado para este proyecto, se determinó el número de individuos a remover para cada estrato definido, obteniéndose los siguientes resultados para el único tipo de vegetación que será afectada (vegetación secundaria de bosque de encino).



Tabla 16. Ejemplares a remover durante el proceso de CUSTF (Estrato arbóreo).

No.	Nombre común	Nombre científico	Núm. de ejemplares/CUSTF	Núm. de ejemplares/Ha
1	Fraxinus	<i>Fraxinus greggii</i>	1,941	8,066
2	Encino prieto	<i>Quercus castanea</i>	174	723
3	Palo de leche	<i>Sebastiania pavonia</i>	923	3,834
4	Palillo	<i>Neopringlea integrifolia</i>	522	2,170
5	Shongua	<i>Rhus pachyrrhachis</i>	165	687
6	Palo gusano	<i>Leucaena pulverulenta</i>	87	362
7	Gatiyo	<i>Zanthoxylum fagara</i>	122	506
8	Escobillo	<i>Quercus xalapensis</i>	9	36
9	Sauz	<i>Photonia mexicana</i>	26	109
10	Vara dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	9	36
11	Palo borrego	<i>Hauya elegans</i>	9	36
12	Queibra machete	<i>Mimosa leucaenoides</i>	9	36
		Total general	3,995	16,603

Tabla 17. Ejemplares a remover durante el proceso de CUSTF (Estrato arbustivo).

No.	Nombre común	Nombre científico	Núm. de ejemplares/CUSTF	Núm. de ejemplares/Ha
1	Tabaquillo	<i>Decatropis bicolor</i>	1,314	5,462
2	Palo amarillo	<i>Berberis gracilis</i>	1,332	5,534
3	Vara prieta EUP	<i>Eupatorium collinum</i>	722	3,002
4	Crucillo	<i>Randia laetevirens</i>	844	3,509
5	Chicharrillo	<i>Harpalyce arborescens</i>	322	1,338
6	Vara prieta AM	<i>Verbesina virgata</i>	531	2,206
7	Huesillo	<i>Wimmeria concolor</i>	331	1,375
8	Pata de cabra	<i>Bauhinia coulteri</i>	783	3,255
9	Shonguacillo	<i>Rhus schiedeana</i>	670	2,785
10	Granadillo	<i>Xylosma flexuosum</i>	600	2,496
11	Membrillo 2	<i>Vaccinium confertum</i>	287	1,194
12	Chiococca	<i>Chiococca alba</i>	540	2,243
13	Garbancillo	<i>Brongniartia intermedia</i>	322	1,338
14	Soliman liso	<i>Croton hypoleucus</i>	357	1,483
15	Vara de cuete	<i>Vernonia greggii</i>	453	1,881
16	Palma	<i>Brahea dulcis</i>	244	1,013
17	Palo chivo	<i>Lippia myriocephala</i>	96	398
18	Membrillo	<i>Amelanchier denticulata</i>	78	326
19	Laurelillo	<i>Litsea glaucescens</i>	174	723
20	Bouvardia	<i>Bouvardia ternifolia</i>	139	579
21	Rama verde	<i>Eupatorium odoratum</i>	78	326
22	Capsicum	<i>Capsicum ciliatum</i>	96	398
23	Pasilla prieta	<i>Schoepfia schreberi</i>	35	145
24	Frutilla	<i>Lantana velutina</i>	35	145
25	San pedro	<i>Tecoma stans</i>	35	145
26	Soliman peludo	<i>Croton ciliato-glandulosus</i>	52	217
27	Salvia prieta	<i>Salvia melissodora</i>	26	109
28	Uva del diablo	<i>Cissus striata</i>	52	217



29	Bofilla	<i>Stillingia sanguinolenta</i>	17	72
30	Tulipancillo	<i>Malva viscus penduliflorus</i>	26	109
			10,591	44,021

Tabla 18. Ejemplares a remover durante el proceso de CUSTF (Estrato herbáceo).

No.	Nombre común	Nombre científico	Núm. de ejemplares/CUSTF	Núm. de ejemplares/Ha
1	Pega-pega	<i>Priva lappulacea</i>	1,750	7,273
2	Trompeta solerilla	<i>Ruellia albicaulis</i>	3,937	16,364
3	Selaginella	<i>Selaginella rupestris</i>	4,703	19,545
4	Helecho de roca	<i>Cheilanthes alabamensis</i>	2,679	11,136
5	Helecho azul	<i>Phanerophlebia umbonata</i>	875	3,636
6	Serenillo	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	766	3,182
7	Euphorbia E	<i>Euphorbia villifera</i>	1,805	7,500
8	Cola de caballo	<i>Russelia coccinea</i>	711	2,955
9	Helecho Polypodium	<i>Polypodium gilliesii</i>	383	1,591
10	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	273	1,136
11	Helecho G	<i>Botrypus virginuanus</i>	164	682
12	Eupat negro	<i>Eupatorium ligustrinum</i>	109	455
13	Frijolillo	<i>Rhynchosia precatoria</i>	219	909
14	Salvia misella	<i>Salvia misella</i>	219	909
15	Agrito	<i>Oxalis latifolia</i>	109	455
16	Ortiguia	<i>Trafia volubilis</i>	109	455
17	Trompetilla 2	<i>Dyschoriste schiedeana-decumbens</i>	109	455
			18,920	78,636

La estimación del número de individuos que se espera remover por especie y por estrato, misma que se mostró en las tablas anteriores, es para la totalidad del área afectada por el CUSTF y por el tipo de vegetación que sustenta, el cual corresponde a una vegetación de bosque de encino.

e) Número de individuos por especie que se espera remover

Considerando el tipo de vegetación a afectar, se calculó el volumen a remover por la superficie forestal de cada estrato, de acuerdo a la sumatoria de cada polígono de CUSTF y se obtuvo el volumen total a remover por estrato por tipo de vegetación.

Para el cálculo del volumen se empleó la ecuación citada en el inciso c) de este apartado.



Tabla 19. Volumen maderable a remover para el estrato arbóreo en la superficie sujeta a CUSTF en bosque de encino.

No.	Nombre común	Nombre científico	Volumen a remover/CUSTF m ³	Volumen a remover/Ha m ³
1	Fraxinus	<i>Fraxinus greggii</i>	1.0605	4.4076
2	Encino prieto	<i>Quercus castanea</i>	0.9218	3.8311
3	Palo de leche	<i>Sebastiania pavonia</i>	0.0000	0.0000
4	Palillo	<i>Neopringlea integrifolia</i>	0.0000	0.0000
5	Shongua	<i>Rhus pachyrrhachis</i>	0.0921	0.3828
6	Palo gusano	<i>Leucaena pulverulenta</i>	0.2260	0.9391
7	Gatiyo	<i>Zanthoxylum fagara</i>	0.0000	0.0000
8	Escobillo	<i>Quercus xalapensis</i>	0.0562	0.2334
9	Sauz	<i>Photonia mexicana</i>	0.0000	0.0000
10	Vara duce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.0000	0.0000
11	Palo borrego	<i>Hauya elegans</i>	0.0000	0.0000
12	Quiebra machete	<i>Mimosa leucaenoides</i>	0.0000	0.0000
		Total general	2.3564	9.7939

De acuerdo a la estimación volumétrica realizada. Para el estrato arbóreo, las especies maderables son solo 5 especies de 12 arbóreos en total (ya que hay especies con ejemplares en etapa de brinzal o bajo porte cuyo DN no entra en el mínimo inventariable como maderable). De los cuales, el que aporta mayor volumen debido a la abundancia en el número de ejemplares y sus dimensiones, es el fraxinus (*Fraxinus greggii*) con un volumen a remover por la totalidad del CUSTF de 1.0605 m³. Por su parte la especie que aportan el menor volumen es *Quercus xalapensis* con un volumen de 0.0562 m³.

II.2.1.5 Mecánica de suelos

La geología del sitio fue delimitada conforme a la sobreposición del polígono de la microcuenca con los mapas del INEGI, 1983 y descritas con la clasificación FAO-UNESCO y mediante los recorridos de exploración en campo.

Durante el recorrido se analizaron las probabilidades de existencia de fallas geológicas, encontrándose que al interior de la microcuenca, en el predio del proyecto y particularmente en la superficie de extracción están descartadas las fallas, y de acuerdo a la capa de INEGI de fallas y fracturas se encuentra solo una dentro del SA, ubicada parcialmente dentro cuya dirección es de Noroeste a Sureste y es de tipo sinclinal y tiene una longitud de 3.3 km aproximadamente dentro de la microcuenca.

La selección del sitio se basa en las características geológicas del material existente y los estudios topográficos realizados en el área, además de su ubicación lo que hace



factible la explotación de material en estas superficies, aplicando los parámetros y técnicas de explotación que la minería ofrece en la actualidad.

Los dos polígonos de explotación para el banco se encuentran dentro del polígono correspondiente a rocas calizas del cretácico inferior Ki(cz), este tipo de roca tiene una gran resistencia a la meteorización, otra de las características de las rocas calizas es que se forman en capas, las cuales nos permiten determinar la edad de las rocas, las capas más expuestas a la superficie son las más jóvenes.

Se consideran que el tipo de roca presente en las superficies de explotación son estables y el proyecto no contempla la excavación con alturas de corte promedio de 1.5 m en el área sin cobertura forestal y 8 m en la superficie de CUS, donde las características del suelo corresponde a rendzina asociado a litosol, presenta una textura media y una fase física lítica, son suelos de color rojizo de espesor variable, casi siempre desarrollan sobre calizas, presentan un pH débilmente ácido. Las áreas en las que se pretende ejecutar el proyecto, corresponde a Elevaciones de rocas marinas alternando calizas-lutitas y calizas-margas.

Como se ha mencionado, el producto a extraer será tepetate y debido a las características de este materia no será necesario el empleo de explosivos para su extracción, ya que se trata de suelo suaves, lo cual garantiza la seguridad y estabilidad de estas superficies, durante la ejecución del proyecto, por lo que no es necesario un estudio de mecánica de suelos.

II.2.1.6 Calidad del agua

La calidad del agua no ha sido evaluada al interior de la microcuenca como en el resto de la región, sin embargo al respecto se puede decir que algunos puntos los escurrimientos superficiales de la microcuenca presentan descargas de aguas residuales, sin embargo en general el agua presenta características buenas, que en la mayoría es usada para actividades del hogar, cuando está presente, debido que como se ha hecho mención, la microcuenca no presenta escurrimientos perennes.

Las actividades que se llevan a cabo al interior de la microcuenca son principalmente agricultura, ganadería y comercio, este tipo de actividades influyen en la calidad del agua, al presentar sedimentos y residuos de estas los escurrimientos que atraviesan por parcelas o agostaderos.



No existe una red de drenaje que brinde el servicio a estas comunidades por lo que los sanitarios de las casas descargan sus aguas en fosas sépticas o incluso aún se emplean letrinas en algunas localidades.

Son escasos los manantiales dentro de la microcuenca de acuerdo a la capa de INEGI, no se localizó ningún manantial y los cuerpos de agua existentes son en su mayoría temporales y su uso es agrícola y pecuario, estos se localizan cercanos a parcelas agrícolas o agostaderos, debido a que su función radica en proveer de agua al ganado durante la época de estiaje, y no se verán afectados toda vez que se ubican alejados del sitio del proyecto.

Los cuerpos de agua más próximos al sitio del proyecto, son de tipo intermitentes y el agua para las actividades domésticas y comerciales se abastece del sistema de agua entubada.

En general se puede concluir que el SA cuenta presenta escases de agua debido a que no contiene cuerpos de agua perenes, sin embargo, esta condición se debe a que el área de captación es reducida y su escurrimiento se infiltra rápidamente. Al no encontrarse presente todo el año, no tiene un uso definido y por ende no se ha evaluado su calidad.

II.2.1.7 Presentación de documentos e información complementaria

Una vez concluidos los trabajos de campo y la elaboración de los documentos, conforme a la guía diseñada para este tipo de proyectos, se somete a evaluación ante la autoridad competente. Se anexa la información a la que se hace referencia en los diferentes apartados del estudio y aquella información que la autoridad considere necesaria para profundizar y aclarar algunos aspectos en determinados temas de la MIA-P y derivado de los recorridos de verificación previos a emitir un resolutive. Esta información complementaria se enviará en los términos y plazos indicados en la normatividad.

En caso de contar finalmente con la autorización respectiva en materia de impacto ambiental y con el permiso de concesión por parte de la SEDESU, se dará inicio a las actividades de ejecución del proyecto propiamente cuyas fases y tiempos se indicaron en el programa de trabajo y se describen a continuación. De igual forma se presenta la documentación que comprueba la acreditación del promovente.



II22 Preparación del sitio

Se reconoce como “preparación del sitio”, porque dichas actividades preparan el terreno para el desarrollo de las actividades de extracción del tepetate, mediante el método de aprovechamiento a cielo abierto.

Las actividades de preparación del sitio consistirá básicamente en la delimitación polígonos de trabajo, delimitando las franjas para la extracción de material por anualidad y la superficie sin cubierta forestal y la de CUS.

La etapa de preparación del sitio involucra actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (remoción de vegetación forestal) y a su vez la aplicación de medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales.

II.2.2.1 Delimitación de áreas y CUSTF

Debido a que el banco propuesto se delimito en base a dos superficies de acuerdo a su uso de suelo, estas serán marcadas en campo a fin de no afectar áreas adicionales y establecer la altura de corte para cada una de ellas, delimitando también las franjas de extracción anual, una vez definidas se podrá ejecutar las actividades de remoción de vegetación en la superficie correspondiente a la primera anualidad.

Durante esta actividad se realizará la delimitación o marqueo del área exclusiva para el proyecto y de los polígonos de trabajo propuestos, la cual se llevará a cabo con el apoyo de una brigada de topografía, marcando los límites con cal. A la par de la delimitación se realizan actividades de ahuyentamiento, rescate y manejo de fauna.

Para la remoción de vegetación forestal, esta se realizará de forma anual en la franja correspondiente, a la par de esta se realiza las actividades del Programa de rescate y reubicación de Flora y el retiro de la capa superficial del suelo (top soil). Para ejecutar el CUS se realiza el derribo de árboles y arbustos por medios mecánicos y se empleará la técnica de derribo direccional para arbolado de porte alto, controlando de esta manera la dirección de caída. Se removerán herbáceas y pastos que también se encuentren sobre la superficie y posteriormente se efectuarán los trabajos de limpia y disposición final del producto del desmonte, mediante el desrame y troceo en dimensiones adecuadas para transportarse, parte del material se ocupará para autoconsumo por los lugareños de la región.



El material sobrante se picará y se almacenará en el patio de maniobras temporalmente para después esparcirse en las áreas explotadas para su restauración o ser utilizado en las obras de conservación de suelo.

El suelo fértil será removido y confinado en un área para su posterior utilización en la etapa de restauración, reincorporarlo en la superficie explotada previo a la reforestación. El material removido por las actividades será depositado en sitios seleccionados para tal fin, garantizando que no será arrastrado por el drenaje pluvial, no obstruirá escurrimientos o similares y que no afectará innecesariamente a la vegetación residual. Se utilizará un sólo sitio de depósito, en el patio de maniobras conforme se avance en el frente de trabajo.

No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de deshierbe del sitio del proyecto.

Para realizar adecuadamente la actividad se realizara la delimitación de las superficies de extracción, de acuerdos a los polígonos propuestos, mediante las coordenadas geográficas y marcando los límites con cal.

Durante la delimitación del sitio se revisara que no exista en el área, o próximo a esta fauna, se realizará ahuyentamiento de fauna empleando varas largas para ir moviendo la vegetación y reubicación en caso de encontrar alguna madriguera en las proximidades de las áreas de trabajo. Sin embargo también es de esperarse que al escuchar la presencia humana, se alejan por sí mismas para resguardarse.

II.2.2.2 Nivelación y compactación de patio de maniobras

Se requerirá de la nivelación en una superficie para ser empleado como patio de maniobras y donde se quedará la maquinaria cuando no esté en uso, la ubicación de este patio será en la cota más baja cercana al acceso, aprovechando de esta manera al máximo la demás superficie para la explotación del material pétreo.

Como se mencionó anteriormente, se requerirá la nivelación de una parte de la superficie del proyecto, que será empleado como patio de maniobras para la concentración de la maquinaria cuando esta no se encuentre en operación, en caso de ser necesario, se colocará arcilla compactada o aserrín para facilitar la extracción de los posibles derrames accidentales de hidrocarburos e impedir de esta manera que el



combustible se filtre y contamine capas de suelo más profundas. Una vez que concluya la explotación, esta superficie será restaurada, mediante una escarificación y posterior colocación del suelo fértil u orgánico proveniente del despalme.

En caso de derrames accidentales o manchas por carga de combustible, el suelo contaminado será recolectado en contenedores y entregado a la empresa encargada de su bioremediación.

II23 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

II.2.3.1 Camino de acceso

Para poder acceder al sitio se cuenta con vialidades existentes:

- Carretera federal no. 120 San Juan del Rio- Xilitla,
- Carretera estatal 180 La Lagunita – Tilaco
- Camino de terracería

Por lo cual se puede concluir que se cuenta con accesos definidos, y ninguno requiere rehabilitación o apertura de brechas dado que los caminos están habilitados y eso constante.

II.2.3.2 Habilitación de Sanitarios

Desde la preparación del terreno y en las subsecuentes actividades en donde se empleará una mayor cantidad de personal, deben proveérseles los servicios sanitarios para sus necesidades fisiológicas evitando las realicen fuera de la superficie contemplada por el proyecto.

Se considera apropiado el establecimiento de dos letrinas para evitar desplazamientos del personal y cubrir sus necesidades fisiológicas, estas se colocarán dentro del predio propiedad del promovente en áreas donde no se afecte vegetación forestal para su colocación y sea un sitio accesible y próximo al proyecto pero fuera de la zona federal y en sitios donde no se impacte ningún tipo de vegetación.

El servicio de sanitarios constará de dos letrinas con bio-digestor autolimpiable, cuyas características se describen en el manual anexo, por las características de este sistema se espera que el servicio sea permanentemente durante la vigencia del proyecto



Estas letrinas estarán colocadas estratégicamente a fin de poder ser útiles para los trabajadores, para esta estructura no se afectara ningún recurso debido a que se encuentran lejos de escurrimientos, en áreas desprovistas de vegetación y una vez concluido el proyecto estas serán desmanteladas.

II.2.3.3 Señalización

El banco de materiales deberá contar con señalamientos que sean visibles y fáciles de identificar, los cuales deberán ser retirados al concluir la vigencia del proyecto (etapa de abandono).

Se instalará un letrero de tamaño visible a distancia, de acuerdo con la normatividad aplicable, donde se indique claramente el nombre del banco, nombre del promovente, número de autorización y material a explotar. El letrero deberá tener como mínimo una longitud de 2 metros por 1 metro de altura.

Se deberá colocar un sistema de señalización de áreas peligrosas, zona de voladuras y rutas de circulación correspondientes, para evitar congestionamientos y accidentes.

Así mismo como medida de mitigación se plantea el establecimiento de tres letreros alusivos a la conservación, las características y ubicación de los mismos estarán en función de lo que la Comisión de Áreas Naturales protegidas establezca.

II.2.3.4 Bodega de almacenamiento de herramientas y equipo

Se habilitara un área para el establecimiento temporal de una bodega, a fin de almacenar en ella herramientas que puedan ser usadas para la reparación de alguna maquinaria, palas y picos, y demás herramienta, aun cuando el mantenimiento de maquinaria se realizará en un taller y toda la maquinaria deberá estar en buen estado para realizar las obras de extracción, pudiera requerirse almacenar algunas herramientas para emergencias o imprevistos, para lo cual se construirá una pequeña bodega en una de las áreas donde no interfiera con las actividades propias del proyecto.

Se plantea para estas utilizar la infraestructura existente, que consta de unos cuarto próximas a la superficie de extracción, a fin de no realizar actividades adicionales a las planteadas, para el acondicionamiento de estas se utilizaran materiales de construcción



como: lamina, pilotes de madera y materiales que puedan removerse con facilidad para su desmantelamiento a la conclusión de la vigencia del proyecto.

II.2.3.5 Colocación de botes de basura

A fin de mantener las áreas libres de residuos sólidos generados por el personal del proyecto, se colocará recipientes (botes de plástico) debidamente rotulados para la separación adecuada de basura (orgánica e inorgánica), los cuales se instalarán de manera permanente en lugares estratégicos, al menos dos contenedores por tipo de residuo.

II24 Etapa de construcción

No se realizará propiamente la construcción de algún tipo de infraestructura necesaria para la operación del proyecto, debido a que se trata de la explotación de un banco de materiales, donde la infraestructura será provisional y estará presente durante la vigencia del proyecto y una vez que esta concluya todo será desmantelado, se limpiarán las superficies, y en caso de que exista suelo contaminado, este se extraerá para su bioremediación, se escarificara las áreas compactadas y se colocará suelo fértil para la restauración y reforestación de la superficie de explotación.

II25 Etapa de operación y mantenimiento

Esta etapa es en esencia la más relevante del proyecto ya que en ella se concentran las actividades principales, generadoras de impactos, que se estarán ejecutando durante toda la vigencia del proyecto.

En esta etapa se centra las actividades requeridas para llevar a cabo el proyecto propuesto, durante los 10 años estimados de vida útil para la extracción de material y con ello el mantenimiento de los servicios sanitarios y recolección de residuos generados por el proyecto.

II.2.5.1 Requerimientos de personal y equipo

Personal

El personal variara de acuerdo a la cantidad de material que requiera extraerse y los tiempos, sin embargo, generalmente cuando el banco se encuentre en operación el personal constará de: técnico ambiental, administrador, operadores, ayudantes, choferes, obrero general, un mecánico y electricista en caso de requerirse en imprevistos, debido a que el mantenimiento de



maquinaria y equipo se llevara a cabo fuera de la superficie del proyecto, en los talleres mecánicos.

Insumos

Los insumos serán básicamente combustibles (gasolina, diesel, grasas y aceites) para que la maquinaria pueda operar y algunas materias primas para el cercado e instalación de las letrinas.

También se proveerá de garrafones de 20 litros de agua potable para consumo de los trabajadores.

Equipo

Este constará básicamente de la maquinaria para llevar a cabo la extracción, carga y traslado de materiales al sitio donde se utilizaran, tales como: excavadora, retroexcavadora, cargadora frontal y camiones.

II.2.5.2 Método de explotación

El método de explotación será “A CIELO ABIERTO”, como ya se ha indicado, el cual consiste básicamente en desarrollar las actividades necesarias para la explotación de un material en forma abierta, desde la superficie. Este tipo de explotaciones son las más utilizadas en la región.

II.2.5.3 Dimensiones y características geométricas de la explotación

La superficie de explotación de los polígonos que se irán trabajando conforme se avanza en la extracción del material (frente), se proponen superficies de extracción anuales. Como se ha indicado en apartados anteriores se proponen franjas de extracción anual en el polígono de CUSTF y la extracción total del área sin cobertura vegetal en la primera anualidad.

Los volúmenes de material pétreo calculados para cada uno de los polígonos se estimaron con base en una altura de la excavación promedio de cada polígono determinada en 8 y 1.5 m. Aunque el Reglamento de la Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro en Materia de Explotación de Bancos de Materiales, indica que en este tipo de material la altura máxima del frente o del escalón será de 10 metros y el ancho mínimo de 5 metros, en el sitio de explotación debido a las características topográficas de los terrenos se pretende que a la extracción



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

del material se realice a una altura máxima de 10 metros, sin embargo el terreno irregular con alturas menores, por lo que se toma un promedio de 8 metros condición que permite el desarrollo del proyecto apegándose a lo mencionado en el reglamento a fin de no afectar considerablemente la configuración del paisaje. Los volúmenes estimados a remover son los siguientes:

Tabla 20 Volumen de material extraído

Resumen de extracción						
Banco de material "El Tordo"	Superficie (m ²)	altura de corte			Volumen afectado (m ³)	Volumen resultante (m ³)
		min	max	prom		
CUSTF	2,406	5	10	8	19,248.00	25,022.40
Sin CUSTF	778	1	2	1.5	1,167.00	1,517.10
Total	3184.00				20,415.00	26,539.50

El volumen afectado corresponde al volumen del material por superficie de acuerdo al uso de suelo, sin embargo como se ha especificado en el apartado de volúmenes, se pretende una extracción para la primera anualidad de 4, 019.80 m³ y 2,502 m² para las siguientes anualidades, lo que arroja un promedio de 3.2 camiones diarios de 7 m³ en la primera anualidad y 2 camiones para las demás anualidades, el volumen se extraerá durante la temporada de estiaje evitando los meses de mayor precipitación (julio a septiembre) durante.

II.2.5.4 Características de taludes y bermas

Como se ha indicado el método de explotación será a cielo abierto en un sistema de lomerío bajo, el cual no presenta pendientes abruptas, sino más bien pendientes suaves y alargadas.

Ahora bien, las altitudes los polígonos como fueron trazados presentan pendientes de mayores a 50%, por lo tanto en estos sitios la extracción del material se realizará de tal manera que las pendientes no rebasen lo estipulado en el citado reglamento en materia de bancos de material. Para lo cual los cortes al terreno se realizarán siguiendo la topografía del sitio con cortes que presenten un talud correspondiente a fin de permitir el cruce de fauna, aun cuando es poco probable el paso de la misma por el área, así también se facilitarán los trabajos de restauración o rehabilitación del sitio y su integración al entorno. En caso de requerirse en el polígono 1 podrán construirse terrazas con una altura máxima del escalón será de 10 metros y el ancho mínimo de 5 metros. Los taludes del corte, deberá tener un valor máximo de tres, que equivalen a

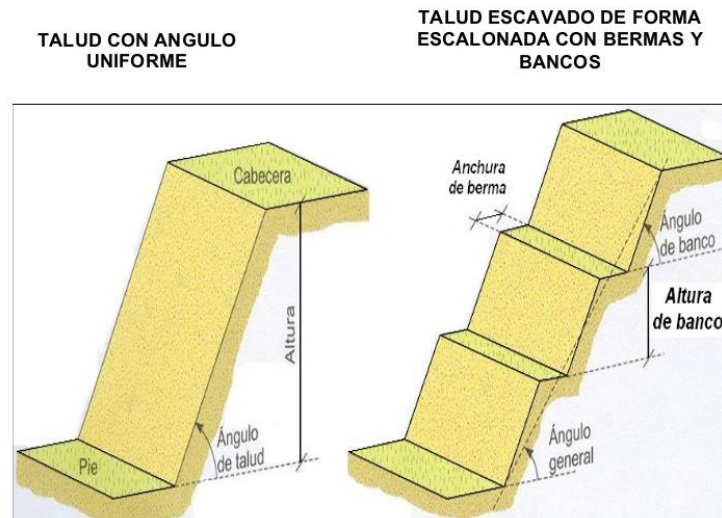


Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

una inclinación de tres horizontales por uno vertical, de tal forma que el talud permita brindar estabilidad al terreno y evite desplazamientos.



El corte y aprovechamiento del material se hará mediante tajos o bancos con diferentes superficies y aporte de materiales extraídos en diferentes volúmenes, dejando bermas de 5 metros de acuerdo a la conformación del perfil natural y altura de los bancos de 10 metros, con una pendiente de talud general de 46 grados y un ángulo particular de 65 grados.

En este aspecto no existen reglas básicas para el diseño de las mermas, cada proyectista, diseñador e ingeniero de minas, los propone en función del objetivo que se pretenda, puede ser por geometría, por economía o por seguridad, siendo este caso por la geometría natural del terreno a aprovechar.

El sitio no requiere de rampas de acceso debido a la altura de los cortes y condición topográfica del área, aunado a que el sitio cuenta con caminos amplios por las orillas de las poligonales permitiendo el acceso desde diferentes puntos en los polígonos de extracción para movimientos del equipo en el frente de explotación.

Se ejecutarán los trabajos necesarios para asegurar el drenaje superficial de las aguas de lluvia, a fin de evitar erosiones o encharcamientos. Sobre la superficie de explotación.



II.2.5.5 Extracción de material

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

Corte y formación de bancos

El corte consiste en cortar el terreno por medios mecánicos para extraer el material geológico (pétreo) con el uso de maquinaria para la extracción (palas mecánicas). El equipo a utilizar para la obtención del material serán equipos de traxcavos y excavadoras, y para el acarreo del material Camiones fuera de carretera (tipo Volteo). En general, estas máquinas arrancan la roca utilizando elementos móviles cortantes.

La extracción se realizará aplicando los equipos adecuados para el control de contaminantes y las medidas de mitigación especificadas en este estudio de impacto ambiental, para evitar que los polvos, el humo, el ruido, las vibraciones y demás impactos potenciales se conviertan en problemas que afecten al ambiente o la salud de los seres humanos (personal y población).

La carga consistirá en la remoción de material con traxcavo (cargador frontal) el cual recogerá el material para depositarlo en camión de volteo, y este a su vez lo transportará al área donde se utilizara el material.

Los materiales serán transportados en vehículos cubiertos, para evitar la dispersión o producción de polvos y partículas en el trayecto que recorra. Se deberán humedecer y barrer la caja de los vehículos de transporte de materiales una vez que hayan terminado su recorrido o hayan descargado los materiales respectivos, para evitar que escapen polvos o partículas, durante el recorrido de regreso.

La extracción del material pétreo será uniforme, sin dejar obstáculos ni montículos en el interior del banco de material que pudiera interferir con las acciones de nivelación y restauración o rehabilitación del sitio.



Debido a la estructura del material que se extraerá no se requiere utilización de explosivos, pudiendo realizar todas las actividades con maquinaria especializada, descrita en apartados anteriores.

Desde el momento de perfilar los taludes se realizará el suavizado de pendientes; considerando las geo-formas originales del cerro.

II.2.5.6 Sitios de almacenamiento temporal del suelo y forma en que se hará.

Se conservará la capa de suelo fértil que se recupere en la etapa de preparación del sitio, de acuerdo con lo que se indica en el citado reglamento el material que no reúna las características para su comercialización, también deberá ser utilizado en las actividades de restauración.

El material será cargado en el sitio en donde sea recuperado, transportado en camiones. La extracción se realizará conforme sea requerido el material evitando el almacenamiento u ocupación en otras áreas debido a que esto puede ocasionar erosión hídrica y eólica del material y contaminar otras superficies, durante la extracción y carga el material estará resguardado en el patio habilitado para las maniobras, en donde no se constituya como un obstáculo para la operación del proyecto ni se afecte algún otro tipo de recurso natural.

El material que no cumpla con condiciones para su venta o sobrante será mezclado con el material vegetal derivado de la actividad de desmonte para la preparación del sitio será utilizado para las actividades de restauración o rehabilitación y mejoramiento ecológico del sitio, al término de cada etapa de la explotación conforme al programa indicado. Se protegerá de igual forma mediante obras hidráulicas que lo circunden para evitar su arrastre y erosión por escurrimientos pluviales.

En el sitio de almacenamiento será ligeramente compactado para evitar su erosión mientras se emplea en los sitios a restaurar.

II.2.5.7 Procesamiento del material

El uso que se pretende es minero por la extracción de material pétreo (Choy) bajo un método de extracción a Cielo abierto, mediante un proceso de tumba, carga, separación y acarreo, con un plan de minado que proporciona la seguridad al personal y equipo y a su vez cumpla con los reglamentos de gubernamentales y afecte el mínimo posible al



medio ambiente. Estos materiales se almacenarán en las áreas adyacentes, previstas en el patio de maniobras, para su venta.

Serán apilados por corto tiempo en el mismo patio sin que la altura de los taludes sobrepase la línea visual ni el horizonte, a fin de no ser notorios en el paisaje. Se evitarán grandes cantidades de material almacenado a fin de permitir las maniobras y respetar lo estipulado en los ordenamientos jurídicos.

II.2.5.8 Carga y transporte

La carga de material se hará preferentemente cuando no existan fuertes ráfagas de viento para evitar la dispersión de polvo hacia la vegetación residual, o procurando humedecerlo previamente.

Una vez extraído el material, se procede a la carga de los vehículos de volteo de 7m³ que trasladarán el material a su destino de aprovechamiento, conforme al material requerido por el demandante, recorriendo distancias variables. Por carga se entiende la recogida del material arrancado del suelo, y su traslado al medio de transporte. Así, por ejemplo, una pala excavadora utiliza su cuchara para arrancar y cargar. El transporte es la operación por la que se traslada el material extraído hasta el área determinada para su utilización evitándose la fuga de polvos mediante su cubrimiento con lonas durante su transporte y barriendo la superficie del camión para evitar la suspensión de partículas a su regreso.

II.2.5.9 Mantenimiento

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

Podrán hacerse reparaciones menores en el espacio de almacenamiento de maquinaria y carga de combustibles donde previamente fue habilitado mediante arcilla compactada.



En el sitio se pondrá atención especial a las medidas propuestas para evitar la contaminación del suelo y corrientes de agua, disponiendo las refacciones, aceites, filtros, estopas y todos los materiales y solventes utilizados para la actividad, en recipientes impermeables y entregarlos a la empresa autorizada para el manejo de residuos peligrosos.

Como se ha mencionado el área de almacenamiento de maquinaria será colocada una capa de suelo (arcilla compactada) para que sea impregnado en caso de derrames y poder retirarlo y entregarlo a la empresa responsable de su manejo. Los residuos generados por la actividad serán separados y manejados adecuadamente.

El mantenimiento de los servicios sanitarios se hará conforme se establece en el apartado correspondiente, anexo en el manual de instalación y mantenimiento de letrinas con biodigestor autolimpiable, de igual forma se realizara el mantenimiento del área del manco a través de la recolección de basura, misma que será trasladada al relleno sanitario municipal para su adecuado manejo.

II26 Otros Insumos

En el proceso de aprovechamiento no se utilizará energía eléctrica, agua, drenaje, telefonía o internet. Por lo que respecta a la descarga de aguas residuales y drenaje se pretende utilizar letrinas con biodigestor autolimpiable.

El proyecto no contempla la construcción de vías de acceso adicionales; ni la introducción de servicios (drenaje, electricidad, telefonía, etc.).

El consumo de agua potable se hará a través de la compra de garrafones de 20 litros de marca comercial que se distribuye en la zona y en los establecimientos cercanos al sitio del proyecto.

El riego de superficies se realizara mediante agua tratadas o de jagüeyes cercanos si afectar cuerpos de agua o hacer uso del agua potable de la zona.

La necesidad de depositar los residuos domésticos generados por los trabajadores y empleados del banco se almacenará en el sitio en tambos de 200 litros con tapa debidamente etiquetados para la separación de residuos, estos residuos serán trasladados finalmente en el sitio de disposición final en el relleno sanitario municipal.



II27 Sustancias Peligrosas

El proyecto no requiere del empleo de sustancias consideradas como peligrosas.

Durante las actividades de extracción, carga y traslado se empleará maquinaria pesada y vehículos que utilizan diesel o gasolina como combustible, así como los lubricantes, grasas y aceites que se emplearán para su mantenimiento. Estas sustancias son consideradas como peligrosas por lo que deberán emplearse cuidadosamente con las medidas de prevención necesarias para evitar derrames que ocasionen impactos al suelo y agua, su manejo y disposición se describen en el plan de manejo de combustibles anexo.

II28 Utilización de explosivos

Debido a que el material de extracción se trata de Tepetate, material que se considera suave y poroso, su extracción no requiere de uso de explosivos, debido a que es posible de forma manual, sin embargo para mejorar los rendimientos se pretende el uso de maquinaria especializada. El empleo de explosivos es una actividad que encarece cualquier presupuesto además de que requiere de personal altamente capacitado. Como ya se ha mencionado se empleará solo maquinaria en la actividad de excavación y extracción.

II29 Etapa de abandono del sitio

Como se ha mencionado existirán abandonos temporales del sitio, dado que la extracción se realiza en temporada de estiaje, evitando los días de precipitación en el área para disminuir la erosión hídrica del suelo, para lo cual se proponen franjas o áreas de extracción anual descritas anteriormente, con volúmenes similares en cada año a excepción de la superficie de la primera anualidad en la cual se propone también la extracción de material de la superficie sin cambio de uso de suelo con la finalidad de que esta área pueda ser usada como patio de maniobras en las siguientes anualidades.

En cada abandono temporal se realizara la limpieza del área y la maquinaria será removida para su resguardo evitando que existan en la superficie del banco residuos o tepetate suelto que pueda erosionarse, por lo cual se propone realizar la extracción de



material según se requiere, en caso de no tener comprador o contrato de compra el material permanecerá en el área.

Una vez que se extraiga el total del volumen propuesto por anualidad se realizarán las actividades de recuperación y reforestación, en cada franja. Sin embargo, el abandono final del área se realizará al concluir la vigencia propuesta, la cual se contempla en 10 años, a partir de la fecha en que se recoja el documento resolutivo correspondiente.

Al concluir la vigencia del proyecto el promovente será el encargado de la realización de las medidas de mitigación faltantes o propuestas para la última anualidad, el volumen a extraer puede variar en cada anualidad.

Durante las etapas de abandono se realizará la recolección de basura, limpieza y demás actividades, en el abandono final del área se realizará el desmantelamiento de la bodega de herramientas y sanitarios.

Cuando el perito responsable comunique a la secretaría la terminación de los trabajos de explotación, o cuando expire la vigencia de la licencia de explotación, los trabajos deberán ser suspendidos, procediendo la secretaría a inspeccionar el banco de material, con el objeto de dictaminar sobre los trabajos de restauración o rehabilitación necesarios, que aseguren la utilidad racional del terreno, conforme a las especificaciones anotadas en la licencia de explotación y en la Normas Técnicas estatales aplicables.

Al concluir el volumen propuesto de explotación anual, se comenzará con las actividades de restauración descritas de acuerdo a los planes anexos, así mismo al concluir la vida útil del proyecto (10 años) se realizará la limpieza del sitio y se desmantelará las construcciones u obras provisionales (sanitarios y bodega de herramientas), para comenzar con la recuperación de la zona aprovechada retirando todo tipo de obras provisionales. Al concluir las actividades de restauración de la última anualidad se abandonará la superficie del banco de materiales y se mantendrá solo el seguimiento a la reforestación para asegurar su supervivencia aplicando riegos de auxilio en caso necesario, posteriormente el sitio será abandonado.

II210 Descripción de obras o actividades asociadas al proyecto

Como parte de las actividades de extracción de material se realizan actividades asociadas al mismo dentro de las cuales se llevan a cabo las medidas tendientes a evitar



o mitigar los impactos ambientales que pueden presentarse durante la etapa operativa del banco de materiales.

II.2.10.1 Ahuyentamiento, rescate y manejo de fauna silvestre

El programa tiene como objetivo identificar especies de fauna que por sus características e importancia es necesario rescatar y/o en su caso proceder a reubicarlas antes de ejecutar el CUSTF, con el propósito de contribuir a la preservación y conservación de esas especies, con énfasis en las especies de lento desplazamiento, de importancia ecológica y las listadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Estas actividades iniciarán previo a los trabajos de desmonte y despalme, mediante recorridos para ahuyentar a la fauna, así como detectar nidos, madrigueras y/o refugios de la fauna silvestre; su rescate solo implica capturar y liberar inmediatamente al ejemplar, esto último en áreas contiguas al proyecto. Estas actividades se continuarán durante la ejecución del desmonte y despalme. Durante las siguientes fases del proyecto se contará con una supervisión ambiental y capacitación al personal que labore en las obras, con el fin de prevenir cualquier accidente o daño a fauna de lento desplazamiento. Los procedimientos puntuales de esta actividad se detallan en el programa anexo (se anexa Programa de Rescate de Fauna).

II.2.10.2 Rescate de Flora

Previo a las actividades de remoción de la vegetación, se llevarán a cabo tareas de rescate y relocalización de especies de flora, con la finalidad de mitigar la afectación de la biodiversidad existente y en especial considerar el rescate de las especies listadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El rescate de la flora tiene como propósito identificar en campo los individuos de las especies a rescatar, que posteriormente serán reubicados en la misma superficie del banco como parte de las actividades de restauración y en las áreas adicionales de compensación cercanas al proyecto, que cuenten con las mismas condiciones ambientales del sitio del que fueron rescatados. El rescate puede ser de individuos completos, semillas o esquejes, material biológico que permita exitosamente su propagación futura.

Los procedimientos puntuales de esta actividad se detallan en el programa anexo (Programa de rescate y reubicación de Flora).



II.2.10.3 Restauración de la superficie explotada

La ejecución de los trabajos de restauración o rehabilitación es obligatoria y para llevarla a cabo se realizará lo siguiente:

- i. Las zonas que ya no serán explotadas, deberán quedar conforme a las especificaciones descritas en el apartado de conformación de taludes y bermas. Estas superficies deberán ser restauradas o rehabilitadas a la conclusión de los trabajos de explotación.
- ii. Al término de los trabajos de extracción y explotación se realizará la limpieza total del sitio, con la recolección de residuos y desmantelamiento de todas las obras provisionales, como letrinas y almacén de maquinaria, deberán recolectarse y clasificarse todos los residuos y ser llevados al relleno sanitario municipal, los botes de basura serán retirados del área.
- iii. Se realizará la recolección de arcilla compactada en el patio de almacenamiento de maquinaria y maniobras para enviarlo a la empresa encargada de su bioremediación.
- iv. Se realizará la escarificación y descompactación de áreas que presenten un alto grado de compactación para contribuir al establecimiento de la reforestación.
- v. El material que no haya reunido las características para su comercialización y que había sido separado y almacenado en el sitio, se empleará en la restauración de las superficies explotadas.
- vi. Restituir al suelo la capa vegetal que se retiró originalmente del sitio, cubriendo el piso del banco de material en su totalidad, por una capa de suelo fértil de un espesor igual al que originalmente se tenía.
- vii. Reforestar con especies de flora nativas por sus características y estado físico que aseguren su supervivencia.
- viii. Utilizar barreras visuales naturales, para efectos de proteger el paisaje, es decir que deberán emplearse especies forestales cuyas alturas serán mayores para establecerse en las orillas en donde las alturas de los taludes son más notorias, tratando de que a futuro cubran los cortes realizados.

Además de cumplir con las disposiciones en materia de impacto ambiental que establece la Ley de Protección Ambiental para El Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro, publicada en julio del 2009.



El rescate del suelo orgánico es prioritario como medida de mitigación para las tareas de restauración del terreno, a manera de restaurar las condiciones edáficas superficiales para la revegetación una vez concluida la etapa operativa del proyecto.

El suelo será dispersado en el sitio a restaurar el cual estará previamente delimitado, vaciando y esparciéndolo en una capa homogénea de 8 a 10 cm de espesor; esto dependerá en gran medida de la cantidad de material que se haya almacenado durante las actividades de extracción, pero por lo menos deberá ser del mismo espesor al que presentaba originalmente la capa de suelo.

Sobre la superficie a la que se le coloque el suelo orgánico se realizará la reforestación con especies nativas de acuerdo a la vegetación presente que fue removida durante las actividades de CUS. Las especies con las cuales se reforestará, procedencia y método de realización se describen en el plan de reforestación (anexo).

El material que no cumplió con las condiciones para ser comercializado será utilizado para restaurar áreas próximas al banco delimitadas en el programa de restauración anexo; así también el suelo orgánico almacenado y los residuos vegetales producto del despilme que fueron almacenados serán acarreados hacia las zonas explotadas que deben ser restauradas.

La superficie de explotación donde se realiza la restauración deberá tener una cota menor al resto de la superficie próxima para poder escarificar para des compactar y colocar el suelo fértil sin que se este se encuentre propenso a erosión.

Para el término de la vigencia del proyecto, previo a la restauración de áreas se deberá limpiar cualquier tipo de residuo de las superficies utilizadas.

A lo largo del perímetro del polígono del proyecto se construirá una zanja perimetral para desviar el agua pluvial y evitar que ingrese al banco de materiales y conducirla a zonas apropiadas para su infiltración. Esta actividad se efectuará durante la preparación del sitio utilizando herramientas básicas como palas y picos.

Se realizaran obras de conservación de suelo y agua con el propósito de disminuir la pérdida de suelo por erosión y la disminución de la captación del agua de lluvia, dentro de las cuales se propone la construcción de presas de piedra acomodada (pretilos) en las franjas de CUSTF del banco que ya hayan sido aprovechadas, así como también en



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

las áreas adicionales de compensación, para la retención de sedimentos; conformación de barreras de ramas con el material vegetal producto del CUSTF, así como la construcción de terrazas individuales en las áreas a reforestar. Estas obras y/o acciones tienen por objeto compensar ambientalmente los impactos derivados del CUSTF, por el aumento de la erosión (hídrica y eólica) y la disminución de la infiltración.

El programa de reforestación con especies nativas forma parte de las medidas de mitigación del proyecto para compensar la disminución de la cobertura vegetal debido al cambio de uso de suelo que se requiere necesariamente para la ejecución del proyecto. Con la reforestación se pretende asistir los procesos naturales para el establecimiento de la vegetación natural mediante la selección de especies nativas adecuadas al tipo de ecosistema que se pretende afectar, para así promover los servicios ambientales que desarrolla la vegetación. Las actividades más puntuales se detallan en el Programa de reforestación anexo

Pueden considerarse como obras asociadas al proyecto las medidas de mitigación y compensación de impactos que designe la SECRETARIA, derivadas de la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental, las cuales se ejecutarán con las metodologías establecidas por actividad de la que se trate.

II211 Generación manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

II.2.11.1 Residuos Sólidos

Durante la ejecución de cualquier proyecto o actividad en el que implique la presencia de personal se generan residuos de todo tipo. En la etapa de preparación del sitio, durante el despalme se generan algunos residuos orgánicos; dichos residuos deberán ser utilizados al máximo picándolos y confinándolos a un área a fin de compostearlas y emplearlas posteriormente en la etapa de restauración del sitio como materia orgánica, junto con la capa de suelo orgánico recuperado a manera de en la restauración de las superficies trabajadas.

Los residuos sólidos derivados de la construcción de los sanitarios, serán separados por tipo y enviados al relleno sanitario para su acopio y reciclaje. Estos residuos serán básicamente madera, lámina galvanizada y pvc. Los residuos de madera podrán ser empleados como leña por la gente local o picarse para su compostaje junto con los residuos orgánicos.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Los residuos sólidos generados por la ingesta de alimentos y bebidas de los trabajadores serán manejados a través de contenedores de plástico que permitan separarlos, recopilarlos y enviarlos al relleno sanitario. Los residuos orgánicos podrán ser recopilados y depositados junto con el material vegetal y suelo almacenado para la restauración de las superficies explotadas.

Debido a la situación económica de los trabajadores que laborarán en el banco de materiales, los alimentos son preparados en casa, reduciendo el consumo de productos envasados o enlatados y con ello la reducción en la generación de residuos sólidos. Además según lo establece el reglamento de la LGEEPA en materia de explotación de bancos de material, el titular de la licencia de explotación está obligado a:

- i. Mantener en buenas condiciones de higiene, el predio donde se realizan los trabajos de explotación, así como firmes y bien conservados los linderos que definen el banco de material.
- ii. Planificar y ejecutar programas de información, capacitación y concientización ambiental permanentes para todo su personal, en temas referentes a la gestión ambiental de la explotación de bancos de material, con el propósito de minimizar el deterioro ambiental.

En la siguiente tabla se describen los potenciales residuos a generar durante la operación del banco de material:

Tabla 21 Origen y destino de los residuos sólidos generados

Nombre del residuo	Material del residuo	Volumen o cantidad	Destino del material
Residuos sólidos domésticos	Plástico, cartón, papel y latas	8 Kg./mes	Recipientes móviles y traslado al relleno sanitario municipal
Vegetal	Madera, ramas, hojas y maleza	20 m ³	Uso doméstico de la madera, picado de ramas y hojas como compostaje de los desperdicios y uso en las zonas de restauración.

Los residuos sólidos sanitarios, generados por los trabajadores serán manejados de acuerdo a lo descrito en el apartado correspondiente.

II.2.3.6 Residuos Líquidos





Se prevé que no se generarán residuos líquidos durante la preparación del sitio y operación del banco de materiales con excepción de aceites lubricantes gastados.

Estos residuos serán tratados fuera de la superficie del proyecto en el espacio en donde el promovente cuenta ya con las instalaciones y espacio para llevar a cabo la carga de combustibles y el mantenimiento de los vehículos y camiones.

La maquinaria empleada en las actividades de extracción, por la dificultad para moverlas del lugar, podrá dárseles mantenimiento en el área de trabajo, teniendo especial cuidado en evitar cualquier derrame al suelo. El manejo y disposición de los aceites, lubricantes o refacciones estarán en todo momento bajo la responsabilidad del promovente y/o la empresa que este contrate la cual tendrá que estar debidamente autorizada por la SEMARNAT de acuerdo a lo establecido en las Normas y Reglamentos ambientales que regulan su disposición final. En caso de un derrame accidental al suelo en el lugar de trabajo, se removerá inmediatamente la parte afectada almacenándola en un recipiente impermeable y entregándola junto con los aceites para su adecuado manejo.

Se evitará a toda costa dejar la maquinaria que presente fugas o derrames de cualquier líquido en el lugar del proyecto, para evitar contaminantes al suelo y agua.

II.2.3.7 Emisiones a la Atmosfera

Desde las actividades de extracción del material pétreo y el acarreo del material para su venta, se empleará maquinaria y camiones de transporte que generan contaminantes a la atmosfera. Sin embargo se tomarán en cuenta las medidas de prevención y mitigación de impactos previstas en las NOMs aplicables en la materia.

Estas actividades, generan también el levantamiento de partículas de polvo por la extracción, carga y transporte. Se valora como un riesgo ambiental por la dispersión principalmente hacia la vegetación residual y por la afectación al personal que laborará en el proyecto, sin embargo la ubicación del banco con respecto a los centros de población es alejada y se estima estas partículas no alcanzan a dispersarse hasta esos sitios.

Para mitigar un poco el efecto evitando o reduciendo el levantamiento de polvo será regando con agua la superficie de trabajo, durante la temporada de secas y fuertes vientos cuando el efecto del impacto es mayor. La barrera de protección constara de un



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

área alrededor del área de explotación consistente en una faja de 20m de ancho en la periferia, en donde se estima que la presencia de vegetación amortiguará este impacto, en esta se establecerá una zanja que fungirá como una obra para el desvío de los escurrimientos pluviales y con ello evitar la erosión del suelo y los encharcamientos. Esta franja de protección deberá quedar totalmente libre de cualquier instalación o depósito de material almacenado.

Para minimizar la emisión de contaminantes atmosféricos, la maquinaria y equipos que se empleen deben cumplir con la normativa ambiental aplicable, básicamente las normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-050-SEMARNAT-2018 que establecen los límites máximos permisibles de emisión de gases de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina y diésel como combustible; además, de la NOM-081-SEMARNAT-1994 y NOM-080-ECOL-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

II212 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

La generación de residuos sólidos por tipo, ya fue descrita en apartados anteriores, así como algunas de las medidas para su manejo y control; en este apartado se describe la infraestructura para el manejo y disposición adecuada.

Se colocarán desde la preparación del sitio, y en el patio de maniobras, próximo a los sanitarios, contenedores de plástico, con leyendas de basura orgánica e inorgánica respectivamente, con capacidad suficiente para su colecta semanal, sin embargo, serán revisados periódicamente para ser vaciados antes en caso necesario. Estos contenedores permanecerán tapados para evitar que les entre agua en la temporada de lluvias, así como para evitar el ingreso de fauna silvestre que desee alimentarse de los desperdicios. Los residuos sólidos serán trasladados en los contenedores en un vehículo que designe el promovente hacia el centro de acopio de materiales reciclables ubicado en el relleno sanitario municipal en donde también serán depositados los residuos no reciclables.

Como ya fue indicado, los residuos orgánicos generados por los trabajadores y los derivados del CUSTF durante la preparación del sitio, serán picados y amontonados junto con el suelo orgánico recuperado, a fin de originar su descomposición e





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

incorporación para su posterior uso en la restauración de las superficies explotadas. La infraestructura para su manejo, serán los trascabos para apilarlos y cargarlos y los camiones para el transporte al sitio donde serán empleados. Por ningún motivo se permitirá que los residuos sean quemados.

Los residuos de manejo especial (aceites, lubricantes y refacciones), deberán ser manejados adecuadamente en donde se realice el mantenimiento a la maquinaria y equipos a emplear, de acuerdo a lo establecido en las normas y reglamentos ambientales, es decir deberán colocarse en recipientes plásticos que eviten sean derramados al suelo o cuerpos de agua. Posteriormente se entregarán a la empresa autorizada para su disposición final.

Los sanitarios su manejo y la disposición fueron indicados en apartados anteriores.

Los residuos generados en la bodega de herramientas, como se ha indicado, serán manejados de la misma manera dependiendo del tipo de residuo del que se trate, y ponerse a disposición del relleno sanitario o de la empresa autorizada para el manejo de residuos peligrosos, según sea el caso.



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

III1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece que:

“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...”. Además, que “...el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes”.

Cabe señalar también la procedencia de La Constitución en su Artículo 4: *“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.... Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa”.* Artículo 25.- *“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”,* además del 73-XXIX G.

En este sentido y con fundamento en los Artículos 8, 16, 40 y 43 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; artículos 20 párrafo tercero y 22 fr. I y XIV de la Constitución Política del Estado de Querétaro; artículos 3, 19 fr. IV y 25 fr. XIII de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro; artículos 1, 6 fr. I, 7 fracciones VII incisos a) y c), VIII y XVII; 117 fr. IV, 118 fr. IV, 119 y 120 de la Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro, la Secretaría de Desarrollo Sustentable del estado de Querétaro está facultada para emitir licencias de explotación de Bancos de Material.

Entre los requisitos para obtener la concesión que otorga la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SEDESU) para la explotación de un banco de materiales pétreos dentro un área natural protegida, como es el caso por estar ubicado dentro de la Reserva de la



reserva de la Biosfera Sierra Gorda, el promovente debe presentar la Manifestación de Impacto Ambiental y el informe preventivo de impacto ambiental para bancos de material.

III2 Planes de Desarrollo

III21 Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad. Así, el desarrollo nacional es tarea de todos. En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial.

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

El PND considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país; expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen como Metas Nacionales las siguientes:

- 1. Un México en Paz** que garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población. Esta meta busca fortalecer las instituciones mediante el diálogo y la construcción de acuerdos con actores políticos y sociales, la formación de ciudadanía y corresponsabilidad social, el respeto y la protección de los derechos humanos, la erradicación de la violencia de género, el combate a la corrupción y el fomento de una mayor rendición de cuentas, todo ello orientado a la consolidación de una democracia plena.
- 2. Un México Incluyente** para garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los mexicanos, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte el capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social, que disminuya las brechas de desigualdad y que promueva la más amplia participación social en las políticas públicas como factor de cohesión y ciudadanía.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

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

Uno de los derechos sociales a los que se refiere es precisamente el uso de los recursos naturales, los cuales permitirán a su vez brindar materia prima para la ejecución de obras para llevar a cabo la consecución de los servicios que le permitan llevar una vida digna, siempre y cuando se realicen conforme a las Leyes y Reglamentos vigentes en nuestro país. El aprovechamiento de los materiales pétreos se constituye como una alternativa local para proveer de material en la ejecución de obras públicas (camino, infraestructura y otras) y privadas, y las autorizaciones para su aprovechamiento son otorgadas por el ejecutivo federal mediante concesión a través de la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SEDESU).

Dicho aprovechamiento permitirá la generación de empleos, generación de recursos económicos locales, y de manera indirecta, la adquisición de materiales de construcción por parte del gobierno estatal y municipal para proveer servicios e infraestructura, evitando la apertura de bancos no regulados la remoción de vegetación en áreas que presentan mejor condición.

II.2. Plan de acción: integrar una sociedad con equidad, cohesión social e igualdad de oportunidades.

En primer lugar, se busca garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales para toda la población. Asimismo, el ejercicio efectivo de los derechos sociales implica fortalecer el desarrollo de capacidades en los hogares con carencias para contribuir a mejorar su calidad de vida e incrementar su capacidad productiva. Sin duda, la vía más efectiva para cerrar el ciclo de políticas asistencialistas y superar la pobreza es construyendo oportunidades productivas a través de los programas públicos. Por ello, el Gobierno de la República fortalecerá las acciones que permitan a los mexicanos en situación de desventaja invertir sus recursos, iniciativas, talentos y energías emprendedoras. Estos recursos en manos de la sociedad constituyen una fuente para democratizar la productividad y generar riqueza en beneficio de los mexicanos que más lo necesitan.



Objetivo 2.5. Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna.

Estrategia 2.5.2 Reducir de manera responsable el rezago de vivienda a través del mejoramiento y ampliación de la vivienda existente y el fomento de la adquisición de vivienda nueva.

Líneas de acción

- ✓ Desarrollar y promover vivienda digna que favorezca el bienestar de las familias.
- ✓ Desarrollar un nuevo modelo de atención de necesidades de vivienda para distintos segmentos de la población, y la atención a la población no cubierta por la seguridad social, incentivando su inserción a la economía formal.
- ✓ Incentivar la oferta y demanda de vivienda en renta adecuada a las necesidades personales y familiares.
- ✓ Fortalecer el papel de la banca privada, la Banca de Desarrollo, las instituciones públicas hipotecarias, microfinancieras y ejecutores sociales de vivienda, en el otorgamiento de financiamiento para construir, adquirir y mejorar la vivienda.
- ✓ Desarrollar los instrumentos administrativos y contributivos que permitan preservar la calidad de la vivienda y su entorno, así como la plusvalía habitacional de los desarrollos que se financien.
- ✓ Fomentar la nueva vivienda sustentable desde las dimensiones económica, ecológica y social, procurando en particular la adecuada ubicación de los desarrollos habitacionales.
- ✓ Dotar con servicios básicos, calidad en la vivienda e infraestructura social comunitaria a las localidades ubicadas en las Zonas de Atención Prioritaria con alta y muy alta marginación.

Para cumplimiento de estas líneas de acción es indispensable contar con proveedores de materiales de construcción locales de manera tal que los costos sean accesibles y pueda ampliarse la cobertura de los servicios propuestos. Este proyecto representa una oportunidad productiva de desarrollo económico para el titular y el personal que de manera directa percibirá ingresos por esta actividad, reduciendo la emigración de algunos ciudadanos.

La apertura del banco de material de extracción de “choy”, traerá como beneficio económico directo la venta de material a particulares, municipio y/o constructora, en beneficio propio, debido a la comercialización de un material empleado principalmente en la modernización de caminos, obras que a su vez permiten la mejora de la calidad de vida de los habitantes de las áreas donde se realizan y se generan una derrama económica local al general empleos y la utilización de bienes y servicios.

Enfoque transversal (México Incluyente)

Estrategia I: Democratizar la productividad

Líneas de acción

- ✓ Promover el uso eficiente del territorio nacional a través de programas que otorguen certidumbre jurídica a la tenencia de la tierra, reduzcan la fragmentación de los predios agrícolas y promuevan el ordenamiento territorial en zonas urbanas, así como el desarrollo de ciudades más competitivas.
- ✓ Reducir la informalidad y generar empleos mejor remunerados, a través de políticas de seguridad social que disminuyan los costos que enfrentan las empresas al contratar a trabajadores formales.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

- ✓ Fomentar la generación de fuentes de ingreso sostenibles, poniendo énfasis en la participación de la mujer en la producción en comunidades con altos niveles de marginación.

Con el proyecto se busca regularizar el aprovechamiento de materiales pétreos de la región, reduciendo el saqueo informal al contar con más espacios concesionados Reglamentados por la SEDESU y con ello la creación del empleo formal.

Con la obtención de la concesión y el permiso de aprovechamiento se generarán empleos sostenibles al menos durante el periodo de vigencia del proyecto, que para el caso se solicita por 10 años, con el que se tendrán empleo para los habitantes de localidades próximas y contribuirá a generar ingresos locales y mejorar su condición de vida.

- 3. Un México con Educación de Calidad** para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano. Esta meta busca incrementar la calidad de la educación para que la población tenga las herramientas y escriba su propia historia de éxito...

Objetivo 3.1. Desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad

Estrategia 3.1.2. Modernizar la infraestructura y el equipamiento de los centros educativos.

Líneas de acción

- ✓ Promover la mejora de la infraestructura de los planteles educativos más rezagados.
- ✓ Asegurar que los planteles educativos dispongan de instalaciones eléctricas e hidrosanitarias adecuadas.
- ✓ Modernizar el equipamiento de talleres, laboratorios e instalaciones para realizar actividades físicas, que permitan cumplir adecuadamente con los planes y programas de estudio.
- ✓ Incentivar la planeación de las adecuaciones a la infraestructura educativa, considerando las implicaciones de las tendencias demográficas.

Estrategia 3.3.2. Asegurar las condiciones para que la infraestructura cultural permita disponer de espacios adecuados para la difusión de la cultura en todo el país.

Líneas de acción

- ✓ Realizar un trabajo intensivo de evaluación, mantenimiento y actualización de la infraestructura y los espacios culturales existentes en todo el territorio nacional.
- ✓ Generar nuevas modalidades de espacios multifuncionales y comunitarios, para el desarrollo de actividades culturales en zonas y municipios con mayores índices de marginación y necesidad de fortalecimiento del tejido social.
- ✓ Dotar a la infraestructura cultural, creada en años recientes, de mecanismos ágiles de operación y gestión.





Estrategia 3.3.3. Proteger y preservar el patrimonio cultural nacional.

Líneas de acción

- ✓ Promover un amplio programa de rescate y rehabilitación de los centros históricos del país.
- ✓ Fomentar la exploración y el rescate de sitios arqueológicos que trazarán un nuevo mapa de la herencia y el pasado prehispánicos del país.

Objetivo 3.4. Promover el deporte de manera incluyente para fomentar una cultura de salud.

Estrategia 3.4.1. Crear un programa de infraestructura deportiva.

Líneas de acción

- ✓ Definir con certeza las necesidades de adecuación, remodelación y óptima operación de las instalaciones deportivas, incluyendo las escolares.
- ✓ Recuperar espacios existentes y brindar la adecuada respuesta a las necesidades futuras que requieren los programas deportivos.

Al igual que el objetivo del Eje 2, el proyecto se relaciona con estas estrategias debido a que se necesita contar con materiales locales de buen precio y calidad que permitan llevar a cabo obras para las líneas de acción señaladas. Por lo tanto los bancos de material tienen un mercado potencial creciente y se evita la apertura de bancos en lugares con condiciones de vegetación mejores.

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

El banco de material, traerá como beneficio económico directo debido a la venta de material al municipio y/o constructora, se favorecerá la adquisición de material local para llevar a cabo modernización de caminos y generación de empleos en la zona.

IV.2. Plan de acción: eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país

En particular, se establecerán incentivos para abatir la informalidad y propiciar que los trabajadores puedan acceder a empleos formales más productivos y mejor remunerados, con especial énfasis en la participación de la mujer en la economía formal.



Para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz. Por ello, se necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpable. Es decir, los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas, así como retribuir a los propietarios o poseedores de los recursos naturales por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan. La sustentabilidad incluye el manejo responsable de los recursos hídricos, el aumento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como la infraestructura hidro-agrícola y de control de inundaciones.

Por otra parte, el gobierno tiene la obligación de impulsar la productividad aun en ausencia de las reformas estructurales. Por ello, buscará facilitar y proveer las condiciones propicias para que florezcan la creatividad y la innovación en la economía. El uso de las nuevas tecnologías de la información y una mejora regulatoria integral que simplifique los trámites que enfrentan los individuos y las empresas, permitirá detonar un mayor crecimiento económico.

Objetivo 4.3. Promover el empleo de calidad.

Estrategia 4.3.3. Promover el incremento de la productividad con beneficios compartidos, la empleabilidad y la capacitación en el trabajo.

Líneas de acción

- ✓ Impulsar, de manera focalizada, el autoempleo en la formalidad

Con este trámite se pretende obtener la concesión para el aprovechamiento regulado de los materiales pétreos de manera formal, a fin de proveer de material y generar ingresos así como empleos locales y derrama económica por los insumos requeridos para la operación del banco y los trabajadores.

Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

Líneas de acción





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

- ✓ Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.
- ✓ Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.
- ✓ Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.
- ✓ Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial, y peligrosos, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.

La manifestación de impacto ambiental y su vinculación con los instrumentos de política tienen correspondencia con estas líneas de acción al prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales derivados del proyecto.

Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.

Líneas de acción

- ✓ Promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural, con instrumentos económicos, financieros y de política pública innovadores.
- ✓ Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural.
- ✓ Focalizar los programas de conservación de la biodiversidad y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para generar beneficios en comunidades con población de alta vulnerabilidad social y ambiental.
- ✓ Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales.
- ✓ Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas.

En general la manifestación de impacto ambiental es el instrumento que conjunta todas las acciones encaminadas al proyecto de aprovechamiento del material pétreo sin comprometer la calidad de los recursos naturales asociados: suelo, agua, aire, vegetación, fauna y paisaje, es decir realizando las actividades de extracción de manera que genere el menor impacto al ambiente y estableciendo medidas a fin de recuperar las superficies degradadas.

Objetivo 4.8. Desarrollar los sectores estratégicos del país.

Estrategia 4.8.4. Impulsar a los emprendedores y fortalecer a las micro, pequeñas y medianas empresas.

Líneas de acción

- ✓ Impulsar la creación de ocupaciones a través del desarrollo de proyectos de emprendedores.
- ✓ Fomentar la creación y sostenibilidad de las empresas pequeñas formales





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

El proyecto busca formalizar la actividad de extracción de materiales pétreos en la zona, actividad que se constituye como una pequeña micro empresa para el promovente y beneficiara con la generación de empleos locales, impulsando la creación de proyectos emprendedores formales y en apego a las leyes vigentes.

Objetivo 4.9. Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica.

Estrategia 4.9.1. Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.

Líneas de acción Sector carretero

- ✓ Mejorar y modernizar la red de caminos rurales y alimentadores.
- ✓ Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET).

En proyecto se constituye como un proveedor de materiales para impulsar el desarrollo de proyectos de infraestructura locales, regionales o estatales, así como de particulares que requieran del material para modernización de caminos, como se ha hecho mención el proyecto pretende brindar una alternativa viable, rentables y sustentable para disponer localmente de material al mismo tiempo generar empleos y una derrama económica que beneficie principalmente a las localidades próximas al sitio de establecimiento del banco, las cuales son: Jacalilla, Las Villas, Buenavista, San José, Acatitlán de Zaragoza y La Lagunita.

5. Un México con Responsabilidad Global que sea una fuerza positiva y propositiva en el mundo, una nación al servicio de las mejores causas de la humanidad. Nuestra actuación global debe incorporar la realidad nacional y las prioridades internas, enmarcadas en las otras cuatro Metas Nacionales, para que éstas sean un agente definitorio de la política exterior. Aspiramos a que nuestra nación fortalezca su voz y su presencia en la comunidad internacional, recobrando el liderazgo en beneficio de las grandes causas globales. Reafirmaremos nuestro compromiso con el libre comercio, la movilidad de capitales, la integración productiva, la movilidad segura de las personas y la atracción de talento e inversión al país. Ante los desafíos que enfrentamos tenemos la responsabilidad de trazar una ruta acorde con las nuevas realidades globales.



Estrategias y líneas de acción transversales

Democratizar la Productividad

- Llevar a cabo políticas públicas que eliminen los obstáculos que limitan el potencial productivo de los ciudadanos y las empresas.
- Incentivar entre todos los actores de la actividad económica el uso eficiente de los recursos productivos.
- Analizar de manera integral la política de ingresos y gastos para que las estrategias y programas de gobierno induzcan la formalidad.

Con este documento (MIA-P), así como el correspondiente ETJ y los trámites subsecuentes, se busca cumplir con las políticas públicas que permitan al ciudadano (promoviente) incentivar el desarrollo de la actividad económica con un uso eficiente de los recursos naturales que induzca al desarrollo formal de esta actividad de extracción en la región de una forma sustentable, con actividades que causen el menor impacto ambiental.

La aplicación de este proyecto apoyará a la generación de empleos y generará una economía competitiva en este sector, debido a lo que representa una oportunidad productiva de desarrollo económico. En este sentido el proyecto se propone con estricto apego a la normatividad vigente y reglamentada en materia de impacto ambiental para la explotación de bancos de materiales en el Estado, cumpliendo con las medidas necesarias para hacer compatible el aprovechamiento de los recursos con la sustentabilidad ambiental.

La vinculación del proyecto con este Plan Nacional de Desarrollo se da en todos los ejes, principalmente con los ejes dos, tres y cuatro. Referente al cuarto eje, sobre la sustentabilidad ambiental, dado que el presente documento se realiza para llevar a cabo la extracción de materiales de manera que las actividades generen el menor impacto posible en el área, aunado a que el área donde se llevara a cabo presenta deterioro en la condición de la vegetación en el área de CUS. Este proyecto extraerá el material a cielo abierto con maquinaria, por lo que no requiere uso de explosivos o actividades riesgosas, aunado a lo cual cabe mencionar que las áreas donde ya se haya realizado la extracción de material serán restauradas devolviéndole la cobertura forestal con especies nativas, además de la configuración de los taludes a fin de devolverle al sitio su naturalidad.



III22 Plan Estatal de Desarrollo (Plan Querétaro 2016 – 2021)

El Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2016-2021, es el instrumento rector de la planeación estatal, en el que se incluyen los objetivos, estrategias y lineamientos generales en materia económica, social y política destinados a fomentar el desarrollo integral del Estado y orientar hacia el mismo la acción del gobierno y la sociedad; no de forma definitiva o inamovible, sino como una guía para alcanzar la visión de una sociedad plural. Es el resultado de un ejercicio democrático de análisis de la situación actual de las oportunidades y desafíos que plantea Querétaro, su población y territorio, ante un entorno económico y social de alta complejidad tanto en el plano nacional como mundial. Su elaboración, instrumentación, seguimiento y evaluación se sustentan en lo que establece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el artículo 26, el Sistema Nacional de Planeación Democrática; la Ley de Planeación Federal en los artículos primero fracción tercera y 33; la Ley de Planeación del Estado de Querétaro en los artículos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 43 y 44; así como en el Reglamento de la Ley de Planeación del Estado de Querétaro en los artículos del 5 al 15.

A partir de la misión y la visión y con base en el análisis de la situación actual, la metodología utilizada en el proceso de consulta, el planteamiento estratégico y la amplia participación ciudadana, se establecieron los cinco ejes rectores del Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2016-2021, que definen el rumbo de la administración y que están estrechamente vinculados entre sí.

Eje I. Querétaro Humano

El desarrollo planeado busca mejorar la calidad y condiciones de vida de los queretanos. Este eje prevé acciones que permitan la equidad de oportunidades, la inclusión y la cohesión social; reducir las brechas de desigualdad, promoviendo el ejercicio efectivo de los derechos sociales en la población y trabajar en forma conjunta, sociedad y gobierno guiados por valores, en la promoción de estilos de vida sanos y saludables e inhibir los factores de riesgo ocasionados por el ocio o la desesperanza.

Estrategias y Líneas de Acción

Estrategia I.1 Protección de la salud de manera efectiva, oportuna y con calidad para la población del Estado.

Líneas de Acción:

- ✓ Mejorar las instalaciones de los inmuebles que ofrecen servicios de salud en las localidades.



Estrategia I.2 Fortalecimiento del acceso y la calidad de los servicios educativos en el Estado.

Líneas de Acción:

- ✓ Mejorar las condiciones de los espacios e instalaciones en las que se otorga el servicio educativo para los niveles de educación básica, educación media y superior del Estado.

Estrategia I.3 Impulso a las actividades culturales como parte de la formación integral de los queretanos.

Líneas de Acción:

- ✓ Mejorar las condiciones de la infraestructura y el equipamiento de los espacios culturales en el Estado.

Estrategia I.4 Fomento de la práctica del deporte y la activación física como un estilo de vida saludable en todos los grupos de la población de Querétaro.

Líneas de Acción:

- ✓ Mejorar los espacios existentes destinados para la práctica de actividades deportivas y de recreación en el Estado.
- ✓ Ampliar la cobertura de los espacios deportivos en el Estado.

Estrategia I.5 Promoción de vivienda digna sustentable y ordenada para los segmentos de la población más desfavorecidos.

Líneas de Acción:

- ✓ Dignificar los espacios de la vivienda de las personas en situación de pobreza.

Estrategia I.6 Fortalecimiento del desarrollo integral comunitario en las zonas de alta y muy alta marginación del Estado.

Líneas de Acción:

- ✓ Generar las condiciones de infraestructura social básica que propicien el desarrollo social de las comunidades.

En general todas las líneas de acción de este eje se vinculan con el proyecto debido a la necesidad de contar con bancos autorizados para la provisión de materiales de buen precio y calidad a emplear en la construcción de infraestructura en la zona y municipios aledaños que lo requieran a fin de minimizar el impacto por traslado de material.

Eje II. Querétaro Próspero

El desarrollo económico planeado debe ir necesariamente a la par del desarrollo social. Las acciones previstas en este eje deben permitir a la población el acceso a los bienes y servicios, al trabajo digno y al ingreso justo. Se busca fortalecer el círculo virtuoso de la inversión, el empleo y la satisfacción de necesidades de consumo y ahorro; un Querétaro sustentable y equitativo, que atienda las vocaciones, condiciones, capacidades y necesidades regionales.



Estrategias y Líneas de Acción

Estrategia II.1 Promoción del crecimiento económico equilibrado por sectores y regiones del Estado de Querétaro.

Líneas de Acción:

- ✓ Impulsar mecanismos de fomento a la inversión y generación de empleo en la entidad.
- ✓ Impulsar el desarrollo de proyectos productivos de acuerdo con la vocación regional del Estado.
- ✓ Reforzar la cultura de emprendimiento en la población.
- ✓ Impulsar el acceso a financiamiento y apoyos para el desarrollo de las MIPYMES en el Estado.

Estrategia II.2 Creación de condiciones favorables de trabajo que propicien la inserción de las personas en el mercado laboral del Estado.

Líneas de Acción:

- ✓ Promover opciones de empleo para grupos vulnerables de la sociedad.
- ✓ Fomentar el desarrollo de capacidades y habilidades técnicas de la población económicamente activa.

Estas dos estrategias se vinculan con el proyecto debido a que el promovente busca tener una fuente de empleo mediante la generación de una microempresa que pueda incluso generar empleo local para grupos vulnerables dado que las localidades próximas presentan altos índices de marginación, haciendo uso de las capacidades y habilidades técnicas de la población, debido a que las comunidades próximas cuentan con fuentes de empleo escasas y en su mayoría los habitantes tienen que realizar largos traslados para emplearse en los centros de población de Landa y Jalpan de Serra.

Estrategia II.5 Conservación y aprovechamiento sustentable del patrimonio natural del Estado.

Líneas de Acción:

- ✓ Fortalecer y aplicar el marco regulatorio en materia ambiental en el Estado de Querétaro.
- ✓ Fomentar la reducción de las emisiones de contaminantes a la atmósfera.
- ✓ Gestionar eficientemente los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el Estado.
- ✓ Implementar programas enfocados a la conservación y aprovechamiento del patrimonio natural de Querétaro.

Se busca con esta MIA-P vincular el desarrollo del proyecto con la conservación de los recursos naturales, identificando los impactos generados y tomando acciones para prevenirlos y mitigarlos.

Eje III. Querétaro con Infraestructura para el Desarrollo

Para transformar el crecimiento en un auténtico desarrollo, es necesario elevar la competitividad y conectividad de las diferentes regiones del Estado. Este eje busca desarrollar la infraestructura, equipamiento urbano y movilidad, que mejoren las condiciones de seguridad y calidad de vida de los queretanos.



Estrategia III.1 Impulso al desarrollo sustentable en el patrón de ocupación y utilización del territorio estatal.

Líneas de Acción:

- ✓ Impulsar el uso y aplicación de la planeación estratégica para el desarrollo de proyectos de infraestructura a largo plazo.

En general, la estrategia se vincula con el proyecto debido a que una buena planeación considerará en sus criterios la disponibilidad de materiales locales para la ejecución de obras y proyectos a un menor costo y abasto oportuno.

Eje IV. Querétaro Seguro

Un componente vital del desarrollo es la confianza en una convivencia social armónica. Este eje busca el pleno respeto al Estado de Derecho, así como garantizar la seguridad y el acceso a la justicia, generando así las condiciones para el desarrollo humano integral de su población.

Eje V. Querétaro con Buen Gobierno

Para gobernar con vistas al desarrollo humano integral es necesario que la administración pública estatal sea un facilitador efectivo y confiable. Este eje se enfoca en lograr el financiamiento para el desarrollo a través de una gestión pública eficiente, eficaz, transparente y austera

El proyecto es importante en la región para el fortalecimiento de la economía y la creación de empleos, ya que no existen muchas oportunidades de trabajo ni de desarrollo económico. Que permitan el arraigo de la población, debido a lo cual los habitantes del Ejido y localidades aledañas han optado por migrar a otros lugares, como el centro de Querétaro, la ciudad de México y mayormente a Estados Unidos, por lo que se pretende la proyección del ejido como una nueva fuente generadora de empleo, que permita a los habitantes de estas localidades con altos índices de marginación obtener ingresos localmente, aunado a que la extracción de material le brindara un ingreso adicional al ejido para poder realizar obras y demás requerimientos particulares en beneficio de todos. El ejido actualmente trabaja en actividades de conservación y mejoramiento local, debido a que se encuentra beneficiado con pago de servicios ambientales, recursos con los que impulsa su economía local y construcción de obras de conservación así como parte del presente proyecto.

Aunado a lo anterior se pretende que el camino del Ejido pueda ser mejorado con la apertura del Banco de materiales debido a que brindara material para su modernización. Actualmente estos materiales provienen de otros municipios del estado de Querétaro,



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

pero también del estado de San Luis Potosí, perdiendo que el fortalecimiento de la economía se dé hacia otros estados cuando existe un gran potencial al interior de la entidad, aunado a que la extracción de material local disminuye los impactos generados por traslado del mismo.

Por lo que se concluye que la ejecución del proyecto encaja con las acciones y consideraciones de acuerdo con los lineamientos del Plan de Desarrollo Estatal busca cumplir prácticamente con los mismos cinco ejes rectores del Plan de Desarrollo Nacional, por la similitud entre ellos. Por lo tanto pueden cumplirse ambos Planes debidamente atendiendo de manera conjunta el eje económico, social, ambiental.

III23 Plan Municipal de Desarrollo (Landa de Matamoros 2015 – 2018)

El Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018 para el Municipio de Landa de Matamoros establece cuatro ejes rectores con líneas estratégicas específicas, con la finalidad de pauta y certeza de una correcta aplicación de los recursos, además fortalecerán la unidad y el trabajo en conjunto sociedad y gobierno aunado a ello, es preciso mencionar que es el producto que contempla las exigencias y necesidades desde las localidades más vulnerables hasta las que paulatinamente se acerca a horizontes más promisorios.

Este documento se establece en la constitución en sus artículos 27 y 30 fracción VII constituye la base de todo gobierno democrático como eje rector de la planeación municipal que establecen los programas, estrategias y líneas de acción generales en materia social y política que tiene que conducirse la administración municipal.

En el medio ambiente se deben establecer esquemas que permitan evaluar de manera permanente los problemas que en este rubro se suscitan de manera frecuente, lo anterior considerando que el desarrollo implica la presencia de factores que alteran el entorno ecológico y de lo cual se han hecho sentir las consecuencias, como la carencia de conciencia ecológica, falta de atención y planeación. Ante esta situación, existe la alternativa de aprovechar los recursos pétreos de tepetate en un área que presenta un alto grado de impacto y que se considera adecuada debido a su proximidad con las principales vías de comunicación locales, con lo cual se busca fomentar una fuente alternativa de ingresos.

Dentro de sus ejes rectores compatibles con el proyecto este Plan contempla lo siguiente:





EJE 1: DESARROLLO ECONOMICO SUSTENTABLE

Objetivos:

Fortalecer el desarrollo económico a través una debida recaudación de ingresos, de la generación de empleos dignos y bien remunerados con una promoción estratégica de la inversión privada e internacional, la capacitación de los productores locales y el impulso de la organización productiva, así como del fomento al turismo local, teniendo como resultado un crecimiento equitativo entre los sectores de la producción y un mejor nivel de vida para los habitantes del municipio.

El proyecto se vincula con este objetivo, en la generación directa de empleos para los Landenses, aunado a que el banco permitirá proveer de materiales para la construcción de infraestructura y fomentar un desarrollo económico local.

Estrategias:

1. Fomentar el crecimiento económico del municipio.

Líneas de acción:

El trabajo conjunto del Ayuntamiento con las distintas áreas de la Administración Municipal con la finalidad de realizar las actualizaciones al marco jurídico del municipio. Promover la implementación de un programa para la regularización del comercio informal.

4. Impulsar el financiamiento de proyectos productivos, con el objetivo de incrementar la economía del municipio

Para ello se realizan los trámites pertinentes para realizar la extracción de material de acuerdo a las leyes y normas establecidas para dicha actividad. Con el desarrollo del proyecto se busca impulsar el financiamiento de proyectos productivos, con el objetivo de incrementar la economía del municipio.

10. Fortalecer la infraestructura turística del municipio.

El proyecto se vincula de forma indirecta al tratarse de un banco de material que será proveedor para de ejecución de obras de infraestructura, condición que favorece indirectamente al turismo.

EJE 2: DESARROLLO SOCIAL Y HUMANO

Las comunidades de Landa de Matamoros se caracterizan por sus escasas fuentes de empleo y la extrema pobreza de sus habitantes, apenas contenida con programas asistencialistas federales y estatales. Estos factores provocan el alto índice migratorio



de los lugareños, quienes tienen como principales puntos de destino tres lugares: Estados Unidos, ciudad de México y la Huasteca. Emigrar es considerado por los lugareños como una actividad productiva, un oficio. Sin embargo, el salir de las comunidades en busca de mejorar sus condiciones de vida les implica tener altos riesgos.

Objetivos:

- Generar el acercamiento del desarrollo integral de las familias a personas que viven en condiciones vulnerables, de pobreza y marginación.
- Buscar y atraer al municipio de Landa de Matamoros recursos federales y estatales para dar atención a la población con mayor rezago y carencias sociales.
- Ofrecer a los originarios del municipio de Landa de Matamoros radicados en los Estados Unidos atención personalizada para realizar su trámites administrativos cuando así se requiera.

El proyecto se constituye como una fuente de empleo durante la vigencia de la autorización para la extracción de materiales, la cual se contempla para 10 años.

Estrategias:

1. Generar incentivos económicos para la población estudiantil sobresaliente: Así como la coordinación permanente con autoridades educativas estatales y federales para agilizar trámites, servicios y atención a necesidades que requiera el sector educativo.
8. Identificación de la población objetivo para mejorar sus condiciones de mejoramiento de vivienda.

Con el apoyo de la generación de empleos en este tipo de proyectos se fomenta el crecimiento económico permitiendo a las familias garantizar el derecho a la educación. Por otra parte el municipio necesita contar con materiales para llevar a cabo estas obras y mejor aún si su adquisición fomenta la creación de empleos y economía formal entre su propia gente. Se genera mayor desarrollo.

EJE 3: INFRAESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO

En la administración pública municipal el tema de obra pública ha sido muy importante porque responde a las necesidades inmediatas de la sociedad, principalmente por el rezago histórico en el municipio, en el rubro de infraestructura básica para el desarrollo se observa un atraso significativo, principalmente en urbanización, alumbrado público, drenaje, agua potable, caminos, infraestructura educativa y de salud.



Objetivos:

-Promover las obras de infraestructura básica, requeridas para el desarrollo económico y social del municipio, desde una perspectiva de sustentabilidad respetando los recursos naturales y el desarrollo urbano.

-Mejorar la imagen urbana del municipio proporcionando los servicios públicos con eficiencia y eficacia, para mantener e incrementar la cobertura en la mayor parte de las comunidades del municipio, en los espacios públicos dedicados a: educación, agua potable, drenaje y alcantarillado, plazas públicas, parques y jardines, vialidades, panteones, manejo de residuos sólidos, centros culturales, recreativos y turísticos.

Estrategias:

1. Gestionar la obra pública para el desarrollo, que impulse el crecimiento y desarrollo económico, social y ambiental del municipio. Será compromiso de esta administración, cumplir con la normatividad establecida que regule la construcción, tanto pública como privada, y participar en proyectos de desarrollo y ordenamiento territorial.

2. Garantizar los servicios básicos: Agua potable, energía eléctrica, vivienda digna, acceso a drenaje, caminos en buen estado, acceso a educación de calidad y servicios de salud, entre otros; para poder acceder a una sociedad más justa.

4. Caminos rurales.

Línea de acción:

-Mantener los caminos rurales en buen estado, destinando recursos de las participaciones federales y programas de empleo temporal, así como utilización de la maquinaria del municipio.

Para que el gobierno municipal pueda realizar obras de infraestructura como caminos, remodelación de vialidades o jardines y demás, se requiere de proveedores de material que puedan proporcionar los materiales extrayéndolos con la menor generación de impacto y de forma legal, condición por la cual es necesario la apertura de bancos que favorezcan al desarrollo económico local.

EJE 4: SEGURIDAD PÚBLICA

Objetivo:

Recobrar la confianza de los ciudadanos de Landa de Matamoros en su cuerpo policial, dignificando a la policía preventiva generando confianza mediante un mejor servicio y atención ciudadana, a través de una reestructuración bajo las premisas de: eficiencia policial, relación estrecha con la ciudadanía a través de estrategias de vinculación, capacitación y supervisión permanente.





Estrategias:

1. Profesionalización: Contar con un cuerpo policiaco capacitado, con la finalidad de que estos proporcionen a la ciudadanía un trato adecuado y respetuoso. Por tal razón se debe poner atención en temas como derechos humanos, equidad de género y resolución alternativas de conflictos.

4. Prevención social del delito: Contribuir al decremento de la incidencia delictiva en el municipio, a través de la implementación de la participación ciudadana y mecanismos de prevención social.

El contar con caminos en buen estado facilitara la atención a la resolución de conflictos en cuanto a tiempo de traslado, así como para atención a emergencias, y aun cuando el proyecto no propone la creación de infraestructura proveerá de materiales para el desarrollo de la misma.

En general las líneas de acción de este eje rector se vinculan con el proyecto debido a que se constituye como un proveedor de materiales de construcción, el tepetate o Choy es un suelo utilizado como base en la pavimentación de caminos o para la realización de la infraestructura de servicios, debido a su estructura, por lo que la extracción del mismo ocasionará beneficios directos eh indirectos. También se llevarán a cabo durante la vigencia del proyecto, acciones para el manejo de los residuos generados.

De igual manera que en el Plan Estatal de Desarrollo, los ejes rectores se vinculan con el proyecto debido a que se constituye como un proveedor de materiales para la modernización de caminos y como consecución de los programas de vivienda y servicios, así mismo se crea una microempresa que generará empleo local.

III3 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

III31 Nacional

El ordenamiento ecológico del territorio representa uno de los retos fundamentales en materia de desarrollo sustentable, promueve la maximización del consenso social y la minimización de los conflictos ambientales. Su objetivo es Identificar y aprovechar la vocación y el potencial productivo del territorio Nacional a través del ordenamiento ecológico, por medio de acciones armónicas con el medio ambiente que garanticen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.



Estrategias:

1. Instrumentar acciones para ejecutar el ordenamiento ecológico del territorio nacional.
2. Desarrollar políticas para el manejo integral y sustentable de los océanos y costas.
3. Propiciar el desarrollo ordenado, productivo y corresponsable y la recuperación de los suelos nacionales con criterios de sustentabilidad, para aprovechar eficientemente su potencial a partir de su vocación.

Uno de los componentes naturales importantes en la determinación de la aptitud del uso del territorio lo constituye el suelo. Identificar su potencialidad y su deterioro permitirá identificar las áreas de mayor aptitud para la realización de las diferentes actividades sectoriales y promover la armonización de las competencias de los tres órdenes de gobierno para el uso del suelo. De esta manera se recuperará y mantendrá la productividad de los suelos y el valor del patrimonio productivo de sus poseedores.

El sitio propuesto para el desarrollo del proyecto, tiene potencial para la extracción del material, debido a las características de suelo en la región, este tipo de suelo está presente en superficies mayores a las propuestas y en dimensiones de profundidad altas por lo que la extracción del volumen propuesto es mínimo, sin embargo se propone de esta forma, para evitar degradación del área afectada y mejorar la condición del sitio a fin de que la pendiente y topografía permita el establecimiento para reforestar el área y así mismo se busca extraer el material en áreas que no cuentan con vegetación a fin de disminuir los impactos ambientales por el establecimiento de un banco de materiales local.

Aunado a lo anterior, localmente se requiere de material para realizar las obras de modernización de caminos y se consideran obras para fomentar la recuperación de la superficie afectada y aleas aledañas a fin de recuperar paulatinamente la condición ambiental y de esta manera mantener la productividad del suelo y con ello el valor del patrimonio de su poseedor.

III32 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El ordenamiento ecológico del territorio representa uno de los retos fundamentales en materia de desarrollo sustentable, promueve la maximización del consenso social y la minimización de los conflictos ambientales. Su objetivo es identificar y aprovechar la



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

vocación y el potencial productivo del territorio Nacional a través del ordenamiento ecológico, por medio de acciones armónicas con el medio ambiente que garanticen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Con fundamento en el Artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico está integrada por la **regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, representadas a escala 1:2000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales. Por lo tanto el POEGT y el POEREQ son correspondientes, destacando que este último se elaboró a una mayor escala.

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las **80 regiones ecológicas**, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

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



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

- Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Ahora bien al verificar la región a la que pertenece el área donde se ubica el proyecto, se observa que el proyecto se encuentra en la región 5.17 dentro de la **UAB No. 30 denominado KARST HUASTECO NORTE**, cuyas estrategias que le corresponden son las que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 22. Unidad Ambiental Biofísica (UBA) en la que se encuentra el proyecto y estrategias que le corresponden.

CLAVE REGION	UAB	NOMBRE	RECTORES DEL DESARROLLO	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL ATENCIÓN PRIORITARIA	DE	ESTRATEGIAS
5.17	30	KARST HUASTECO NORTE	FORESTAL	Preservación, aprovechamiento sustentable y restauración	BAJA		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15Bis, 18, 36, 37, 38, 42, 43, 44

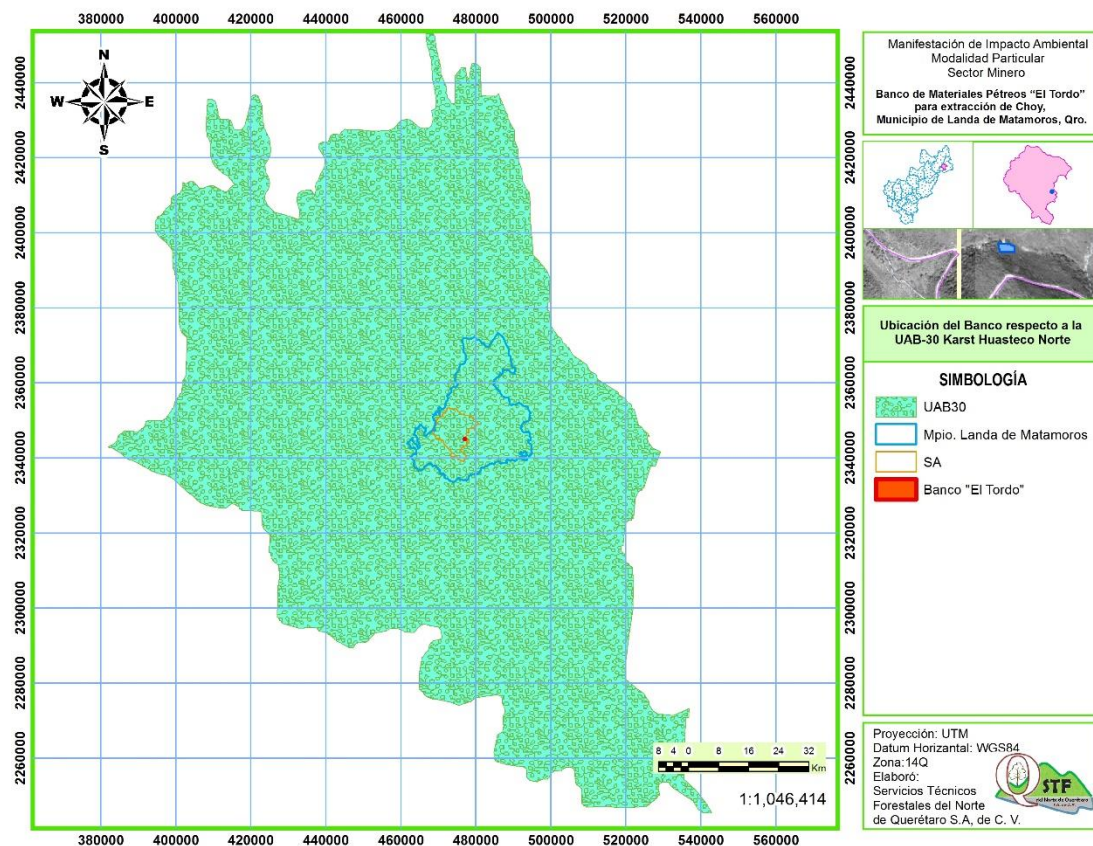


Ilustración 11 Ubicación del Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” respecto a la UAB30.





A continuación se describe cada una de las estrategias, así como las acciones que le corresponde a la UAB 30 y su vinculación al proyecto.

Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación in situ, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.

- Se analizaron las condiciones del área propuesta y se determinó que debido a las características de suelo y la condición de la vegetación en proceso de degradación, así como la cercanía del sitio con vialidades principales se considera un área estratégica y una propuesta más rentable y conveniente para el establecimiento del banco de materiales de Choy. Se trata de una superficie que presentan impacto debido a que en años anteriores ya han extraído material, y mediante la presente MIA-P se busca aprovechar los recursos con estricto apego a la ley y una vez que se hallan realizado actividades de extracción realizar las obras y actividades de restauración del área.
- El banco de material se propone se ubica al interior el Área Natural Protegida “Reserva de la Biósfera Sierra Gorda” por lo que las actividades de extracción de material se llevarán a cabo en su interior, Por esta razón el desarrollo del estudio tomó en cuenta las consideraciones del Programa de Manejo de la Reserva con la finalidad de dar cumplimiento a cada una de las especificaciones establecidas, las cuales buscan el cuidado de los recursos naturales. Se proponen medidas compensatorias como actividades de reforestación y obras de conservación de suelos para minimizar los impactos al ambiente

Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.

- El presente proyecto es un medio para promover la recuperación del área, debido a que pretenden aprovechar una superficie ya impactada y restaurarla al final de su aprovechamiento, con lo que se fomenta la recuperación de áreas forestales, al mismo tiempo que esta actividad permitirá generar empleos y el aprovechamiento regulado, evitando la apertura de bancos en áreas conservadas.
- El desarrollo del banco no afectará zonas núcleo de la Reserva, ya que la superficie de CUSTF, es un área impactada por la cercanía con la zona urbana de la Lagunita, municipio de Landa de Matamoros. Los escurrimientos tampoco



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

serán afectados de manera directa, ya que el más cercano se encuentra fuera del polígono del proyecto, por lo que el promovente considera una franja de protección para dicho escurrimiento, donde no se llevará a cabo la construcción de obra civil, sino que en dicha zona se considera la realización de actividades compensatorias como obras de conservación de suelo.

Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.

- El proyecto da cumplimiento a las acciones que le corresponden con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro POEREQ, en relación a la **UGA No. 12 denominada Barranca el Capulín**, en la que se localiza el banco de materiales propuesto, acciones con las que se vincula en el apartado correspondiente.

Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.

- Este documento contribuye a dicha acción, ya que se busca que toda obra que se realice en la región de cumplimiento a la normatividad aplicable, como es el aprovechamiento de recursos reservados a la federación, específicamente la extracción de material pétreo en las áreas en mención. En este documento se establecerán las medidas tendientes a mantener la calidad de los elementos del sistema ambiental.
- Con la MIA-P y ETJ respectivo se busca que el proyecto de cumplimiento a la normatividad aplicable, además de dar una plática de concientización al personal que laborará en el proyecto y otras medidas que se proponen para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.

Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.

Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.

- Se propone el rescate y reubicación de especies de importancia ecológica localizadas en la superficie de CUSTF, además de las actividades contempladas de reforestación con especies nativas de la región, como medida de compensación por la pérdida de vegetación en área de cambio de uso de suelo.

Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como:





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.

- El promovente realizará actividades encaminadas al mejoramiento ambiental, tales como reforestación, rescate y reubicación de flora y fauna y obras para restauración de suelos a fin de mejorar la condición general del sitio.
- El banco de “choy” generara recursos y trabajo en la localidad para una mejor calidad de vida y con el aprovechamiento de material se contribuye a evitar el saqueo de material sin permiso así como impedir impacto en áreas mejor conservadas.

Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.

- Aunque el proyecto contempla el cambio de uso de suelo en terrenos forestales solo se detectó una especie de flora incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, (*Litsea glaucescens*) por lo que se propone el rescate de todos los ejemplares, las demás especies a remover son especies comunes y de amplia distribución, además se consideran medidas de compensación para atenuar los impactos del proyecto.
- Con la puesta en marcha del proyecto se propone la recuperación del área afectada de forma anual a fin de mejorar la condición general del sitio.

Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.

- Como parte de las medidas de mitigación y compensación ambiental de la presente MIA-P se proponen obras para conservar el recurso hídrico y de suelo, como son las terrazas individuales, reforestación y reubicación de especies de flora.

Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.

- No se vincula directamente con el proyecto. Sin embargo durante su ejecución quedará prohibido el uso de fuego para evitar cualquier contingencia de este tipo.

Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.

- No se vincula con el proyecto. Sin embargo el desarrollo del proyecto no afecta los actuales corredores biológicos de la zona, debido a que se encuentra en áreas degradadas y durante los recorridos en campo no se observaron madrigueras.

Celebrar convenios de concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.

- El proyecto se ubica dentro del Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, la cual cuenta con Programa de Manejo, por lo que se consideraron cada uno de las especificaciones establecidas en dicho documento, las cuales de describen en el apartado correspondiente. Para el desarrollo del proyecto se proponen medidas preventivas, de mitigación y compensación para atenuar los impactos del proyecto.

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Acciones:

Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).

- Aun cuando el proyecto contempla el cambio de uso de suelo en terrenos forestales solo se detectó una especie de flora incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, (*Litsea glaucescens*) por lo que se propone el rescate de todos los ejemplares y como parte de las medidas de compensación ambiental se contempla el rescate y reubicación de especies susceptibles y reforestación con especies nativas.
- Para el caso de la fauna se realizará el ahuyentamiento para advertir su desplazamiento antes de iniciar actividades, así también se delimitara las áreas de extracción.

Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.

- Se proponen medidas de mitigación de impactos para que la ejecución del proyecto genere el menor daño posible sobre los recursos naturales. Además la zona que colinda con el proyecto ya cuenta con un Programa de Manejo al estar en un Área Natural Protegida, es decir al interior de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda; contemplado en el análisis de la MIA-P.

Formular directrices sobre translocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

- La restauración del área de ubicación del banco de Choy se realizará con reforestación de especies nativas a fin de mejorar la calidad ambiental de acuerdo al plan de restauración anexo, evitando el uso de especies introducidas.

Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

- Como ya se indicó anteriormente, la actividad de plantación propuesta en este estudio será con una o más especies nativas, descartando en todo momento el uso de especies exóticas.

Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de translocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.

Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la translocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.

Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.

- Se realizará el rescate y reubicación de especies de flora de importancia ecológica que sean susceptibles de regeneración, así mismo se llevará a cabo la reforestación con especies nativas.

Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, translocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).

- Las especies de fauna silvestres susceptibles a ser rescatadas se establecerán e áreas mejor conservadas dentro del ANP Sierra Gorda.

Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.

- No se vincula con el proyecto.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las Áreas Naturales Protegidas y hacia fuera de ellas.

- Juntos los Planes de Desarrollo Nacional, Estatal y Municipal promueven el desarrollo sustentable mediante la creación de proyectos que permitan el crecimiento económico y la conservación de los recursos naturales en la región. El proyecto se encuentra dentro del ANP, por lo tanto se considera lo señalado en el PM de la Reserva, para su implementación.

Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.

- El aprovechamiento se llevará a cabo con el conocimiento previo de este tipo de proyectos, adicionando los cuidados a los componentes del sistema ambiental y lo que el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro contempla en la unidad de gestión ambiental que corresponde con el proyecto.

Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).

Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.

Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrearán para otros.

- Se evaluó la importancia del ecosistema afectado en la superficie considerada para el proyecto, realizando el inventario forestal por el cambio de uso de suelo y determinar si existen impactos considerables en la diversidad. Los impactos ocasionados por las emisiones a la atmósfera también fueron valorados, para lo cual se proponen medidas para minimizar su efecto.

Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

- Previo al inicio de actividades se impartirá una plática de concientización al personal que labore en el proyecto, sobre la importancia, respeto, cuidado y conservación de los recursos naturales de la región, con el fin de evitar el maltrato y/o saqueo de especies tanto flora como de fauna silvestre, así mismo, se instruirá el manejo de residuos a fin de mantener la calidad del suelo y agua en el sitio de extracción y sus colindancias.

Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.

Acciones:

Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.

Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.

- Se reincorporará una superficie de reforestación con especies nativas como parte de las medidas de mitigación del impacto derivado del cambio de uso de suelo. Las especies de cactáceas serán rescatadas y reubicadas al interior del ANP, al interior de la microcuenca: en las áreas colindantes con los límites del predio.

Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

Acciones:

Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.

- La ejecución del proyecto permitirá la extracción de choy en superficies que actualmente se encuentran deterioradas y a la conclusión de la extracción en cada área de forma anual se realizarán actividades encaminadas a la recuperación del área mediante la reforestación de acuerdo a los planes anexos.

Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.

- Parte del banco corresponde a un área desprovista de vegetación, como se hará notar en las fotografías anexas corresponde a un área degradada, ´por lo que el





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

promovente pretende llevar a cabo el aprovechamiento de material y restaurar el área al término del volumen de extracción planteado.

Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.

Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.

- No se vinculan con el proyecto.

Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.

- Se llevarán a cabo medidas de mitigación para el control de la erosión de suelos derivados del CUSTF, además, se realizará un programa de rescate, reubicación y reforestación con especies nativas de la región.

Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.

Acciones:

Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos. Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores.

Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.

Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.

Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.

Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.

Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.

- De acuerdo a las áreas elegibles del Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2018 de la CONAFOR, específicamente para el pago de servicios ambientales; el proyecto se ubica dentro del área de pago 3A (Servicios ambientales hidrológicos); sin embargo la superficie del proyecto se encuentra impactada por la cercanía con la zona urbana de la Lagunita, municipio de Landa de Matamoros; además de encontrarse próximo a la carretera estatal y en sus inmediaciones se llevan a cabo actividades pecuarias, por lo que la fauna silvestre se encuentra distribuida en zonas mejor conservadas. Se realizarán medidas de mitigación y compensación para minimizar los impactos tanto a la fauna silvestre como a la flora del área considerada.

Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.

Acciones:

Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.

- No se vincula directamente con el proyecto. No se permitirá la contaminación del suelo, por lo que se proveerá de contenedores para la separación de los residuos generados por el proyecto.

Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.

Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.

- El desarrollo del proyecto pretende fomentar la protección forestal y el aprovechamiento sustentable de los recursos y a través de las medidas de mitigación se impulsara el incremento de superficie forestal con la reforestación con especies nativas.

Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

- El proyecto contempla el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que se proponen las medidas necesarias para evitar la erosión del suelo, realizando las actividades en épocas de estiaje, entre otras.

Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.

Acciones:

Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.

- Al aprovechar el material pétreo en esta área se evita apertura de nuevos bancos en los cuales se impacte áreas conservadas, y dado que la superficie propuesta pretende CUSTF en gran parte del banco se proponen medidas como reforestación y obras de conservación, descritas en el plan anexo.

Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.

- Durante el desarrollo del proyecto se procurará evitar la erosión del suelo. El material del mantillo será empleado en el mejoramiento del suelo en la superficie considerada para las actividades de reforestación con especies nativas consideradas en el proyecto.

Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.

Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.

Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.

- Como medida de compensación por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales se realizará la reforestación con especies nativas y obras de conservación de suelo. Así mismo se llevará a cabo el ETJ correspondiente así como pago al Fondo Forestal Mexicano que se indique.

Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.

- La reforestación que se lleve a cabo será con fines de restauración y no de producción maderable.





Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Acciones:

Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.

Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.

Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.

Acciones:

Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.

Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.

Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.

- El proyecto trata de la extracción de material (tepetate) a cielo abierto, para satisfacer la demanda del material para la modernización de caminos en la zona, entre otros usos, su extracción se realiza con maquinaria y debido a que se trata de un material ligero su extracción es fácil y las actividades se realizarán con estricto apego al plan de vigilancia ambiental.

Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

Acciones:

Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.

Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.

- No se vincula directamente con el proyecto, sin embargo en las actividades contempladas del proyecto se puede generar empleos temporales para las mujeres o grupos vulnerables a través de la venta de comida a los trabajadores y compradores, esto en las localidades cercanas al banco de materiales.

Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

Acciones:

Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.

Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.

Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.

- El personal que labore en la obra estrictamente deberá ser mayor de edad, para cumplimiento de esta acción. El promovente fomenta el proyecto para ayudar a las personas a adquirir materiales a un precio accesible.

Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

No se vinculan directamente con el proyecto. Sin embargo el promovente para la gestión de los permisos cuenta con la documentación legal y es de su interés llevar a cabo la ejecución del proyecto con todas las autorizaciones correspondientes y de una manera ordenada de acuerdo a los ordenamientos aplicables.

Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Acciones:

Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.

Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de





desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.

Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.

Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.

Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.

- El pretendido proyecto es congruente con estas acciones y con cada uno de los instrumentos normativos aplicables, como es el Programa de Manejo de la Reserva al no afectar las zonas más conservadas (zonas núcleo), así como con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro al atender cada una de las acciones que le corresponde en base a la UGA en la que se ubica el proyecto. De esta manera, cada una de las estrategias y las acciones descritas anteriormente, son las que le corresponden al proyecto esto por la ubicación de la obra en la región 5.17 específicamente en la UAB No. 30 KARST HUASTECO NORTE.

Se describen las siguientes estrategias y acciones que se vinculan directamente con el proyecto, aun y cuando estas no fueron abordadas por el POEGT dentro de la región ni la Unidad Ambiental Biofísica en la que se ubica el proyecto.

D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.

Estrategia 32: Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

Acciones:

Acelerar la regularización de los predios y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes.

Concluir la regularización de los asentamientos irregulares que existen hoy en día, acompañados de una política de fortalecimiento municipal y reservas territoriales para que las ciudades puedan crecer de forma ordenada y asegurando los derechos de propiedad de sus habitantes.

Promover que las áreas verdes per cápita en las zonas urbanas se ajusten a los estándares recomendados por la Organización Mundial de Salud, OMS, y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE.

- Por ello se realiza el proyecto para llevar a cabo su desarrollo de una forma ordenada y sustentable, para generar el menor de los impactos al ambiente, de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Lagunita, donde se menciona una de las políticas de desarrollo urbano: Mejoramiento de las condiciones de la vivienda, enfocado a atender fundamentalmente a las zonas con viviendas de mala calidad de las localidades de la zona de estudio. Este banco de materiales servirá de abastecimiento de material para la construcción de nuevas viviendas en la región.

A manera de conclusión, se puede afirmar que la puesta en marcha del proyecto es congruente con los lineamientos y acciones que se contemplan en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Con el proyecto se busca fomentar el aprovechamiento regulado de este y otros materiales, dado que existen en la región bancos irregulares que ha propiciado que se lleven a cabo de forma inadecuada las actividades de extracción provocando daños ambientales severos, estableciendo el banco como un ejemplo a seguir en la región, para evitar el deterioro ambiental.

III33 En el Estado de Querétaro (POEREQ)

En cumplimiento a lo establecido en el artículo 42 de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se publicó el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro en el periódico oficial de Gobierno del Estado de Querétaro “La Sombra de Arteaga” de fecha 17 de abril de 2009 y un resumen en un periódico de alta circulación en la localidad.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

El ordenamiento ecológico está dirigido hacia el desarrollo humano integral y el desarrollo sustentable de la entidad considerando como base de éstos la conservación y protección de los recursos naturales como principio de la aspiración hacia el mejoramiento de los niveles de bienestar de los pobladores del estado.

El modelo de Ordenamiento Ecológico plasma, por Unidad de Gestión Ambiental (**UGA**), los lineamientos ecológicos que pretenden inducir el uso del suelo y las actividades productivas, de modo que se logre la protección del ambiente, así como la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En el Programa de Ordenamiento Ecológico las Unidades de Gestión Ambiental, o UGAs, son la unidad básica para la aplicación de los programas y acciones derivadas del ordenamiento ecológico. Éstas fueron delimitadas con base en tipos de vegetación particulares, unidades geomorfológicas, zonas urbanas mayores a 10 Ha junto con sus zonas de crecimiento (para aquellas que existe un plan de desarrollo urbano) fueron consideradas como UGAs independientes debido a su dinámica particular.

De la misma forma, cada decreto vigente de las Áreas Naturales Protegidas fueron establecidas como UGAs, lo que permitirá una mejor regulación del tipo de actividades que en ellas se efectúen. Únicamente para el caso de la Sierra Gorda, debido a la magnitud de esta Reserva de la Biosfera, no se consideró su límite de decreto como una sola UGA, pero sí sus zonas núcleo.

Así mismo fueron delimitadas, áreas naturales propuestas, principales presas, principales ríos, y zonas prioritarias para la conservación. En total, se obtuvieron 408 Unidades de Gestión Ambiental, con la finalidad de apreciar qué grupos de aptitud corresponden a cada Unidad de Gestión. Se definieron además como UGAs varios polígonos que pretenden ser decretados como áreas naturales protegidas en breve, y algunas zonas que son prioritarias para la conservación debido a la riqueza de especies registradas que poseen. También se definieron como UGAs las presas y cauces de los ríos principales, de modo que se pudieran proponer acciones más específicas consistentes con estos ambientes. Respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro, las UGAs para el Municipio de Arroyo Seco son las siguientes:





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Tabla 23 Unidades de Gestión Ambiental correspondientes total o parcialmente al Municipio de Landa de Matamoros.

LANDA DE MATAMOROS			
No. UGA	Nombre	No. UGA	Nombre
2	El Vallecito	27	Lomas de Juárez
4	Cañada de las Avispas	31	Zoyapilca
5	El Madroño	32	La Lagunita
6	Potrero del Llano	33	Norte de La Vuelta
7	Rio Tancuilin	34	Zona urbana La Vuelta
8	Neblinas	35	La Sierrita
9	Agua Zarca	36	Zona urbana El Aguacate
10	Cerro de la Palma	37	Malpaís
11	Rio Moctezuma bajo	38	Zona urbana La Lagunita
12	Barranca el Capulín	39	Las Vallas
13	Otates	40	Zona urbana La Reforma
14	Zona Urbana de Tilaco	41	Palo Verde
15	Tilaco	42	Zona urbana Landa
16	Zona urbana Barrio de la Luz	43	La Alberca
17	Zona urbana Acatitlán de Zaragoza	48	Sabino Grande
18	Joya del Hielo	49	Cerro Caliente
19	La Florida	50	Arroyo Paso Los Limones
20	Zona urbana El Gavilán	51	Yerbabuena
21	Valle de Guadalupe	52	Cañón del Moctezuma

El Código Urbano señala que los Planes de Desarrollo Urbano Estatal y Municipales son el conjunto de estudios y políticas, normas técnicas y disposiciones relativas para regular la fundación, conservación y crecimiento de los centros de población. Sin embargo, se plantea la posibilidad de modificar los usos del suelo cuando el instrumento es rebasado debido principalmente a la falta de actualización.

De acuerdo a la cartografía del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro, y la sobreposición de la microcuenca para la zona donde se ubica el proyecto (banco de materiales) y su área de influencia, corresponde a la Microcuenca **La lagunita**, y el proyecto se encuentra totalmente dentro de la **UGA 12** denominada **Barranca el Capulín** con uso de vegetación de bosques, esta UGA tiene política de área prioritaria para la conservación.

Tabla 24 UGAs al interior de la microcuenca “La Lagunita”, Sistema Ambiental del proyecto.

No	No. UGA	Nombre	Descripción	Vegetación	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
1	13	Otates	Agrícola Temporal	Agrícola Temporal	342.494	3.76%
2	36	Zona urbana El Aguacate	Urbano	Urbano	23.311	0.26%
3	38	Zona urbana La Lagunita	Urbano	Urbano	131.508	1.44%
4	27	Lomas de Juárez	Vegetación	Matorrales	866.224	9.51%





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

5	40	Zona urbana La Reforma	Urbano	Urbano	22.576	0.25%
6	9	Agua Zarca	Agrícola Temporal	Agrícola Temporal	0.000	0.00%
7	37	Malpaís	Agrícola Temporal	Agrícola Temporal	357.805	3.93%
8	39	Las vallas	Agrícola Temporal	Agrícola Temporal	528.330	5.80%
9	41	Palo Verde	Agrícola Temporal	Agrícola Temporal	1239.519	13.60%
10	12	Barranca El Capulín	Area prioritaria para la Conservación	Bosques	5559.076	61.01%
11	32	La Lagunita	Agrícola Temporal	Agrícola Temporal	40.204	0.44%
TOTAL					9111	100.00%

El modelo de Ordenamiento Ecológico plasma, por Unidad de Gestión Ambiental (UGA), los lineamientos ecológicos que pretenden inducir el uso del suelo y las actividades productivas, de modo que se logre la protección del ambiente, así como la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, como se observa en la tabla anterior el proyecto se ubica en la **UGA No. 12 Barranca el Capulín**, la cual representa el **61.01%** de la superficie total del SA.

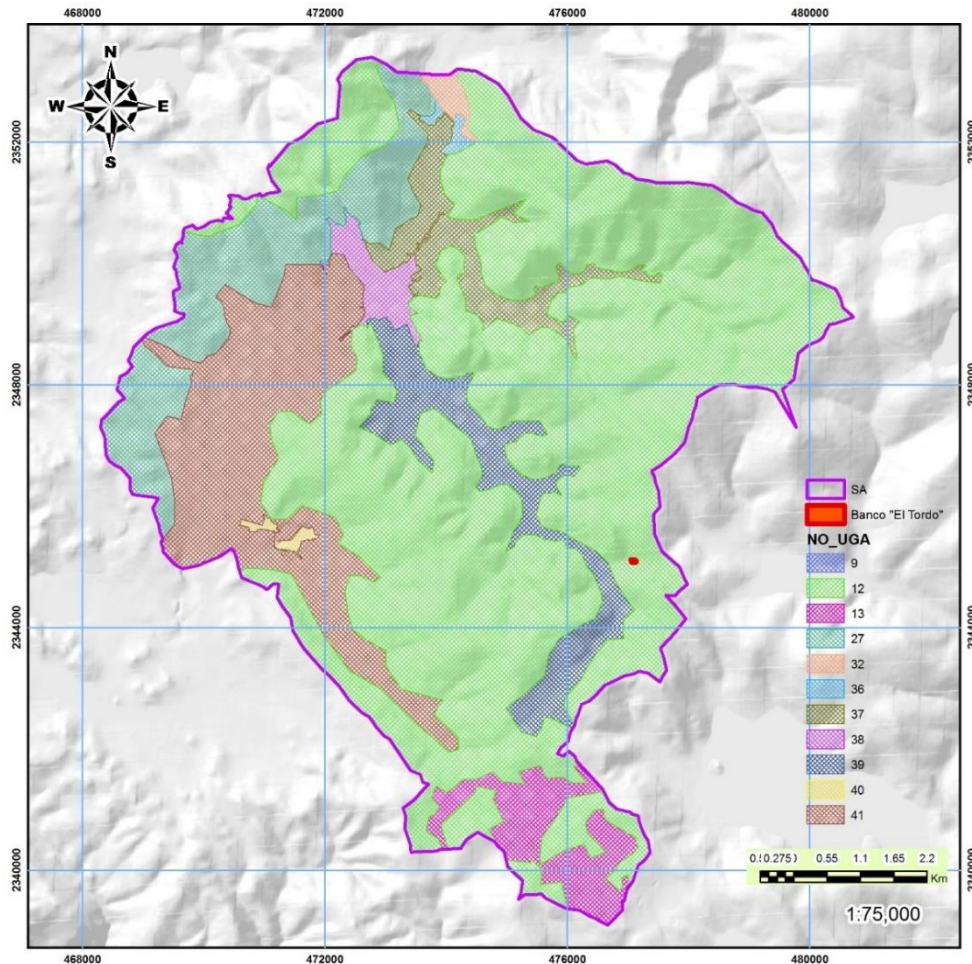


Ilustración 12 Ubicación del Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” respecto a las UGAs.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Por lo que las acciones aplicables para la UGA que corresponde con cada una de las actividades previstas del proyecto que se pretende llevar a cabo, se enlistan a continuación:

Tabla 25 Acciones a ejecutar en la UGA 12 “Barranca El Capulín” en la que se ubica el proyecto.

Lineamiento	Acción	Descripción	Medida de cumplimiento propuesta por el proyecto
L06	Mantener la integridad biótica de calidad de agua en manantiales.		
	A019	Se aplicará un programa encaminado a la protección y manejo de manantiales en un periodo no mayor a dos años. Con especial atención a la Sierra Gorda que tiene registro de manantiales.	No se encuentran manantiales cercanos al proyecto, el más cercano se encuentra a 11.1 km (Las pilas), por lo que no se verán afectados.
L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes		
	A046	Se aplicará un programa para lograr el control y clausura de la totalidad de tiraderos a cielo abierto y se prohíbe la apertura de nuevos tiraderos. Con especial atención a aquellas zonas con aptitud para la conservación, en un lapso no mayor de tres años	Los residuos localizados en la superficie del proyecto serán recolectados, separados y dispuestos en los centros de transferencia del relleno sanitario municipal además de que se colocarán contenedores en sitios estratégicos durante toda la etapa constructiva para su colecta y disposición. El proyecto no fomenta la apertura de nuevos tiraderos a cielo abierto.
	A047	Se construirá y operará un centro de acopio por municipio para el manejo integral de envases desechados de agroquímicos en un lapso no mayor de dos años. Con especial atención a UGAs con agricultura de riego y temporal.	No se generará este tipo de residuos con la ejecución del proyecto.
L12	Reglamentar que las reforestaciones, se hagan con especies nativas de los ecosistemas presentes en cada UGA.		
	A050	Se generará un programa estatal de reforestación con especies nativas producto de viveros regionales, definiendo las zonas prioritarias para esta, estableciendo su ubicación cartográficamente. Este programa incluirá las medidas necesarias para que la sobrevivencia sea de al menos el 50%. El programa se elaborará en un lapso no mayor a un año, y se iniciará su implementación en no más de dos años.	Dentro de las actividades de mitigación de impactos, se encuentra la reforestación de 0.5653 has con especies nativas, dicha reforestación se ubicará al interior de la microcuenca con preferencia en la UGA No. 12 Barranca el Capulín . Para la reforestación se realizará un programa en donde se indiquen las acciones que se implementarán con la finalidad de obtener mínimo el 80% de sobrevivencia.
	A055	Se reforestará con especies nativas las áreas prioritarias para la conservación con especial atención a barrancas y márgenes de arroyo, en un lapso no mayor de cinco años.	Se realizará la reforestación a nivel de microcuenca con especies nativas, como medida de mitigación por el establecimiento del banco y la superficie de cambio de uso de suelo.
L13	Mantener la biodiversidad presente en el área.		
	A064	Se elaborarán y aplicarán programas turísticos dirigidos al conocimiento de la biodiversidad (seleccionar las actividades	El proyecto no genera actividad turística por lo que no se vincula con esta acción, sin embargo la extracción de materiales



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Lineamiento	Acción	Descripción	Medida de cumplimiento propuesta por el proyecto
		conforme a las condiciones de la UGA), en un lapso no mayor de cinco años. Estas actividades deberán de incluir no sólo infraestructura, sino también capacitación y beneficios económicos para la gente de las comunidades de la UGA.	permitirá contar con materias primas en la región para generar infraestructura para el turismo y oriundos, así como empleo y beneficios económicos a la región.
L14	Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y (geomorfológicos).		
	A067	Se prohíbe la extracción de flora y fauna silvestre, en especial aquellas que se encuentran catalogadas bajo alguna categoría de riesgo.	Se les dará una plática de concientización al personal para prohibir se dañen, extraigan y/o capturen especímenes de flora y fauna silvestre fuera del área del proyecto. Se llevará a cabo el ahuyentamiento de fauna en la superficie del proyecto previo al inicio de actividades y se rescatarán y reubicarán las especies de flora, estén o no incluidas en alguna categoría de riesgo. Durante toda la vigencia del proyecto se mantendrá bajo supervisión ambiental para evitar actividades ilícitas o daño a especímenes de flora o fauna.
	A068	A través del programa de educación ambiental, se establecerán comités de vigilancia ambiental participativa (VIGÍAS) y una RED VIGÍA estatal, que permita la participación comunitaria para establecer un sistema efectivo de denuncia y disminución de delitos ambientales como la tala clandestina y la caza furtiva, así también informar a la población sobre el manejo sustentable de los recursos naturales.	De acuerdo con el Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Bancos de Materiales para el otorgamiento de la licencia de explotación el titular elegirá un perito responsable de los inscritos en la Secretaría que se encargará de vigilar supervisar la correcta ejecución de las actividades de explotación, restauración y abandono del banco de materiales y notificarlo a la Secretaría. El proyecto se solicita a la autoridad competente quien podrá en el momento que desee, realizar las visitas de campo para corroborar la ejecución de las actividades conforme a lo previsto. El promovente contratará asesoría para el seguimiento ambiental.
	A069	Se restringe el crecimiento urbano y el establecimiento de nuevos asentamientos humanos en el interior de áreas naturales protegidas, áreas prioritarias a la conservación, zonas núcleo, cañadas o barrancas, zonas de riesgo y bancos de material. Se regulará de acuerdo a lo que señalen los Programas Parciales de Desarrollo Urbano (PPDU).	La extracción de materiales pétreos, no pretende que se lleven a cabo ninguno de estas actividades, y las superficies explotadas serán restauradas para que mantengan su cobertura vegetal y productividad nuevamente se pretende que el área se restaure para establecer en ella la vegetación forestal mejorando su condición actual. La ejecución del proyecto no es una actividad que promueva por si solo el desarrollo urbano, sin embargo, se establece como un proveedor por la venta





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Lineamiento	Acción	Descripción	Medida de cumplimiento propuesta por el proyecto
			de material destinado al mejoramiento de la vivienda, de las vías de comunicación de la región en general.
	A070	Se aplicará un programa de regularización de las actividades eco-turísticas y de los prestadores servicios a nivel estatal y municipal, con la finalidad de controlar los impactos generados al ambiente, en un lapso no mayor de dos años.	No se relaciona directamente con el proyecto; sin embargo se realiza la presente MIA-P para garantizar que las actividades se realicen de tal manera se genera mínima afectación a los recursos naturales y que se cumplan con las medidas de mitigación y compensación propuestas para ello.
	A071	Se regulará la instalación de cualquier tipo de infraestructura en áreas con aptitud para la conservación necesaria para el desarrollo de actividades de protección, educación ambiental, investigación o rescate arqueológico, previa manifestación de impacto ambiental, siempre y cuando no haya la apertura de nuevos caminos que Modifiquen la estructura natural del paisaje, y no se contraponga con el programa de manejo (en caso de que exista).	El establecimiento del banco no pretende la construcción de infraestructura. Salvo la instalación de letrinas ecológicas para uso de los trabajadores y un pequeño almacén, mismos que serán desmantelados a la conclusión de la vigencia del proyecto para la recuperación de área, así mismo el proyecto no requiere apertura de nuevos caminos debido a que cuenta con vías de acceso en uso tal como se puede observar en el anexo fotográfico.
	A072	La instalación de infraestructura, caminos, líneas de conducción o extracción (energía eléctrica, telefonía, telegrafía, hidrocarburos), termoeléctricas y depósitos de la industria petroquímica, estarán sujetas a previa manifestación de impacto ambiental, dependiendo de la zona y el proyecto.	Se realiza la presente MIA-P por tratarse de una actividad dentro de la ANP, así como por la extracción de material y por el CUSTF motivo por el cual a la par del presente documento se realiza el respectivo ETJ, para cumplir con los requisitos que pide la LGEEPA.
	A073	Se regulará cualquier tipo de instalación o infraestructura (incluidos los caminos) en zonas que presenten una o más especies bajo alguna categoría de riesgo, según la NOM-059-SEMARNAT-2001, cuando su trazo divida ecosistemas conservados.	De acuerdo al inventario realizado para la superficie de CUS no se encontraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no se afectan los índices de diversidad y abundancia de especies con algún estatus de protección. Como parte de la MIA-P se establece realizar la reforestación y rescate de especies de acuerdo a los planes anexos.
	A074	Se restringe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa; la eliminación y daño a la vegetación, así como la quema en orillas de caminos, propiedades o parcelas agrícolas. El municipio deberá establecer sanciones para quien la elimine, la deteriore o la quemé, en un lapso no mayor de un año.	Queda prohibido el uso de fuego para la quema de cobertura forestal, ya que los residuos tales como ramas y ramillas deberán de picarse y distribuirse en las zonas donde el suelo se encuentre más desprotegido, con la finalidad de brindarle al suelo una capa que disminuya el impacto de la erosión, al mismo tiempo que se promueve la incorporación de la materia orgánica al suelo.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Lineamiento	Acción	Descripción	Medida de cumplimiento propuesta por el proyecto
			Los residuos sólidos generados por el personal serán colocados en recipientes para su separación y disposición al servicio de limpia municipal, fomentando su reciclaje y reutilización en el relleno sanitario municipal. El material que no cumpla del banco que se extraiga y no cumpla con las características para su venta será utilizado para restaurar superficies aledañas al banco de acuerdo a los planes anexos.
L15	Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.		
	A075	Se elaborarán y aplicarán programas de aprovechamiento de predios baldíos, en un lapso no mayor de dos años.	No aplica al proyecto.
	A077	Se promoverá la elaboración, instrumentación y seguimiento de un programa de manejo forestal que permita el aprovechamiento de leña o cualquier otro recurso forestal que pueda ser producido sin detrimento de los ecosistemas, en un lapso no mayor de dos años. Deberá incluir la capacitación de los productores.	No será necesario la implementación de un programa de manejo forestal, para las especies que se removerán durante el cambio de uso de suelo, ya que se prevé que el propietario haga uso de la leña para consumo propio como material dendroenergético y lo demás podrá ser donado al relleno sanitario municipal para su manejo final. Las ramas pequeñas serán picadas y los residuos dispersados en la superficie forestal próxima como materia orgánica.
	A078	Se promoverá la elaboración, instrumentación y seguimiento de un programa dirigido a la capacitación para un adecuado manejo de la vegetación, que incluya acciones dirigidas al control de plagas y cualquier otra necesaria para reducir la probabilidad de incendios, en no más de dos años.	Se anexa el programa de reforestación, en el cual se describe la metodología para realizar dicha actividad y para tener un mejor manejo de la vegetación.
	A079	Se aplicará un programa dirigido al manejo de potreros, a través de apoyos financieros dirigidos a la construcción de cercas perimetrales, bardas, u otros, en un plazo no mayor de dos años	No aplica al proyecto.
	A082	El Poder Ejecutivo del Gobierno del Estado aplicará de forma permanente un programa dirigido al pago por servicios ambientales, en un plazo no mayor de cuatro años.	No aplica al proyecto.
	A083	Se restringe la apertura de nuevos bancos para la extracción de materiales pétreos reservados o no a la federación a una distancia inferior a 1 km de cualquier zona urbana y áreas con aptitud para la conservación. Deberán ajustarse a lo establecido en los programas parciales de desarrollo urbano (PPDU).	Las actividades de extracción previstas no generarán ruidos considerables y emisiones de polvo, por tratarse. El transporte de materiales se realizará en camiones cubiertos con lonas para evitar el aporte de partículas al aire. Se moderarán las velocidades de transporte a fin de evitar accidentes y molestias a la población.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Lineamiento	Acción	Descripción	Medida de cumplimiento propuesta por el proyecto
			La solicitud para la explotación se hace conforme a la normatividad ambiental y las acciones permitidas en este POEREQ. El banco de material se localiza alejado del asentamiento humano, se encuentra a mas de 2km de Jacalilla que es la localidad más cercana al banco, durante las actividades de extracción los polvos y los ruidos que se generen se encontrarán dentro de los parámetros establecidos en la NOM correspondiente, así mismo se realizan medidas encaminadas a mitigarlos, tales como riegos, cubrir camiones y revisión continua de la maquinaria utilizada.
	A084	Se regulará de acuerdo a lo que señalen los Programas Parciales de Desarrollo Urbano (PPDU) y reglamentos aplicables, el establecimiento de instalaciones termoeléctricas o subestaciones, depósitos de la industria petroquímica, de extracción, conducción o manejo de hidrocarburos, a menos de 10 Km de distancia de asentamientos humanos y aquellas zonas de interés para la conservación.	Se vinculó con el programa parcial de desarrollo de la Lagunita, Municipio de Landa de Matamoros. Así como también con los reglamentos aplicables al proyecto.
L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.		
	A085	Se ofrecerán becas de forma anual para la investigación científica dirigida al conocimiento de la biodiversidad en el área y métodos para su conservación.	No aplica al proyecto, pero con la información obtenida en campo de los inventarios de flora y fauna y la restauración de superficies dentro del área ANP, se pueden generar temas para trabajos de investigación y seguimiento.
	A086	Se prohíbe la introducción y liberación de ejemplares exóticos de flora y fauna, al medio silvestre.	El proyecto no contempla el manejo de especies exóticas de flora o fauna silvestre.
	A087	Se implementará un programa de regularización de especies ferales y mascotas no convencionales.	No aplica para el proyecto
	A088	La autoridad municipal elaborará y aplicará un reglamento en materia de regulación ecológica, en un lapso no mayor de un año.	El proyecto cumple con la regulación ecológica conforme a las leyes Federales, descritas en este apartado. En la propuesta del proyecto se consideraron aspectos ecológicos, reforestando con especies nativas dentro del SA, con especial atención a la UGA No. 12 Barrancas el Capulín.
	A089	Los municipios aplicarán su programa de educación ambiental, en un lapso no mayor de un año.	El personal del proyecto recibirá una plática de educación ambiental previo al inicio de labores. Independientemente de aquellos que promueva el municipio, con la finalidad de prevenir impactos en flora y fauna.
	A090	Se aplicarán las normatividades correspondientes al uso y construcción de	Se propone el empleo de letrinas con biodigestor autolimpiable, las cuales se





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Lineamiento	Acción	Descripción	Medida de cumplimiento propuesta por el proyecto
		fosas sépticas en un lapso no mayor de dos años.	instalarán tal como lo indica el manual de instalación anexo, el manejo de residuos puede utilizarse como composta dado que su construcción y instalación están de acuerdo a las normas aplicables.
	A095	Únicamente se permitirán actividades forestales preexistentes restringidas a un programa de manejo que asegure la conservación de la vegetación.	Se anexa el programa de reforestación y restauración de las superficies, mismo que va encaminado a la protección del área y mejoramiento.
L18	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, a través del Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas (SANPEQ), en todas aquellas UGAs decretadas como ANPs o consideradas para ser decretadas con ese carácter, así como en zonas núcleo y áreas prioritarias para la conservación.		
	A102	Se informará a los habitantes de la región en materia de educación ambiental por proyectos prioritarios, al menos una vez cada seis meses, en un lapso no mayor de un año.	Se les dará una plática de concientización a los trabajadores sobre el cuidado del medio ambiente, así como también de la fauna silvestre, también se mantendrá durante toda la vigencia de la autorización supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de las medidas y se realizarán los reportes anuales.
L19	Propiciar la retención de los suelos en las zonas más susceptibles a la erosión.		
	A106	Se aplicarán programas enfocados a la reincorporación de esquilmos a la tierra, el uso de fertilizantes orgánicos, la rotación de cultivos, prácticas agroforestales, y cualquier otro que mejore la fertilidad y estructura del suelo, en un lapso no mayor de dos años.	Una de las actividades que se relaciona con esta acción es el picado del material vegetal como ramas y ramillas de la vegetación removida en la superficie de CUSTF, llevándolo en zonas donde el suelo se encuentre más desprotegido a fin de promover la incorporación de la materia orgánica al suelo.
L22	Mantener la calidad de los productos agrícolas y pecuarios generados en el Estado.		
	A111	Se aplicarán los programas enfocados a la sanidad vegetal, inocuidad agroalimentaria y campañas fitosanitarias en cumplimiento de la normatividad vigente, en un lapso no mayor de dos años.	Su aplicación es independiente a la ejecución del proyecto.
L23	Integrar la educación ambiental para la sustentabilidad, en todas las actividades ecológicas del Estado.		
	A113	Se informará y/o capacitará a los diferentes sectores de la población en el manejo integral de residuos sólidos en calidad de agua y aire, en un lapso no mayor de dos años.	El personal que labore en el proyecto recibirá dicha información a manera que le haga extensiva a sus familias y el resto de la población. Se colocarán letreros alusivos al cuidado y conservación de los recursos y manejo de residuos. Se colocarán recipientes rotulados para la separación de residuos y se trasladarán al relleno sanitario municipal a fin de evitar su dispersión en el área.

Con la descripción de las actividades a llevar a cabo durante la construcción del proyecto, para cada una de las acciones señaladas anteriormente, se considera que el





proyecto no se contrapone con este ordenamiento jurídico sino que da certeza lo establecido en él.

III4 Planes y programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso de Centros de Población.

III41 Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2000-2020

EL PEDU intenta propiciar un desarrollo integral a través de la planeación y ordenamiento de los asentamientos humanos del territorio Estatal bajo criterios de sustentabilidad que busquen el mejoramiento de los niveles de vida de la población presente y futura, distribución ordenada de las actividades productivas, respeto de los recursos naturales y mayor participación de la sociedad organizada del Estado de Querétaro.

El proyecto pretende el desarrollo de una actividad productiva a fin de generar empleos locales y recursos, y las actividades se realizan con estricto apego a las leyes y con respeto y protección hacia los recursos naturales asociados de manera congruente y sustentable.

La apertura del banco de material de extracción de choy, traerá como beneficio económico directo la venta de material al municipio y/o constructora, así como empleos en la región, contribuirá a evitar la apertura de bancos en áreas conservadas o bancos clandestinos, convirtiéndose en un proveedor de material local para la creación de infraestructura.

III42 Plan de Desarrollo Urbano Municipal de Landa de Matamoros

El Gobierno del Estado por medio de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas es el Órgano encargado de ordenar los Asentamientos Humanos, proyectando y ejecutando las obras públicas del Estado que beneficien de manera eficiente a la colectividad vigilando el adecuado desarrollo de los centros de población, aplicando para ello la normatividad vigente; es de vital importancia continuar regulando el crecimiento de los centros de población municipales de una manera armónica, correcta, eficaz, transparente y ordenada.

Una de las prioridades del Estado es hacer cumplir las atribuciones de Ley en el ámbito de su competencia en materia de Desarrollo Urbano y Obras Publicas así como del



Municipio hacer cumplir sus bandos y disposiciones administrativas o reglamentos en la materia siendo de vital importancia aplicar las disposiciones legales respectivas del Municipio para que sus centros de población reúnan las condiciones necesarias de seguridad, imagen urbana y funcionalidad en las vías públicas, edificios y construcciones privadas; así como del uso, aprovechamiento y compatibilidad del suelo, por lo cual es la colaboración el medio más eficaz de encontrar resultados y logros conjuntos.

Debido al tamaño del desarrollo urbano en las cabeceras municipales de las demarcaciones de la Sierra Gorda, apenas se da inicio en la regulación en materia de desarrollo urbano, motivo por el cual el municipio de Landa de matamoros aún no cuenta con un plan de desarrollo urbano debidamente autorizado por la SEMARNAT.

El proyecto no queda incluido en un PDU, sin embargo las obras que se contemplan en el PDU como la infraestructura, viviendas y los libramientos carreteros y sobretodo las obras a realizarse en el corto y mediano plazos, se constituyen como mercados potenciales del material proveniente del banco propuesto ya que son escasos los bancos regulados en la zona.

III43 Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Lagunita (versión abreviada).

El presente Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Lagunita, constituye un Instrumento Técnico Jurídico, elaborado para atender la necesidad de planear, ordenar, regular y administrar el Desarrollo Urbano, mismo que se fundamenta en el marco jurídico de las leyes federales y estatales.

La delimitación del área de estudio se llevó a cabo por los siguientes elementos: al norte con límites ejidales y elevaciones; al oriente con elevaciones del terreno y con la Zona Núcleo Joya del Hielo; al poniente con el límite municipal de Jalpan; al sur-poniente y sur-oriente con los límites de los Planes de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Landa y de Tilaco respectivamente, constituyendo una superficie que suma 13 -127-44 ha representando el 18.33% del territorio municipal.

Las localidades que se circunscriben dentro de la zona de estudio son las siguientes: Acatitlán de Zaragoza, El Aguacate, El Alambre, Las Ánimas, Encino Solo, Jacalilla, La Lagunita, Malpaís, La Polvareda, La Reforma, La Tinaja, Las Vallas, La Vuelta, El Carnicero, Barrio de los Pérez, Crucero a Tancoyol, El Encinito, Rancho Nuevo, La



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Sierrita y San José, mismas que mantienen una interacción importante con La Lagunita. Por otra parte al encontrarse la zona de estudio dentro de en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, es imperante el cumplimiento del respeto al medio ambiente, en base al Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra Gorda decretado el 14 de mayo de 1997.

Objetivo General

El objetivo central del presente Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Lagunita, es el de regular, ordenar y orientar el desarrollo urbano, mediante las acciones de planeación urbana desde un punto de vista integral, para consolidar y controlar el crecimiento de los asentamientos humanos, hacia zonas aptas del territorio que se hayan determinado en el análisis de las condiciones del medio físico natural particular de La Lagunita, propiciando un mejor funcionamiento con respecto al medio ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, generando simultáneamente nuevas opciones de desarrollo que contribuyan a mejorar las actividades socioeconómicas y culturales de las localidades que integran la zona de estudio, todo ello con la participación de la ciudadanía y la coordinación de las administraciones públicas Municipal, Estatal y Federal para elevar las condiciones de vida y nivel de bienestar de la población en general.

Objetivos Particulares

- Integrar el suelo apto para el desarrollo urbano como instrumento de soporte para el ordenamiento urbano y como medio para satisfacer los requerimientos de suelo para la vivienda y el desarrollo urbano, poniendo atención sobre las zonas de preservación de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda.
- Establecer una estructura urbana y la normatividad de usos y destinos del suelo que propicien en La Lagunita un ordenamiento urbano que garantice la conservación de las zonas agrícolas.
- Desarrollar las localidades que conforman la zona de estudio, aminorando el rezago general que presentan, principalmente en cuanto a servicios básicos.
- Consolidación de La Lagunita como un Centro Concentrador de Servicios de primer nivel.
- Mantener, cuidar y conservar el estado ecológico de la zona de estudio, a través del cumplimiento del Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra Gorda
- Implementar la Infraestructura de caminos y de transporte necesaria, para la intercomunicación de las localidades.
- Implementar un programa de mejoramiento de vivienda.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

- Impulsar la diversificación de las actividades productivas, el empleo y el autoempleo en las localidades de la zona de estudio, principalmente en las de mayor población.
- Suministrar cuantitativa y cualitativamente a La Lagunita de equipamiento urbano.
- Estimular la educación a través de la mejora de las condiciones generales de los planteles educativos, en todos los niveles.

Políticas de desarrollo urbano

De acuerdo con la situación que presenta la zona de estudio, se plantean cuatro políticas para el desarrollo urbano, definidas de la siguiente manera: Política de Crecimiento, Mejoramiento, Consolidación y de Conservación.

Política de crecimiento

- Se planean dos opciones de crecimiento: como primera alternativa se considera la ocupación de los vacíos urbanos, lo cual permitirá consolidar el área urbana y evitar la subutilización de las redes de infraestructura de agua potable, energía eléctrica y drenaje existentes.
- Otra alternativa consistió en la creación de nuevas áreas urbanizables para crecimiento del centro de población; ubicándolas en La Lagunita y Encino Solo, con la intención de dar continuidad a la mancha urbana entre ambas localidades, y con el propósito de no permitir que se genere un gran vacío urbano, además de contribuir simultáneamente al aprovechamiento de los equipamientos urbanos y la infraestructura existente, ya que en La Lagunita, es donde se espera el mayor crecimiento de la población.
- En lo que corresponde a las localidades de Acatitlán de Zaragoza, El Aguacate, La Reforma y La Vuelta, se consideró de igual manera establecer nuevas áreas de crecimiento continuas a cada una de sus manchas urbanas, con la finalidad de conducir ordenadamente el ensanchamiento de cada comunidad, lo cual permitirá minimizar el impacto negativo, en las áreas de valor ecológico.

El propósito del proyecto es dar un uso más productivo al terreno mediante el establecimiento de un banco de materiales que proveerá a la industria de la construcción y a los proyectos carreteros, de un material pétreo como lo es el tepetate, mejorando los espacios urbanos y las vías de comunicación (camino y carreteras). El sitio del proyecto se ubica en la subzona de aprovechamiento intensivo de acuerdo a la zonificación de la Reserva y no se encuentra alejado de las zonas núcleo.





Política de mejoramiento

- La política de mejoramiento tendrá aplicación principalmente en las comunidades que presentan mayores requerimientos de obras de urbanización, sobre todo en La Lagunita y Encino Solo, además se atenderá primordialmente los déficit de servicios de infraestructura y equipamiento en todas las localidades de la zona de estudio, así como el mejoramiento de la imagen urbana del Boulevard de La Lagunita, con el propósito de establecer una imagen armónica en el tramo comprendido de la carretera federal No. 120 que atraviesa con la mancha urbana de La Lagunita.
- Se plantea también la ampliación de la cobertura de las redes de los servicios básicos de infraestructura (agua, drenaje y energía eléctrica) en todas las localidades de la zona de estudio.
- Mejoramiento del equipamiento de educación y cultura, así como de recreación y deporte en la zona de estudio.
- Dotación del equipamiento de comercio y abasto en La Lagunita, para fortalecer las actividades comerciales y reafirmar el papel como centro concentrador de servicios de ámbito micro regional.
- Mejoramiento de las condiciones de la vivienda, enfocado a atender fundamentalmente a las zonas con viviendas de mala calidad de las localidades de la zona de estudio.
- Mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de los caminos y vialidades existentes.

El banco de materiales proveerá de tepetate, material utilizado para la construcción, principalmente para el mantenimiento y revestimiento de los caminos de terracería y como terraplén en los caminos asfaltados, y puede ser utilizado en otras obras y equipamiento de infraestructura urbana, por lo que es compatible con esta política de mejoramiento. Además, será una fuente de empleos temporales.

Política de consolidación

- Se tiene planeado consolidar las zonas que presentan una cantidad considerable de lotes baldíos; principalmente en la parte norponiente de la mancha urbana de La Lagunita, buscando alcanzar en el largo plazo una densidad de 100 hab/ha en toda la localidad, con el objetivo de consolidar una adecuada utilización del suelo.

Política de conservación

- La política de conservación se aplicará a toda la zona no urbanizable, siendo todos aquellos elementos del medio natural que presentan características dignas



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

de preservarse, conforme a lo indicado en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, dentro de su componente de conservación, en donde se establece que, para aquellas superficies con gran valor biológico y con una variedad significativa de ecosistemas, su protección y conservación será fundamental; para tal efecto se consideró proteger las superficies de bosque de encino que se ubican en mayor grado hacia el suroriente y nororiente y en menor grado en dirección norponiente de la zona de estudio, así como los suelos de agricultura de temporal que se encuentran ubicados en la parte norte, sur y suroriente, con una presencia significativa dentro del límite normativo, y por último aquellas superficies con potencial ecológico tales como los matorrales y pastizales ubicados en mayor cantidad hacia el norponiente, cuyas particularidades físico-naturales deberán dedicarse a su conservación.

El polígono del proyecto se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, específicamente en la subzona de aprovechamiento intensivo, alejado de las zonas núcleo de la ANP. También podemos decir que de acuerdo a los recorridos de campo y al análisis del inventario florístico realizados en el área de cambio de uso de suelo, se encontró que la vegetación forestal de la zona corresponde a un bosque de encino que se encuentra en un estado y fase sucesional de vegetación secundaria arbustiva, en donde los índices de diversidad calculados para los diferentes estratos en que se dividió la vegetación (arbóreo, arbustivo, herbáceo y cactáceas), fueron menores a los encontrados a nivel de microcuenca, por lo que podemos decir que se cumple con el supuesto de excepcionalidad de no comprometer la biodiversidad del área.

Estrategia general

Dentro del análisis aplicado a la zona de estudio, en lo referente a las proyecciones de población se consideró utilizar la tasa de crecimiento más alta, en donde se observó que la localidad de La Lagunita - Encino Solo es la que experimentará un mayor crecimiento poblacional en relación al resto de las comunidades, lo cual nos indica que se espera alrededor de 1,914 personas más al largo plazo, un 59.20% del crecimiento poblacional de toda la zona. De acuerdo a esto, sus necesidades de suelo urbanizable suman un total de 23.71 ha, representando un porcentaje del 52.39% del total requerido para la zona de estudio; es decir, se requerirá poco más de la mitad del requerimiento total de hectáreas.





Estrategia urbana en función del ordenamiento ecológico

Esta estrategia urbana radica principalmente en el respeto a las áreas ecológicas, representadas por una gran parte del territorio de la zona de estudio, de acuerdo al Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, en donde se establece la necesidad de implementar el control de la presión que ejercen los asentamientos humanos en el medio ambiente, sobre todo aquellos que se encuentran ubicados de forma dispersa.

Estrategia en función del desarrollo económico

El centro de población de La Lagunita tiene características económicas importantes que lo ubican como centro de influencia micro regional, en donde no solamente las localidades cercanas del mismo municipio acuden a cubrir sus demandas comerciales y de servicios, sino que también algunas localidades del Estado de San Luis Potosí mantienen una interacción con este centro urbano.

Por otra parte la vocación económica de la Lagunita, se coloca en el sector terciario (comercios y servicios), el cual se ve fortalecido por la ubicación geográfica que guarda esta localidad en relación a la cabecera municipal, al anteponerse de manera inmediata, en dirección Xilitla-Jalpan lo que permite que un sector de la población que habita en esta parte del municipio se beneficie de tal situación, y que por lo tanto bajo esta premisa, se tendrá que fortalecer a este sector productivo, logrando potenciar los comercios y servicios compatibles con este centro urbano, atendiendo a la demanda de los habitantes de la micro región.

Estrategia de desarrollo urbano

En lo que corresponde a las áreas para crecimiento como ya se mencionó líneas atrás, no existen suelos aptos para el desarrollo urbano; por lo tanto, se considera la ocupación de los vacíos urbanos que se encuentran ubicados el sur oriente de La Lagunita como primera alternativa para los requerimientos de suelo urbanizable, con la finalidad de aprovechar de manera significativa la disponibilidad de la infraestructura.

En segunda opción se consideró la creación de superficies para uso habitacional o de equipamiento, ubicadas en las inmediaciones de las localidades de La Lagunita y Encino Solo, contando con amplia posibilidad de extender las redes de los servicios básicos y vialidades hacia dichas zonas, además de contribuir a no generar un vacío urbano entre ambas comunidades.



Para las localidades más representativas como son Acatitlán de Zaragoza, El Aguacate, La Reforma y La Vuelta, se pensó de igual manera desarrollar superficies de crecimiento contiguas a cada una de las manchas urbanas de las comunidades con la finalidad de controlar su crecimiento en función de lo requerido al largo plazo.

Por otra parte, se considera importante el mejoramiento de los servicios públicos en el mediano plazo en las localidades de La Lagunita, Acatitlán de Zaragoza, El Aguacate, La Reforma y La Vuelta; para el resto de las comunidades integrantes de la zona de estudio se plantea al largo plazo.

De igual manera se considera de gran importancia el mejoramiento de las principales calles y caminos, así como el trabajo en el abatimiento del déficit en los servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica de las comunidades más pequeñas.

El proyecto se vincula de manera indirecta con esta estrategia debido a que cualquier obra para el desarrollo urbano (principalmente los caminos), requieren de materiales para su construcción, por lo tanto, el banco de materiales “El Tordo” proveerá un material pétreo de calidad como lo es el tepetate, conocido regionalmente como choy, para el desarrollo de infraestructura de tipo urbana, cuidando en todo momento no afectar los recursos naturales de la zona.

Zonificación secundaria

El ordenamiento y regulación de los usos de suelo en el centro de población de La Lagunita, se encuentra plasmado en la zonificación secundaria que a continuación se define:

Simbología	Zona Secundaria	Superficie	
		(ha)	%
Área Urbana y Área Urbanizable			
H1	Habitacional hasta 100 hab/ha	97-48-45	0,74
HRCS	Habitacional rural con comercio y servicios	140-21-57	1,07
CUR	Corredor urbano	22,22-52	0,17
CB	Centro de barrio	5,52-14	0,04
EI	Equipamiento institucional	8,43-47	0,06
ER	Equipamiento regional	1,28-77	0,01
EE	Equipamiento especial	0,72-84	0,01
EIN	Equipamiento para infraestructura	2,06-26	0,02
Área No Urbanizable			
PEF	Protección ecológica forestal	6,860,99-93	52,26
PEPE	Protección ecológica protección especial	2,607,77-78	19,87



Simbología	Zona Secundaria	Superficie	
		(ha)	%
AE	Actividades extractivas	11,93-59	0,09
TC	Turístico campestre	19,16-77	0,15
PAT	Protección agrícola de temporal	3,348,12-27	25,50
PEUM	Protección Ecológica Usos Múltiples	1,47-64	0,01
Total zona de estudio		13,127,44-00	100,00

Fuente: SDUOP, 2005 Dirección de Desarrollo Urbano y Vivienda.

Área urbana y Área urbanizable

Zonas Habitacionales. La clasificación de zonas habitacionales se estableció en función de la densidad de población, a fin de que sea un valioso instrumento, tanto para regular las compatibilidades de uso como para lograr el aprovechamiento óptimo de las redes de infraestructura.

Para regular la intensidad de uso de suelo se tienen como normas el coeficiente máximo de ocupación del suelo (COS) y el coeficiente máximo de utilización del suelo (CUS).

El COS se refiere al porcentaje de la superficie de un predio que puede ser ocupado con construcción y se considera adecuado que no exceda el 60% de la superficie del mismo. El CUS es la superficie de construcción máxima que será permitida en un predio y se representa en el número de veces que puede ser construida la superficie de un predio, en términos generales se considera idóneo que éste no exceda de una vez.

Zonas de Usos Mixtos. Estas zonas se establecieron a fin de lograr diversas mezclas de usos compatibles que permitan la localización de fuentes de empleos contiguos a las viviendas o complementarios de servicios con comercios para evitar desplazamientos innecesarios.

Habitacional Rural con Comercio y Servicios. (Clave HRCS) Zonas que conforman los asentamientos rurales, predominantemente habitacionales mezcladas con comercio, servicios y equipamiento de nivel básico. Para estas se recomienda una densidad baja de aproximadamente 100 Hab/Ha. Los predios con frente a la vialidad regional que pasa por el poblado dejarán un área jardineada al frente de dos metros. Los giros comerciales y de servicios tendrán una restricción de nueve metros a partir del derecho de vía para estacionamiento.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Corredor Urbano. (Clave CUR) Espacio de la ciudad que se desarrolla paralelo a los ejes viales donde se alojan comercios y servicios especializados predominantemente, estas zonas sirven a grandes áreas de un centro de población.

Equipamiento. Estas zonas se definieron con la intención de agrupar en ciertos espacios actividades afines.

Equipamiento Institucional. (Clave EI) Zonas destinadas a albergar los diversos equipamientos de las instituciones públicas (Educación, Cultura, Salud, Asistencia pública, Recreación y deporte, Comunicaciones y transporte, Servicios urbanos y Administración pública), cuya normatividad estará definida por las instituciones que brindan los servicios. Las claves para los diferentes tipos de equipamientos institucionales es la siguiente: Educación y Cultura (EI-E), Recreación y Deporte (EI-R), Salud y Asistencia (EI-S), Administración Pública (EI-A), Comunicaciones y Transportes (EI-C) y Comercio y Abasto (EI-CA).

Equipamiento para Infraestructura. (Clave EIN) Zonas destinadas a albergar los equipamientos necesarios para que funcione adecuadamente la infraestructura de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, etc.

Área no urbanizable. Son las que por sus características físico-naturales deberán dedicarse a la conservación en los términos del artículo 71 del Código Urbano para el Estado de Querétaro.

Actividades Extractivas. (Clave AE) Zonas cuyo aprovechamiento predominante es la explotación de los materiales y minerales del subsuelo para su posterior transformación en insumos industriales y de la construcción.

El sitio del proyecto es apto para el establecimiento de un banco de materiales pétreos para la extracción de tepetate (choy), debido a sus características geológicas (material parental conformado por rocas de tipo caliza). Su extracción no significará un detrimento de los recursos naturales, ya que se tiene contemplado una serie de actividades tendientes a mitigar los efectos adversos por el cambio de uso de suelo, descritos en capítulos anteriores.

Turístico Campestre 30 hab/ha. (Clave TC) Zonas predominantemente habitacionales ubicadas fuera de las áreas urbana, urbanizable y de provisiones, reservas, usos y





destinos, que pretende aprovechar las características naturales y paisajísticas de algún sitio, con una densidad muy baja de 6 viv/ha.

Para efecto de este Plan la superficie del proyecto se encuentra alejado de la localidad de la Lagunita en más de 5 km por lo cual no se considera afectación a la localidad o a asentamientos humanos. Y se tramitarán los permisos correspondientes ante las autoridades pertinentes, para que el banco de materiales pueda constituirse formalmente, parte de la tramitación correspondiente se espera conseguir a través de la evaluación de la presente MIA-P y con la evaluación del ETJ correspondiente.

III5 Programas de recuperación y re-establecimiento de las zonas de restauración ecológica

III51 Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias, forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel Nacional para el Conocimiento y Conservación de la Biodiversidad de México.

Empleando esta zonificación para la ubicación del proyecto se delimitó la **microcuenca en la que se ubica el proyecto** en su totalidad dentro de la **RHP-71 Confluencia de las Huastecas** en la lista de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) de la CONABIO (ver plano anexo), clasificada como región de alta biodiversidad (AAB) y Región amenazada (AA), con indicadores de calidad del agua no determinados.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Así mismo, se encuentra inmerso en la Región Terrestre Prioritaria (RTP) de la CONABIO: **RTP-101 Sierra Gorda – Río Moctezuma**. La importancia de esta región radica en su alta diversidad de tipos de vegetación rica en endemismos, incluye zonas secas y húmedas cálidas y frescas cubierta en su mayoría por matorrales xerófilos y porciones de bosques de montaña, tropical caducifolio, subperennifolio y perennifolio. La riqueza biológica dentro de esta región incluye la vegetación de los cañones que forman los afluentes del Pánuco: el Amajac-Moctezuma y el Santa María-Tampaón. Hacia el norte de esta RTP se encuentra incluida la RB Sierra Gorda, ANP decretada en 1997 (ver plano anexo).

Además se localiza en el Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) de la CONABIO: AICA **C-06 Reserva de la Biosfera Sierra Gorda** (ver plano anexo) con categoría G-1 *Ara militaris*, *Amazona viridigenalis*, *Dendrortyx barbatus*; aunque no se cuenta con un estudio formal sobre aves en la zona, y sólo se conoce la existencia de ciertas especies de gran valor sin conocer el estado de sus poblaciones y en vista de la importancia que tiene el Sótano del Barro que alberga la última colonia de *Ara militaris* en el estado de Querétaro y ser Sierra Gorda importante refugio biótico ya que en él se encuentran especies como *Crax rubra*, *Penelope purpurascens*, *Amazona viridigenalis*, *Dendrortyx barbatus*, etc., además de variados tipos de vegetación.

El proyecto se localiza a más de 5 km en línea recta, de la zona núcleo Joya del Hielo y a más de 14 km de Cañón de Moctezuma, también podemos mencionar que se encuentra a más de 45 km de la zona núcleo Sótano del Barro, por lo que es poco probable que individuos de *Ara militaris* sobrevuele la zona, sin embargo pueden existir otras aves migratorias que sobrevuelan el área como ruta de desplazamiento para dirigirse a algún cuerpo de agua cercano por lo que se establecen medidas de prevención y mitigación para evitar daño a la flora y fauna en general.

Por otra parte la ANP se encuentra dentro del polígono de las 60 montañas prioritarias del país, lo que le confiere tierras propicias para la recarga de mantos acuíferos.

Debido a su inclusión en estas superficies de conservación, el proyecto da cumplimiento cabal a las disposiciones legales en materia de impacto ambiental y las normas aplicables de acuerdo con el tipo de proyecto que se propone.

En general el banco propuesto para la extracción de Choy se localiza dentro de las áreas de importancia mencionadas, sin embargo, se trata de una superficie con un alto grado





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

de impacto y mediante las medidas de prevención y mitigación propuesta en esta manifestación de impacto ambiental se pretende orientar la actividad hacia la conservación y manejo sostenible de los recursos.

Las dimensiones de estas áreas de importancia son demasiado grandes para que se puedan identificar los cambios generados por el proyecto considerando también que la superficie del polígono propuesto es muy pequeña, así como sus áreas de influencia directa e indirecta. Sus impactos pueden ser recuperados en un entorno inmediato al sitio de su generación, que no es posible que se manifiesten en las áreas definidas por la CONABIO; sin embargo, sus criterios de conservación y manejo sostenido son considerados en los instrumentos de planeación a menor escala como es el POEREQ ya descrito en apartados anteriores en donde la superficie en la que se encuentra el banco propuesto corresponde a la **UGA 12 Barranca El Capulín** abordando acciones específicas para garantizar su carácter resiliente.

III52 Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de Ramsar, fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. Su principal objetivo es «la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo».

La Presa Jalpan, cercana a la cabecera municipal de Jalpan de Serra, fue declarada sitio Ramsar el 2 de febrero de 2004 por ser humedal de importancia mundial. La presa atrae a varias especies de aves acuáticas y migratorias, sirviendo como sitio de reproducción y refugio de cerca de 140 especies reportadas en las inmediaciones de la presa. Es importante por su función como fuente de agua potable y por la derrama económica derivada de este embalse para el regadío de terrenos agrícolas del Distrito de Riego 001 que da empleo a varios trabajadores.

El proyecto se encuentra a más de **25 kilómetros** aproximadamente a este embalse, sitio Ramsar; sin embargo, los ríos que mantienen agua permanentemente y que se conectan al embalse se constituyen como una importante ruta de migración de las aves





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

que arriban a la presa Jalpan. Aunque la zona de refugio y percha de las aves migratorias se encuentra en el margen de la presa, las aves pueden sobrevolar la zona del proyecto durante su trayecto en busca de alimento, sin embargo se considera que el proyecto no afectará sus poblaciones.

III53 Programas de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS)

El proyecto es una actividad importante para llevar a cabo las obras de infraestructura, que el gobierno municipal de Landa de Matamoros pretende, se establece como obligatoriedad que en cada banco deben regularse las actividades mediante las leyes ambientales a fin de poder otorgarse la renovación de las concesiones vigentes.

Este programa impulsa el desarrollo sustentable, ya que comprende las dimensiones ambiental, económica y social; y busca la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad; parte del reconocimiento de la estrecha correlación entre pobreza y marginación y el proceso de deterioro del medio ambiente y depredación de los recursos naturales.

El proyecto pretende obtener la concesión para la extracción del material, dentro del marco normativo legal y ambiental a fin de que sea compatible con los instrumentos de política y planeación dentro del municipio, así como a nivel estatal y federal.

Una vez que se cuente con la aprobación de la presente manifestación de impacto se tramitarán los permisos correspondientes ante SEDESU.

III54 Comités de Planeación para el desarrollo Estatal y o Municipal (COPLADES y COPLADUM)

De acuerdo con lo dispuesto por la Ley Orgánica Municipal del Estado de Querétaro, las autoridades municipales procurarán el mejoramiento de la calidad de vida en la comunidad, fomentando la participación ciudadana en la solución de problemas así como su intervención en la elaboración, implementación y evaluación de los distintos planes, programas y proyectos que se deriven de la planeación para el Desarrollo Municipal, en los términos que establezcan las Leyes federales y estatales y los reglamentos municipales que expida el Ayuntamiento.

A los Consejos Municipales de Participación Social les corresponde promover, impulsar y canalizar la participación de los vecinos y de los diversos sectores de la sociedad con





el objeto de lograr el óptimo aprovechamiento de los recursos humanos y materiales que aporten para el cumplimiento de los fines del Municipio.

El proyecto se realizará con base en las normatividad vigente municipal, estatal y federal de extracción de material y afines, y podrán observar el cumplimiento de las medidas planteadas en el presente documento, y las que la secretaría consideren pertinentes para su aprobación.

III55 Servicios ambientales

En nuestro país, la Comisión Nacional Forestal ha diseñado estrategias encaminadas a fomentar la conservación de los recursos naturales y por ende los servicios ambientales que éstos provén a la sociedad, promoviendo básicamente cuatro subprogramas específicos: hidrológicos, captura de carbono, sistemas agroforestales y biodiversidad, por lo que parte del análisis ha sido fincado en esa información ya que la superficie de extracción se encuentra en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda donde confluyen zonas de elegibilidad para todos estos proyectos ambientales.

De acuerdo con la zonificación de las Áreas de Atención Prioritaria 2018 de la CONAFOR, para el pago por servicios ambientales, se identifican tres áreas dentro de la microcuenca (IIIA, IIIB y VI): IIIA y IIIB para la recarga hidrológica y VI para la conservación de la biodiversidad, ver plano anexo.

En banco de materiales de tepetate se encuentra totalmente dentro de la superficie apoyada para la recarga de acuíferos o de servicios hidrológicos la CONAFOR clasificada como **IIIA**, ocupando una superficie de **0.3184 ha** que representa el **0.008 %** del total de la microcuenca destinado para este tipo de pago por servicios ambientales, tal como se muestra en la siguiente imagen.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

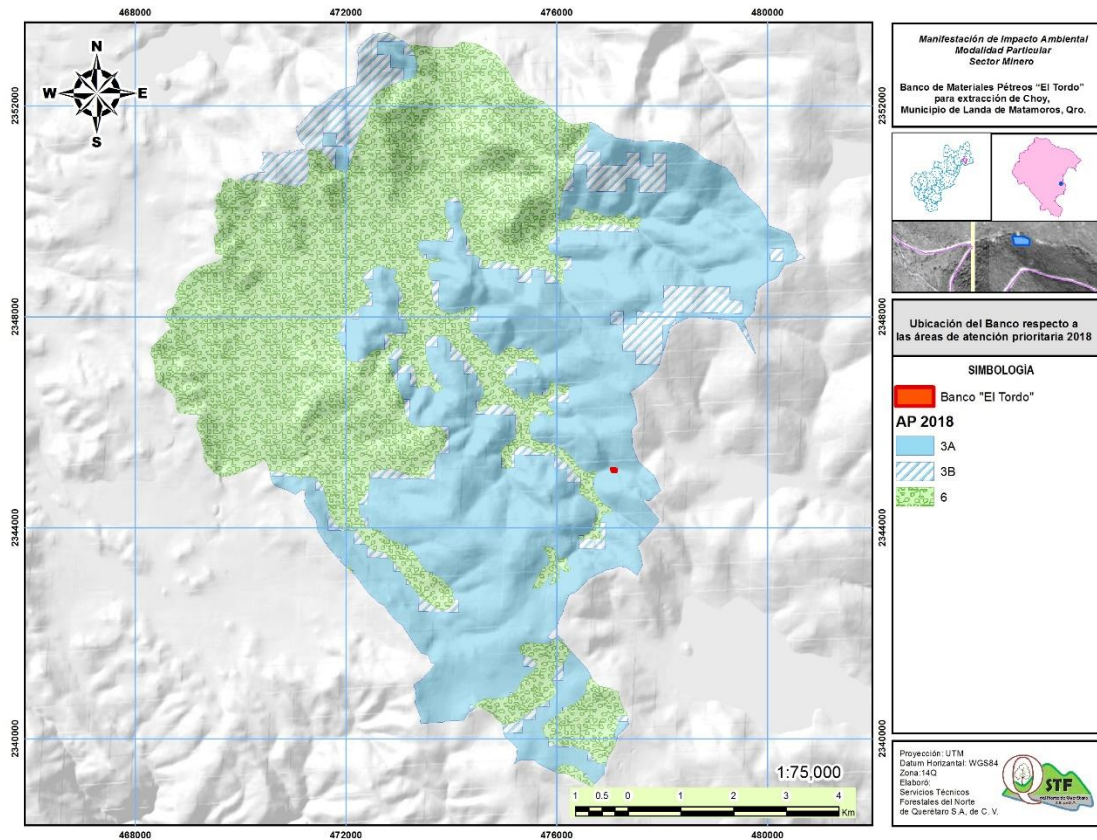


Ilustración 13 Ubicación del proyecto respecto a las áreas de atención prioritaria 2018 CONAFOR.

En forma decreciente la CONAFOR otorga montos de apoyo a las áreas de acuerdo con la calidad del ecosistema. La clasificación está en función de la cobertura y diversidad del ecosistema. En general al interior de la microcuenca los recursos forestales pueden ser beneficiados con apoyos económicos de la CONAFOR mediante el pago por servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad e hidrológicos con un monto por hectárea de acuerdo a la zona.

En la microcuenca el área que representa la mayor superficie es la VI ocupando el 46.53%, seguida de la IIIA con una superficie de ocupación de 45.21% y por último la IIIB con el 8.26%, como puede observarse el área donde se ubica el proyecto corresponde a la IIIA, y por el tamaño del banco que es de 0.3184 ha representa apenas el 0.003% de la microcuenca y el 0.008 de la superficie de la microcuenca con superficie de pago IIIA, por lo que no se considera que se afecten los recursos hidrológicos del SA, aunado a que no se localizan cuerpos de agua próximos al banco, solo existen





algunos escurrimientos intermitentes, sin embargo estos están totalmente fuera de la superficie propuesta.

En este sentido se estima que la afectación por la puesta en marcha del proyecto, no es considerable, partiendo de que el ecosistema no se encuentra en sus mejores condiciones de cobertura y abundancia de especies faunísticas por las ubicación del lugar respecto a la mancha urbana, la presencia de ganadería. Aun con estas condiciones presentes, se propone poner especial atención en no afectar a la fauna silvestre previo al inicio de actividades de extracción y entrada de maquinaria, así como durante la operación del banco de materiales, las medidas propuestas en este sentido se enlistan en el apartado correspondiente.

III6 Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas

III61 Leyes Federales

III.6.1.1 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Su publicación en el Diario Oficial de la Federación (DOF) fue el 05 de junio de 2018.

Art. 1. 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 el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, 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, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El proyecto es compatible con el artículo 93 del título cuarto, capítulo 1, sección séptima, de este ordenamiento jurídico federal.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Tabla 26 Vinculación del proyecto con la LGDFS.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>ARTICULO 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.</p> <p>En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.</p> <p>Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p>	<p>Con el presente documento MIA-P y su correspondiente ETJ se da cumplimiento a lo que se menciona en este artículo, ya que la Secretaría podrá evaluar este documento y dictaminar si procede la autorización para el establecimiento del banco de tepetate y la superficie planteada para CUSTF, la cual es de 0.2406 ha y la superficie que no presenta CUS es de 0.0778, con lo que la superficie total para el establecimiento del banco es de 0.3184.</p>

Estos criterios fueron considerados en la definición de los polígonos en los que se ubica el proyecto (ANP, AICA, RTP, RHP, UGA, etc.) y conforme a la normativa de cada uno de ellos, se buscó la compatibilidad del proyecto proponiendo mediadas tendientes a la conservación de sus elementos o la mitigación y remediación de los mismos.

Para la realización del proyecto no se pretende aprovechamiento de recursos forestales maderables.

El área donde se pretende establecer el banco de materiales, es un lugar con condiciones de perturbación, y aun cuando requiere de CUS la superficie es de apenas 0.2406 ha y no compromete la diversidad al encontrarse de acuerdo al inventario especies de amplia distribución, aunado a lo anterior cabe mencionar que la superficie del banco se restaurara una vez que se realice la extracción de material de acuerdo a los planes anexos, conjuntamente de que se procurará, en su etapa de preparación y operación, que se genere la menor cantidad de impactos ambientales.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

III.6.1.1.1 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS)

Publicada en el DOF el 21 de febrero de 2005 y reformada por última vez el 31 de octubre de 2014, este ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Los artículos que se mencionan a continuación son los que se encuentran mayormente vinculados a las actividades del cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto.

Tabla 27 Vinculación del proyecto con el RLGDFS.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:</p> <p>I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.</p> <p>Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.</p>	<p>Se realiza la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) conjuntamente con el correspondiente Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para obtener las autorizaciones correspondientes para el establecimiento del banco de materiales y la remoción de vegetación, así como de la documentación legal del promovente y la documentación legal del predio que acredita su posesión, requisitos necesarios para solicitar la autorización de CUSTF.</p>
<p>Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:</p> <p>I. Usos que se pretendan dar al terreno; II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados;</p>	<p>El contenido de La MIA-P y el ETJ se realizan con forme a la guías en materia y con base en la información</p>





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;</p> <p>IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;</p> <p>V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;</p> <p>VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;</p> <p>VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;</p> <p>VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;</p> <p>IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;</p> <p>X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;</p> <p>XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;</p> <p>XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;</p> <p>XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;</p> <p>XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y</p> <p>XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.</p>	<p>que se menciona en este artículo.</p>
<p>Artículo 123 Bis. Para efectos de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, un <u>programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal</u> afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización.</p> <p>La Secretaría deberá de integrar el programa, con base en la información sobre las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la fracción VIII del artículo 121 de este Reglamento.</p> <p>Con base en la información proporcionada por el interesado en el estudio técnico justificativo, el programa deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.</p>	<p>Se anexa a este documento un programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre, enfocada principalmente al rescate de las especies con algún riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y algunos arbustos que se verán afectados por el cambio de uso de suelo para el desarrollo del proyecto del <i>Banco de materiales pétreos para la extracción de choy “El Tordo”</i>.</p>

Es objeto de aplicación de ésta Ley contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales





así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico-forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos.

En la planeación y realización de acciones a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las Leyes confieren a las autoridades de la Federación, de las Entidades o de los Municipios, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de los particulares en los campos social, ambiental y económico, se observarán por parte de las autoridades competentes los criterios obligatorios de política forestal.

III.6.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

TITULO PRIMERO.-Disposiciones Generales.- **CAPITULO I Normas Preliminares**

ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
- V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
- VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

Se presenta la MIA-P como una medida para garantizar que el aprovechamiento de material se realizará de forma que genere el menor impacto posible, tomando las medidas necesarias para evitar daños medioambientales así como para establecer las medidas de mitigación para amortiguar la generación de impactos provocados por la extracción de material pétreo. A la par de la presente MIA-P se realiza el ETJ por la superficie de CUS pretendida para el establecimiento del banco de materiales, para garantizar que las actividades que se realicen evitando impactos ambientales y actuando de forma oportuna en pro del medio natural.



ARTÍCULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

I.- 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;

Para prevenir, atenuar y compensar los impactos negativos al ambiente, se han propuesto varias medidas como el rescate y reubicación de ejemplares de flora, el ahuyentamiento y rescate de fauna, la construcción de obras de conservación de suelo y agua (presas de piedra, barreras de ramas y terrazas individuales), y actividades de reforestación con especies nativas. Estas medidas están enfocadas al mejoramiento de los elementos del medio ambiente y a desahogar los preceptos de excepcionalidad señalados en la legislación forestal.

CAPÍTULO III.- Política Ambiental

Artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

Fracción IV quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

El promovente del proyecto es consciente de que es responsable de lo que le compete para con el medio ambiente, por lo que acatará al pie de la letra las medidas de mitigación señaladas, así como las que la Secretaría considere pertinentes. Se llevará a cabo la restauración del banco de manera gradual, cada vez que hayan concluido los trabajos de aprovechamiento anuales.

Capítulo IV.- Instrumentos de la política ambiental, Sección V.-Evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo, alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Fracción reformada DOF 23-02-2005

III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

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

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

Se elabora el presente documento en cumplimiento de esta Ley debido a que el proyecto se trata de la explotación y aprovechamiento de material pétreo dentro de un predio ubicado al interior de la ANP Reserva de La Biosfera Sierra Gorda, así mismo parte del polígono delimitado para dicho banco pretende el cambio de uso de suelo, motivo por el cual en cumplimiento a esta ley se elabora la presente MIA-P y su respectivo ETJ para plantear las medidas a fin de minimizar el impacto que el establecimiento del banco puede generar.

El proyecto contempla actividades que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no producen impactos ambientales significativos, no causan o pueden causar desequilibrios ecológicos, ni rebasan los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación el equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

En este sentido, el promovente cumplirá con lo establecido en esta Ley en virtud de que tiene como visión llevar a cabo el proyecto con fines de aprovechamiento comercial del material pétreo pero sin el detrimento de la calidad del ecosistema.

Art. 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la (LGEEPA), los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), 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.

La elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) se realizó conforme a lo que establece este Reglamento, así como las leyes y normas vigentes





que regulan cada una de las actividades propuestas, así mismo, apoyados en las guía para su elaboración emitida por la Secretaría.

III.6.1.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

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

- ✓ **EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN**
- ✓ **CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS**
- ✓ **OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

Se vincula con este ordenamiento en **L)** exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación, **O)** cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas **S)** obras en áreas naturales protegidas.

Establece en su CAPÍTULO III.- Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental lo siguiente:

Artículo 9o.- 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 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

- I. Regional, o
- II. Particular.



Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;
 - II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;
 - III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y
 - IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
- En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la **modalidad particular**.

El proyecto no corresponde con ninguno de los cuatro supuestos anteriores, ya se encuentran las actividades incluidas en el POEREQ autorizado, no se alteran cuencas hidrológicas y no se trata de un conjunto de proyectos sino de una sola actividad comercial encaminada a extracción de material pétreo (Choy) además de que no se prevén impactos acumulativos sinérgicos o residuales que ocasionen la destrucción, aislamiento o fragmentación del ecosistema, todos los impactos estimados pueden ser prevenidos, mitigados y remediados, la mayoría de los cuales están presentes durante la vigencia del proyecto en las etapas de extracción y una vez concluida la vigencia del proyecto se restaurara el área.

Por tal motivo la Manifestación de Impacto Ambiental para este proyecto se presenta en modalidad **Particular**.

III.6.1.4 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Áreas Naturales Protegidas

Artículo 81.- En las Áreas Naturales Protegidas sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten y que sean acordes con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su programa de manejo, los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables.

Los aprovechamientos deberán llevarse a cabo para:

- I. Autoconsumo, o



II. Desarrollo de actividades y proyectos de manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, así como agrícolas, ganaderos, agroforestales, pesqueros, acuícolas o mineros siempre y cuando:

- a) No se introduzcan especies silvestres exóticas diferentes a las ya existentes o transgénicas;
- b) Se mantenga la cobertura vegetal, estructura y composición de la masa forestal y la biodiversidad;
- c) No se afecte significativamente el equilibrio hidrológico del área o ecosistemas de relevancia para el área protegida o que constituyan el hábitat de las especies nativas;
- d) No se afecten zonas de reproducción o especies en veda o en riesgo;
- e) Tratándose de aprovechamientos forestales, pesqueros y mineros, cuenten con la autorización respectiva y la manifestación de impacto ambiental autorizada, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;
- f) En los aprovechamientos pesqueros, el volumen de pesca incidental no sea mayor que el volumen de la especie objeto de aprovechamiento, ni impliquen la captura incidental de especies consideradas en riesgo por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;
- g) No se realice la extracción de corales y materiales pétreos de los ecosistemas costeros, y
- h) Tratándose de obras y trabajos de exploración y de explotación de recursos mineros dentro de las áreas naturales protegidas, y en cumplimiento por lo dispuesto en el artículo 20, segundo párrafo de la Ley Minera, cuenten con la autorización expedida por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, de conformidad con el artículo 94 del presente Reglamento.

El empleo del material del banco cubrirá la demanda para el arreglo de caminos en la localidad, cubriendo la necesidad del material en la zona evitando la apertura de bancos clandestinos o la extracción de material desde áreas lejanas, el material que se extraerá favorece a la construcción de infraestructura regional.

Es conveniente señalar que una vez terminada la vigencia (vida útil) del banco, se procederá a restaurar el área mediante obras y actividades encaminadas a restaurar el suelo y recuperar la cobertura forestal, devolviendo la productividad al sitio. Actividades a detallar en la propuesta de medidas de mitigación de la MIA-P que se elaborará. La operación del banco se considera altamente positiva para las localidades y un medio de aprovechamiento sustentable de sus recursos y reincorporación de áreas degradadas y sin vegetación a superficies de producción con cobertura forestal.

Artículo 82.- El uso turístico y recreativo dentro de las áreas naturales protegidas, se podrá llevar a cabo bajo los términos que se establezcan en el programa de manejo de cada área natural protegida, y siempre que:

- I.- No se provoque una afectación significativa a los ecosistemas;
- II.- Preferentemente tengan un beneficio directo para los pobladores locales;
- III.- Promueva la educación ambiental, y
- IV.- La infraestructura requerida sea acorde con el entorno natural del área protegida.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

La realización del proyecto no fomenta el turismo, sin embargo el material de extracción del banco podrá ser utilizado para la modernización de caminos de la zona, lo cual permite brindar de mejores vías de acceso a los pobladores y turistas.

Artículo 88.- Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las Áreas Naturales Protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades:

- VII. Obras que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización en los términos del artículo 28 de la Ley;
- XII. Actividades comerciales, excepto las que se realicen dentro de la zona de asentamientos humanos, y
- XIII. Obras y trabajos de exploración y explotación mineras.

En la delimitación del sitio propuesto y la programación de las actividades, así como en la implementación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales previstos, se tomaron en cuenta tanto las Leyes como los Reglamentos en materia de impacto ambiental para hacer compatible el proyecto y el cuidado de los recursos naturales, promoviendo su recuperación.

III.6.1.5 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. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, con última reforma publicada DOF 19-01-2018.

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; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Debido a que el proyecto considera la generación de residuos en sus diferentes etapas, es necesario su análisis y cumplimiento, por lo tanto, los artículos que más se vinculan son los siguientes:

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Artículo 1.- 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.	Se estima que durante la ejecución del proyecto se generará una cantidad mínima de residuos sólidos y líquidos, estos serán clasificados y





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al <u>medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable</u> a través de la <u>prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial</u>; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:</p> <p>I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;</p> <p>II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana;</p> <p>III. Establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;</p> <p>IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos;</p> <p>V. Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia;</p> <p>VI. Definir las responsabilidades de los productores, importadores, exportadores, comerciantes, consumidores y autoridades de los diferentes niveles de gobierno, así como de los prestadores de servicios en el manejo integral de los residuos;</p> <p>VII. Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados;</p> <p>VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;</p> <p>X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;</p> <p>XIII. Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta</p>	<p>dispuestos al servicio de limpia municipal para su manejo y disposición en el relleno sanitario municipal.</p> <p>Los residuos de manejo especial serán controlados en los talleres mecánicos a donde se envíen los vehículos de transporte para su mantenimiento, el taller será el responsable de entregarlos a la empresa autorizada que le brinde el servicio. Las medidas de mitigación para el manejo de residuos sólidos serán verificadas en su cumplimiento conforme lo establece el plan de vigilancia ambiental.</p> <p>Todo tipo de residuos, tanto sólidos como líquidos y los clasificados como peligrosos serán dispuestos como se ha indicado en el documento y como se detallará en el apartado correspondiente, en estricto apego a las disposiciones de este ordenamiento jurídico. Las medidas de mitigación del manejo de residuos sólidos serán verificadas en su cumplimiento conforme lo establece el plan de vigilancia ambiental.</p>



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Ley y las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones que corresponda. <i>Fracción reformada DOF 22-05-2006</i>	
Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: XXIX. Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven; XXX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos; XXXI. Residuos Incompatibles: Aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua u otros materiales o residuos, reaccionan produciendo calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos; XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley; XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;	Los residuos que se generarán durante el desarrollo del proyecto son principalmente residuos sólidos (envolturas y envases de productos alimenticios), que serán recogidos después de terminada la jornada laboral, y colocados en contenedores de plástico rotulados para su correcta separación y propiciar su disposición final. No se prevé la generación de grandes volúmenes de residuos de manejo especial, ya que la capa superficial del suelo orgánico (top soil) será resguardado para ser utilizado posteriormente durante la fase de restauración del sitio. En cuanto a los residuos peligrosos, estos se limitan exclusivamente a los envases o contenedores de combustibles y lubricantes necesarios para el funcionamiento de la maquinaria y equipos utilizados, o a estopas y suelo impregnado por el derrame accidental de estas sustancias, su generación es mínima y serán manejados conforme a lo dispuesto por las NOM's correspondientes.
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Los residuos sólidos que se generen en las diferentes etapas del proyecto serán recogidos después de cada jornada laboral y separados en orgánicos e inorgánicos, para ello serán colocados en contenedores de plástico rotulados que se ubicarán en lugares estratégicos dentro de la obra.
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos	El material que será aprovechado del banco



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades; VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.	corresponde al tepetate, es que utilizado en la industria de la construcción y en la conformación de caminos y carreteras. Los residuos generados por las actividades del cambio de uso de suelo serán utilizados como material dendroenergético (leña) o serán utilizados para la conformación de las obras de conservación de suelos para mitigar la erosión, también se pueden utilizar para dispersarlos en áreas sin cubierta vegetal y acelerar su incorporación al suelo como materia orgánica.

III62 Leyes Estatales

III.6.2.1 Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro.

La anterior Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Bancos de Material, fue derogada en 2009 y se aprueba la **Ley de Protección Ambiental para El Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro**, Publicada en La Sombra de Arteaga del 31 de julio del 2009.

La presente Ley es reglamentaria de la Constitución Política del Estado de Querétaro en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente.

Artículo 2. Esta Ley es de interés social y orden público; tiene por objeto fijar las bases para:

- I.** Garantizar el derecho de quienes se encuentren en el territorio del Estado, a vivir en un ambiente propicio para su desarrollo, salud y bienestar;
- II.** Definir la competencia de las autoridades estatal y municipales; la concurrencia entre ellas; y la coordinación entre sus dependencias, en la materia regulada por esta Ley;
- III.** Determinar los principios e instrumentos rectores de la política ambiental estatal;
- IV.** Establecer y ejecutar el ordenamiento ecológico del territorio;
- V.** Determinar, administrar e incrementar las áreas naturales protegidas; y
- VI.** Hacer efectiva la participación corresponsable del Estado y la sociedad en la preservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el desarrollo sustentable.





Artículo 5. Para los efectos de la presente Ley, se entiende por:

- I. Banco de material: depósito natural o yacimiento geológico de grava, piedra, tezontle, tepetate, arena, arenilla, tepecil o cualquier material no metálico derivado de las rocas o de procesos de sedimentación o metamorfismo que sean susceptibles de utilizarse como material de construcción, como agregado de estos o como elementos de ornamentación.

Título Segundo De la gestión ambiental y participación social Capítulo Primero De las Competencias en materia de gestión ambiental **Artículo 7.** Corresponde al Poder Ejecutivo del Estado, a través de la Secretaría o la Procuraduría, según corresponda:

- VIII. Regular y autorizar el aprovechamiento, explotación y restauración de bancos de materiales de construcción y ornamento no reservados a la Federación y de aquellas actividades donde se exploten o beneficien productos derivados de la descomposición o fragmentación de las rocas, mediante trabajos a cielo abierto;

Art. 52.- Los proyectos para la realización, suspensión, ampliación, demolición o desmantelamiento de obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos al rebasar los límites y condiciones señalados en las normas aplicables, habrán de sujetarse a la autorización de la Secretaría, con la intervención de los gobiernos municipales correspondientes, así como al cumplimiento de los requisitos que, en su caso, se impongan tras la evaluación del impacto ambiental que pudieran ocasionar.

Sin la autorización expresa de procedencia expedida por la Secretaría, en los casos en que aquella sea exigible conforme a esta Ley, no se deberán otorgar licencias de construcción, cambios o autorizaciones de uso de suelo, licencias de funcionamiento o cualquier otro acto de autoridad orientado a autorizar la ejecución de las actividades sujetas a evaluación previa de impacto ambiental.

Art. 53.- La evaluación del impacto ambiental a que se refiere el artículo anterior será obligatoria tratándose de las siguientes materias:

- IV.- Exploración y aprovechamiento de bancos de materiales

Para obtener la autorización de la explotación de materiales pétreos, se realiza la presente manifestación de impacto, en su modalidad particular.

Artículo 101. En el otorgamiento o expedición de permisos, licencias, concesiones o, en general, de autorizaciones a que se sujetaren la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos de áreas naturales protegidas, se observarán las disposiciones de la presente Ley, de las leyes en que se fundamenten las declaratorias



de creación correspondientes, así como las previsiones de las propias declaratorias. Para tales efectos:

- I. El solicitante deberá demostrar ante la autoridad competente, capacidad técnica y económica para llevar a cabo la exploración, explotación o aprovechamiento de que se trate, sin causar deterioro al equilibrio ecológico;
- II. La Secretaría, en coordinación con las dependencias y entidades estatales competentes, prestará la asesoría técnica necesaria para el cumplimiento de lo dispuesto en el párrafo anterior; y
- III. La Secretaría, tomando como base los estudios técnicos y socioeconómicos practicados, podrá solicitar a la autoridad competente la cancelación o la revocación del permiso, licencia, concesión o autorización correspondiente, cuando la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos ocasione o pueda ocasionar cualquier desequilibrio ecológico.

Por la extracción de material pétreo dentro del área natural protegida, Reserva de la biosfera Sierra Gorda, se realiza el presente trámite. El promovente cuenta con recurso propios, mismos que empleara para realizar los trámites correspondientes y pretende con la misma actividad se generen recursos para el pago de jornales y la realización de las medidas de mitigación establecidas para el desarrollo del proyecto.

Se realizaran las actividades de extracción de acuerdo a lo manifestado en el presente documento y se realizaran medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas a fin de evitar deterioro al equilibrio ecológico.

Artículo 111. Para efectos de preservar y restaurar las condiciones que propicien el desarrollo sustentable en la Entidad, el Gobernador del Estado propondrá al Poder Ejecutivo Federal la celebración de acuerdos de coordinación para la vigilancia del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas y términos de las concesiones, autorizaciones y permisos expedidos por la Federación, para el uso, aprovechamiento, exploración y explotación de recursos naturales.

Artículo 119. El aprovechamiento de minerales o sustancias no reservadas a la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su fragmentación que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento, requerirá la autorización de la Secretaría. Ésta dictará las medidas de protección ambiental y de restauración ecológica que deben ponerse en práctica en los **bancos de extracción** y en las instalaciones de manejo y procesamiento.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Se realiza la presente MIA-P, posterior a esta se realiza los estudios solicitados (IPIA) para obtener la autorización y permisos ante la SEMARNAT y SEDESU para la extracción de material.

Artículo 120. Las personas que realicen actividades de extracción o laboren en instalaciones de manejo y procesamiento, están obligadas a:

- I. Dar aviso a la Secretaría del inicio de operaciones de beneficio o aprovechamiento;
- II. Sujetarse a las disposiciones generales y a las normas técnicas ambientales en la materia;
- III. Rendir a la Secretaría los informes técnicos y estadísticos en los términos del Reglamento que para tales efectos se expida; (Ref. P. O. No. 59, 5-X-12)
- IV. Dar aviso inmediato a la Secretaría de los materiales radiactivos o de competencia federal que descubran en el curso de sus operaciones;
- V. Permitir al personal comisionado por la Secretaría, la práctica de las visitas de inspección conforme a la presente Ley;
- VI. Restaurar el suelo y subsuelo afectados al término del aprovechamiento; y (Ref. P. O. No. 59, 5-X-12)
- VII. Reforestar y regenerar las estructuras geomorfológicas dañadas, en los términos de esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas, las técnicas ambientales ecológicas estatales y demás ordenamientos jurídicos que resulten aplicables.

El proyecto que se propone corresponde a la explotación a cielo abierto de un banco de materiales pétreos (Choy) por lo que su ejecución está regulada conforme a la LGEEPA, sin embargo la Ley estatal en materia de impacto ambiental también es correspondiente, por lo tanto se consideran los dos ordenamientos jurídicos pero su evaluación y dictamen es de competencia Federal.

Se procederá conforme a lo establecido en la leyes y reglamentos aplicables vigentes previo, durante y posterior a la autorización para llevar a cabo las actividades de extracción.

Título Quinto Protección ambiental

Capítulo Primero De la prevención y control de la contaminación de la atmósfera

Artículo 122. Se prohíbe emitir a la atmósfera contaminantes tales como humos, polvos, gases, vapores, partículas y olores que rebasen los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales mexicanas o en su caso las normas técnicas ambientales estatales y disposiciones vigentes, o bien, ocasionen molestia manifiesta y generalizada entre la población de las áreas circundantes.

Los ruidos, vibración y generación de polvo se encontrarán por debajo de los límites permisibles.





III.6.2.2 Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Artículo 8. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

IV. Exploración y aprovechamiento de bancos de materiales, siempre que los materiales y substancias no se encuentren reservadas directamente al Gobierno Federal y constituyan materiales dedicados a la fabricación de materiales de construcción u ornamento de obras, y los trabajos respectivos se realicen a cielo abierto;

Para la obtención de la autorización se realiza la presente manifestación de impacto ambiental.

III.6.2.3 Reglamento de la Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro en Materia de Explotación de Bancos de Materiales

Publicado en el periódico Oficial del Gobierno del Estado “La Sombra de Arteaga”, el 24 de febrero de 2012 a través del presente documento, se reglamentan las actividades de explotación de bancos de materiales en el Estado, así como su restauración a través de los bancos de tiro controlado, buscando con ello tener un marco jurídico claro, preciso y actualizado

Las disposiciones contenidas en el presente reglamento, son de orden público e interés social y tienen por objeto reglamentar la Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro en materia de explotación de bancos de materiales.

La aplicación del presente reglamento compete al Poder Ejecutivo del Estado por conducto de la Secretaría de Desarrollo Sustentable, a la que se faculta para imponer las sanciones previstas, tanto en la Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro, como en el presente Reglamento, sin perjuicio de las atribuciones que le correspondan a otras dependencias de la Administración Pública, de acuerdo con sus respectivas esferas de competencia y en los términos de las normas jurídicas aplicables.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Artículo 3. Para los efectos de este reglamento se atenderá a las definiciones contenidas en la Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro y a las siguientes:

II.- Banco de materiales para la construcción: El manto, yacimiento o depósito natural terroso y pétreo que contenga grava, piedra, tezontle, tepetate, arena, arenilla, tepecil, o cualquier material no metálico derivado de las rocas o de procesos de sedimentación o metamorfismo que sean susceptibles de utilizarse como material de construcción, como agregado de estos o como elementos de ornamentación;

III.- Explotación: Conjunto de actividades que se realizan con el propósito de retirar de su estado natural de reposo, cualquier material constituyente de un depósito o yacimiento, independientemente del volumen que se retire o de los fines para los que se realice esta acción;

Artículo 4. En los términos del presente reglamento compete a la Secretaría por conducto de la Subsecretaría del Medio Ambiente:

IV.- Establecer las medidas preventivas y correctivas necesarias para evitar y controlar las contingencias ambientales por la contaminación de la atmósfera y demás elementos del ambiente, en la explotación de bancos de materiales;

Capítulo II De la Licencia de Explotación de Bancos de Materiales

Artículo 5. Para explotar bancos de materiales en el Estado, se requiere de una licencia de explotación, misma que será expedida por la Secretaría.

Artículo 6. Para el otorgamiento de la licencia de explotación, el interesado deberá cumplir los siguientes requisitos:

I.- Entregar a la Secretaría un informe preventivo de impacto ambiental, con base en la guía proporcionada por la Secretaría;

II.- Presentar una solicitud de licencia signada por el interesado; y

III.- Hacer el pago de derechos correspondiente.

Se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental, a fin de obtener los permisos y licencia de explotación del banco correspondiente, ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaria de Desarrollo Sustentable.

Artículo 7. Anexo a su solicitud el interesado deberá entregar en los términos que establezca la Secretaría, los siguientes documentos:

I.- Documento en que se acredite tener facultades suficientes para utilizar el predio;

II.- A criterio de la Secretaría, plano topográfico a escala 1:5000 con curvas de nivel a cada metro de acuerdo a la superficie del banco de materiales, señalando una franja de protección no menor a veinte metros de ancho en todo lo que establece el perímetro de





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

las colindancias del predio. En la determinación de los puntos correspondientes a los vértices del área comprendida en la solicitud de licencia de explotación, deberá utilizarse el sistema de coordenadas geográficas y para la designación de los rumbos, será obligatorio referirse al norte verdadero.

Si la Secretaría lo considera conveniente, se hará referencia también a objetos fijos, identificables y permanentes, indicando su dirección y distancia con relación a alguno de los vértices del terreno y las coordenadas geográficas de al menos dos de los puntos que forman la poligonal del predio que será utilizado como banco de materiales;

III.- Programa de trabajo en que se compromete a realizar los trabajos de restauración conforme el avance en la explotación del banco de materiales, así como el uso posterior del sitio. Este programa deberá estar enfocado a facilitar y acelerar los procesos naturales de restauración de los ecosistemas;

Una vez obtenida la autorización de la presente MIA-P y la de su correspondiente ETJ se procederá con los trámites ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SEDESU) con los documentos requeridos para la autorización de la concesión correspondiente. Como parte del presente documento se elaboran las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, así como los programas de rescate y reubicación de flora, ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre y el de reforestación, mismos que tienen por objeto coadyuvar en la restauración de la superficie de explotación a fin mejorar la condición general del ecosistema.

El promovente tiene los documentos que acreditan la posesión de la superficie de extracción, se anexa documentación legal donde consta que se trata de un predio de propiedad privada y que cuenta con autorización legal del dueño para lo que a su derecho convenga.

Artículo 11. Las licencias de explotación que se otorguen conforme a este reglamento, tendrán vigencia variable a criterio de la Secretaría, siendo el plazo máximo veinticuatro meses y la renovación de las mismas deberá solicitarse al menos 30 días naturales antes de su vencimiento.

La licencia se solicitará una vez que se apruebe la realización del proyecto ante SEMARNAT, se realizaran los trámites correspondientes para la obtención de la misma, la cual será renovada para la explotación del banco durante el tiempo de vida útil establecido en el presente documento.

Artículo 13. Las licencias de explotación que expida la Secretaría contendrán:

II.- Señalamiento de las Normas Oficiales Mexicanas, Normas Técnicas Ambientales y demás ordenamientos aplicables, a las que deberán de sujetarse las actividades principales y complementarias de la explotación del banco de materiales;





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

III.- Determinación de las medidas de seguridad ambiental y los procedimientos para su aplicación, así como los requisitos que establece la legislación aplicable en materia de seguridad e higiene en el trabajo, y

IV.- Establecimiento de los programas de conservación, mejoramiento ambiental y restauración, así como de acciones de reforestación y revegetación de los terrenos que queden libres de los trabajos de explotación, a fin de que sean utilizados en obras de restauración ecológica o en otros usos de interés social que no contravengan las disposiciones de los planes de desarrollo urbano vigentes.

Se atienden las leyes y reglamentos vigentes para la realización del banco de Materiales para el otorgamiento de la licencia de explotación, se realiza la vinculación correspondiente con Normas Oficiales Mexicanas y se anexan a este documento los programas de rescate y reubicación de flora, el programa de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre y el programa de reforestación, mismos que van encaminados a atender la restauración del sitio, de manera anual para las áreas de extracción propuestas.

Capítulo V De la Explotación y Restauración o Rehabilitación de Bancos de Materiales

Artículo 24. En la explotación de bancos de materiales se deberá tomar en cuenta lo establecido en los programas de desarrollo urbano, programas de manejo de áreas naturales protegidas y otras disposiciones análogas.

Para la elaboración del presente documento se tomaron en cuenta las leyes, reglamentos y ordenamientos jurídicos aplicables a nivel federal, estatal y municipal; el Programa de Manejo de la Reserva de La Biosfera Sierra Gorda y las normas oficiales mexicanas vigentes.

Artículo 25. El acceso a los bancos de materiales deberá realizarse partiendo de un camino debidamente construido para evitar la producción y emisiones de polvo a la atmósfera por el tránsito de vehículos.

El acceso se realizara por los caminos existentes, los cuales permiten el acceso vehicular y las maquinarias para la extracción hasta los polígonos propuestos, tal como consta en el anexo fotográfico, mismo en el que se muestra la condición de los caminos de acceso actuales.

Este acceso es de terracería y tiene el ancho necesario para el paso de la maquinaria y los camiones de transporte; además, se encuentra conectado con la carretera estatal No. 180 La Lagunita-Tilaco, que a su vez entronca con la carretera federal No. 120 San Juan del Rio-Xilitla.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Artículo 26. El titular de la licencia de explotación estará obligado a que las instalaciones cuenten con la estructura hidráulica adecuada para el desvío de aguas pluviales y evitar que ingresen al banco de materiales. En el diseño del proyecto, los procedimientos y parámetros, deberán cumplir con los requisitos que establezca la Norma Técnica Ambiental y otros ordenamientos legales ambientales en la materia.

Se realizará una zanja perimetral alrededor del banco de materiales; esta obra hidráulica evitará el paso del agua hacia el sitio de extracción.

Artículo 27. Las actividades de explotación de bancos de materiales deberán realizarse empleando métodos y tecnologías que minimicen o eliminen los daños a los diferentes elementos del ambiente, así como al ser humano y a las actividades productivas que se desarrollen en predios colindantes.

Además, será necesario conservar la capa de suelo fértil que se retire durante la preparación de las áreas de explotación, a fin de ser utilizado para las actividades de restauración o rehabilitación y mejoramiento ambiental del sitio, al término de cada etapa de la explotación que se fije en el programa respectivo.

Las actividades de explotación se realizarán con maquinaria adecuada y la forma de realización de las mismas será minimizando el impacto, para el caso de la capa de suelo fértil (top soil), tal como se ha descrito en apartados anteriores, será retirado de la superficie de CUSTF y resguardado temporalmente para después ser utilizado durante la etapa de restauración del banco.

Artículo 28. La explotación de bancos de materiales no será autorizada a menos de 500 metros de zonas urbanas o centros de población.

El banco de materiales se situará a casi dos kilómetros de la población de El Carnicero y a más de 2 kilómetros de Jacalilla que son los asentamientos humanos más cercanos, así mismo se atenderá todo lo dispuesto en el presente reglamento y leyes vigentes, así como también se realizarán los trabajos de rehabilitación o de restauración del banco establecidos. Se atenderán las medidas de seguridad establecidas en las leyes vigentes aplicables.

Artículo 29. En los trabajos de explotación de bancos de materiales...

I.- Para materiales como arena, **tepetate**, arcilla, tezontle y similares, en cuya explotación no se requiera uso de explosivos, se estará a lo siguiente:

- a) Las excavaciones deberán realizarse a cielo abierto o en ladera. La altura máxima del frente o del escalón será de 10 metros y el ancho mínimo de 5 metros;





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

- b) En los casos en que debido a las condiciones topográficas, la altura de frente fuese superior a 10 metros, la Secretaría aprobará los procedimientos de explotación propuestos por el perito responsable, o en su caso, fijará estos, atendiendo a las Normas Técnicas Ambientales correspondientes; Los cortes al terreno se realizarán siguiendo la topografía del sitio para formar terrazas y así facilitar los trabajos de restauración o rehabilitación del sitio y su integración al entorno;
- c) El talud del corte, deberá tener un valor máximo de tres, que equivalen a una inclinación de tres horizontales por uno vertical. El talud en terraplenes corresponderá con el ángulo de reposo del material que lo forma;
- d) La extracción de materiales deberá ser uniforme, sin dejar obstáculos ni montículos en el interior del banco de materiales que pudieran interferir con las acciones de nivelación y restauración o rehabilitación del sitio;
- e) Las actividades de extracción de materiales deberán realizarse aplicando los equipos adecuados para el control de contaminantes y las medidas de mitigación especificadas en el estudio de impacto ambiental correspondiente, para evitar que polvos, humo, ruido, vibraciones y demás impactos potenciales se conviertan en problemas que afecten al ambiente o la salud de los seres humanos;
- f) Los materiales extraídos de los bancos de materiales, deberán ser transportados en vehículos cerrados o debidamente cubiertos con lonas perfectamente sujetas y amarradas, para evitar la dispersión de polvos y partículas en el trayecto que recorran. De igual forma, deberán humedecer y barrer el interior de la caja de los vehículos de transporte de materiales, una vez que hayan terminado su recorrido o hayan descargado los materiales respectivos, para evitar que escapen polvos y partículas, durante el recorrido de regreso;
- g) Deberá dejarse una franja de protección de 20 metros de ancho mínimo alrededor de la zona de explotación del banco de materiales. El ancho de esa franja de protección se medirá a partir de las colindancias del predio o caminos, líneas de conducción, transmisión y telecomunicaciones hasta la intersección del terreno natural con la superior del talud resultante;
- Esta franja de protección debe quedar totalmente libre de cualquier instalación o depósito de material almacenado y contar con obras de desvío de escurrimientos pluviales. La Secretaría determinará cuando esta franja deba ser ampliada de acuerdo con las condiciones de estabilidad observadas en el terreno o los taludes.
- Esta zona constituirá, asimismo una zona de protección ecológica para los colindantes, por lo tanto, la Secretaría fijará el tipo de acciones de mejoramiento ambiental que requiera esta zona, así como el plazo máximo para realizar estas acciones, las cuales serán con cargo al titular de la licencia explotación. El incumplimiento de la observancia de esta protección ocasionará la cancelación inmediata de la licencia de explotación.
- h) Las cotas del piso en las áreas donde ya se extrajo material, deberán ser especificadas en el proyecto aprobado por la Secretaría con una tolerancia máxima de 0.50 metros;



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

- i) A criterio de la Secretaría, se podrán otorgar autorizaciones en las que se indique que no deberá trabajarse más de un frente de explotación a la vez en el mismo predio;
- j) Deberán efectuarse los trabajos necesarios, para asegurar el drenaje superficial de las aguas de lluvia, a fin de evitar erosiones o encharcamientos; trabajos que quedarán sujetos a la aprobación previa de la Secretaría, y
- k) Se deberá restaurar o rehabilitar el terreno explotado sin riesgo de derrumbes o daños a terceros, conforme a lo establecido en el capítulo VI del presente reglamento.

Las excavaciones se realizarán a cielo abierto y la altura máxima de corte en los polígonos de CUSTF es de 10 m en promedio; se realizarán los cortes con mermas o pendientes adecuadas para disminuir los impactos. La extracción de materiales será uniforme, sin dejar obstáculos ni montículos en el interior del banco de materiales, se realizará con equipos adecuados y se seguirán las medidas de mitigación descritas en la presente manifestación de impacto ambiental, tapando con lonas los camiones de transporte, humedeciendo materiales en caso necesario y respetando la franja de protección.

Artículo 30. Se deberán observar las siguientes medidas de prevención de accidentes en las explotaciones de bancos de materiales:

- I.- Las rampas de acceso en la explotación, para movimientos del equipo en los frentes de explotación tendrán una pendiente cuyo ángulo no sea mayor de 13 grados; y
- II.- El almacenaje de combustible y lubricante, será en un depósito cubierto y localizado a una distancia de más de 30 metros de cualquier acceso o lugar de reunión del personal del banco de materiales, y estará controlado por alguna persona, adoptando las medidas de seguridad e higiene que marquen las normas en la materia.

El sitio de explotación no requiere de rampas de acceso debido a que cuenta con un acceso idóneo, se trata de un camino de terracería con un ancho mayor a 4m y los cortes en el polígono de CUSTF son bajos, menores a 10 metros, el camino es de terracería y permitirá la extracción desde diversos puntos, sin embargo, el avance será frontal.

Para el caso del almacenamiento de combustibles, se establecerá un espacio asignado para tal fin alejado del área del proyecto, se pretende establecerlo en una superficie sin cobertura forestal, dentro del predio del promovente, la recarga de combustibles se realizará en el patio de maniobras, previo acondicionamiento del área con arcilla compactada o aserrín y una lona, para evitar la contaminación del suelo por derrames accidentales.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Artículo 33. Para la restauración o rehabilitación y mejoramiento ambiental, el titular de la licencia de explotación además de los aspectos que establezcan las Normas Técnicas Ambientales.

- I.- Procurar que el material que no reúna las características de calidad para su comercialización, se utilice en las actividades de restauración o rehabilitación; para ello, deberá depositarse en sitios específicos dentro del banco de materiales, sin que se afecte algún tipo de recurso natural no sujeto a la explotación;
- II.- Realizar la restauración o rehabilitación en forma simultánea con el avance del frente de explotación y con un desfase máximo de 6 meses entre la fecha de terminación de los trabajos de explotación a que se refiere el artículo 32 de este reglamento y el inicio de las actividades de restauración o rehabilitación;
- III.- Restringir el paso de personal no autorizado a las áreas del banco de materiales ya explotadas que todavía no hayan sido restauradas o rehabilitadas;
- IV.- Reforestar con especies de flora nativas por sus características y estado físico, que aseguren la supervivencia;
- V.- Utilizar barreras visuales naturales, para efectos de proteger al paisaje, y
- VI.- Restituir al suelo, la capa vegetal que se retiró originalmente del sitio, cubriendo el piso del banco de materiales en su totalidad, con una capa de suelo fértil de un espesor igual al que originalmente tenía.

El material que no reúna las características de calidad para su comercialización, se utilizará en las actividades de restauración o rehabilitación del área y se reubicarán especies de flora rescatadas del área de CUSTF.

Debido parte de la superficie de explotación requiere CUS se pretende la restauración con el establecimiento de una reforestación con especies nativas, así mismo se acatará lo que la Secretaría determine en el documento resolutivo.

A manera de conclusión podemos decir que se atendió este ordenamiento jurídico que reglamenta las actividades de explotación de bancos de material en el estado de Querétaro. Aunque solo se mencionaron algunos, fue considerado en la totalidad de sus artículos para el diseño del proyecto y la propuesta de las medidas de impacto plasmadas en este documento, realizando los trabajos de rehabilitación de la superficie del banco, así mismo se atenderán las medidas de seguridad establecidas en las leyes vigentes aplicables.

Se dará cumplimiento a la conservación, mejoramiento ecológico y restauración, así como acciones de reforestación y revegetación de los terrenos que queden libres de los trabajos de explotación, a fin de que sean utilizados en las obras de restauración ecológica o en otros usos de interés social que no contravengan las disposiciones de los planes de desarrollo urbano vigentes.





III.6.2.4 Ley de Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Querétaro

TÍTULO PRIMERO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES

Capítulo I.- De las normas preliminares

Artículo 1. La presente Ley es de observancia general en el Estado de Querétaro, sus disposiciones son de orden público e interés social, y tiene por objeto regular la prevención de la generación, el aprovechamiento del valor y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que no estén expresamente atribuidos a la Federación, la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos, de conformidad con lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Capítulo II.- De la Distribución de Competencias y Coordinación

Artículo 5.- Corresponde al Ejecutivo, a través de la Secretaría el ejercicio de las facultades respecto al objeto de esta Ley previstas en la Ley Ambiental y en la Ley General, así como las siguientes:

- I. Coordinar esfuerzos para que las distintas políticas sectoriales incorporen la consideración a la prevención y manejo sustentable de los residuos en las distintas actividades sociales y productivas.

El promovente realizará la recolección separada de residuos a través de depósitos de basura etiquetados para los residuos generados por el personal, para el caso de la maquinaria esta se llevará a talleres establecidos y ellos serán los responsables de la disposición de los residuos generados.

Para el manejo de los combustibles se atenderán las leyes vigentes y en caso de derrames accidentales se anexa el plan de atención a derrames, así también se hace de su conocimiento que las actividades de aprovechamiento de material se realizarán en estricto apego al presente documento y de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos que establece que en caso de que se generen residuos, el responsable de ejecutar el proyecto deberá cumplir con lo establecido en el artículo 2 fracciones III, IV y X. Referente a la generación de residuos urbanos y de manejo especial, se atenderá lo dispuesto en el artículo 95 de la citada Ley. Por lo tanto esta ley también fue considerada ampliamente en la descripción de las actividades en donde se generen residuos.

La presente MIA-P establece un programa de vigilancia ambiental y de manejo integral de residuos para la prevención y minimización de la generación de los residuos.



En el plan de atención a derrames se especifican las acciones a tomar para la remediación inmediata de los sitios contaminados

La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

III63 Normas Oficiales Mexicanas

Una de las principales Normas Oficiales Mexicanas a las que se pondrá especial atención es la que tiene que ver con la actividad que se pretende desarrollar, es decir con la explotación de bancos de material, por ello el proyecto se centra en dar cumplimiento a la siguiente:

NOM-120-SEMARNAT-2011.- Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.

“El responsable del proyecto deberá llevar a cabo un Programa de Supervisión en el cual se designe un responsable técnico en el sitio del proyecto, para detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y que pueda tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades nocivas”.

De las Normas Oficiales Mexicanas existentes en materia ambiental, se hizo un análisis de las que pudieran estar vinculadas con las afectaciones sobre el medio ambiente y los recursos bióticos que podrían originarse por la implementación del proyecto “*Banco de materiales pétreos para la extracción de choy “El Tordo”*”, por lo que se consideran las siguientes:

Para la instalación de los sanitarios, para lo cual se propone la colocación de letrinas con biodigestor autolimpiable, previstas en las obras adicionales al proyecto, evitará generar impactos ambientales en la zona de influencia al proyecto por la deposición de residuos sólidos y líquidos, por lo que con ello se da cumplimiento a la:

NOM-006-CNA-1997.- Fosas sépticas prefabricadas – especificaciones y métodos de prueba.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

El biodigestor autolimpiable cumple con la norma de acuerdo a la ficha descriptiva de fabricación, su colocación y mantenimiento se realizará conforme al instructivo del fabricante, descrito en el apartado de anexos, por lo que se considera el cumplimiento de las normas antes señaladas.

Con la colocación del biodigestor se evitará generar impactos ambientales sobre la vegetación colindante y sobre los mantos acuíferos por el ingreso de contaminantes provenientes de aguas residuales sin tratamiento. Estas estarán durante el tiempo que se requieran para la ejecución del proyecto con mantenimiento periódico y una vez concluida la vigencia del mismo serán desmanteladas y el sitio donde se coloque volverá a su estado original para facilitar la recuperación del área y la reintegración.

Las letrinas cumplen con la norma de acuerdo a la ficha descriptiva de fabricación, su mantenimiento se realizará conforme al instructivo del fabricante, por lo que se considera el cumplimiento de las normas antes señaladas.

En las actividades que implican el uso y mantenimiento de los camiones, y la retroexcavadora empleada en la carga de materiales el patio de almacenamiento de materiales, no se tiene previsto que se generen residuos peligrosos, con excepción de aceites lubricantes gastados de los camiones de volteo; sin embargo, este tipo de residuos serán manejados en el taller mecánico donde se brinde el servicio de mantenimiento de camiones, el cual contará con el permiso respectivo para que su manejo se sujete a las siguientes Normas:

NOM-003-SCT/2008.- Que establece las características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

NOM-004-SCT/2000.- Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

NOM-052-SEMARNAT-2005.- Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Los envases de combustible, recipientes de grasas y aceites serán llevados al taller mecánico responsable para su recolección como residuos peligrosos.

La generación de este tipo de residuos durante las etapas del proyecto será mínima y estará enfocada principalmente a los envases de lubricantes y combustibles.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Se le dará un mantenimiento constante a la maquinaria y los equipos utilizados; los pocos residuos que se generen serán manejados por una empresa especializada que se hará cargo de su tratamiento y disposición final.

NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación

En dado caso de que se llegará a presentar un derrame accidental de hidrocarburos en el suelo, este será recogido inmediatamente y colocado en un recipiente que será sellado y entregado a una empresa especializada responsable de su tratamiento y disposición final.

La maquinaria empleada en las actividades de preparación del sitio y operación, así como el tránsito vehicular al interior de la superficie del proyecto obedecerá a las NOMs en materia de emisión de ruido y gases contaminantes a la atmósfera. Esto será regulado mediante el mantenimiento constante y la verificación vehicular correspondiente realizada por los establecimientos debidamente registrados aplicables para el estado de Querétaro.

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.

NOM-045-SEMARNAT-2017.- Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

NOM-050-SEMARNAT-2018.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Todos los vehículos automotores y la maquinaria que usen gasolina o diésel como combustible deberán contar con su respectiva verificación vigente, que demuestre que se sometieron a los programas de verificación vehicular de la entidad donde radican.

Además, se llevará a cabo un mantenimiento periódico para que la maquinaria y equipos utilizados en las distintas actividades del proyecto estén en buenas





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

condiciones y que esto no represente un riesgo para el suelo, agua, aire u otro elemento del medio ambiente.

NOM-080-ECOL-1994.-Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

NOM-081-SEMARNAT-1994.- Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Se emplearán camiones en buen estado que cumplan con lo señalado en la NOMs anteriores los cuales deberá de recibir afinación y mantenimiento periódico, con el fin de minimizar la emisión de ruido, esto también es económicamente recomendable porque optimiza el consumo de combustible.

Por la superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el cual implica eliminación de la vegetación que sirve de percha y cobertura a la fauna silvestre; derivado de la explotación del banco de materiales, se deberá tomar en cuenta la posible afectación de especies de flora y fauna silvestres consideradas bajo algún estatus de protección conforme a lo establecido en la normatividad, para lo cual se atienden las siguientes:

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.

De acuerdo al muestreo de flora y fauna que se realizó en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se encontró una especie de flora con categoría de riesgo por esta Norma, la cual será rescatada y reubicada conforme se señala en el programa de rescate de flora anexo; además, durante los trabajos de preparación del sitio (remoción de vegetación), se realizará el ahuyentamiento y rescate de los individuos de fauna que se encuentren en el sitio

Se prohibirán y sancionarán las prácticas que molesten o dañen los organismos de flora y fauna silvestre en el área de influencia o en cualquier área.

Se atenderán las medidas de prevención descritas en el documento, colocando señalamientos de advertencia a los trabajos y población.

Las siguientes disposiciones tendrán que ser consideradas, con el propósito de que el personal que labore en las diferentes actividades relacionadas con el proyecto, cuente





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

con la capacitación y el equipo de seguridad que garantice su integridad, ateniendo lo que dictan las siguientes disposiciones en la materia.

NOM-011-STPS-2002.- La cual establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-017-STPS-2001.- Contempla disposiciones relativas al equipo de protección personal-selección y uso en los centros de trabajo.

Se debe considerar que la actividad básicamente es desarrollada por los operadores, de los camiones de transporte y que el personal que opera la maquinaria cuenta con el conocimiento necesario debido a que es una actividad local a la que se han dedicado por años, reduciendo el riesgo de accidentes.

En general las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto están relacionadas con el control de emisiones de la maquinaria; la generación y clasificación de residuos y la conservación del medio ambiente.

III7 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

El área en la que se pretende desarrollar el proyecto se ubica al interior de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda.

La Reserva de la Biósfera Sierra Gorda fue creada por decreto presidencial el 19 de mayo de 1997. Está bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT, según el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación.

Artículo primero.- *Se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada "Sierra Gorda", en la parte que se ubica en el Estado de Querétaro, con una superficie territorial de 383,567-44-87.5 ha, dentro de la cual se ubican once zonas núcleo con una superficie total de 24,803-35-87.5 ha y una zona de amortiguamiento con una superficie total de 358,764-09-00 ha La reserva de la biosfera se encuentra localizada en los municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra, Peñamiller, Pinal de Amoles y Landa de Matamoros, en el Estado de Querétaro.*

La Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, está ubicada en el norte del estado de Querétaro entre los paralelos 20° 50' y 21° 45' de latitud norte y los meridianos 98° 50' y 100° 10' de longitud oeste, con una extensión de 383,567-44-87.5 ha, lo que representa el 32.02% del territorio total del estado. El proceso que se siguió para que la





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Sierra Gorda Queretana alcanzara la categoría de Reserva de la Biosfera dentro del sistema de Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal, se debió a la gran importancia biológica, al grado de conservación de sus elementos y a la representatividad de su biodiversidad en el ámbito nacional por la gran variedad de ecosistemas presentes.

Artículo segundo.- *La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (hoy SEMARNAT) será la encargada de administrar, desarrollar y preservar los ecosistemas y los elementos de la reserva de la biosfera “Sierra Gorda”, así como de vigilar que las acciones que se realicen dentro de ésta, se ajusten a los propósitos de la presente declaratoria.*

La zonificación “actual” de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda se basa en los dos tipos de zona que maneja la LGEEPA para este tipo de áreas naturales: Zonas Núcleo y Zona de amortiguamiento, como quedo asentada en el decreto: 11 zonas núcleo y una zona de amortiguamiento dividida en seis sub-zonas. Los límites del ANP son al norte con el Río Santa María, al sur con el Río Moctezuma, al oeste con la sierra formada por el cerro El Toro, cerro Ojo de Agua y cerro El Infiernillo y al sur con el Río Victoria – Xichú- Extoráz- Santa Clara hasta la inserción con el Río Moctezuma.

El banco de materiales se ubica a más de 5 km en línea recta de la zona núcleo Joya del Hielo y a más de 14 km de Cañón del Moctezuma, que son las zonas núcleo más cercanas al proyecto.

Artículo sexto.- *En la reserva de la biosfera “Sierra Gorda” no se podrá autorizar la fundación de nuevos centros de población, ni la urbanización de las tierras ejidales, incluidas las zonas de preservación ecológica de los centros de población.*

La superficie de proyecto se sitúa cercano a la localidad de la Lagunita, condición por la cual se vincula con el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Lagunita, municipio de Landa de Matamoros Querétaro, y la ejecución del banco no pretende la creación de centros de población ni establecimiento de asentamientos humanos.

Artículo séptimo.- *Los propietarios y poseedores de inmuebles, o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques, que se encuentren dentro de la superficie de la reserva de la biosfera “Sierra Gorda”, estarán obligados a la conservación del área, conforme a las disposiciones que al efecto emita la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca de conformidad con lo dispuesto en el presente decreto y las disposiciones jurídicas aplicables.*

El proyecto considera la reforestación con especies nativas en una superficie próxima al banco y dentro de las áreas de extracción una vez concluido el volumen a extraer en cada franja de forma anual, esta reforestación se hará de acuerdo al plan anexo dentro de la UGA No. 12 Barrancas el Capulín.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

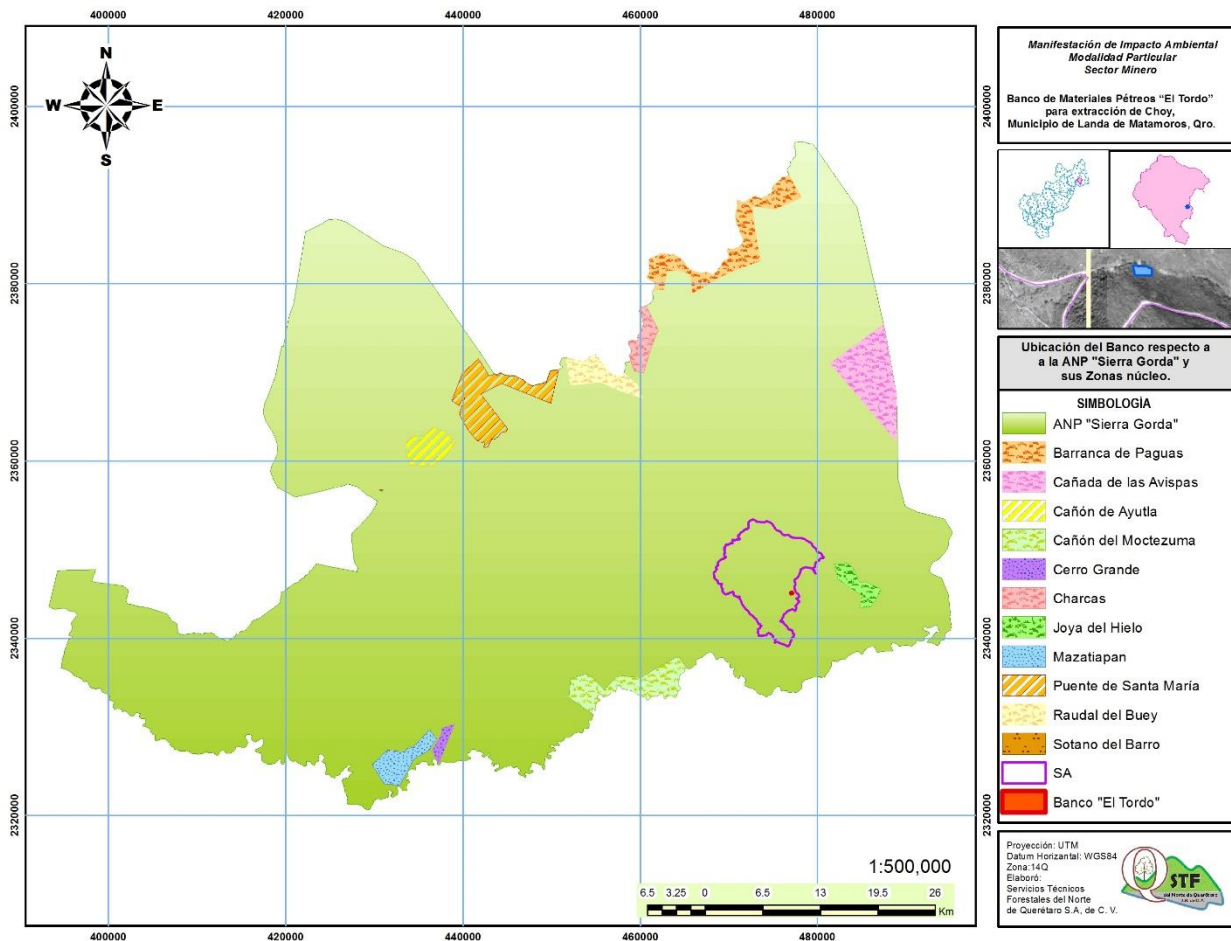
El área del proyecto se encuentra en su totalidad en zona de amortiguamiento y específicamente en la subzona de aprovechamiento intensivo que son áreas en las que se ubican los asentamiento humanos y sus inmediaciones, en donde se favorecerá la utilización de los recursos naturales de un modo intensivo y se ordenaran las actividades productivas de las comunidades, previamente contempladas en los programas y planes de desarrollo urbano locales.

El proyecto se encuentra a aproximadamente 5 km del centro de población de la lagunita y las localidades más cercanas al polígono del banco son El Carnicero a poco menos de 2 km y Jacalilla a más de 2 km, se encuentra en las inmediaciones de estas localidades próximo a la carretera estatal No. 180 La Lagunita-Tilaco, en una superficie que presenta degradación por la proximidad a las vías de comunicación principales y actividades antropogénicas que se llevan a cabo en sus inmediaciones, así mismo la superficie presenta desmoronamiento del material (choy) e indicadores de aprovechamiento de material realizado en años anteriores, por lo que el polígono de extracción de materiales se localiza en la zona de amortiguamiento, subzona de aprovechamiento intensivo. La ubicación gráfica se muestra en el plano anexo indicando sus coordenadas y vías de comunicación.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**



Artículo décimo primero.- En la zona de amortiguamiento podrán realizarse las actividades agropecuarias, mineras, forestales y aquellas emprendidas por las comunidades que ahí habiten y que sean compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable y con la vocación de terrenos, considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico que resulten aplicables, en los términos del decreto y del Programa de Manejo.

Cualquier obra o actividad pública o privada que se pretenda realizar dentro de la zona de amortiguamiento que comprende la Reserva de la Biosfera “Sierra Gorda”, deberá sujetarse a los lineamientos establecidos en el programa de manejo del área y a las disposiciones jurídicas aplicables. Asimismo, quienes pretendan realizar dichas obras o actividades deberán contar previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente, en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

La sub-zonificación se realiza con base en las características naturales de la región (pendiente y erodabilidad), su estado de conservación, presencia de ecosistemas o hábitats especiales, la importancia como parte de los procesos físicos (captación de agua), y los usos del suelo actuales y potenciales. No existen al momento límites físicos definidos para la sub-zonificación.

En la sub-zona de aprovechamiento intensivo se ubican los asentamientos humanos y sus inmediaciones, en donde se favorecerá la utilización de los recursos naturales de un modo intensivo y se ordenarán las actividades productivas de las comunidades, previamente contempladas en los programas y planes de desarrollo urbano locales.

De acuerdo al Programa de Manejo de la Reserva, la ubicación el proyecto respecto a las Zonas Núcleo del ANP es alejado, por lo que su ejecución no incide directamente en el comportamiento y conservación de los recursos naturales en estas áreas restringidas.

En este punto es importante hacer mención respecto a lo que a la letra dice: sólo podrán realizarse actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habiten, a lo cual cabe mencionar que el promovente es habitante de la localidad de La Lagunita, y se pretende que el establecimiento del banco genere empleos para los habitantes de las localidades próximas al mismo generando una derrama económica local, dado que en el aprovechamiento de los recursos tienen prioridad los locales.

Así mismo el Programa de Manejo establece la necesidad de contar con autorización en materia de impacto ambiental, cuando se pretendan desarrollar este tipo de obras, por lo tanto se realiza la presente MIA-P así como el ETJ correspondiente.

La actividad propuesta no se encuentra restringida, únicamente debe ser regulada y autorizada por las autoridades correspondientes, y una vez que se cuente con la autorización de la presente MIA-P se realizarán los trámites correspondientes ante SEDESU. De acuerdo a lo dicho se considera que el proyecto es compatible.

Su vinculación se aborda más ampliamente con el Programa de Manejo en el apartado siguiente.



III71 Programa de Manejo de Áreas Naturales Protegidas “Reserva de la Biosfera Sierra Gorda”

Publicado el 08 de mayo de 2000, el Programa de Manejo fue elaborado con el fin de contribuir al fortalecimiento de la gestión ambiental en materia de conservación y promover nuevos procesos de desarrollo regional compatibles con las prácticas locales de producción y el uso tradicional de los recursos naturales con criterios de sustentabilidad; se pretende que el Programa de Manejo sea un instrumento de planeación útil, que dé sustento y dirección a las actividades locales y que permita establecer una administración eficaz de la Reserva con propuestas de acciones concretas de protección, restauración, saneamiento, aprovechamiento sostenible de sus recursos y mejoramiento de la calidad de vida de sus pobladores.

El proyecto es compatible con el Programa de Manejo de la Reserva debido a que se ubica alejado de las zonas núcleo de la Reserva, ubicado a más de 5 km en línea recta de la zona núcleo Joya del Hielo y a más de 14 km de Cañón del Moctezuma, que son las zonas núcleo más cercanas al proyecto, se encuentra alejado de los asentamientos humanos, siendo los más cercanos *El Carnicero* a poco menos de 2 km y *Jacalilla* a más de 2 km y a 5 km del centro de población de La Lagunita, en un área donde la actividad está permitida condicionada a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.

De acuerdo con la división del programa de manejo de la reserva se derivan los siguientes componentes para la regulación de las actividades en su interior.

Componente Conservación, Manejo y Rehabilitación

La conservación de los ecosistemas y su biodiversidad puede constituir una fuente inagotable de recursos naturales y beneficios para sus usuarios, en la medida que sean utilizados de manera racional y se evite el abuso y deterioro de sus elementos. Se trata de utilizar el agua, suelo, aire, flora y la fauna de tal manera que no se alteren los procesos biológicos y evolutivos que determinan su distribución, abundancia y diversidad.

La conservación pretende preservar el equilibrio evolutivo de los componentes de la naturaleza y promover un mayor conocimiento de los recursos naturales, con el fin de lograr mejores formas de aprovechamiento en beneficio de las comunidades presentes y futuras.



Objetivo. Evitar intervenir significativamente en los procesos naturales, a través de un adecuado aprovechamiento de los recursos y la disminución de la presión ocasionada por las actividades humanas.

SUBCOMPONENTE DE MANEJO

- Promover el ordenamiento de las actividades extractivas mineras y su industrialización.

El presente documento se realiza con observancia en el POEREQ, en donde se regulan las acciones que se pueden llevar a cabo en la **UGA 12 “Barranca el Capulín”**, en la que se ubica el proyecto y en correspondencia con las actividades permitidas y acciones que deben realizarse acorde con los objetivos del ANP.

Componente Investigación y Monitoreo

La generación y manejo de información actual y verídica sobre las condiciones que guardan los ecosistemas y sus elementos, sus dinámicas, flujos e interacciones con las actividades antrópicas, son herramientas que nos permiten contar con un marco de referencia para aplicar los criterios necesarios, en el desarrollo de acciones de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos.

Objetivo. Contar con el conocimiento necesario para promover el equilibrio de los ecosistemas y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como determinar las tendencias del deterioro o mejoramiento del medio ambiente buscando sustentar la importancia de la biodiversidad de la región. Así mismo, medir y registrar las variaciones y cambios de los procesos naturales y socioeconómicos.

SUBCOMPONENTE DE INVESTIGACIÓN

- Promover el desarrollo de estudios sobre microcuencas y sus posibles usos y manejo; así como impulsar estudios que determinen el uso actual y potencial del suelo en toda la reserva excepto las zonas núcleo y sub-zonas de aprovechamiento controlado.
- Promover estudios sobre potencial de aprovechamiento minero no metálico.
- Impulsar la realización de estudios para la diversificación productiva e introducción de nuevas tecnologías para las actividades tradicionales.

Componente Aprovechamiento de Recursos, Uso Público y Protección Ambiental.

En este componente se incluyen las acciones encaminadas a planificar y regular el aprovechamiento y uso de los recursos naturales, tanto en lo que se refiere a usos



tradicionales y comerciales como a las actividades recreativas; y aquellas tendientes a la protección de los sistemas y sus elementos.

El aprovechamiento y uso de los recursos naturales implica utilizar tecnologías que permitan a los pobladores mejorar su calidad de vida sin degradar los componentes naturales.

Objetivo. Aprovechar los recursos naturales con criterios de sustentabilidad, tratando de disminuir la presión sobre ellos y sus componentes, evitando el deterioro y contaminación del hábitat.

SUBCOMPONENTE DE APROVECHAMIENTO DE RECURSOS

- Promover el mejoramiento de la infraestructura de servicios en sub-zonas de aprovechamiento sustentable e intensivo.
- Promover estudios sobre potencial de aprovechamiento de microcuencas y sus posibles usos y manejo.
- Promover estudios sobre potencial de aprovechamiento minero no metálico

Estos componentes y subcomponentes son los que tienen correspondencia con el proyecto y que fueron abordados en párrafos anteriores con la aplicación de los ordenamientos jurídicos, ya que fueron la base para la elaboración del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera y del POEREQ; instrumentos que se consideran de mayor observancia ya que son los que regulan toda actividad de acuerdo a la zona en la que se ubica el proyecto.

Evidentemente será mejor para el cuidado del ambiente, contar con actividades reguladas en donde se pongan en práctica las especificaciones que se han derivado de las investigaciones sobre la capacidad de absorción de los impactos en el medio y las acciones que deben llevarse a cabo para que los proyectos como el que se propone sean socialmente aceptables, económicamente rentables y ambientalmente viables.

En la sub-zona de aprovechamiento intensivo se ubican los 630 asentamientos humanos que existen en la Reserva y sus tierras de labor además se incluyen los principales valles, entre los que se enlista el Valle de Concá y ribera del Río Santa María. En ésta subzona de acuerdo con el Programa de Manejo de la ANP, se favorecerá la utilización de los recursos naturales de un modo intensivo y se ordenarán las actividades



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

productivas de las comunidades, previamente contempladas en los programas y planes de desarrollo urbano locales.

De conformidad con las reglas administrativas de la ANP, para el diseño del proyecto y elaboración de los estudios correspondientes se puso atención a las siguientes disposiciones:

Capítulo I.- Disposiciones generales; Regla 4.- *“Para efectos de las presentes reglas, los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar dentro de la Reserva, se sujetaran a las disposiciones establecidas en la LGEEPA, LF (ahora LGDFS), LAN y demás leyes aplicables en la materia”.*

La elaboración del presente documento para la solicitud de autorización de llevar a cabo el proyecto dentro de la ANP, para realizar los trámites para la licencia de explotación de materiales (superficie propuesta para el desarrollo del proyecto), se hizo con apego a los instrumentos jurídicos aplicables en cada una de las actividades previstas.

Capítulo II.- De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos; Regla 6.- *“Se requiere autorización por parte de la SEMARNAP (ahora SEMARNAT), para la realización de las siguientes actividades: I, II, III.- cambio de utilización de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal, V.- realización de obras de infraestructura”.*

Los premisos respectivos se inician con la presentación de esta manifestación de impacto ambiental MIA-P, así como también en manera conjunta se realiza el respectivo ETJ por la superficie de cambio de uso de suelo, y una vez que se cuente con las autorizaciones correspondientes se dará inicio a los trámites para la obtención de la licencia de operación ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SEDESU). Se procederá a realizar la integración del expediente y elaboración del Informe Preventivo de Impacto Ambiental para Bancos de Materiales (IPIA), dando cumplimiento a esta regla.

Capítulo V.- De los aprovechamientos;

Regla 33.- *“En la zona de amortiguamiento podrán continuar realizándose las actividades mineras, forestales y agropecuarias que cuenten con la autorización respectiva, y aquellas emprendidas por las comunidades que ahí habiten, y que sean compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable y la vocación del suelo, considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico, en los términos del Decreto por el que se establece la Reserva y el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables.*

El proyecto se sitúa sobre la zona de amortiguamiento en la subzona de aprovechamiento intensivo, (Valle de Landa de Matamoros, La Lagunita y La Vuelta), por lo que se solicita la autorización dentro del marco regulatorio por las leyes ambientales en nuestro país, la actividad que se propone es compatible con los





programas federal, estatal y municipal como se ha señalado y el promovente es habitante de la localidad de La Lagunita.

Capítulo V.- De los aprovechamientos; Regla 40.- *“El aprovechamiento forestal sustentable o el cambio de uso del suelo deberán sujetarse a los términos de la LF, de la LGEEPA, sus respectivos Reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas”*

El presente proyecto pretende cambio de uso de suelo en terrenos forestales en parte de la superficie del banco, por lo que se realiza el ETJ respectivo de acuerdo a la normatividad aplicable.

Capítulo V.- De los aprovechamientos; Regla 41.- *“Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva, deberá contar previamente a su ejecución con la autorización en materia de impacto ambiental, de conformidad a lo previsto en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental”.*

Como ya se ha indicado, se da cumplimiento a la normatividad con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental por las actividades de extracción de materiales pétreos (Choy) con el fin de solicitar los permisos correspondientes ante la SEDESU. Así mismo se está dando cumplimiento a la regla 54 del PM acerca de las prohibiciones al interior de la ANP, así como lo previsto en la regla 57 sobre las sanciones por incumplimiento de lo que dictan las citadas reglas.

Capítulo V.- De los aprovechamientos; Regla 49.- *Para la realización de quemas de esquilmos agrícolas, residuos de limpias y en general cualquier quema con fines agropecuarios y/o forestales deberá de darse aviso a la Dirección de la Reserva, con el fin de que éstas se lleven a cabo de manera adecuada para evitar posibles incendios forestales, así como sujetarse a lo establecido en la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997.*

Los residuos vegetales producto del cambio de uso de suelo (desmante), serán picados y dispersados en la franja de protección para su incorporación al suelo y propiciar su regeneración por semillas y el resto será llevado al relleno sanitario para su compostaje. Se prohibirá la quema de cualquier tipo de residuo durante las actividades del proyecto.

Capítulo V.- De los aprovechamientos; Regla 51.- *“Se permitirá la explotación de bancos de materiales para los efectos de construcción y reparación de caminos y carreteras, los cuales deberán sujetarse a lo establecido en la NOM-120-Ecol-1997 y demás disposiciones legales aplicable, previa coordinación con la Dirección de la Reserva; salvo en el caso de que sea aprovechado por las comunidades para autoconsumo éstas deberán sujetarse a la normatividad aplicable en la materia”.*

Para cumplimiento de la normatividad con la que se vincula el proyecto, el promovente se compromete a llevar a cabo al pie de la letra cada una de las disposiciones y medidas de mitigación y compensación de impactos ambientales del presente estudio; contenidas en el programa de vigilancia ambiental y las que la autoridad considere



pertinentes derivadas del dictamen y la autorización correspondiente. Su aplicación se hará del conocimiento de la PROFEPA mediante informes y pruebas fotográficas.

III8 Programas Sectoriales

El proyecto se vincula con el Programa Sectorial del Medio Ambiente (PROMARNAT 2012-2018), en el eje rector México Próspero del PND, específicamente con el objetivo 4.4 de la Meta Nacional y las estrategias que a continuación se señalan.

Objetivo 4.4. *Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.*

Estrategias

- 4.4.1.** Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
- 4.4.3.** Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y debajo carbono.
- 4.4.4.** Proteger el patrimonio natural.

Para lograr que el crecimiento económico del país sea sostenible, sustentable e incluyente y cumplir con el objetivo de alcanzar un México próspero con mayor bienestar para todas las familias, es necesario que la búsqueda de mayor productividad concatene los esfuerzos en favor del crecimiento económico con los propósitos de mayor inclusión social y uso sustentable de los recursos naturales y servicios ecosistémicos. Por tal razón, las acciones de la SEMARNAT estarán encaminadas a la promoción, regulación y apoyo del mejor desempeño ambiental del sector productivo, tanto de manera directa como mediante la suma de esfuerzos con programas de otras dependencias federales y los gobiernos estatales y municipales. Con ello, se buscará que los incrementos en productividad y el crecimiento de la economía estén vinculados con una menor emisión de gases de efecto invernadero (GEI), una menor degradación ambiental, una mayor contribución del valor de los bienes ambientales en el PIB y la creación de empleos verdes formales, beneficiando particularmente a grupos de población que habitan en regiones vulnerables y/o de alta y muy alta marginación.

El proyecto busca mediante la presentación de la MIA-P y el ETJ cumplir los requisitos para obtener la autorización ante SEMARNAT y la licencia de operación ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SEDESU), el aprovechamiento regulado de materiales pétreos (Choy), con apego a la normatividad ambiental y cuidado del medio ambiente a fin de transitar hacia una economía competitiva, sustentable y resiliente.



Estrategias del PROMARNAT

1.1. Contribuir a una economía regional basada en la producción sustentable y conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales.

Líneas de acción

1.1.9 Fomentar actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para las comunidades en ANP.

1.2. Propiciar una gestión ambiental integral para promover el desarrollo de proyectos de inversión que cumplan con criterios de sustentabilidad.

Líneas de acción

1.2.2 Modernizar el proceso de Evaluación de Impacto y Riesgo Ambiental con criterios de adaptación y mitigación al cambio climático

El proyecto se encuentra al interior del ANP reserva de la Biosfera Sierra Gorda y pretende el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales “Choy” mediante la atención de las medidas de mitigación propuestas en este documento, los volúmenes de extracción serán autorizados por la SEDESU y el cuidado a los factores ambientales atendidos conforme a plan de vigilancia ambiental, esperando contar con la autorización respectiva por parte de la SEMARNAT.



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

Inventario Ambiental

El inventario ambiental es una descripción completa del medio tal y como se encuentra en el sitio en donde se plantea desarrollar el proyecto. El inventario se estructura a partir de una lista de control de parámetros cualitativos y cuantitativos de los medios físico-químico, cultural y socioeconómico.

A continuación se ofrece una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro, antes de presentar el escenario modificado.

IV1 Delimitación del área del estudio

El estado de Querétaro cuenta con el Plan de Ordenamiento Ecológico Regional (POEREQ), abordado ya en apartados anteriores en donde se describen los lineamientos y las acciones contenidas para la Unidad de Gestión Ambiental a la que corresponde el proyecto. En este ordenamiento de planeación regional se han definido diversos límites que obedecen a principios de conservación de los recursos pero que en la mayoría de los casos no se consideran los asentamientos humanos aislados (pequeños).

Para delimitar el área de estudio, la GUIA para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental, propone que se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial del Estado). La zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podría abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, sin embargo, se considera que las



superficies de proyecto se encuentra dentro de la **UGA no. 12 Barranca El Capulín**, esta pudiera ser el límite de la unidad de análisis para este proyecto en particular, sin embargo, se considera más apropiado utilizar como Sistema Ambiental la Microcuenca, dado que dentro de ella se llevaran a cabo de forma directa o indirecta los impactos ambientales que la extracción de material conlleva, abarcando de esta forma: ecosistemas afectados, escurrimientos próximos y también el beneficio social que representa la implementación del banco de materiales en el área.

Los impactos indirectos que el proyecto puede ocasionar, por factores como la erosión del suelo y contaminación del aire por partículas de polvo, debido a que la microcuenca es la unidad de análisis donde puede evaluarse mejor los impactos y se encuentran incluidas las vías de acceso para efectuar la actividad y los asentamientos humanos que permitan analizar y medir el desarrollo económico y social del proyecto.

Por otro lado, la cuenca es un sistema de captación y concentración de aguas superficiales en el que interactúan recursos naturales y asentamientos humanos dentro de un complejo de relaciones, donde los recursos hídricos aparecen como factor determinante. El territorio de la cuenca facilita la relación entre sus habitantes, independientemente de si éstos se agrupan allí en comunidades delimitadas por razones político-administrativas, debido a su dependencia común a un sistema hídrico compartido, a los caminos y vías de acceso y al hecho de que deben enfrentar peligros comunes.

En este sentido, el proyecto se enmarca en la microcuenca **La Lagunita** estableciéndola por las razones antes señaladas, como el límite del Sistema Ambiental (SA) para este proyecto. Al interior de la microcuenca existen parcialmente 11 Unidades de Gestión Ambiental con las que pueden relacionarse las actividades del proyecto acorde a los impactos directos que recibe, se consideró la microcuenca debido a la interacción de todos los elementos afectados para la extracción de materiales pétreos (Choy), así como los impactos ambientales propios del establecimiento de Banco de Materiales.

En este sentido las tendencias de desarrollo por la ejecución del proyecto involucran y benefician en primera instancia a las poblaciones que se sitúan al interior del sistema ambiental, así mismo se contempla que el uso de materiales extraídos sea utilizado para mejorar las condiciones de las vías de comunicación próximas, dentro del mismo SA.



Ambientalmente, se considera que los recursos de la microcuenca no serán afectados, debido a que el desarrollo del proyecto se lleva a cabo en superficies impactadas y la remoción de vegetación se realiza sobre especies con amplia distribución, así mismo se realiza el rescate y reubicación de especies de mayor importancia o en categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMANAT-2010. Las actividades se realizan sobre una superficie que permite la extracción del material sin provocar rasgos excesivamente marcados por los cortes, lo cual permite mimetizarse con el entorno, y la pronta recuperación que el área una vez terminado el tiempo de autorización.

La ejecución del proyecto no afectará elementos del clima, como precipitación y temperatura y los cortes para extracción se realizaran conforme a las leyes y reglamentos en materia a fin de permitir el paso de fauna por el sitio, y no comprometer la biodiversidad.

El polígono del banco de materiales se encuentra al interior Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, es congruente con el PM de la ANP, lo mismo para cada una de las áreas prioritarias de CONABIO (AICA, RTP, RHP) y RAMSAR; áreas de Atención Prioritaria de servicios ambientales, UGAs del (POEREQ) y a medida que se da cumplimiento a las disposiciones propuestas para las actividades de ejecución, se puede demostrar su viabilidad técnica y ambiental.

Se considera su factibilidad legal al contar con los documentos de propiedad, así como la documentación del promovente de acuerdo a la normatividad en materia, así mismo se realiza la presente MIA-P a fin de mitigar y compensar los impactos ambientales, las actividades se realizarán conforme a lo expuesto en los apartados correspondientes.

La topografía del predio es ondulada los sitios de extracción presentan diferencias de altitud, el sitio uno presenta elevaciones que van de 1240 a los 1260 msnm, debido a lo cual se puede decir que la altura de cortes será escalonado con altura máxima de 10 m a fin de permitir el cruce de fauna por el sitio. Las excavaciones del frente de trabajo se harán siguiendo las especificaciones en altura estipuladas en el reglamento en materia de bancos de materiales y la conformación de las cotas naturales del predio, para evitar rasgos marcados, dejando la superficie restaurada con condiciones similares a la configuración natural del resto de la superficie, conservando la arquitectura del paisaje.

Todas estas consideraciones y elementos de juicio fueron considerados en el análisis integral para evaluar la viabilidad del proyecto. En este sentido se describen las



características de la microcuenca **La Lagunita**, la cual funge como delimitación del Sistema ambiental del proyecto.

IV11 Delimitación de la microcuenca específica

La implementación del proyecto, tiene como objetivo principal el aprovechamiento del tepetate, el cual se encuentra sustentado sobre rocas sedimentarias de tipo caliza, y que se utiliza como material inerte por las empresas constructoras de caminos. Lo anterior contribuirá a generar más y mejores vías de comunicación al interior del municipio y de manera general en todo el estado, al utilizar en sus procesos constructivos materiales de calidad, como el que se pretende obtener con la autorización del presente proyecto. El aprovechamiento de este material utilizado en la industria de la construcción y mantenimiento de caminos, pretende acatarse a lo estipulado en las leyes y reglamentos aplicables.

El *Banco de materiales pétreos para la extracción de choy “El Tordo”*, se ubica en el municipio de Landa de Matamoros, en el estado de Querétaro, dentro de la microcuenca **La Lagunita** se localiza en la **Región Hidrológica RH26 Río Panuco**, en la **Cuenca hidrológica 26 C Tamuín en la subcuenca 26 Dc Río Santa María bajo** y dentro de la ANP “Sierra Gorda” y la zona núcleo más cercana al proyecto es la No. VIII llamada “Joya del Hielo” la cual se encuentra a 5.3 km en línea recta con dirección este. La microcuenca es de tipo exorreica cuenta con una superficie de 9,111.07 ha y un perímetro 51.743 km, existe una distancia de 14.83 km en la parte más ancha en el sentido Norte-Sur y de 2.18 km en la parte angosta en el sentido Este-Oeste.

Dentro de la microcuenca **La Lagunita** podemos encontrar los siguientes ecosistemas forestales de: Bosque de Encino (BQ), Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Tásate (VSA/BJ), Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino-Pino (VSA/BQP) y Vegetación Secundaria arbustiva de Matorral Submontano (VSa/MSM), además de uso forestal, también encontramos terrenos destinados a la agricultura de temporal anual (TA) y pastizales inducidos (PI) dedicados a la ganadería extensiva. Así mismo cabe mencionar que el uso de suelo de asentamientos humanos no se encuentra cartografiado, sin embargo al interior del SA se encuentran las localidades de La Lagunita, El Aguacate, Malpaís, El Huerto, Palo Verde, La Reforma, Jacalilla, Las Vayas, El Carnicero, El Encinito, La Mora, La Tinaja, entre otros



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Sin embargo, en el área solicitada para el banco presenta una superficie sin CUS y una superficie donde requiere remoción de vegetación de tipo Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino (VSA/BQ), lo anterior se determinó con base en el inventario florístico que se llevó a cabo en dicha área.

Tabla 28 Características de la microcuenca

Nombre	Perímetro (Km)	Superficie (Ha)	Longitud del cauce (Km)	Pendiente media	Elevación máxima	Elevación media
La Lagunita	51.74	9,111	16.49	29.3	2,043	1,288

La delimitación de la microcuenca se realizó considerando los parteaguas que circundan la superficie en la que se pretende desarrollar el proyecto, tomando como base la capa de microcuencas del INEGI para esta zona. El trabajo fotogramétrico se llevó a cabo con el software ArcMap 10.4. La georreferenciación en coordenadas con proyección UTM región 14Q empleando el Datum WGS84

Tabla 29 Coordenadas del SA, microcuenca “La Lagunita”.

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	473,766.23	2,353,111.03	51	479,778.06	2,347,299.56	101	476,231.14	2,342,732.82	151	474,852.53	2,340,393.01
2	474,055.64	2,353,117.10	52	479,422.29	2,347,888.03	102	476,172.13	2,342,550.64	152	474,796.39	2,340,470.08
3	474,188.66	2,353,214.79	53	479,297.48	2,347,936.83	103	476,144.16	2,342,502.86	153	474,748.16	2,340,497.60
4	474,496.22	2,353,178.09	54	479,102.05	2,347,966.55	104	476,116.62	2,342,392.32	154	474,697.03	2,340,522.36
5	474,864.35	2,352,969.27	55	479,001.06	2,347,960.55	105	476,050.70	2,342,279.73	155	474,516.36	2,340,625.45
6	475,027.05	2,352,760.66	56	478,744.23	2,348,012.65	106	476,012.66	2,342,127.05	156	474,334.57	2,340,504.00
7	475,124.63	2,352,593.59	57	478,503.87	2,347,998.35	107	475,893.97	2,342,017.48	157	474,237.07	2,340,357.52
8	475,230.74	2,352,404.21	58	478,418.89	2,347,953.23	108	475,831.66	2,341,919.57	158	473,889.68	2,340,339.64
9	475,442.16	2,352,209.35	59	478,366.34	2,347,931.08	109	475,929.58	2,341,883.96	159	473,840.35	2,340,314.14
10	475,759.77	2,352,084.76	60	478,143.93	2,347,795.11	110	476,024.81	2,341,956.24	160	473,461.93	2,340,298.29
11	476,160.76	2,351,701.95	61	478,110.89	2,347,633.18	111	476,123.87	2,341,873.49	161	473,424.72	2,340,285.80
12	476,304.49	2,351,648.20	62	478,082.40	2,347,560.29	112	476,154.16	2,341,797.21	162	473,411.58	2,340,325.91
13	476,661.44	2,351,693.87	63	478,056.51	2,347,433.41	113	476,578.20	2,341,335.03	163	473,416.40	2,340,405.63
14	476,783.47	2,351,633.15	64	477,996.65	2,347,299.14	114	476,647.01	2,341,212.19	164	473,316.77	2,340,683.97
15	476,934.21	2,351,500.30	65	477,935.22	2,347,052.57	115	476,683.12	2,341,121.28	165	473,329.45	2,340,893.94
16	477,035.07	2,351,474.05	66	477,757.54	2,346,853.60	116	476,815.71	2,341,005.02	166	473,286.49	2,341,025.19
17	477,132.94	2,351,395.72	67	477,535.84	2,346,670.48	117	477,043.42	2,340,952.85	167	473,345.93	2,341,066.56
18	477,359.32	2,351,366.86	68	477,387.62	2,346,581.87	118	477,065.14	2,340,924.50	168	473,477.05	2,341,164.25
19	477,481.30	2,351,332.17	69	477,434.30	2,346,493.94	119	477,167.87	2,340,900.04	169	473,624.00	2,341,333.32
20	478,000.29	2,351,341.95	70	477,455.41	2,346,391.19	120	477,188.04	2,340,796.39	170	473,711.81	2,341,417.57
21	478,396.87	2,351,291.39	71	477,503.44	2,346,251.49	121	477,225.81	2,340,691.68	171	473,612.04	2,341,448.33
22	478,610.77	2,351,165.06	72	477,527.70	2,345,992.22	122	477,269.20	2,340,579.94	172	473,571.70	2,341,578.26
23	478,803.03	2,351,011.18	73	477,422.35	2,345,863.28	123	477,335.23	2,340,487.56	173	473,415.18	2,341,638.88
24	478,953.69	2,350,948.87	74	477,442.01	2,345,532.74	124	477,367.03	2,340,279.29	174	473,192.61	2,341,973.42
25	479,080.97	2,350,878.09	75	477,561.29	2,345,256.36	125	477,353.73	2,340,267.49	175	473,067.44	2,342,162.49
26	479,215.27	2,350,843.14	76	477,853.83	2,344,993.54	126	477,277.31	2,340,167.67	176	472,968.26	2,342,221.92
27	479,378.49	2,350,646.85	77	477,936.17	2,344,798.21	127	477,166.84	2,340,077.02	177	472,842.20	2,342,367.98
28	479,463.49	2,350,456.58	78	477,980.82	2,344,714.10	128	477,087.90	2,339,822.08	178	472,730.76	2,342,528.07
29	479,546.81	2,350,362.83	79	477,845.13	2,344,602.01	129	476,983.97	2,339,677.57	179	472,617.25	2,342,587.81
30	479,848.21	2,350,096.54	80	477,774.25	2,344,523.10	130	476,936.92	2,339,496.75	180	472,406.34	2,342,793.00





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

31	479,892.58	2,350,008.34	81	477,626.65	2,344,528.80	131	476,908.36	2,339,471.37	181	472,239.05	2,343,025.98
32	479,928.43	2,349,944.33	82	477,787.34	2,344,353.13	132	476,910.63	2,339,351.56	182	472,070.56	2,343,201.60
33	479,965.73	2,349,881.71	83	477,955.09	2,344,141.53	133	476,667.77	2,339,091.86	183	471,943.90	2,343,318.98
34	480,026.10	2,349,738.53	84	477,832.62	2,343,999.59	134	476,602.81	2,339,127.98	184	471,649.64	2,343,655.00
35	480,167.85	2,349,692.61	85	477,782.67	2,343,923.43	135	476,526.83	2,339,165.79	185	471,469.19	2,343,945.63
36	480,425.87	2,349,579.56	86	477,535.76	2,343,664.38	136	476,453.78	2,339,206.41	186	471,430.63	2,344,161.60
37	480,505.40	2,349,429.79	87	477,593.86	2,343,495.44	137	476,378.02	2,339,232.14	187	471,291.12	2,344,350.97
38	480,547.59	2,349,278.30	88	477,634.72	2,343,296.58	138	476,205.38	2,339,337.12	188	471,208.06	2,344,496.13
39	480,714.98	2,349,124.37	89	477,564.40	2,343,176.48	139	475,979.03	2,339,365.98	189	471,236.06	2,344,714.76
40	480,701.25	2,349,113.03	90	477,529.58	2,343,102.61	140	475,930.32	2,339,393.05	190	471,172.34	2,344,727.50
41	480,424.87	2,349,016.47	91	477,333.57	2,343,247.80	141	475,639.37	2,339,537.83	191	471,116.86	2,344,695.12
42	480,322.12	2,348,995.36	92	477,181.38	2,343,283.02	142	475,581.32	2,339,603.14	192	471,040.66	2,344,629.80
43	480,297.80	2,348,943.78	93	477,090.35	2,343,234.68	143	475,302.89	2,339,597.90	193	470,982.22	2,344,672.95
44	480,269.83	2,348,896.00	94	476,936.23	2,343,203.02	144	475,191.73	2,339,520.91	194	470,882.74	2,344,718.04
45	480,221.18	2,348,792.82	95	476,838.43	2,343,151.09	145	475,204.36	2,339,559.02	195	470,754.59	2,344,763.73
46	480,146.43	2,348,731.08	96	476,759.61	2,343,117.86	146	475,231.90	2,339,607.26	196	470,626.74	2,344,823.76
47	479,970.07	2,348,656.75	97	476,710.71	2,343,091.90	147	475,260.13	2,339,826.28	197	470,572.36	2,344,968.33
48	479,807.15	2,348,522.99	98	476,618.27	2,343,052.94	148	475,014.59	2,340,055.01	198	470,546.65	2,345,112.31
49	479,741.75	2,348,092.82	99	476,443.11	2,342,857.96	149	474,959.35	2,340,299.55	199	470,506.31	2,345,242.25
50	479,546.63	2,347,931.65	100	476,354.64	2,342,784.88	150	474,897.04	2,340,357.41	200	470,450.15	2,345,300.79

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
201	470,261.08	2,345,175.61	231	468,504.37	2,347,621.90	261	469,505.10	2,350,226.26	291	471,005.85	2,351,131.15
202	469,913.69	2,345,025.02	232	468,592.48	2,347,720.49	262	469,546.80	2,350,318.46	292	471,047.25	2,351,154.72
203	469,653.78	2,344,968.63	233	468,694.04	2,347,775.77	263	469,595.54	2,350,357.40	293	471,102.59	2,351,168.59
204	469,518.71	2,345,039.70	234	468,638.17	2,347,848.65	264	469,639.14	2,350,340.51	294	471,217.59	2,351,180.54
205	469,442.31	2,345,120.86	235	468,567.96	2,347,921.83	265	469,639.20	2,350,407.40	295	471,253.05	2,351,201.27
206	469,388.87	2,345,183.55	236	468,615.44	2,348,136.01	266	469,657.43	2,350,451.99	296	471,121.09	2,351,369.03
207	469,330.28	2,345,252.28	237	468,716.99	2,348,191.29	267	469,659.25	2,350,539.85	297	471,053.56	2,351,571.26
208	469,331.17	2,345,295.30	238	468,819.74	2,348,303.91	268	469,685.58	2,350,589.58	298	471,081.88	2,351,633.74
209	469,290.53	2,345,410.89	239	468,750.13	2,348,405.77	269	469,812.98	2,350,632.54	299	471,090.47	2,351,604.53
210	469,320.40	2,345,467.65	240	468,794.93	2,348,490.91	270	469,879.63	2,350,571.23	300	471,410.22	2,351,987.13
211	469,279.46	2,345,568.91	241	468,840.62	2,348,619.07	271	470,000.95	2,350,617.63	301	471,479.01	2,352,006.80
212	469,253.46	2,345,698.55	242	469,060.45	2,348,844.03	272	470,102.80	2,350,687.25	302	471,623.42	2,352,087.71
213	469,185.63	2,345,886.44	243	469,205.92	2,348,941.42	273	470,234.18	2,350,715.69	303	471,875.36	2,352,304.42
214	469,157.70	2,345,973.73	244	469,422.48	2,349,008.66	274	470,309.72	2,350,698.14	304	472,209.55	2,352,402.65
215	469,248.04	2,346,129.00	245	469,552.42	2,349,049.00	275	470,326.86	2,350,753.72	305	472,207.85	2,352,493.22
216	469,133.92	2,346,160.05	246	469,668.62	2,349,118.31	276	470,471.44	2,350,742.50	306	472,243.64	2,352,929.43
217	469,047.89	2,346,161.84	247	469,669.81	2,349,175.67	277	470,368.45	2,350,832.76	307	472,231.86	2,352,992.19
218	468,830.68	2,346,195.08	248	469,607.14	2,349,182.63	278	470,446.39	2,350,931.01	308	472,207.80	2,353,042.92
219	468,783.76	2,346,283.83	249	469,511.97	2,349,216.56	279	470,424.20	2,350,967.48	309	472,283.19	2,353,165.28
220	468,781.41	2,346,454.25	250	469,528.80	2,349,293.35	280	470,444.96	2,351,054.89	310	472,518.11	2,353,364.41
221	468,634.84	2,346,628.28	251	469,503.69	2,349,466.01	281	470,410.51	2,351,127.51	311	472,778.83	2,353,404.25
222	468,542.11	2,346,674.38	252	469,498.96	2,349,552.41	282	470,505.43	2,351,124.81	312	472,998.06	2,353,295.17
223	468,443.23	2,346,748.15	253	469,603.77	2,349,598.18	283	470,577.64	2,351,120.56	313	473,182.93	2,353,162.22
224	468,387.66	2,346,835.37	254	469,581.31	2,349,670.55	284	470,649.85	2,351,065.34			
225	468,375.99	2,346,964.71	255	469,553.54	2,349,794.91	285	470,727.70	2,351,075.95			
226	468,378.67	2,347,093.76	256	469,541.85	2,349,887.10	286	470,793.70	2,351,111.58			
227	468,338.03	2,347,209.36	257	469,499.08	2,349,943.92	287	470,842.04	2,351,130.55			
228	468,296.80	2,347,296.28	258	469,537.34	2,350,054.98	288	470,873.82	2,351,121.90			
229	468,313.81	2,347,425.03	259	469,562.38	2,350,106.40	289	470,926.48	2,351,156.76			
230	468,416.26	2,347,523.32	260	469,551.47	2,350,158.56	290	470,961.59	2,351,116.09			





Fisiográficamente la microcuenca “La Lagunita” forma parte de la provincia Sierra Madre Oriental, ubicada específicamente en la subprovincia Carso Huasteco. Presenta dos sistemas de topofomas con base en la clasificación del INEGI, encontrando que el sistema que predomina corresponde a Sierra alta de laderas convexas y por consiguiente el menos predominante es la Sierra alta escarpada, que se distribuye en la parte norte de la microcuenca.

El proyecto se localiza sobre un sistema de topofomas que, de acuerdo con la clasificación del INEGI se conoce como Sierra alta de laderas convexas, el cual es el más predominante en la zona de estudio.

Tomando en cuenta la zonificación de la CONAFOR para el pago por servicios ambientales, dentro del SA existen zonas elegibles para dicho programa (principalmente se tienen áreas de pago 3A y 3B que son para servicios ambientales hidrológicos y 6 correspondiente a la conservación de la biodiversidad). Por otro parte, dado que el proyecto contempla la remoción de vegetación forestal, para mitigar el impacto se propone realizar reforestación de acuerdo al plan anexo misma que se realizara al interior de la microcuenca afectada con especial atención a la UGA 12, a fin de mitigar el impacto ocasionado por el proyecto.

El banco de materiales se encuentra cercano a una carretera pavimentada (carretera estatal No. 180 La Lagunita-Tilaco) y limita con un antiguo camino real de terracería en desuso, la superficie propuesta para la extracción de material presenta condiciones de impacto por las actividades humanas que se tienen en la zona (circulación de vehículos, presencia de basura, senderos y extracción de leña), aunado al desarrollo de asentamientos dispersos, el pastoreo y la expansión de la frontera agrícola. Situaciones que han provocado el deterioro de la cobertura forestal, así como la compactación y erosión del suelo.

IV2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Con la metodología descrita en el apartado de delimitación de la microcuenca específica y con los recortes elaborados de los diferentes temas con la cartografía del INEGI y analizados en gabinete y su corroboración mediante recorridos de campo para la identificación de especies, inventario, rasgos y elementos para la evaluación y valoración de los impactos ambientales, se pudo realizar la caracterización y análisis del

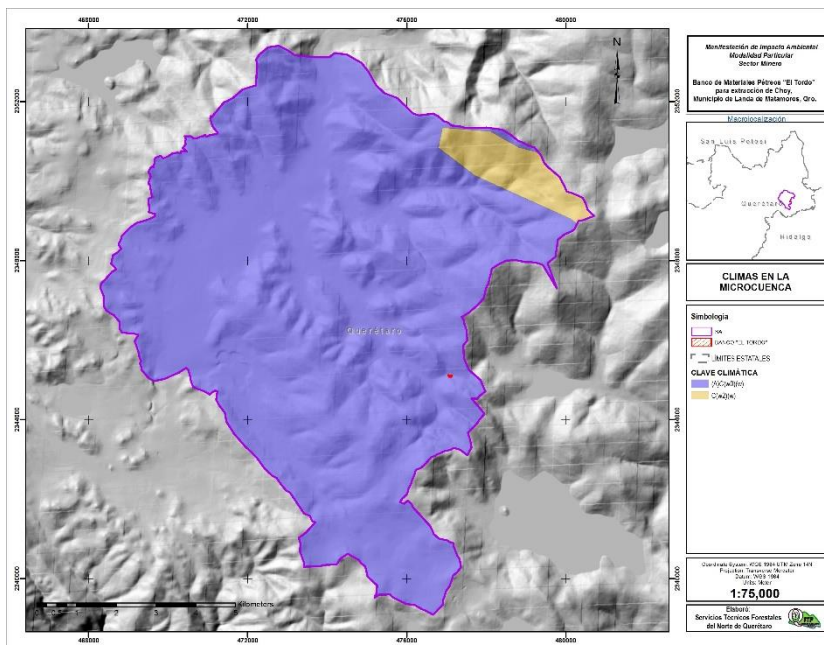


sistema ambiental en su conjunto, aunque aquí se presentan por factor, el análisis se hizo de forma integral en el apartado de inventario ambiental.

IV21 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Clima

- Tipo de clima



La determinación de los tipos de clima que predominan al interior de la microcuenca de análisis, se basa en la información disponible de la capa de climas del INEGI, esta capa utiliza la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García (1973).

Tomando como base la información disponible de la capa antes mencionada, podemos afirmar que a nivel de la microcuenca

“La Lagunita”, encontramos un tipo de clima clasificado como templado subhúmedo, con dos fórmulas climáticas diferentes.

Tabla 30 Tipos de clima en el SA

Tipo de clima	Descripción
(A)C(w0)(w)	Semicálido del grupo C (templados húmedos). Temperatura anual mayor de 18° y del mes más frío entre -3° y 18° y la del mes más caliente sobre 6.5°. Cociente P/T MENOR QUE 43.2, el más seco de los subhúmedos. Precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.
C(w2)(w)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Fórmula Climática	Grupo de Clima	Superficie (Ha)	Porcentaje
(A)C(w0)(w)	Templado subhúmedo	8,734.98	95.88%
C(w2)(w)	Templado subhúmedo	375.75	4.12%
TOTAL:		9,110.73	100.00%

El SA presenta poca variedad climática, concentrada principalmente en el clima templado subhúmedo (A)C(w0)(w) con aproximadamente el 95.88% de la superficie de la microcuenca, el restante 4.12% corresponde al clima C(w2)(w). Las lluvias tienen un marcado patrón orográfico, ya que, al aumentar la elevación, la precipitación también se incrementa, estando en las partes más altas los climas templados.

Por otra parte, el municipio de Landa de Matamoros cuenta con tres estaciones meteorológicas, cuya ubicación geográfica se muestra en la siguiente tabla y figura subsecuente.

Tabla 31 Ubicación geográfica de las estaciones meteorológicas de Landa de Matamoros.

Clave	Nombre	Latitud Norte			Longitud Oeste			Altitud (m.s.n.m.)
		Grad.	Min.	Seg.	Grad.	Min.	Seg.	
22-010	Matzacintla (CFE)	21	10	06	099	20	36	1,145
22-019	La Lagunita	21	14	32	099	15	37	1,087
22-024	Tres Lagunas	21	19	31	099	12	15	1,610

- Temperatura

Para efectos de cálculos, en el presente estudio, la información utilizada fue obtenida de la estación meteorológica 22-019 (La Lagunita) de la Comisión Nacional del Agua, por ser la estación meteorológica más cercana al área de impacto del proyecto.

Tabla 32 Temperaturas medias, máximas y minas normales estación La Lagunita.

Mes	Temperatura media Normal	Temperatura máxima Normal	Temperatura mínima Normal
Enero	16.5	25	8.1
Febrero	18.2	27.1	9.4
Marzo	21	30.2	11.8
Abril	23.3	32.8	13.9
Mayo	24.6	33.9	15.3
Junio	23.8	32	15.7
Julio	22.8	30.3	15.4
Agosto	22.5	30.1	14.9
Septiembre	22.2	29.9	14.5
Octubre	20.4	28.1	12.7
Noviembre	18.8	27	10.6
Diciembre	17.2	25.7	8.6
Anual	20.9	29.3	12.6



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

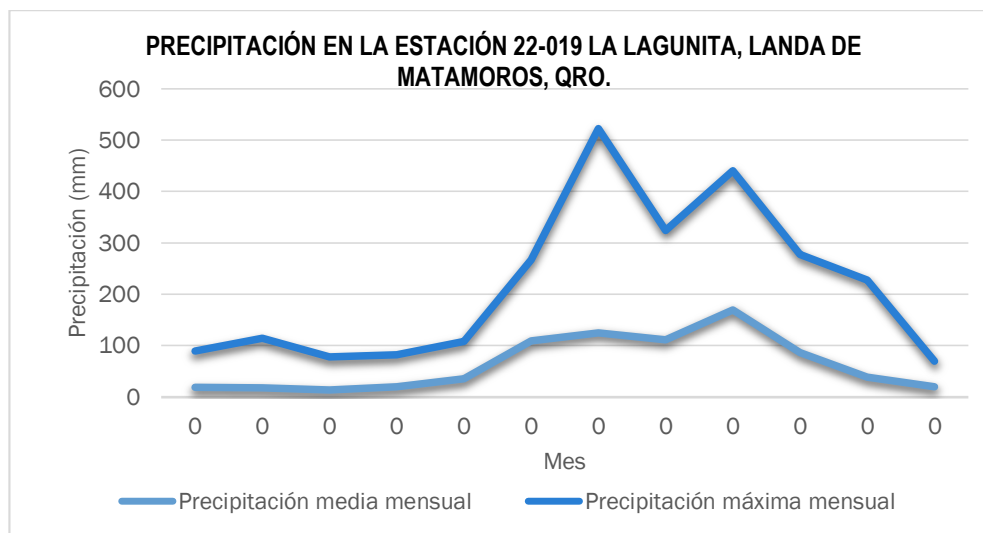
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

anuales. Como podemos observar, existe una diferencia al comparar estos valores con lo reportado en la estación meteorológica que es de **765.1** mm anuales. Esta diferencia se puede deber al factor escalar de las capas del INEGI, por lo que se considera más precisa la información obtenida de la estación meteorológica.

Tabla 33 Datos de Precipitación Estación meteorológica La Lagunita.

Mes	Precipitación media mensual	Precipitación máxima mensual
Enero	18.7	90
Febrero	17.4	114.7
Marzo	14.1	77.8
Abril	20.1	82.4
Mayo	35.9	107.7
Junio	109.1	267.2
Julio	124.7	522.5
Agosto	110.8	323.7
Septiembre	169.4	440.3
Octubre	86.6	277.3
Noviembre	38.7	227.8
Diciembre	19.6	69.5
Anual	765.1	



La cantidad de lluvia es importante para la planeación de actividades a fin de minimizar al máximo la erosión del suelo. Por lo tanto las actividades de extracción se intensificarán en los meses de menor precipitación y en los meses de precipitación alta, como Junio a septiembre el horario laboral podrá ser modificado a para evitar la



extracción de material durante las lluvias y se realizarán obras de retención de suelo a fin de evitar que el agua provoque erosión y depositación de sedimentos en las partes bajas de la microcuenca, la extracción de material se suspenderá ante lluvias imprevistas para evitar erosión.

- Fenómenos meteorológicos

Según la información proporcionada por la estación meteorológica ubicada en la localidad La Lagunita se presentaron un promedio de 7.8 tormentas eléctricas anuales, siendo el mes de junio y septiembre en los que se presentaron más días de tormenta.

Con base a las condiciones topográficas de la microcuenca, se sabe que el municipio de Landa de Matamoros no presenta fenómenos meteorológicos extremos, sin embargo, es importante señalar que la zona en general es extrema en su temperatura, presentando inviernos muy fríos y veranos muy calientes, sin embargo las actividades pueden llevarse a cabo tomando la precauciones necesarias para el personal que realice las actividades de extracción y carga de material (tepetate) en el banco

Las corrientes de aire en esta parte no son considerables; no se convierten en huracanes al encontrarse interrumpidas por el relieve. Pueden llegar a presentarse granizadas, según reportes de algunos pobladores pero estas son raras, de baja intensidad y reducido tamaño del granizo. Afortunadamente, ninguno de estos aspectos incide directamente en la viabilidad del proyecto, puesto que esa condición no determina su factibilidad o no afecta los procesos contemplados en su ejecución.

Las lluvias como ya se indicó se distribuyen de manera homogénea a nivel de microcuenca en la temporada, y son muy escasas por lo que no se detecta la presencia de grandes avenidas que puedan causar inundaciones o deslaves.

Analizando los elementos que integran el clima las condiciones existentes a nivel de predio son favorables para llevar a cabo el proyecto, al no comprometer el deterioro del suelo por erosión hídrica o eólica, al mismo tiempo que no se pone en riesgo la calidad del agua, ni la disminución en su cantidad. Además para cada elemento, el proyecto contempla medidas de mitigación sobre los recursos que así lo requieran, a fin de desarrollar cada una de las actividades, bajo un criterio de respeto y cuidado de los recursos naturales: flora, fauna, suelo y agua



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

En la zona las ráfagas de viento son esporádicas, debido a lo cual no son relevantes en la ejecución del proyecto; en caso de que ocurran se humedecerá con riego para evitar que este se disperse y se mantendrán húmedas las veredas en donde puedan levantarse partículas de suelo en los días de mayor sequía. Se deberán cubrir con lonas los materiales en los camiones para evitar su dispersión durante el transporte, y en algunos casos se realizara riego de superficies como se enuncia en las medidas propuestas en el apartado correspondiente.

Aire

Respecto a la calidad del aire en las localidades que se sitúan al interior del sistema ambiental, no se tienen datos de registros específicos, ya que no se cuenta con una estación de monitoreo ambiental.

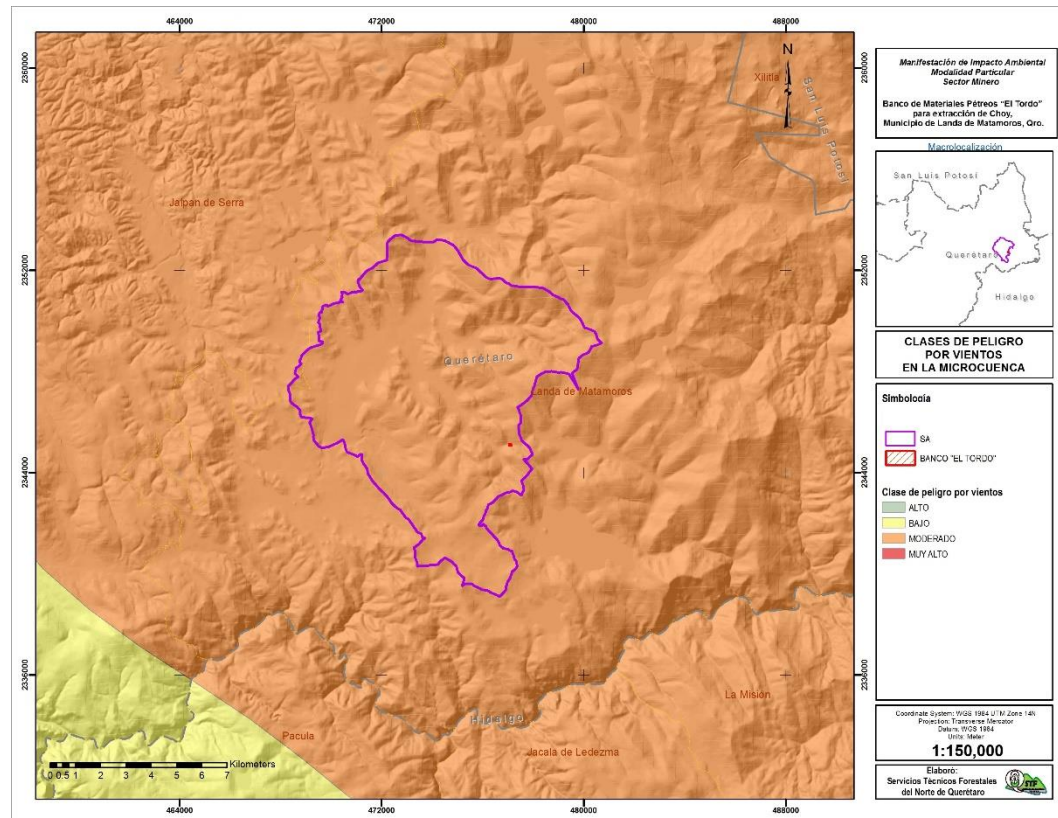
Se estima que la calidad del aire donde se ubica el proyecto es buena y no presenta niveles de contaminación, ya que se trata de localidades rurales, bastante alejadas de las ciudades en el que la industria si tiene efectos en la calidad del aire. En las zonas urbanas del municipio no hay fuentes emisoras de este tipo de contaminantes y la vegetación lleva a cabo la limpieza del aire.

Otro de los factores importantes, es la velocidad de los vientos que se llegan a presentar en la zona de impacto del proyecto, debido a la dificultad que se tiene para poder contar con dicha información se tomaron los datos de acuerdo con la zonificación eólica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la cual contempla 4 categorías de intensidad de vientos para el territorio Nacional, que representan bandas de velocidad máxima de viento que ocurre en promedio cada 50 años, en la figura siguiente se puede observar que en el SA se ubica en la zona con categoría de carácter “Moderado” teniendo una variación en la velocidad del viento que va de 130 a 160 km/hr (CENAPRED).



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy, Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO



Las actividades de preparación del sitio se realizara en épocas con poca presencia de vientos, procurando en todo momento minimizar los impactos hacía los habitantes.

Analizando los elementos que integran el clima (temperatura, precipitación y viento), podemos concluir que el clima es favorable para la ejecución del proyecto. Además para cada elemento, el proyecto contempla medidas de mitigación sobre los recursos que así lo requieran, a fin de desarrollar cada una de las actividades, bajo un criterio de respeto y cuidado de los recursos naturales: flora, fauna, suelo y agua. En general ninguno de estos aspectos incide directamente en la viabilidad del proyecto, puesto que esa condición no determina su factibilidad o no afecta los procesos contemplados en su construcción y/u operación, sin embargo, se suspenderán las actividades ante la presencia de dichos fenómenos, para evitar riesgos de accidentes al personal y daños ecológicos.



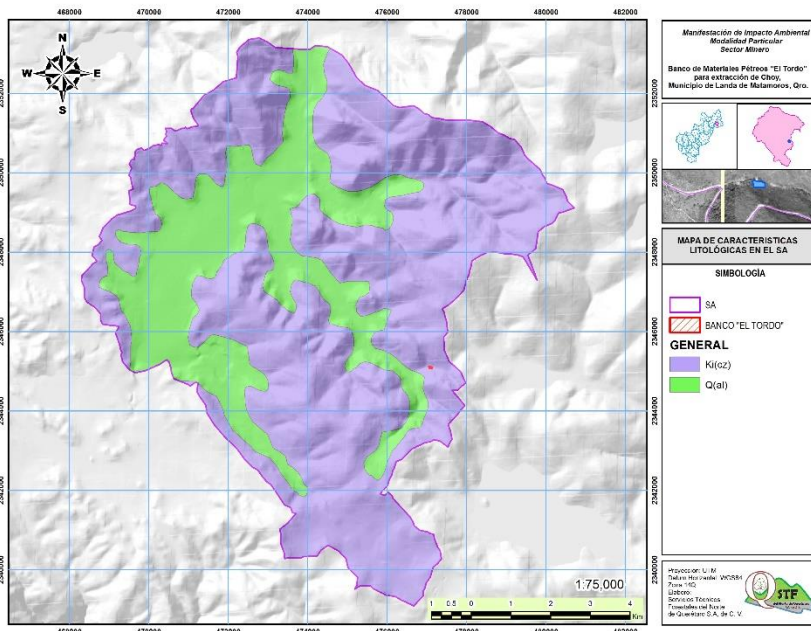


IV.2.1.2 Geología y geomorfología

- Características litológicas del área

En la Reserva de la Biósfera predominan rocas del cretácico inferior de la era Mesozoica, con litología de tipo roca sedimentaria y conglomerados. Por su parte, la geología superficial del SA está representada principalmente por roca sedimentaria, caliza de la era mesozoica.

6450.08 ha son rocas calizas del cretácico inferior Ki(cz) ocupando la mayor parte de la microcuenca con el 70.8%; 2660.65 corresponde a suelo aluvial.



La superficie correspondiente al banco se encuentra totalmente dentro de del polígono catalogado rocas calizas del cretácico inferior Ki(cz) que es tipo de litología que cubre la mayor superficie de la microcuenca. El tipo de suelo de la superficie es Choy, y las características de estas áreas cumplen con la calidad para ser empleado como sub-base en las capas que conforman la

pavimentación de los caminos vecinales.

Se consideran que el tipo de roca presente en las superficies de explotación son estables, no presentan fallas, o fracturas ni tampoco presentan desprendimientos y/o hundimientos que limiten la ejecución del proyecto y pongan en riesgo la maquinaria y el personal, por lo que el proyecto se puede realizar sin que esto ocasiona daños en la estructura de los terrenos destinados a explotación (ver plano de Litología).



Las rocas *Ki (cz)*, son rocas sedimentarias con únicamente contenido de caliza, del cretácico superior, cuya composición mineralógica consiste en rocas químicas o bioquímicas, es la roca más importante de las rocas carbonatadas; constituida de carbonato de calcio (>80% CaCo₃), pudiendo estar acompañada de: aragonito, sílice, dolomita, siderita y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica. Por su contenido orgánico, arreglo mineral y textura existen gran cantidad de clasificaciones en calizas. Sin embargo, en ninguna se considera la presencia de material clástico. En los casos donde es considerable o relevante la presencia de clásticos se clasifica la caliza y el tamaño de la partícula determina el nombre secundario: caliza arcillosa, caliza arenosa y caliza conglomerática.

Tabla 34 Clasificación litológica de la microcuenca La Lagunita.

Clave	Edad	Lito	Gral_ley	Superficie ha	%
Ki(cz)	Ki	cz	Caliza, Cretacico inferior	6450.081192	70.80%
Q(al)	Q	al	Aluvial, Cuaternario	2660.650397	29.20%
			Total	9110.73	100.00%

- Características geomorfológicas

La microcuenca “La Lagunita” se ubica en la región norte del Estado de Querétaro, dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental, el SA se encuentra inmersa dentro de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Querétaro, la cual en términos generales se encuentra conformada por diferentes eventos sedimentarios que reflejan aspectos interesantes, ya que en sus contactos geológicos quedan delimitados ambientes de formación de plataforma y de cuenca que han sufrido movimientos tectónicos, causando plegamientos y fallas geológicas tanto normales como inversas.

Estas estructuras geológicas determinan la presencia de un complejo relieve. La mayor parte de la Sierra Gorda pertenece a la denominada plataforma Valles – San Luis Potosí que durante el cretácico y el terciario se vio afectada por distintos esfuerzos tectónicos de la Orogenia Laramide. La deformación de la plataforma Valles – San Luis determina un patrón estructural orientado de noroeste a sureste representado por numerosos plegamientos recumbentes de considerable amplitud expuestos en rocas del cretácico.

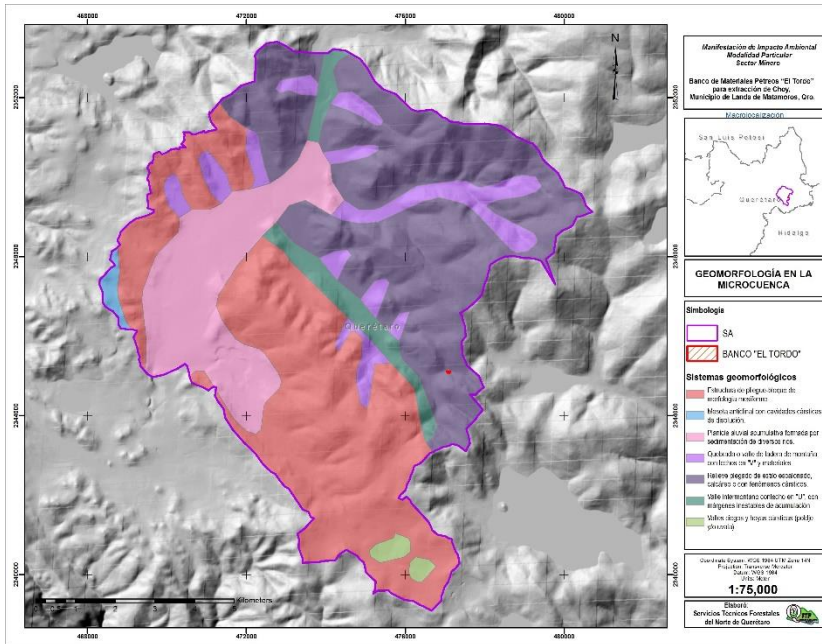
Este patrón estructural está representado por dos estilos de deformación: uno sobre rocas calcáreas-arcillosas y arcillo-arenosas de estratificación delgada, representado por las formaciones Soyatal, Mexcala y Trancas; y el otro en rocas calcáreas de



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
 MINERO**

estratificación mediana a gruesa que constituye la formación El Abra. Esta última, por lo general, presenta estructuras anticlinales amplias con abundantes diasclasas y fracturas, además de fallas normales de poca y mediana extensión. Esta formación favorece el desarrollo del paisaje cárstico (Lazcano, 1986).



De acuerdo con la cartografía disponible de geomorfología del INEGI, se tiene que dentro de la microcuenca de estudio se encuentran alrededor de 7 sistemas geomorfológicos, tal y como se muestra en la siguiente figura y tabla subsecuente.

Tabla 35 Clasificación geomorfológica de la microcuenca La Lagunita.

Sistema geomorfológico	Área (has)	%
Estructura de pliegue-bloque de morfología mesiforme.	3,212.56	35.26
Meseta anticlinal con cavidades cársticas de disolución.	59.31	0.65
Planicie aluvial acumulativa formada por sedimentación de diversos ríos.	1,369.69	15.03
Quebrada o valle de ladera de montaña, con lechos en "V" y materiales	762.70	8.37
Relieve plegado de estilo escalonado, calcáreo o con fenómenos cársticos.	3,259.08	35.77
Valle intermontano con lecho en "U", con márgenes inestables de acumulación	369.99	4.06
Valles ciegos y hoyas cársticas (poldje y/o uvala).	77.41	0.85
Total	9,110.73	100.00

De acuerdo con la tabla anterior, la microcuenca de estudio tiene un 35.77% de su superficie con un tipo de geomorfología clasificado como *Relieve plegado de estilo escalonado, calcáreo o con fenómenos cársticos*, que es precisamente sobre la cual se llevara a cabo el proyecto del banco de materiales. En una porción más o menos similar (35.26%) tenemos una geomorfología de *Estructura de pliegue-bloque de morfología mesiforme*, y en menor proporción se encuentra el sistema geomorfológico: *Meseta*





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

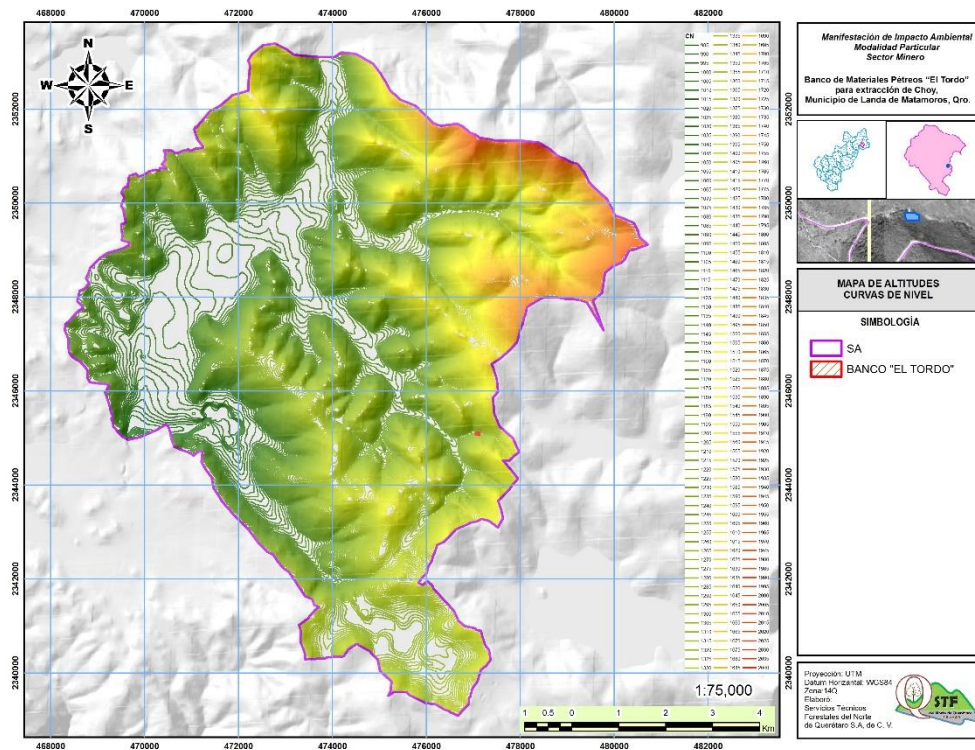
**SECTOR
MINERO**

anticlinal con cavidades cársticas de disolución, con el 0.65% de la superficie total de la microcuenca

Debido a la topografía del sitio, se pretende que la explotación del material se evite formar bordes excesivamente marcados, empleando para ello las curvas de nivel y las alturas especificadas en el reglamento permiten disfrazar perfectamente después de haber rehabilitado el ecosistema, mantener la naturalidad del paisaje. En litología se distinguen las areniscas, limolitas, lutitas y calizas como las más representativas, ya que incluso puede haber sedimentos de origen volcánico.

- Características del relieve

En general la microcuenca que encierra el área de influencia del proyecto se caracteriza por presentar una topografía accidentada, en algunas áreas suaves y en otras ligeramente pronunciada. Las curvas de nivel indican que la elevación a nivel de microcuenca que presenta la cota más alta es de 2,040 y la más baja de 990, teniendo una elevación media de 1,450.5 msnm. El polígono del banco se encuentra entre cotas que van de los 1,240 a los 2,260 msnm.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

En términos generales para fines prácticos se considerará una pendiente promedio para toda la microcuenca del 29.3% (derivado del análisis en software de sistemas de información geográfica y el modelo digital de elevaciones de la microcuenca), es decir, una pendiente ligeramente accidentada. Para el caso de la superficie de banco de materiales, principalmente en la superficie donde se prevé la remoción de la cobertura forestal, que considera que presenta una pendiente promedio de 29.4%.

Durante los recorridos de campo ejecutados, no se detectaron suelos que puedan ser considerados como tierras frágiles, además de la poca presencia de fauna silvestre, reduciéndose únicamente a pocos ejemplares de aves, reptiles y mamíferos menores, condición que se debe a la cercanía que tiene el predio con las vías de comunicación, caminos, parcelas agrícolas y en general, por las condiciones de la vegetación forestal que se encuentra en una fase y estado sucesional de vegetación secundaria arbórea.

El proyecto pretende dar un uso más productivo al terreno, mediante el aprovechamiento de los agregados pétreos de tepetate (choy), material que es demandado en la industria de la construcción, para la modernización y mantenimiento de los caminos rurales y también como terraplén en los caminos asfaltados o pavimentados.

La conformación del suelo es de rocas calizas, donde la pendiente promedio a nivel de microcuenca es del 29.3%, resultando tener una pendiente ligeramente accidentada. En el SA se encuentra situada en la subprovincia fisiográfica Carso Huasteco, contando principalmente con un sistema de topoformas de sierras. Las principales elevaciones que se encuentran dentro de la microcuenca de estudio son las que se mencionan en el cuadro siguiente:

Tabla 36 Principales elevaciones al interior de la Microcuenca.

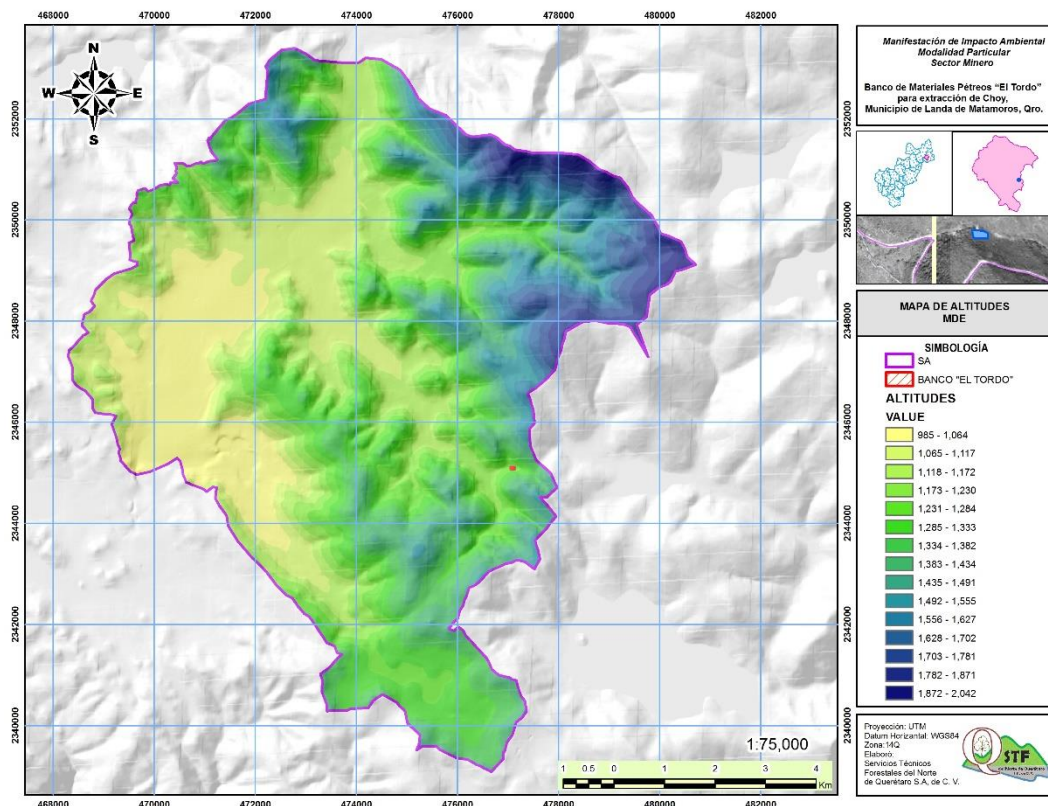
No.	Elevación	Altitud
1	Cerro Las Savillas	1,240
2	Cerro El Jabalí	1,440
3	Cerro Piedra Encimada	1,420
4	Cerro El Abra	1,520
5	Cerro Pelón	1,380
6	Cerro Ladera Grande	1,540
7	Cerro Peña Colorada	1,320
8	Cerro Bordo Raso	1,300
9	Cerro La Carbonera	1,400
10	Cerro Grande	1,580
11	Cerro Rincón Prieto	1,800
12	Cerro El Durazno	1,960
13	Cerro Bordo Alto	1,560



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Las áreas de extracción se encuentran en una superficie con relieve accidentado, en estas áreas una vez extraído el material se establecerá vegetación de acuerdo al plan de reforestación lo cual mejorara las condiciones, la topografía presente de estas áreas permite que durante las actividades de extracción de material este no se erosione, dado que alrededor del sitio de extracción la superficie presenta la misma elevación, condición que se puede observar en el mapa de altitudes.



Los suelos de las partes bajas del SA favorecen las condiciones para las actividades productivas de agricultura de temporal y ganadería y la construcción de viviendas y vías de acceso.

- Presencia de fallas y fracturamientos

La mayor parte de la Sierra Gorda, pertenece a la denominada plataforma Valles – San Luis Potosí que durante el cretácico y el terciario se vio afectada por distintos esfuerzos





tectónicos de la Orogenia Laramide, causando plegamientos y fallas geológicas tanto normales como inversas. Estas formas determinan la presencia de un complejo relieve.

Las elevaciones que delimitan la cuenca, creadas por formaciones de rocas calizas, calcáreas de estratificación mediana a gruesa y que constituye la formación de El Abra por lo general presentan estructuras anticlinales amplias con abundantes diaclasas y fracturas, y fallas normales de poca y mediana extensión. Esta formación favorece el desarrollo del paisaje cárstico.



Las diaclasas, son fracturas en las rocas que no presentan desplazamiento transversal que sea detectable, sólo manifiestan un poco de movimiento extensional; corresponden a foliaciones secundarias, tanto de origen tectónico como no-tectónico, pero que no tienen desplazamientos. Entre ellas se distinguen:

- las que se originan durante el enfriamiento de una roca magmática, se generan fracturas por la diferencia de volumen que se produce;
- o durante la desecación de un barro o lodo bajo condiciones atmosféricas determinadas (sequedad, alta temperatura, radiación solar), al evaporarse el agua o la humedad contenida en él, disminuye el espacio ocupado por el material húmedo y la superficie se rompe en polígonos.



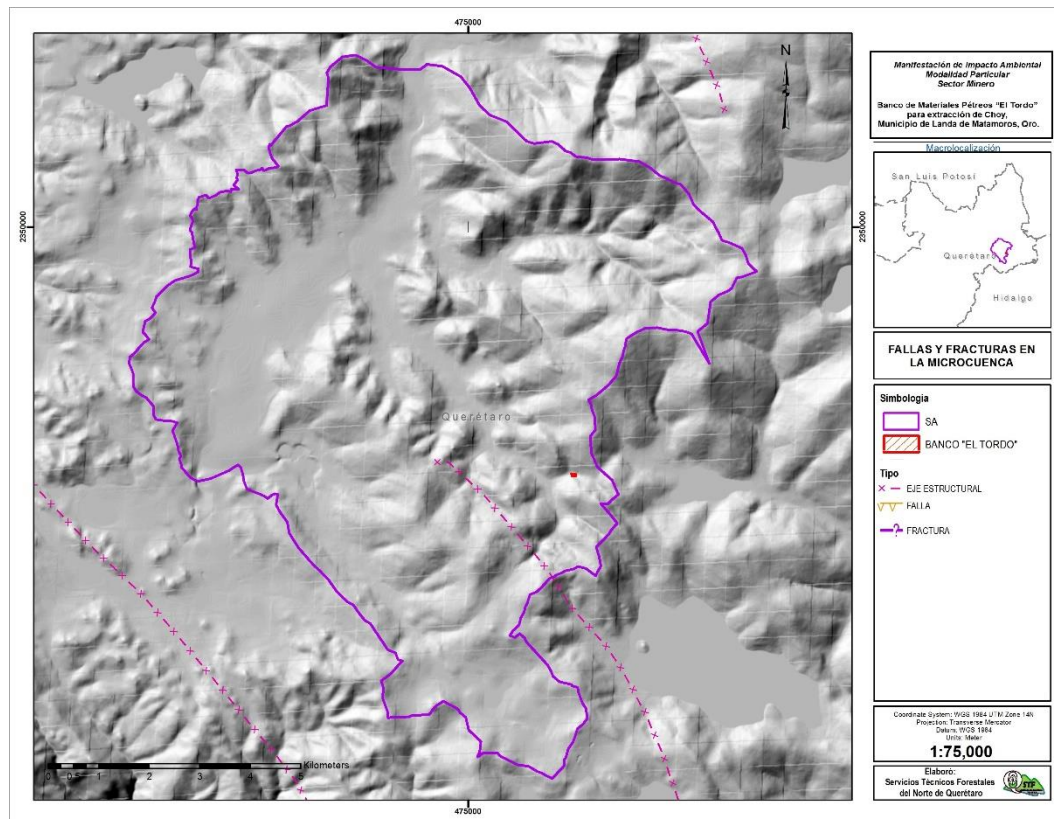
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

- fisuras de tensión gravitacional (origen tectónico) sobre estratos inclinados se puede observar bajo algunas condiciones, un deslizamiento de las masas rocosas hacia abajo. Al comienzo de este fenómeno se abren grietas paralelas al talud.

Las diaclasas son las fracturas más frecuentes y se presentan en todos los tipos de rocas, especialmente, al nivel de la superficie. Estas fracturas pueden tener dimensiones que se extienden desde algunos milímetros hasta unos pocos metros. Normalmente se presentan en una masa rocosa, en la que se pueden observar grupos de diaclasas - estructuras paralelas o subparalelas- y/o sistemas de diaclasas que se cortan entre sí en ángulos definidos, y tienen una cierta simetría.

Dentro del SA se ubica parcialmente un eje estructural, cuya dirección es de Noroeste a Sureste y es de tipo sinclinal. Tiene una longitud de 3.3 km aproximadamente dentro de la microcuenca, se ubica en la parte sureste de la misma, tal y como se puede observar en la siguiente figura.





- Susceptibilidad

Con base en las condiciones descritas anteriormente es posible afirmar que la zona donde se ubica el proyecto no presenta riesgos por el desplazamiento de las placas tectónicas, como deslaves o derrumbes, ni cualquier otro fenómeno que tenga que ver con el desplazamiento de materiales pétreos o suelos.

La zona del proyecto no está catalogada como área de actividad volcánica ni se considera con ningún tipo de riesgo sísmico, por el tipo de actividad a realizar en época de lluvia y ante la presencia de lluvias atípicas fuertes pudieran ocasionar el arrastre de material, sin embargo, se tomaran las medidas necesarias de acuerdo al Plan de Vigilancia Anexo.

IV.2.1.3 Suelos

- Tipos de suelo

De acuerdo a la Clasificación de suelos FAO-UNESCO y con base a la capa de suelos del INEGI, las condiciones edafológicas predominantes en la microcuenca “La Lagunita” se encuentran 2 tipos de suelo, los cuales son: E+I/2/L y Bk+Lk/3/G (Ver plano Edafológico).

En el sitio del proyecto y el área de influencia del banco de Choy que se pretende explotar se distribuye un tipo de suelo: E+I/2/L

Tabla 37 Tipos de suelo en la microcuenca La Lagunita.

Tipo de suelo	Descripción	Textura	Fase física	Superficie (Ha)	%
E+I/2/L	Rendzina asociado a Litosol	Media	Lítica	6,612.55	72.58%
Bk+Lk/3/G	Cambisol cálcico asociado a luvisol cálcico	Fina	Gravosa	2,498.18	27.42%
			Total	9,110.73	100.00%

La mayor parte de la superficie de la microcuenca se encuentra ocupada por un suelo de tipo rendzina asociado a litosol, presenta una textura media y una fase física lítica, se ubica en un 72.58% de la superficie de la microcuenca, su superficie asciende a 6,612.55 hectáreas.



Por otro lado, el tipo de suelo de menor importancia a nivel de microcuenca es el cambisol cálcico asociado a luvisol cálcico, con una textura fina y una fase física gravosa, este tipo de suelo cubre una superficie aproximada de 2,498.18 ha, con lo que representa el 27.42% del total de la microcuenca, se localiza en la parte central.

Rendzina (E)

Del polaco *rzedzic*: ruido. Connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos por debajo de los 25 cm. **Son moderadamente susceptibles a la erosión**

Cambisol (B)

Del latín *cambiare*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, **poco desarrollados** y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo.

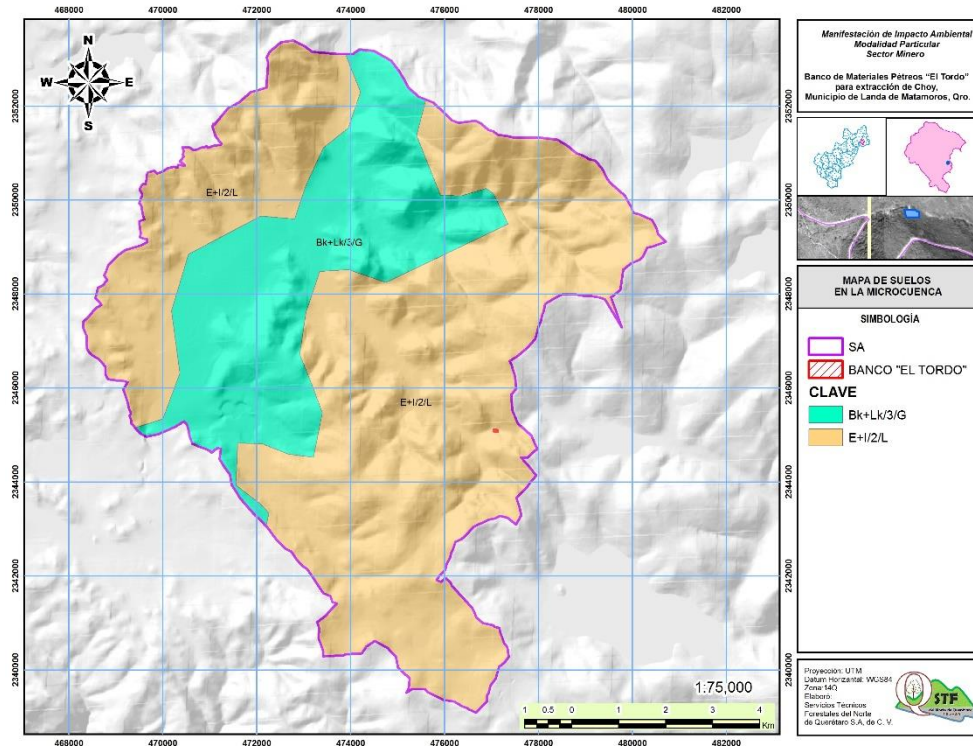
Cambisol cálcico (Bk): Del latín *calx*: cal. Suelos con una capa de color blanco, rica en cal, y que se encuentra en forma de polvo blanco o caliche. Los suelos con esta subunidad tienen fertilidad que va de moderada a alta.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy, Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO



Normalmente, **la arcilla** en el suelo no se presenta como partículas individuales ya que suele estar adherida a los agregados formados completamente de arcilla o de una mezcla de arcilla y/o material orgánico del suelo.

Para que un horizonte Árgico se forme, la arcilla (coagulada) debe dispersarse en el horizonte de eluviación antes de ser transportada a la profundidad de acumulación por el agua percolante.

La Rendzina asociado a Litosol son suelos muy adhesivos o pegajosos que se encuentran sobre rocas calizas. Con desarrollo moderado, presentan color oscuro o pardo rojizo, con pH ligeramente alcalino, con predominio de la textura fina muy arcillosos y algunos con textura media. Se caracterizan particularmente por ser suelos pedregosos-someros.

Las Rendzinas son suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos -por debajo de los 25 cm- pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia y si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, son suelos frágiles y susceptibles de degradación.

Los litosoles son suelos literalmente, suelo de piedra, se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre, al respecto se puede decir que se encuentra presente en menor proporción.

En general los suelos del área son suelos rojizos, pobres en materia orgánica y espesor débil y muestra recubrimientos arcillosos y muy delgados presentan un pH débilmente ácido y se desarrollan sobre calizas.

En la superficie en donde se pretende realizar el proyecto y debido a que implica realizar actividades de excavación y sustracción de suelo, se llevará a cabo la recuperación del suelo con el establecimiento de materia orgánica y reforestación con especies nativas para recuperación del suelo una vez que se concluyan las actividades del proyecto, para fomentar la recuperación de la vegetación natural.

El suelo originalmente no presenta la capa de materia orgánica en la superficie sin CUS debido que se trata de suelos deteriorados y con alta presencia de erosión, condición que se pretende revertir a la conclusión de la vigencia del proyecto con las actividades de restauración del área, donde se procurará que las superficies a ser restauradas no presenten pendientes considerables que favorezcan el arrastre de la capa de suelo y estableciendo reforestación para mejorar la condición de estas superficies, en las áreas de CUS el suelo con materia orgánica se recuperará para emplearlo en las actividades de restauración.





- Uso del Suelo

La microcuenca “La Lagunita” cubre una superficie total de 9,110.73 hectáreas, esta superficie se destina para varios usos, divididas en agropecuarias y forestales, esto con base en la capa de Usos de suelo y tipos de vegetación del INEGI, 2010, en su serie V.

El uso agropecuario abarca alrededor de 2,260.39 ha, lo que equivale al 24.81% de la superficie total de la microcuenca; dentro de este uso encontramos una sola categoría que es Agricultura de temporal anual.

La mayoría del territorio de la microcuenca se encuentra ocupada por zonas agrícolas y por ecosistemas forestales, de esta manera el uso forestal cubre 6,713.91 ha, es decir, el 73.69% del total de la cuenca; los tipos de vegetación presentes son: Bosque de Encino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Táscate, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria arbustiva de Matorral Submontano.

Aunque la capa del INEGI no reporta la superficie ocupada por los asentamientos humanos, este uso de suelo se encuentra presente dentro de la microcuenca en cada una de las localidades que la integran, como, por ejemplo: La Lagunita, El Aguacate, Malpaís, El Huerto, Palo Verde, La Reforma, Jacalilla, Las Vayas, El Carnicero, El Encinito, La Mora, La Tinaja, etc. Algunas de estas localidades se verán beneficiadas con la ejecución del proyecto, al ser una fuente directa de empleos.

Además de los usos de suelo mencionados anteriormente, también es posible encontrar manchones de pastizal inducido con un 1.50% de la superficie total de la microcuenca.

Debido al error escalar que llegan a presentar las capas del INEGI, de acuerdo con los recorridos de campo y el inventario realizados, permitieron determinar que el predio donde se pretende ejecutar el proyecto corresponde a terrenos que se encuentran bajo un uso forestal, y el ecosistema a afectar con la ejecución del proyecto durante el proceso de cambio de uso de suelo (remoción de vegetación) se determinó como Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ), rectificando lo que la capa del INEGI reporta como Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Táscate.

La cobertura forestal de la zona de CUSTF, se compone de una vegetación que se encuentra más o menos impactada por actividades antropogénicas, esto principalmente



debido a la cercanía con parcelas agrícolas, asentamientos humanos dispersos, una carretera transitada (carretera estatal No. 180), un camino de terracería en desuso, así como por el paso de personas por las veredas en las colindancias con el polígono de cambio de uso de suelo, la presencia de desechos sólidos y en general, por una baja calidad de la vegetación, lo que ha conllevado a diagnosticarlo como una vegetación secundaria, cuyo estado de conservación es en proceso de degradación.

En la superficie del banco donde no se realizará CUS no cuenta con ningún tipo de cobertura forestal, ni herbácea, presenta impactos por extracción de material en años anteriores, sin embargo, se desconoce época y términos, tal como consta en la documentación legal el promovente adquiere el poder del predio en el mes de noviembre del año en curso, por lo cual desconoce la condiciones anteriores del área.

En general la microcuenca presenta uso de suelo forestal

Tabla 38 Usos del suelo en el SA (microcuenca La Lagunita), según el Inventario Forestal Nacional.

Tipos de vegetación	Área (has)	%
<i>Forestal</i>		
Bosque de Encino	293.38	3.22
Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Tásate	4,576.42	50.23
Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino-Pino	24.65	0.27
Vegetación Secundaria arbustiva de Matorral Submontano	1,819.47	19.97
<i>Subtotal</i>	6,713.91	
<i>Agrícola y pecuario</i>		
Agricultura de Temporal Anual	2,260.39	24.81
Pastizal Inducido	136.43	1.50
<i>Subtotal</i>	2,396.82	
<i>Total</i>	9,110.73	100.00

Uso agrícola

Los terrenos agrícolas y pecuarios en la microcuenca “La Lagunita” cubren una superficie de 2,396.82 hectáreas, este uso según el régimen de lluvias se clasifica como: agricultura de temporal anual, la superficie asciende a 2,260.39 ha, representando el 24.81% en relación a la superficie de la microcuenca, por otra parte, encontramos Pastizal Inducido que representa el 1.50% con una superficie de 136.43 hectáreas.

La mayor superficie destinada a la actividad agrícola se localiza en la parte oeste de la microcuenca, es decir son terrenos planos en el valle, que colindan con los



asentamientos humanos, ya que esto facilita su labor y el desplazamiento hacia las parcelas agrícolas.

Uso forestal

Los terrenos forestales se sustentan sobre suelos conservados debido a que para este uso se requiere de terrenos productivos, este uso cubre cerca de 6,713.91 hectáreas de la microcuenca, por el tipo de vegetación que sustentan encontramos lo siguiente.

Vegetación Secundaria Arborescente de Bosque de Táscate (VSA/BJ), es el tipo de vegetación que ocupa la mayor superficie con 4,576.42 ha (50.23%), abarca una gran parte del este y sur de la microcuenca “La Lagunita”, específicamente en las partes altas.

El ecosistema de Vegetación Secundaria Arborescente de Bosque de Encino-Pino (VSA/BQP) es el menos representativo de la microcuenca “La Lagunita”, se encuentra formando un pequeño manchón al este de la microcuenca en cuestión, abarcando este tipo de vegetación un área de 24.65 has, equivalente al 0.27% de la superficie total del SA.

Asentamientos humanos

Como se ha indicado en apartados anteriores, el uso de suelo de los asentamientos humanos no se encuentra cartografiado; sin embargo, hay varias localidades que se localizan en todo lo largo y ancho de la cuenca hidrológica forestal; podemos mencionar algunas de ellas como: La Lagunita, El Aguacate, Malpaís, El Huerto, Palo Verde, La Reforma, Jacalilla, Las Vayas, El Carnicero, El Encinito, La Mora y La Tinaja.

Los polígonos de cambio de uso de suelo sustentan una vegetación que se determinó con base en el inventario florístico como **Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino**, ya que el tipo de vegetación reportado por el INEGI para la zona de estudio no coincide con los ejemplares encontrados. En el polígono de CUSTF se removerán individuos de este ecosistema forestal en una superficie de 0.2406 has, lo que nos representa el **0.005%** de la superficie que ocupa este tipo de vegetación en la microcuenca. En este sentido podemos afirmar que no se compromete la conservación y distribución de este tipo de vegetación, ya que la superficie que pretende ocupar el proyecto es muy baja.



En la zona del proyecto se encontró poca presencia de fauna silvestre, principalmente por el ruido que se genera cuando circulan los vehículos por la carretera estatal que se encuentra cercana al proyecto, aunado a las actividades que se llevan a cabo en la región, recordando que el predio limita también con parcelas agrícolas y asentamientos humanos dispersos.

Junto a lo anterior, debemos de considerar el estado de conservación de la cobertura forestal (vegetación secundaria), ya que es otro de los factores que hace poco atractivo a los sitios para el establecimiento de nidos y madrigueras para la fauna silvestre.

El tipo de vegetación a afectar durante el cambio de uso de suelo corresponde a vegetación de amplia distribución como es el caso de la vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, además, los ejemplares a remover pertenecen a una vegetación secundaria que se encuentra en un proceso de degradación.

No se considera que se comprometa la permanencia o distribución de estos ecosistemas forestales, debido a que existen zonas mejor conservadas al interior de la microcuenca en donde los impactos son menores comparados con la superficie a afectar en este proyecto.

La mayoría de los terrenos forestales al interior de la microcuenca se encuentran actualmente con cierto grado de perturbación, al encontrar principalmente vegetación secundaria, debido a las actividades agrícolas, pecuarias, el crecimiento de la población y la circulación de los vehículos por las vías de comunicación, que trae como consecuencia la demanda de una mayor cantidad de bienes y servicios.

Lo anterior permite determinar que el impacto que generará la ejecución del proyecto no es significativo, al tratarse de terrenos forestales ya impactados, lo que se puede constatar en la productividad y las dimensiones de los ejemplares que se pretenden remover en la zona que implica el cambio de uso de suelo, aunado a que la superficie del proyecto es muy pequeña, considerada de esta dimensión a fin de impactar lo menos posible el ecosistema (áreas forestales), también cabe mencionar que el cambio de uso de suelo se realizará de manera gradual durante 10 años, y también se realiza de forma gradual la restauración de las áreas donde ya se ha realizado la extracción de material, de tal forma que el impacto es mucho menor realizado las obras prevista en el programa de restauración y reforestación. Las actividades de extracción se realizaran fuera de la temporada de lluvias, con el fin de evitar riesgos por el proceso de erosión hídrica.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

A manera de conclusión, podemos afirmar que la implementación del banco de materiales de tepetate y el cambio de uso de suelo no pone en riesgo la conservación del ecosistema forestal (Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino), al tratarse de un tipo de vegetación que es de amplia distribución y que se verá afectado en 0.2406 ha, los ejemplares indican que se trata de una vegetación cuyo estado de conservación se cataloga como secundaria en proceso de degradación, debido al impacto que se sigue ejerciendo sobre esta cobertura forestal.

La ejecución de cada una de las actividades durante el proceso de preparación del sitio y constructivo del proyecto, se desarrollarán bajo un criterio ecológico y se pondrá especial vigilancia en el seguimiento ambiental, a fin de realizar las medidas de mitigación pertinente dirigidos a los diferentes recursos naturales

La representación gráfica del uso del suelo en la microcuenca se observa en la siguiente figura.

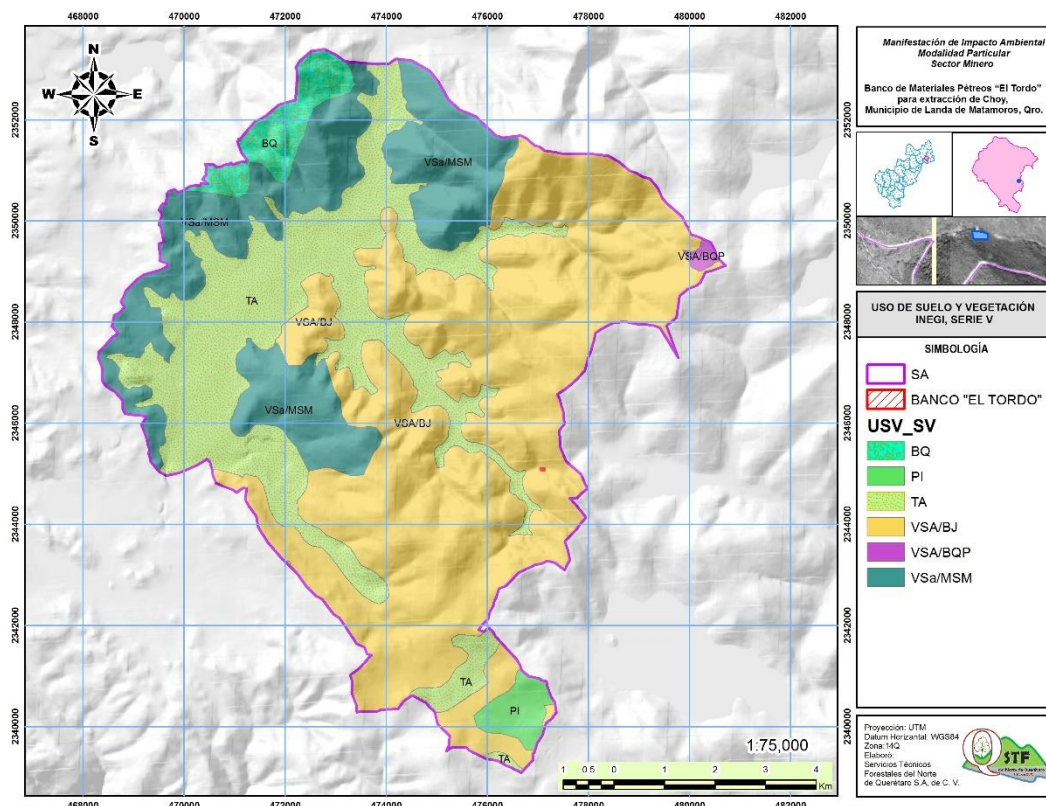


Ilustración 15 Usos del suelo de la Microcuenca La Lagunita, Inventario Forestal Nacional (INEGI), serie V.





IV.2.1.4 Hidrológica Superficial y Subterránea

- Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio

Para determinar los recursos hidrológicos del sistema ambiental se hizo uso de las capas de INEGI de la Región Hidrológica **RH26** Cuenca del Pánuco, Cuenca del Río Tamuín, que está en la vertiente del Golfo de México, y ocupa cuatro quintas partes del territorio Estatal.

Como se ha hecho mención el área donde se pretende llevar a cabo el proyecto Banco de materiales “El Tordo”, se encuentra en la microcuenca “La Lagunita”, la cual se ubica al interior de la Región Hidrológica Prioritaria No. 75 “Confluencia de las Huastecas”.

Por la extensión de la microcuenca es de esperarse que al interior de la misma existan jagüeyes, corrientes superficiales y otros cuerpos de agua, que de acuerdo a la capa de cuerpos de agua de INEGI se encuentran georeferenciados 8 cuerpos de agua de condición intermitente de los cuales se desconoce el tipo es posible que se trate de jagüeyes por las cercanías de las parcelas agrícolas y de los terrenos pecuarios.

El banco no presenta cruces con el arroyo Plan de Hongos ni con ningún otro escurrimiento, además, todos los cuerpos de agua son de condición intermitente o temporales; es decir, que solo presentan caudal durante los eventos de precipitación que se dan en la temporada de lluvias; así también, como parte de las actividades del proyecto, se contempla la implementación de obras de conservación de suelo y agua, actividades de reforestación con especies nativas y el cambio de uso de suelo se realizará de manera gradual conforme se avance con el aprovechamiento del material pétreo en la época de estiaje del año.

Durante los recorridos de campo no se observaron obras de captación de agua (ollas o jagüeyes) dentro del predio que se pretende intervenir o cercanos al mismo, que puedan resultar afectados, aunque se sabe de su existencia en otras partes de la microcuenca.

El escurrimiento principal dentro de la microcuenca como se ha hecho mención es el “arroyo Plan de Hongos”, que escurre de Noreste a Suroeste en una distancia aproximada de 16.49 km, su caudal proviene de otros escurrimientos superficiales que se unen a la altura de la localidad de La Lagunita, y continua su recorrido hacia el Suroeste de la microcuenca para salir de esta unidad de análisis.

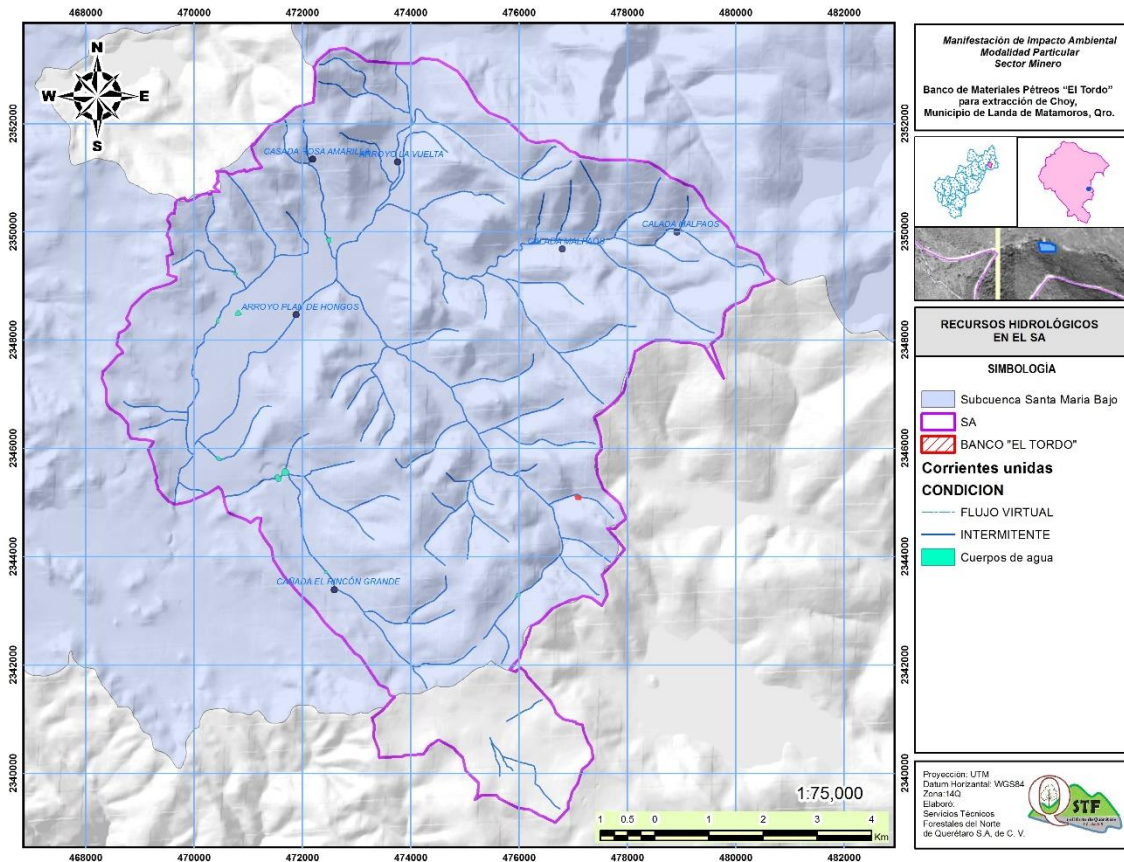


Ilustración 16 Mapa de Recursos Hidrológicos del Sistema Ambiental (Microcuenca La Lagunita), datos tomados del Inventario Forestal Nacional (INEGI).

IV.2.1.5 Hidrología superficial

- Embalses y cuerpos de agua

De acuerdo a la carta topográfica digitalizada, F14C49 JACALA, escala 1:50,000 del año 2001, y las capas de INEGI de la Región Hidrológica **RH26**, Río Tamuín (26C), la microcuenca cuenta escurrimientos superficiales intermitentes de pequeña magnitud, solo el **arroyo Plan de Hongos** se considera como un escurrimiento importante, aunque su condición también es temporal y por su lejanía con el sitio del proyecto, no se verá comprometido su cauce; aun así, se han propuesto la implementación de obras de conservación de suelo y agua como las que se describirán en el plan anexo.



La hidrología de la microcuenca está compuesta por escurrimientos superficiales de tipo intermitentes y aunque el arroyo Plan de Hongos es considerado como una corriente superficial de mayor magnitud, esta no se verá afectada por las actividades del proyecto.

La temporalidad de los escurrimientos superficiales es corta debido a los factores climáticos, así mismo, las condiciones de pendiente del terreno permiten un rápido desalojo del gasto que precipita en las laderas de la cuenca, en este sentido, también las altas temperaturas que se presentan en los meses de abril, mayo y junio terminan por afectar su permanencia. Los manantiales presentes en la microcuenca, han sido rápidamente utilizados por los lugareños para el uso pecuario y su disponibilidad como aportador a las corrientes superficiales es poco probable o mínima, sin poder incrementar la permanencia del arroyo principal.

De esta manera se sabe que la puesta en marcha del proyecto, no pone en riesgo al escurrimiento principal, ni a los cuerpos de agua existentes al interior de la microcuenca “La Lagunita”. Se pondrá especial cuidado y vigilancia en el desarrollo de cada una de las actividades, durante el proceso constructivo del proyecto, a fin de evitar cualquier posible afectación a los cuerpos de agua existentes en el área de influencia.

Los recursos hidrológicos del estado de Querétaro, al igual que en otros estados del país, están condicionados por la topografía y el clima. Por ejemplo, existe una diferenciación pluvial importante provocada principalmente por la barrera orográfica que forman las sierras.

En la presente MIA-P se han propuesto medidas tendientes a prevenir, reducir y mitigar los efectos adversos de la remoción de la vegetación (cambio de uso de suelo) sobre la biodiversidad, la erosión de los suelos y el deterioro de la calidad y cantidad de agua.

De acuerdo a la capa de Manantiales de INEGI, dentro de la microcuenca no se encuentra ningún manantial, por lo que se puede concluir que ningún manantial será afectado con la implementación del banco de materiales pétreos “Choy”, por lo que no se considera que el proyecto tenga un alto impacto sobre el factor agua. El banco se situará alejado de los escurrimientos y para su construcción y operación no afectará los recursos naturales existentes en la zona, además de que se aplicarán las medidas estipuladas en la MIA y las que la SEMARNAT considere pertinentes para el adecuado desarrollo del proyecto.



IV.2.1.6 Hidrología subterránea

- Localización del recurso

Debido a las condiciones cársticas de las rocas presentes en la zona, no se cuenta con registros confiables ni estudios de la hidrología subterránea de la Sierra Gorda, por lo tanto no se pueden describir con precisión los siguientes puntos relevantes.

- Profundidad y dirección

Como ya se indicó en la parte de Litología, el relieve de la sierra gorda desde su génesis se encuentra formado por pliegues anticlinales y dependiendo de los materiales de los estratos plegados y del tipo de tectónica a que responden, los pliegues anticlinales pueden presentar diferentes configuraciones, aunque conviene precisar que un mismo pliegue puede cambiar de configuración longitudinalmente, pero también en profundidad, de modo que en los estratos inferiores y más antiguos presentan una disposición diferente de la que corresponde a los estratos superiores o más modernos. Por lo tanto es casi imposible inferir la dirección y profundidad del agua subterránea en esta zona; solo se supone que los escurrimientos subterráneos pueden tener dirección similar a los escurrimientos superficiales, sin embargo tampoco se tienen estudios de la hidrología subterránea de la Reserva de la Biosfera que así lo demuestren.

- Usos principales

Las condiciones para poder aprovechar el agua del subsuelo varían de acuerdo a las características geológicas, edafológicas y su condición de cabecera de grandes cuencas hidrológicas. Para el caso particular del estudio, se encuentra dentro de una unidad clasificada como de material consolidado y con permeabilidad baja, que se presenta generalmente en todo el norte del estado.

No se han detectado cuerpos de agua artificiales importantes en este municipio, sobre los cuales tengan influencia los escurrimientos hidrológicos que se producen en la zona.

La zona del proyecto se encuentra fuera de los límites de los once acuíferos registrados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Tampoco se tiene registros de que sea zona de recarga de acuíferos por lo que de manera categórica, la obra no ocasionaría



ninguna afectación al recurso hidráulico subterráneo, si este existiese (Fuente: INEGI, 2006).

Los usos principales que se da a los cuerpos de agua creados por los habitantes al interior de la microcuenca son como abrevaderos para el ganado. La presencia de agua en el los escurrimientos se da en época de lluvias debido a que todos son escurrimientos temporales, así como de sus tributarios, algunos cuerpos de agua existentes en la microcuenca, se emplean para riego de cultivos, ganado y puede suponerse el uso para las actividades económicas de algunos habitantes del municipio, se descarta la presencia de pozos profundos para usar el agua para el consumo humano.

Durante la temporada de máxima creciente la turbidez del agua por el arrastre de sedimentos que se van depositando a lo largo del lecho lo hace poco atractivo, para las actividades acuáticas o recreativas, sin embargo en la temporada vacacional de verano se constituye en un atractivo por ser una de las pocas fuentes de agua en la región, estableciéndose. Hay que considerar que su caudal es bajo, por lo que el desarrollo del proyecto no se constituye como una actividad que cause impacto sobre el recurso hídrico de la zona.

El agua a emplear en actividades del proyecto será mediante el suministro con pipas y se supone la utilización del agua de jagüeyes en la zona, cercanos a la microcuenca, pudiendo ser de los ubicados en la localidad de Jacalilla.

- Calidad del agua

Como ya se describió anteriormente al ser escasa la presencia de agua en el escurrimiento temporal, no ha sido evaluada su calidad. El agua que se suministra a través de la red de agua es monitoreada en su calidad por parte de la CEA y la Secretaria de Salud, sin embargo como ya se indicó aunque sirve para las actividades domésticas no se recomienda para consumo humano, sobre todo por las concentraciones de cloro que se le suministran en su tratamiento.

Cabe mencionar que ninguna de las actividades del proyecto afectará los cuerpos de agua, superficiales o subterráneos, ya que no implica la exploración de pozos, la extracción de agua subterránea o el uso excesivo de agua en alguna de sus etapas, aunado a que en las superficies del proyecto no cruza ningún escurrimiento, para el servicio sanitario se plantea la construcción de letrinas con biodigestor autolimpiable



próximas al proyecto, evitando la apertura nuevos espacios, se construirán en áreas desprovistas de vegetación y debido a que se trata de letrinas con biodigestor el agua puede ser empleada para riegos y los residuos sólidos composteables se indican las especificaciones de los residuos en el manual anexo el cual está de acuerdo a las normas en materia.

Alrededor (Aguas abajo) de los límites de los polígonos de explotación se construirán zanjas con la finalidad de evitar la erosión de suelo provocada por la lluvia, mismas que servirán de protección al escurrimiento temporal próximo, evitando que se deposite en ellos los sedimentos de suelo del banco, en las áreas donde se requiera según la condición del sitio se realizaran las obras hidráulicas necesarias.

Las reparaciones de la maquinaria se realizarán dentro del predio en una superficie destinada para tal fin estableciendo previamente una capa de arcilla compactada y/o aserrín que pueda ser removida con facilidad en caso de algún derrame accidental, los residuos originados en estos casos serán tratados de acuerdo al plan y se realizará el confinamiento del suelo en contenedores plásticos sellados, los cuales se enviarán a la empresa correspondiente para su bioremediación. Se pondrá especial atención a la carga de combustibles de la maquinaria en el sitio previniendo cualquier derrame, que pueda contaminar cuerpos de agua.

IV22 Aspectos bióticos

IV.2.1.7 Vegetación terrestre

La cartografía del Inventario Forestal Nacional (2010), al interior de la microcuenca La Lagunita, señala la presencia de dos usos del suelo: forestal y agropecuario:

Tabla 39 Tipos de vegetación presentes en la microcuenca.

Tipos de vegetación	Área (has)	%
<i>Forestal</i>		
Bosque de Encino	293.38	3.22
Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Táscate	4,576.42	50.23
Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino-Pino	24.65	0.27
Vegetación Secundaria arbustiva de Matorral Submontano	1,819.47	19.97
<i>Subtotal</i>	6,713.91	
<i>Agrícola y pecuario</i>		
Agricultura de Temporal Anual	2,260.39	24.81
Pastizal Inducido	136.43	1.50
<i>Subtotal</i>	2,396.82	
<i>Total</i>	9,110.73	100.00

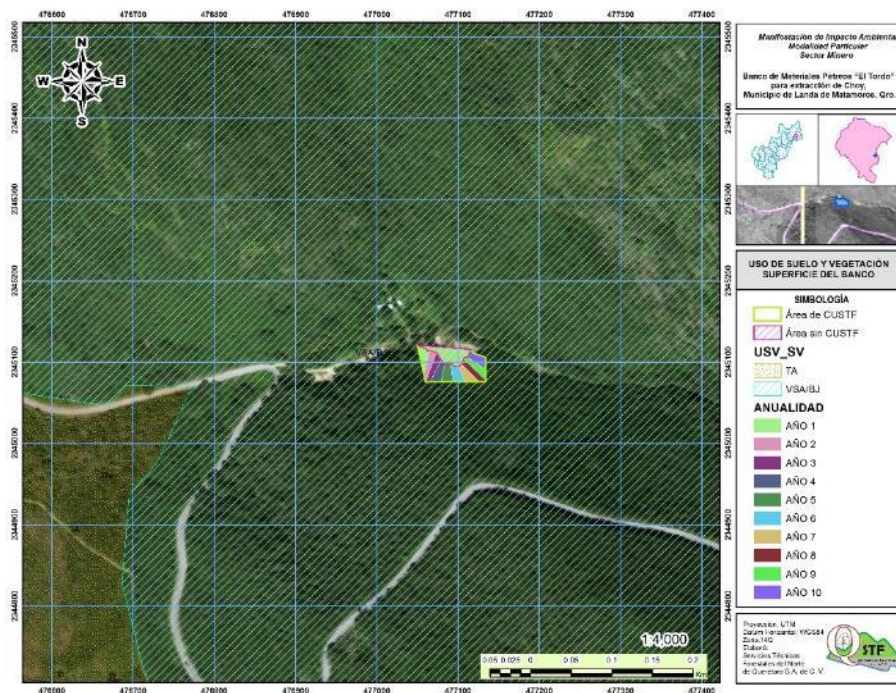


Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

En la tabla se enlistan los usos del suelo que cuentan con vegetación forestal de acuerdo a lo cartografiado por el INEGI. La superficie del proyecto se reporta como Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Táscate, de acuerdo con los recorridos de campo y el inventario realizados, permitieron determinar que el predio donde se pretende ejecutar el proyecto corresponde a terrenos que se encuentran bajo un uso forestal con ecosistema tipo Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino (VSA/BQ), que se encuentra impactada por actividades antropogénicas, esto principalmente debido a la cercanía con parcelas agrícolas, asentamientos humanos dispersos, una carretera transitada (carretera estatal No. 180).

El proyecto requiere de remoción de **Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino**, en una superficie de 0.2406 has, lo que nos representa el **0.005%** de la superficie que ocupa este tipo de vegetación en la microcuenca. En este sentido podemos afirmar que no se compromete la conservación y distribución de este tipo de vegetación, ya que la superficie que pretende ocupar el proyecto es pequeña, aunado a que mediante este documento se establecen las medidas a tomar para la conservación de la superficie como forestal estableciendo reforestaciones con especies nativas de acuerdo a las especies más representativas que serán removidas, misma que se establecerá de forma anual una vez que se extraiga el total del volumen por franja, así mismo se realiza reubicación de especies de flora.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

La cartografía del INEGI en su capa de “Usos del suelo y tipos de vegetación” serie V, reporta las siguientes comunidades forestales:

- 1.- Bosque de Encino (BQ)
- 2.- Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Táscate (VSA/BJ)
- 3.- Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino-Pino (VSA/BQP)
- 4.- Vegetación Secundaria arbustiva de Matorral Submontano (VSa/MSM).

La mayoría del territorio de la microcuenca se encuentra ocupada por ecosistemas forestales, por ello es que los terrenos dedicados a la agricultura y la ganadería cubren una menor superficie estimada en aproximadamente 2,396.82 has, es decir el 26.31% del total de la microcuenca bajo los usos de suelo de Agricultura de Temporal Anual y Pastizal Inducido.

La tabla anterior indica que a nivel de microcuenca existen cuatro ecosistemas forestales que en conjunto ocupan un área de 6,713.91 ha, equivalentes al 73.69% de la superficie total del SA, divididos de la siguiente manera: La vegetación mejor representada corresponde a la Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Táscate cubriendo un área de 4,576.42 ha (50.23%); en cambio, la Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino es el tipo de vegetación que ocupa la menor superficie al interior de la microcuenca con solamente 24.65 ha (0.27%).

Según la cartografía del INEGI, el proceso de cambio de uso de suelo afectará a la vegetación tipificada como Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Táscate con 0.2406 ha (100.00%); sin embargo, en campo se determinó que la vegetación encontrada en el sitio del proyecto corresponde más a una vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, en este sentido comparando dichas superficies con el área que abarca el ecosistema al interior de la microcuenca, tenemos que este tipo de vegetación tendrá una disminución estimada en 0.005%.

Debido al error que llega a presentar la información de las capas del INEGI por la escala que se maneja, el personal encargado en la elaboración del presente estudio técnico justificativo, realizó recorridos de campo con la finalidad de verificar la información que reporta la capa para la zona de impacto del proyecto.

Como resultado de estos recorridos y del análisis del inventario florístico, se concluyó que **la vegetación que será afectada con el cambio de uso de suelo**, corresponde más a un **bosque de encino que se encuentra en una fase de vegetación**





secundaria y en un estado sucesional arbustivo (a pesar de que la capa del INEGI arroja que el polígono de CUSTF se encuentra sobre otro tipo de ecosistema forestal), esta comunidad vegetal fue determinada por su composición florística y derivada de las observaciones y especies encontradas durante el inventario para determinar los volúmenes a remover en el área de cambio de uso de suelo.

Las observaciones hechas en campo permitieron determinar también que el estado que guarda la cobertura forestal en la zona de cambio de uso de suelo, se encuentra en proceso de degradación.

Los ejemplares a remover pertenecen a individuos de porte bajo, y en términos generales el ecosistema forestal a afectar muestra una baja productividad, debido principalmente a la serie de actividades que se desarrollan en la zona de influencia del predio, ya que como se ha mencionado en párrafos anteriores, el área sujeta a CUSTF limita con asentamientos humanos dispersos, vías de comunicación y zonas agrícolas, además de que en la zona las personas abandonan los residuos sólidos, se realiza la extracción de leña, así como la práctica, aunque en menor grado, de ganadería extensiva, lo que a su vez disminuye la productividad del ecosistema.

Además de la ganadería, la actividad agrícola ha contribuido también a la degradación de los ecosistemas forestales, mediante la fragmentación y disminución de la superficie forestal por la expansión de las tierras de cultivo.

Todo lo antes mencionado, condiciona en cierto grado que la actividad forestal no se pueda desarrollar en las mejores condiciones, en donde se obtenga una buena productividad. En este sentido, el cambio de uso de suelo no pone en riesgo el estado de conservación de la vegetación que sustenta el suelo actualmente, ya que dicha vegetación ya se encuentra impactada por las actividades antropogénicas que se desarrollan en los alrededores y cerca de las zonas forestales.

Por la naturaleza del proyecto es posible afirmar que el banco no pone en riesgo la conservación de dichos recursos, ya que el proceso de cambio de uso de suelo afectará a un ecosistema de amplia distribución a nivel de microcuenca y de forma gradual, así mismo se realizara reforestación con especies nativas de forma gradual.

En el área sujeta a CUSTF se encontró una especie que presenta un estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual es ***Litsea glaucescens*** (laurelillo) que se



encuentra en peligro de extinción (P), por lo que dentro de las medidas de mitigación se ha hecho especial énfasis que **se realizará el rescate y reubicación de todos los individuos de esta especie**; además el proyecto contempla la reforestación de varias superficies como medida de mitigación.

Según el POEREQ, por lo que respecta a la vegetación, en el estado se presentan casi todos los tipos de vegetación registrados para el país. Donde la vegetación conservada corresponde a un 50.6% del área total del estado, la vegetación perturbada un 19%, las zonas sin vegetación o con ocupación urbana o industrial un 3.7% y el 26.36% corresponde a las áreas de cultivo de riego y de temporal.

Parte de la superficie del banco se encuentra sin vegetación forestal (0.0778) y la que cuenta con vegetación presenta alta degradación, así mismo es importante mencionar que debido a las dimensiones de los asentamientos humanos, estos no son cartografiadas por el inventario nacional, ni otros usos en los que se emplean superficies pequeñas, tal es el caso de algunas parcelas agrícolas y de ganadería.

A continuación se describe el ecosistema a impactar por el proyecto el cual corresponde a **Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino**.

Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino

Los encinares (bosques de *Quercus*) junto con los bosques de pino constituyen las comunidades vegetales más extendidas de las zonas de climas templados o semifríos de México, desde los semisecos hasta los subhúmedos, mayormente pertenecientes al tipo Cw del sistema de Koeppen.

Bosques de Encino

Fisonómicamente en el bosque de *Quercus* pueden distinguirse diversos tipos. Se observan las formas de matorrales, las arbóreas bajas, medianas y altas. Algunos son siempre verdes, otros parcial o totalmente caducifolios. Pueden predominar plantas de hojas pequeñas, de tamaño medio, grande o muy grande, lo mismo que de diferente dureza y grosor.

Aunado a lo anterior se encuentra el hecho de que la dominancia en estas comunidades es compartida con frecuencia con especies de otros géneros, principalmente *Pinus* y *Juniperus*, por lo que su aspecto y carácter varían conspicuamente de un lugar a otro.



Sin embargo, se dificulta la separación del encinar en categorías bien definidas, en virtud de la existencia frecuente de situaciones intermedias.

Las diferentes manifestaciones de esta comunidad vegetal están relacionadas estrechamente con las condiciones ambientales. En los encinares densos o cerrados los estratos arbustivo y herbáceo suelen estar menos representados que en los que mantienen menor espesura de árboles. El epifitismo es variable y depende en buena medida de las condiciones climáticas, primordialmente de la humedad atmosférica y de la temperatura, factores que determinan también la abundancia de trepadoras leñosas.

En el estado de Querétaro los encinares cubren una extensión de aproximadamente 10% de superficie; se asientan sobre suelos con buen drenaje, originados de rocas tanto sedimentarias como ígneas, en altitudes desde 800 hasta 3150 m. Los climas corresponden en su mayoría a los tipos Cw y (A)Cw de la clasificación de Koeppen, modificada por García (1973) en sus múltiples modalidades.

La mayor extensión de los bosques de *Quercus* se localiza en la región serrana de la mitad NE del estado, en los municipios de Landa, Jalpan, Arroyo Seco, San Joaquín, Pinal de Amoles y Cadereyta, donde prosperan sobre suelos derivados de calizas y de lutitas. En la mayor parte de los casos son encinares de mediana estatura (8 a 12 m de alto) y moderadamente densos, pero existen muchas excepciones al respecto. Los que se encuentran con mayor frecuencia son los dominados por *Quercus mexicana* y *Q. castanea*, que son comunes sobre todo entre 1200 y 2300 m de altitud, alternando con frecuencia con el bosque tropical caducifolio y el matorral submontano. En elevaciones inferiores y ocupando a menudo las laderas de cañadas se observa el bosque de *Q. polymorpha*. De afinidad hacia climas húmedos y a menudo colindando con el bosque mesófilo de montaña se presenta el encinar de *Q. affinis*, que suele ser más alto (20 a 30 m) y denso. En altitudes superiores (2200 a 3150 m) prevalecen por lo general otras especies, como *Q. crassifolia* y *Q. greggii*, que forman una comunidad bastante cerrada, pero más bien baja, en la parte superior de la sierra, al SW de Pinal de Amoles. En parajes más húmedos de la misma región prevalecen *Q. laurina* y *Q. crassifolia*.

Algunos otros árboles que conviven en estos encinares son:

Alnus acuminata (aile)

Alnus jorullensis (aile)

Arbutus xalapensis (madroño)

Buddleia cordata (tepozán)



Cercocarpus macrophyllus (cuatlapal)
Cupressus lindleyi (cedro blanco)
Forestiera, reticulata
Garrya laurifolia (palo de hueso)
Pinus cembroides (piñón)
Pinus greggii (ocote, pino)
Pinus rudis (ocote, pino)
Pinus teocote (ocote, pino)
Prunus serotina (capulín)
Quercus glabrescens
Quercus laeta
Quercus obtusata
Quercus rugosa
Quercus rysophylla
Quercus xalapensis

Los bosques de *Quercus* de Querétaro, como los de muchas otras partes de México, han sido intensamente diezmados, sobre todo los de las regiones de Pinal de Amoles, de San Joaquín y de Amealco. Aunque la madera de encino no es de las más apreciadas en el estado, se extrajeron enormes cantidades durante siglos para la elaboración de carbón y también en conjunción con la explotación minera. Grandes extensiones de lo que con anterioridad eran bosques de *Quercus* están convertidos en zonas agrícolas y otro tanto en pastizales.

Estos bosques se distribuyen prácticamente en todo México, principalmente en las sierras madres, y Eje Neovolcánico, así como en los estados de Oaxaca y Chiapas. Las especies más comunes de estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmilillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*.

Bosque de Tásbate (BJ)

Comunidad vegetal, difundida desde Baja California hasta Chiapas, concentrándose principalmente en el Eje Neovolcánico, en los estados de Hidalgo, Tlaxcala y Puebla y



en menor proporción en las provincias Península de Baja California, Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental y Sierra Madre del Sur. Los climas en que se desarrolla esta comunidad varían desde el frío de las altas montañas hasta el templado subhúmedo y el semiseco de las zonas áridas, se encuentra en altitudes entre los 1 000 y 2 600 m, con una temperatura media anual que va desde los 12 a 22° C, y una precipitación que fluctúa de los 200 a los 1 200 mm, en cuanto al sustrato se desarrolla principalmente en rocas ígneas de tobas y basaltos, sedimentarias como las calizas y lutitas y en menor proporción las metamórficas como los gneis y esquistos entre otros, en cuanto a los suelos los más comunes y representativos son leptosoles, regosoles, luvosoles, vertisoles y en menor proporción los chernozem, phaeozem, entre otros.

Son bosques formados por árboles escuamifolios (hojas en forma de escama) del género *Juniperus* a los que se les conoce como táscate, enebro o cedro, con una altura promedio de 8 a 15 m, siempre en contacto con los bosques de encino, pino-encino, selva baja caducifolia y matorrales de zonas áridas. Las especies más comunes y de mayor distribución en estos bosques son *Juniperus flaccida*, *J. deppeana*, *J. monosperma* y algunas especies del género *Quercus* y *Pinus*.

Debido a la presencia humana y asentamientos humanos al interior de la microcuenca y la utilización de las zonas planas, se pueden observar el grado de alteración del ecosistema natural por algunas especies introducidas que por su valor económico son utilizadas en cultivos o como forraje para el ganado, además de algunas especies principalmente pastos de la familia Gramineae.

Como se ha señalado la remoción de la vegetación corresponde a vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino en 0.2406 ha. El proceso de cambio de uso de suelo en terrenos forestales representará la disminución de este ecosistema en **0.08%** al interior de la Cuenca Hidrológico Forestal.

Las condiciones de la superficie de cambio de uso de suelo donde se pretende desarrollar el proyecto “Banco de materiales pétreos para extracción de choy “El Tordo”, Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.”, se encuentra dentro de una zona factible de acuerdo a las siguientes consideraciones técnicas y medioambientales, esto se debe y se basa en los siguientes argumentos:

- La pendiente de las áreas de cambio de uso de suelo no rebasan el 30 % de pendiente,



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

- El diseño del trazo fue tomando en cuenta, la no afectación de vegetación mejor conservada, la cual es posible de encontrar dentro del ANP (Sierra Gorda).
- Terrenos con escasa presencia de vegetación.
- Corresponde a vegetación en etapa sucesional.
- Se trata de ecosistemas forestales fraccionados.
- Se trata de un ecosistema forestal de amplia distribución tanto a nivel de microcuenca como a nivel regional.
- La superficie de CUSTF implica una disminución del ecosistema forestal en aproximadamente 0.08% para vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino.
- Los suelos son muy estables y están constituidos de roca tipo caliza, no existen zonas con tierras frágiles.
- Existe impacto sobre la vegetación por senderos, presencia de desechos sólidos y en menor medida, extracción de leña.

La vegetación a remover en el polígono de cambio de uso de suelo, corresponde a vegetación secundaria arbustiva de **Bosque de encino en 0.2406 has**, el ecosistema forestal es de amplia distribución, además los suelos son muy estables y se encuentran ausentes las tierras frágiles, el estado de conservación que guarda la cobertura forestal se considera como vegetación secundaria en proceso de degradación conforme al siguiente análisis:

a) Riqueza y abundancia de especies

A partir de la información levantada en campo se calculó la riqueza y abundancia relativa por cada uno de los estratos, es decir la abundancia de una especie en referencia a la abundancia de todas las especies registradas en el área de CUSTF.

Tabla 40. Especies de flora zona de CUSTF (Estrato arbóreo) Bosque de Encino.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	Fraxinus	<i>Fraxinus greggii</i>	223	48.58
2	Encino prieto	<i>Quercus castanea</i>	20	4.36
3	Palo de leche	<i>Sebastiania pavonia</i>	106	23.09
4	Palillo	<i>Neopringlea integrifolia</i>	60	13.07
5	Shongua	<i>Rhus pachyrrhachis</i>	19	4.14
6	Palo gusano	<i>Leucaena pulverulenta</i>	10	2.18
7	Gatiyo	<i>Zanthoxylum fagara</i>	14	3.05
8	Escobillo	<i>Quercus xalapensis</i>	1	0.22
9	Sauz	<i>Photonia mexicana</i>	3	0.65
10	Vara duce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	1	0.22
11	Palo borrego	<i>Hauya elegans</i>	1	0.22
12	Quiebra machete	<i>Mimosa leucaenoides</i>	1	0.22





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

		459	100
--	--	------------	------------

Tabla 41. Especies de flora zona de CUSTF (estrato arbustivo) Bosque de encino.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	Tabaquillo	<i>Decatropis bicolor</i>	151	12.41
2	Palo amarillo	<i>Berberis gracilis</i>	153	12.57
3	Vara prieta EUP	<i>Eupatorium collinum</i>	83	6.82
4	Crucillo	<i>Randia laetevirens</i>	97	7.97
5	Chicharrillo	<i>Harpalyce arborescens</i>	37	3.04
6	Vara prieta AM	<i>Verbesina virgata</i>	61	5.01
7	Huesillo	<i>Wimmeria concolor</i>	38	3.12
8	Pata de cabra	<i>Bauhinia coulteri</i>	90	7.40
9	Shonguacillo	<i>Rhus schiedeana</i>	77	6.33
10	Granadillo	<i>Xylosma flexuosum</i>	69	5.67
11	Membrillo 2	<i>Vaccinium confertum</i>	33	2.71
12	Chiocococa	<i>Chiocococa alba</i>	62	5.09
13	Garbancillo	<i>Brongniartia intermedia</i>	37	3.04
14	Soliman liso	<i>Croton hypoleucus</i>	41	3.37
15	Vara de cuete	<i>Vernonia greggii</i>	52	4.27
16	Palma	<i>Brahea dulcis</i>	28	2.30
17	Palo chivo	<i>Lippia myriocephala</i>	11	0.90
18	Membrillo	<i>Amelanchier denticulata</i>	9	0.74
19	Laurelillo	<i>Litsea glaucescens</i>	20	1.64
20	Bouvardia	<i>Bouvardia ternifolia</i>	16	1.31
21	Rama verde	<i>Eupatorium odoratum</i>	9	0.74
22	Capsicum	<i>Capsicum ciliatum</i>	11	0.90
23	Pasilla prieta	<i>Schoepfia schreberi</i>	4	0.33
24	Frutilla	<i>Lantana velutina</i>	4	0.33
25	San pedro	<i>Tecoma stans</i>	4	0.33
26	Soliman peludo	<i>Croton ciliato-glandulosus</i>	6	0.49
27	Salvia prieta	<i>Salvia melissodora</i>	3	0.25
28	Uva del diablo	<i>Cissus Striata</i>	6	0.49
29	Bofilla	<i>Stillingia sanguinolenta</i>	2	0.16
30	Tulipancillo	<i>Malvaviscus penduliflorus</i>	3	0.25
			1217	100.00

Tabla 42. Especies de flora zona de CUSTF (estrato cactáceas) Bosque de encino.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
No se encontraron especies				

Tabla 43. Especies de flora zona de CUSTF (Estrato herbáceo) Bosque de encino.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	Pega-pegá	<i>Priva lappulacea</i>	32	9.25
2	Trompeta solerilla	<i>Ruellia albicaulis</i>	72	20.81
3	Selaginella	<i>Selaginella rupestris</i>	86	24.86
4	Helecho de roca	<i>Cheilanthes alabamensis</i>	49	14.16
5	Helecho azul	<i>Phanerophlebia umbonata</i>	16	4.62
6	Serenillo	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	14	4.05
7	Euphorbia E	<i>Euphorbia villifera</i>	33	9.54
8	Cola de caballo	<i>Russelia coccinea</i>	13	3.76





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

9	Helecho Polypodium	<i>Polypodium gilliesii</i>	7	2.02
10	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	5	1.45
11	Helecho G	<i>Botrypus virginuanus</i>	3	0.87
12	Eupat negro	<i>Eupatorium ligustrinum</i>	2	0.58
13	Frijolillo	<i>Rhynchosia precatoria</i>	4	1.16
14	Salvia misella	<i>Salvia misella</i>	4	1.16
15	Agrito	<i>Oxalis latifolia</i>	2	0.58
16	Ortiguia	<i>Trafia volubilis</i>	2	0.58
17	Trompetilla 2	<i>Dyschoriste schiedeana-decumbens</i>	2	0.58
			346	100.00

Tabla 44. Riqueza y especies con mayor abundancia relativa por estrato.

Estrato	Riqueza de especies	Especies más abundantes
Arbóreo	12	<i>Fraxinus greggii</i>
Arbustivo	30	<i>Berberis gracilis</i>
Cactáceo	0	
Herbáceo	17	<i>Selaginella rupestris</i>

b) Especies catalogadas

Listado de flora encontrada y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Tabla 45. Listado del estrato arbóreo encontrado y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
1	Fraxinus	<i>Fraxinus greggii</i>	-	-
2	Encino prieto	<i>Quercus castanea</i>	-	-
3	Palo de leche	<i>Sebastiania pavonia</i>	-	-
4	Palillo	<i>Neopinglea integrifolia</i>	-	-
5	Shongua	<i>Rhus pachyrrhachis</i>	-	-
6	Palo gusano	<i>Leucaena pulverulenta</i>	-	-
7	Gatiyo	<i>Zanthoxylum fagara</i>	-	-
8	Escobillo	<i>Quercus xalapensis</i>	-	-
9	Sauz	<i>Photonia mexicana</i>	-	-
10	Vara duce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	-	-
11	Palo borrego	<i>Hauya elegans</i>	-	-
12	Quiebra machete	<i>Mimosa leucaenoides</i>	-	-

Tabla 46. Listado del estrato arbustivo encontrados y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
1	Tabaquillo	<i>Decatropis bicolor</i>	-	-
2	Palo amarillo	<i>Berberis gracilis</i>	-	-
3	Vara prieta EUP	<i>Eupatorium collinum</i>	-	-
4	Crucillo	<i>Randia laetevirens</i>	-	-
5	Chicharrillo	<i>Harpalyce arborescens</i>	-	-
6	Vara prieta AM	<i>Verbesina virgata</i>	-	-
7	Huesillo	<i>Wimmeria concolor</i>	-	-
8	Pata de cabra	<i>Bauhinia coulteri</i>	-	-
9	Shonguacillo	<i>Rhus schiedeana</i>	-	-
10	Granadillo	<i>Xylosma flexuosum</i>	-	-





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

11	Membrillo 2	<i>Vaccinium confertum</i>	-	-
12	Chiocococa	<i>Chiococca alba</i>	-	-
13	Garbancillo	<i>Brongniartia intermedia</i>	-	-
14	Soliman liso	<i>Croton hypoleucus</i>	-	-
15	Vara de cuete	<i>Vernonia greggii</i>	-	-
16	Palma	<i>Brahea dulcis</i>	-	-
17	Palo chivo	<i>Lippia myriocephala</i>	-	-
18	Membrillo	<i>Amelanchier denticulata</i>	-	-
19	Laurelillo	<i>Litsea glaucescens</i>	P	No endémica
20	Bouvardia	<i>Bouvardia ternifolia</i>	-	-
21	Rama verde	<i>Eupatorium odoratum</i>	-	-
22	Capsicum	<i>Capsicum ciliatum</i>	-	-
23	Pasilla prieta	<i>Schoepfia schreberi</i>	-	-
24	Frutilla	<i>Lantana velutina</i>	-	-
25	San pedro	<i>Tecoma stans</i>	-	-
26	Soliman peludo	<i>Croton ciliato-glandulosus</i>	-	-
27	Salvia prieta	<i>Salvia melissodora</i>	-	-
28	Uva del diablo	<i>Cissus Striata</i>	-	-
29	Bofilla	<i>Stillingia sanguinolenta</i>	-	-
30	Tulipancillo	<i>Malvaviscus penduliflorus</i>	-	-

Tabla 47. Listado de cactáceas encontradas y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
No se encontraron especies				

Tabla 48. Listado del estrato herbáceo encontrado y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
1	Pega-pega	<i>Priva lappulacea</i>	-	-
2	Trompeta solerilla	<i>Ruellia albicaulis</i>	-	-
3	Selaginella	<i>Selaginella rupestris</i>	-	-
4	Helecho de roca	<i>Cheilanthes alabamensis</i>	-	-
5	Helecho azul	<i>Phanerophlebia umbonata</i>	-	-
6	Serenillo	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	-	-
7	Euphorbia E	<i>Euphorbia villifera</i>	-	-
8	Cola de caballo	<i>Russelia coccinea</i>	-	-
9	Helecho Polypodium	<i>Polypodium gilliesii</i>	-	-
10	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	-	-
11	Helecho G	<i>Botrypus virginianus</i>	-	-
12	Eupat negro	<i>Eupatorium ligustrinum</i>	-	-
13	Frijolillo	<i>Rhynchosia preclatoria</i>	-	-
14	Salvia misella	<i>Salvia misella</i>	-	-
15	Agrito	<i>Oxalis latifolia</i>	-	-
16	Ortiga	<i>Trafia volubilis</i>	-	-
17	Trompetilla 2	<i>Dyschoriste schiedeana-decumbens</i>	-	-

c) Índice de Biodiversidad Shannon

Para determinar si el proceso de cambio de uso del suelo compromete la biodiversidad de la zona, se estimaron los índices de diversidad para cada uno de los estratos de la vegetación que se verá afectada (bosque de encino); realizando la comparación de los





valores obtenidos a nivel del predio sujeto a CUSTF, con los obtenidos a nivel de la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF).

Para medir la biodiversidad existen varios índices que se utilizan para poder comparar la biodiversidad entre diferentes ecosistemas o zonas. Es importante tener en cuenta que la utilización de estos índices aporta una visión parcial, pues no dan información acerca de la distribución espacial de las especies, aunque sí intentan incluir la riqueza y la equitabilidad. Para el cálculo del índice de biodiversidad se utilizó el índice de Shannon (H).

El Índice de Shannon (Shannon y Weaver, 1949), H' , se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son $pi...pS$) y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades.

$$H' = -\sum_{i=1}^s pi * Ln(pi)$$

Dónde:

S – número de especies (la riqueza de especies)

pi – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (abundancia

relativa de la especie i): $i = \frac{ni}{N}$

ni – número de individuos de la especie i

N – número de todos los individuos de todas las especies

Donde H' es el índice de Shannon que en un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad ‘extensa’ de la que se conoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, $H' = 0$ cuando la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos ni , es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa. Este índice subestima la diversidad específica si la muestra es pequeña. Se utilizan logaritmos en base 2, las unidades se expresan como bits/ind., pero pueden emplearse otras bases como e (nits/ind.) o 10 (decits/ind.). Valores más altos de este índice indican que los individuos



están más equitativamente distribuidos, o sea que una comunidad es más diversa si tiene menos grupos dominantes.

$$H'_{max} = LnS$$

Los resultados a partir de los datos levantados en el muestreo propio de riqueza, abundancia relativa y biodiversidad se presentan a continuación.

Tabla 49. Índice de Shannon del estrato arbóreo en el área de CUSTF.

No.	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos de la especie (ni)	(pi)=ni/N	Ln(pi)	Diversidad por sp H=pi*Ln(pi)
1	Fraxinus	<i>Fraxinus greggii</i>	223	0.4858	-0.7219	0.3507
2	Encino prieto	<i>Quercus castanea</i>	20	0.0436	-3.1333	0.1365
3	Palo de leche	<i>Sebastiania pavonia</i>	106	0.2309	-1.4656	0.3385
4	Palillo	<i>Neoprintlea integrifolia</i>	60	0.1307	-2.0347	0.2660
5	Shongua	<i>Rhus pachyrrhachis</i>	19	0.0414	-3.1846	0.1318
6	Palo gusano	<i>Leucaena pulverulenta</i>	10	0.0218	-3.8265	0.0834
7	Gatiyo	<i>Zanthoxylum fagara</i>	14	0.0305	-3.4900	0.1064
8	Escobillo	<i>Quercus xalapensis</i>	1	0.0022	-6.1291	0.0134
9	Sauz	<i>Photonia mexicana</i>	3	0.0065	-5.0304	0.0329
10	Vara duce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	1	0.0022	-6.1291	0.0134
11	Palo borrego	<i>Hauya elegans</i>	1	0.0022	-6.1291	0.0134
12	Quiebra machete	<i>Mimosa leucaenoides</i>	1	0.0022	-6.1291	0.0134
			459	Índice de diversidad:		1.4996

Índice de Biodiversidad Máximo H'máx.	2.4849
--	---------------

Tabla 50. Índice de Shannon del estrato arbustivo en el área de CUSTF.

No.	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos de la especie (ni)	(pi)=ni/N	Ln(pi)	Diversidad por sp H=pi*Ln(pi)
1	Tabaquillo	<i>Decatropis bicolor</i>	151	0.1241	-2.0869	0.2589
2	Palo amarillo	<i>Berberis gracilis</i>	153	0.1257	-2.0737	0.2607
3	Vara prieta EUP	<i>Eupatorium collinum</i>	83	0.0682	-2.6853	0.1831
4	Crucillo	<i>Randia laetevirens</i>	97	0.0797	-2.5294	0.2016
5	Chicharrillo	<i>Harpalyce arborescens</i>	37	0.0304	-3.4932	0.1062
6	Vara prieta AM	<i>Verbesina virgata</i>	61	0.0501	-2.9933	0.1500
7	Huesillo	<i>Wimmeria concolor</i>	38	0.0312	-3.4666	0.1082
8	Pata de cabra	<i>Bauhinia coulteri</i>	90	0.0740	-2.6043	0.1926
9	Shonguacillo	<i>Rhus schiedeana</i>	77	0.0633	-2.7603	0.1746
10	Granadillo	<i>Xylosma flexuosum</i>	69	0.0567	-2.8700	0.1627
11	Membrillo 2	<i>Vaccinium confertum</i>	33	0.0271	-3.6076	0.0978
12	Chiococca	<i>Chiococca alba</i>	62	0.0509	-2.9770	0.1517
13	Garbancillo	<i>Brongniartia intermedia</i>	37	0.0304	-3.4932	0.1062
14	Soliman liso	<i>Croton hypoleucus</i>	41	0.0337	-3.3906	0.1142
15	Vara de cuete	<i>Vernonia greggii</i>	52	0.0427	-3.1529	0.1347
16	Palma	<i>Brahea dulcis</i>	28	0.0230	-3.7719	0.0868
17	Palo chivo	<i>Lippia myriocephala</i>	11	0.0090	-4.7062	0.0425
18	Membrillo	<i>Amelanchier denticulata</i>	9	0.0074	-4.9069	0.0363
19	Laurelillo	<i>Litsea glaucescens</i>	20	0.0164	-4.1084	0.0675
20	Bouvardia	<i>Bouvardia ternifolia</i>	16	0.0131	-4.3316	0.0569
21	Rama verde	<i>Eupatorium odoratum</i>	9	0.0074	-4.9069	0.0363





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

22	Capsicum	<i>Capsicum ciliatum</i>	11	0.0090	-4.7062	0.0425
23	Pasilla prieta	<i>Schoepfia schreberi</i>	4	0.0033	-5.7178	0.0188
24	Frutilla	<i>Lantana velutina</i>	4	0.0033	-5.7178	0.0188
25	San pedro	<i>Tecoma stans</i>	4	0.0033	-5.7178	0.0188
26	Soliman peludo	<i>Croton ciliato-glandulosus</i>	6	0.0049	-5.3124	0.0262
27	Salvia prieta	<i>Salvia melissodora</i>	3	0.0025	-6.0055	0.0148
28	Uva del diablo	<i>Cissus Striata</i>	6	0.0049	-5.3124	0.0262
29	Bofilla	<i>Stillingia sanguinolenta</i>	2	0.0016	-6.4110	0.0105
30	Tulipancillo	<i>Malva viscosus penduliflorus</i>	3	0.0025	-6.0055	0.0148
			1217		Índice de diversidad:	2.9213

Índice de Biodiversidad Máximo H'máx.		3.4012
--	--	---------------

Tabla 51. Índice de Shannon del estrato cactáceas en el área de CUSTF.

No.	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos de la especie (ni)	(pi)=ni/N	Ln(pi)	Diversidad por sp H=pi*Ln(pi)
No se encontraron especies						

Índice de Biodiversidad Máximo H'máx.		0.0000
--	--	---------------

Tabla 52. Índice de Shannon del estrato herbáceo en el área de CUSTF.

No.	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos de la especie (ni)	(pi)=ni/N	Ln(pi)	Diversidad por sp H=pi*Ln(pi)
1	Pega-pega	<i>Priva lappulacea</i>	32	0.0925	-2.3807	0.2202
2	Trompeta solerilla	<i>Ruellia albicaulis</i>	72	0.2081	-1.5698	0.3267
3	Selaginella	<i>Selaginella rupestris</i>	86	0.2486	-1.3921	0.3460
4	Helecho de roca	<i>Cheilanthes alabamensis</i>	49	0.1416	-1.9546	0.2768
5	Helecho azul	<i>Phanerophlebia umbonata</i>	16	0.0462	-3.0739	0.1421
6	Serenillo	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	14	0.0405	-3.2074	0.1298
7	Euphorbia E	<i>Euphorbia villifera</i>	33	0.0954	-2.3499	0.2241
8	Cola de caballo	<i>Russelia coccinea</i>	13	0.0376	-3.2815	0.1233
9	Helecho Polypodium	<i>Polypodium gilliesii</i>	7	0.0202	-3.9005	0.0789
10	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	5	0.0145	-4.2370	0.0612
11	Helecho G	<i>Botrypus virginianus</i>	3	0.0087	-4.7478	0.0412
12	Eupat negro	<i>Eupatorium ligustrinum</i>	2	0.0058	-5.1533	0.0298
13	Frijolillo	<i>Rhynchosia precatória</i>	4	0.0116	-4.4601	0.0516
14	Salvia misella	<i>Salvia misella</i>	4	0.0116	-4.4601	0.0516
15	Agrito	<i>Oxalis latifolia</i>	2	0.0058	-5.1533	0.0298
16	Ortiguia	<i>Trafia volubilis</i>	2	0.0058	-5.1533	0.0298
17	Trompetilla 2	<i>Dyschoriste schiedeana-decumbens</i>	2	0.0058	-5.1533	0.0298
			346		Índice de diversidad:	2.1926

Índice de Biodiversidad Máximo H'máx.		2.8332
--	--	---------------





Si analizamos los índices de biodiversidad de Shannon por cada estrato se observa que el estrato arbustivo presenta una mayor biodiversidad en comparación con los demás estratos; sin embargo, el mayor índice de equitatividad lo tiene el grupo de las herbáceas, lo cual quiere decir que el número de individuos por especie se encuentra en proporciones más equitativas dentro del mismo estrato que en comparación con el estrato arbóreo, en donde destaca una especie con 1,608 individuos. Por último, el bajo índice de biodiversidad y equitatividad para el estrato arbóreo indican la poca presencia de especies y homogeneidad en el número de individuos de árboles en este tipo de ecosistema.

Tabla 53. Resumen del índice de biodiversidad.

Estrato	Índice de Biodiversidad	Índice de Biodiversidad Máximo	Índice de Equitatividad
	(H')	(H'máx)	(H'/H'máx)
Arbóreo	1.4996	2.4849	0.6035
Arbustivo	2.9213	3.4012	0.8589
Cactáceas	0.0000	0.0000	0.0000
Herbáceo	2.1926	2.8332	0.7739

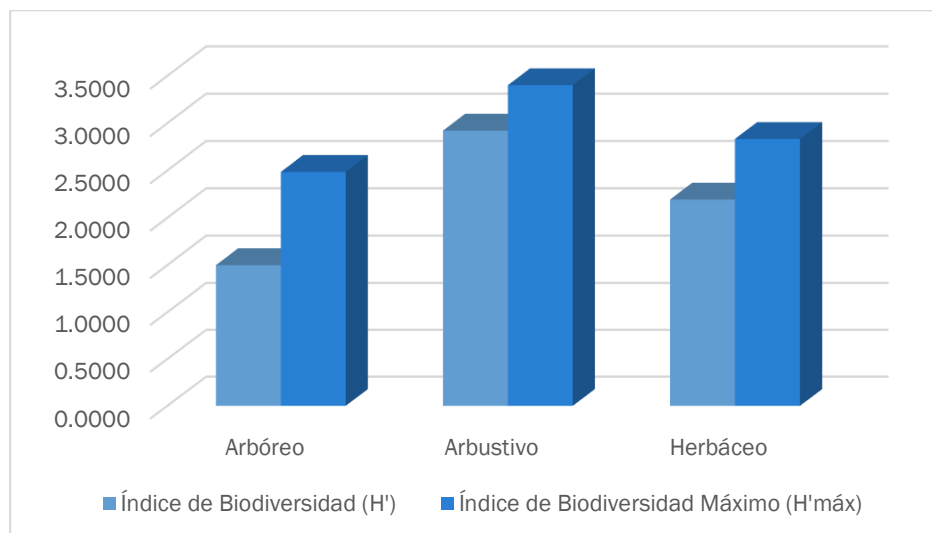


Ilustración 17 Gráfico de la biodiversidad por estrato.

Los resultados que se obtuvieron de realizar el cálculo del índice de diversidad de Shannon-Wiener para los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y las cactáceas, tanto en el área de CUSTF como a nivel de la microcuenca (cuenca hidrológico forestal) de estudio, se muestran a continuación:



Tabla 54. Valores de Índice de Diversidad (Bosque de encino).

Bosque de encino		
Estrato	Microcuenca	CUSTF
Arbóreo	1.9948	1.4996
Arbustivo	3.3349	2.9213
Herbáceo	2.7890	2.1926

Como se puede apreciar en la tabla, en los cuatro estratos que componen la vegetación de bosque de encino a nivel de predio, los valores de **diversidad son relativamente menores** a las obtenidas en la cuenca hidrológico forestal. Esto nos lleva a concluir que el proyecto no pone en riesgo la biodiversidad del ecosistema, ya que existen una menor diversidad a nivel de predio que a nivel de microcuenca, dicho de otra manera, los valores indican que las especies que se pretenden remover a nivel de predio se encuentran bien representadas a nivel de microcuenca, por lo que la ejecución del proyecto no representaría un detrimento de dichas especies en el ecosistema, puesto que se tratan de especies muy comunes y de amplia distribución de la cuenca hidrológico forestal y en el ecosistema en general. En este sentido es prudente mencionar también que se descarta la posibilidad de especies raras o poco comunes en las áreas sujetas a cambio de uso de suelo, tal como se demuestra en el análisis de las curvas de acumulación de especies.

Por lo anterior se concluye que la ejecución del proyecto no compromete la biodiversidad. En los siguientes párrafos se analizan los valores de importancia de las especies encontradas a nivel de predio, para definir las medidas de mitigación que permitan mantener la estructura del ecosistema forestal. La ejecución del proyecto prevé la remoción de vegetación en un polígono de cambio de uso de suelo, el cual sustenta una cobertura forestal de vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino en 0.2406 has. En este sentido, llevar a cabo el proceso de cambio de uso de suelo a nivel de predio representaría una disminución en la superficie de este ecosistema a nivel de microcuenca de **0.005%**. En las siguientes tablas se presentan los valores de importancia de las especies encontradas a nivel de predio, comparando dichos valores con los obtenidos a nivel de microcuenca.



Estrato arbóreo:

Tabla 55. Índices de Valor de importancia en la CHF y áreas de CUSTF (estrato arbóreo).

ESTRATO ARBÓREO				
No.	Nombre común	Nombre científico	CHF IVI 300%	CUSTF IVI 300%
1	Encino prieto	<i>Quercus castanea</i>	66.643	68.365
2	Fraxinus	<i>Fraxinus greggii</i>	52.644	99.503
3	Escobillo	<i>Quercus xalapensis</i>	44.477	4.019
4	Palillo	<i>Neopringlea integrifolia</i>	36.817	33.072
5	Palo de leche	<i>Sebastiana pavonia</i>	36.429	42.141
6	Palo gusano	<i>Leucaena pulverulenta</i>	20.551	11.062
7	Shongua	<i>Rhus pachyrrhachis</i>	15.030	24.148
8	Quiebra machete	<i>Mimosa leucaenoides</i>	8.156	1.170
9	Gatiyo	<i>Zanthoxylum fagara</i>	8.156	10.669
10	Vara duce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	4.243	1.170
11	Sauz	<i>Photonia mexicana</i>	3.262	3.511
12	Palo borrego	<i>Haya elegans</i>	2.395	1.170
13	Palo amarillo	<i>Senna racemosa</i>	1.197	
			300.000	300.000

Nota: para una mejor interpretación, se han coloreado los nombres de las especies y sus respectivos valores con rojo y verde, haciendo la aclaración que en **color rojo:** están aquellas especies cuyo valor de I.V.I. a nivel microcuenca **son menores** en comparación con las de las zonas de cambio de uso de suelo; en **color verde** están las especies cuyo valor de I.V.I. a nivel de microcuenca **son mayores** que en las zonas de CUSTF. Las especies en **color negro** son especies que solo se encontraron a nivel de microcuenca.

De acuerdo al muestreo realizado, el ecosistema de bosque de encino en la Cuenca Hidrológico Forestal se encuentra representado por una mayor riqueza de especies, pues se encontraron 13 especies diferentes, mientras que en el área sujeta a cambio de uso de suelo se encontró una riqueza específica de 12.

Las especies *Quercus castanea*, *Fraxinus greggii*, *Sebastiana pavonia*, *Rhus pachyrrhachis*, *Zanthoxylum fagara* y *Photonia mexicana* tienen menor valor de importancia a nivel de microcuenca que a nivel de CUSTF, esto se debe a que por motivo del reducido número de especies diferentes en el área de CUSTF a comparación de la CHF, el porcentaje de IVI se acumuló más en dichas especies, sin embargo no representa un riesgo la ejecución del proyecto dado que estas especies tienen buena representatividad en la cuenca (mayor densidad, frecuencia y dominancia). Se plantean las siguientes medidas de mitigación y compensación ambiental para este estrato.

Medidas de prevención, mitigación para el estrato arbóreo:

- Se propone en medida de lo posible, llevar a cabo las actividades de remoción de vegetación fuera de la temporada de lluvias, para evitar pérdidas de suelo por erosión hídrica.
- Establecimiento de **una reforestación en una superficie de 0.5653 hectáreas** dentro de la cuenca hidrológico forestal (0.2406 has en el predio que se solicita para



CUSTF más una superficie adicional de 0.3247 has), en un ecosistema similar al que se verá afectado con las actividades del CUSTF, y con el empleo de especies nativas de la región y características de la vegetación de bosque de encino. En este sentido las especies propuestas para reforestación son ***Fraxinus greggii*, *Quercus castanea*, *Sebastiana pavonia*, *Rhus pachyrrhachis* y *Zanthoxylum fagara*** (especies que son nativas de la región y que de acuerdo al análisis de valor de importancia, son las que más aportan a la estructura del ecosistema, es decir que cuyos IVIs son los más altos, y tienen más representatividad en CUSTF que en la CHF).

- El material vegetal resultante del estrato arbóreo (ramas y ramillas) que no sean aprovechables como material dendroenergético, se picaran y dispersarán en áreas desprovistas de vegetación, ya sea en el área propuesta para reubicación y/o reforestación, esto con el fin de contribuir a la formación de materia orgánica en el suelo. Otra parte, principalmente ramas de mayor grosor, se utilizarán para constituir fajas de ramillas en las áreas de CUSTF una vez hayan sido abandonados y se esté en la etapa de restauración del sitio.

Las especies *Quercus xalapensis*, *Neopringlea integrifolia*, *Leucaena pulverulenta*, *Mimosa leucaenoides*, *Eysenhardtia polystachya* y *Hauya elegans*, presentan un valor de importancia menor a nivel de CUSTF que a nivel de Cuenca, lo que nos permite concluir que no se pone en riesgo su permanencia con la ejecución del proyecto, al tener cada una de estas especies mayor representatividad en la CHF. Los productos que se obtengan de estas especies tendrán un uso dendroenergético (leña), el material no aprovechable será picado y dispersado en las áreas de reubicación de flora y/o de reforestación. Por su parte la especie del estrato arbóreo: *Senna racemosa*, solo se les encontró en el inventario levantado en la cuenca hidrológico forestal, es una especie moderadamente característica del ecosistema a afectar. Las actividades del cambio de uso de suelo no afectarán a individuos de estas especies.

Es importante precisar que en las actividades de reforestación solo se contempla el empleo de especies arbóreas, ya que como es bien sabido, la dinámica de los ecosistemas forestales indica que el estrato arbóreo es el que requiere de mayor tiempo para ser consolidado, además de ser el más difícil de establecerse, por ello se opta que las actividades de reforestación se dé prioridad a las especies arbóreas y con ello dar inicio al proceso de restauración de sitios degradados.

Estrato arbustivo:





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Tabla 56. Índice de valor de importancia en la CHF y área de CUSTF (estrato arbustivo).

ESTRATO ARBUSTIVO				
No.	Nombre común	Nombre científico	CUENCA IVI 300%	CUSTF IVI 300%
1	Chicharrillo	<i>Harpalyce arborescens</i>	32.550	20.823
2	Tabaquillo	<i>Decatropis bicolor</i>	28.976	30.258
3	Shashni G	<i>Painteria elachistophylla</i>	20.365	
4	Granadillo	<i>Xylosma flexuosum</i>	14.225	13.345
5	Vara prieta EUP	<i>Eupatorium collinum</i>	14.079	25.256
6	Shonguacillo	<i>Rhus schiedeana</i>	13.191	14.051
7	Palo amarillo	<i>Berberis gracilis</i>	11.962	25.897
8	Crucillo	<i>Randia laetevirens</i>	11.662	22.911
9	Vara prieta AM	<i>Verbesina virgata</i>	11.476	16.766
10	Garbancillo	<i>Brongniartia intermedia</i>	10.696	11.044
11	Soliman peludo	<i>Croton ciliato-glandulosus</i>	9.486	1.693
12	Chiococca	<i>Chiococca alba</i>	9.326	12.087
13	Vara de cuete	<i>Vernonia greggii</i>	9.176	10.106
14	Huesillo	<i>Wimmeria concolor</i>	7.972	16.416
15	Capsicum	<i>Capsicum ciliatum</i>	7.403	3.030
16	Laurelillo	<i>Litsea glaucescens</i>	6.945	4.287
17	Palma	<i>Brahea dulcis</i>	6.924	6.203
18	Pata de cabra	<i>Bauhinia coulteri</i>	6.760	14.611
19	Frutilla	<i>Lantana velutina</i>	5.527	1.794
20	Soliman liso	<i>Croton hypoleucus</i>	5.413	10.708
21	Rama verde	<i>Eupatorium odoratum</i>	4.750	3.089
22	Bouvardia	<i>Bouvardia ternifolia</i>	4.639	3.675
23	Barba de chivo	<i>Clematis dioica</i>	4.519	
24	Puam	<i>Colubrina greggii</i>	4.365	
25	Palo santo	<i>Dodonaea viscosa</i>	3.822	
26	Candela	<i>Montanoa tomentosa</i>	3.255	
27	Bofilla	<i>Stillingia sanguinolenta</i>	3.123	1.232
28	Membrillo 2	<i>Vaccinium confertum</i>	2.958	13.200
29	San pedro	<i>Tecoma stans</i>	2.898	1.760
30	Pasilla prieta	<i>Schoepfia schreberi</i>	2.887	2.463
31	Canastillo 2	<i>Iresina calea</i>	2.700	
32	Tomate de guía	<i>Urvillea ulmacea</i>	2.642	
33	Guito	<i>Matelea pilosa</i>	2.622	
34	Salvia prieta	<i>Salvia melissodora</i>	2.536	1.364
35	Tulipancillo	<i>Malvaviscus penduliflorus</i>	2.187	1.085
36	Palo chivo	<i>Lippia myriocephala</i>	1.691	4.891
37	Arnica	<i>Trixis inula</i>	1.627	
38	Membrillo	<i>Amelanchier denticulata</i>	1.468	4.658
39	Uva del diablo	<i>Cissus striata</i>	1.199	1.295
			300.000	300.000

Nota: para una mejor interpretación, se han coloreado los nombres de las especies y sus respectivos valores con rojo y verde, haciendo la aclaración que en **color rojo**: están aquellas especies cuyo valor de I.V.I. a nivel microcuenca **son menores** en comparación con las de las zonas de cambio de uso de suelo; en **color verde** están las especies cuyo valor de I.V.I. a nivel de microcuenca **son mayores** que en las zonas de CUSTF. Las especies en **color negro** son especies que solo se encontraron a nivel de microcuenca. Las especies con el sombreado naranja son las que se proponen para rescatar y reubicar.

De acuerdo a la tabla anterior, es posible observar que se tiene una riqueza específica mayor en la cuenca hidrológico forestal al encontrar 39 especies, mientras que en el área de CUSTF solo 30 especies.

Las especies *Decatropis bicolor*, *Eupatorium collinum*, *Rhus schiedeana*, *Berberis gracilis*, *Randia laetevirens*, *Verbesina virgata*, *Brongniartia intermedia*, *Chiococca alba*,





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Vernonia greggii, *Wimmeria concolor*, *Bauhinia coulteri*, *Croton hypoleucus*, *Vaccinium confertum*, *Lippia myriocephala*, *Amelanchier denticulata* y *Cissus striata* presentan valores de abundancia, frecuencia o dominancia relativas más altas en el predio de CUSTF que las que se encontraron en la cuenca de análisis. Esta situación puede deberse a la heterogeneidad de condiciones de vegetación que existen en la cuenca, pues recordemos que es una unidad de análisis muy extensa. Este análisis implica que dichas especies podrían ponerse en riesgo al ser removidas, puesto que contribuyen más a la estructura del ecosistema. Sin embargo al ser valores relativos es común que sucedan este tipo de casos, ya que entre más pequeña sea la riqueza de especies en una unidad de análisis (CUSTF) en comparación con la otra, el valor máximo del IVI que es de 300% tiende a repartirse entre menos cantidad de especies (**riqueza de especies en el estrato arbustivo de CUSTF es de 30**), por lo que sucede este tipo de condición, en donde especies aparecen con mayor porcentaje que su homólogo en la cuenca. Caso contrario sucede cuando se tiene un listado más extenso (más riqueza de especies) donde el valor de 300% del IVI, tiende a repartirse entre más especies (**riqueza de especies en el estrato arbustivo de la CHF es de 39**), logrando que las especies no estén tan “cargados” de porcentaje de IVI.

Medidas de prevención, mitigación y compensación para el estrato arbustivo

- Aunado a todo el análisis lo anterior se propone como **medida de mitigación para el recurso flora en el estrato arbustivo**, el **picado y dispersión de ramas y ramillas** de las especies arbustivas, con especial énfasis en las especies *Eupatorium collinum*, *Berberis gracilis*, *Brongniartia intermedia*, *Chiococca alba*, *Vernonia greggii*, *Wimmeria concolor*, *Croton hypoleucus*, *Vaccinium confertum*, *Lippia myriocephala*, *Amelanchier denticulata* y *Cissus striata*, que contengan semillas maduras viables (lo cual estará también en función de que dichas especies contengan semillas al momento de ejecutarse esta actividad), las cuales se resguardaran y posteriormente dispersaran en las áreas de reforestación y reubicación, en espera de las condiciones ambientales propicias para germinar, permitiendo la conservación de la variabilidad genética.

Con esta técnica se busca fomentar la técnica de banco de semillas en el suelo (BSS), el cual se puede definir como el grupo de semillas viables presentes en y sobre el suelo o asociadas a la hojarasca (producto del CUSTF) en un tiempo determinado (Simpson et al., 1989; Van Der Valk, 1992), potencialmente capaces de reemplazar las plantas anuales, las que mueren por causas naturales o no, las susceptibles a muerte por enfermedad, perturbación o consumo de animales incluidos los humanos (BAKER, 1989).

Es entonces, que para fomentar el BSS se pretende utilizar todas las especies cuyo análisis del IVI tengan valores más altos en el predio de CUSTF que en la CHF, para ejecutar un **picado y dispersión de ramas y ramillas** de dichas especies, los cuales se resguardaran y posteriormente dispersaran en las áreas de reubicación de flora, esto en espera de las





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

condiciones ambientales propicias para germinar, permitiendo así la conservación de la variabilidad genética.

- De igual manera se implementará un **programa de rescate y reubicación de flora**, dirigida principalmente a aquellos ejemplares con mayor valor de IVI en el predio de CUSTF que en la cuenca y que son susceptibles de rescate y reubicación, es por ello que se han propuesto las especies ***Decatropis bicolor*, *Rhus schiedeana*, *Randia laetevirens*, *Verbesina virgata*, *Bauhinia coulteri* y *Litsea glaucescens*** (esta última se propone para rescate porque se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría P y distribución no endémica), las cuales se rescataran, se resguardan para su posterior reubicación en cualquiera de las dos áreas destinadas para reforestación y reubicación de flora.

Por otro lado, las especies *Harpalyce arborescens*, *Xylosma flexuosum*, *Croton ciliato-glandulosus*, *Capsicum ciliatum*, *Litsea glaucescens*, *Brahea dulcis*, *Lantana velutina*, *Eupatorium odoratum*, *Bouvardia ternifolia*, *Stillingia sanguinolenta*, *Tecoma stans*, *Schoepfia schreberi*, *Salvia melissodora* y *Malvaviscus penduliflorus*, presentan un valor de importancia mayor a nivel de cuenca que a nivel de predio, lo que nos permite concluir que no se pone en riesgo su permanencia con la obra, al tener cada una de estas especies mayor representatividad en la cuenca. Por su parte las especies *Painteria elachistophylla*, *Clematis dioica*, *Colubrina greggii*, *Dodonaea viscosa*, *Montanoa tomentosa*, *Iresina calea*, *Urvillea ulmacea*, *Matelea pilosa* y *Trixis inula*, sólo se registraron en el área de la cuenca y son especies característicos de los ecosistemas de bosque de encino, por lo que no se prevé su afectación de ningún tipo.

Estrato herbáceo:

Tabla 57. Índices de valor de importancia en la CHF y área de CUSTF (estrato herbáceo).

ESTRATO HERBÁCEO				
No.	Nombre común	Nombre científico	CHF IVI 300%	CUSTF IVI 300%
1	Pega pega	<i>Priva lappulacea</i>	51.100	59.830
2	Selaginella	<i>Selaginella rupestris</i>	29.742	50.899
3	Trompeta solerilla	<i>Ruellia albicaulis</i>	27.813	53.254
4	Cola de caballo	<i>Russelia coccinea</i>	23.430	8.962
5	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	20.236	6.623
6	Helecho de roca	<i>Cheilanthes alabamensis</i>	18.287	38.953
7	Euphorbia E	<i>Euphorbia villifera</i>	16.145	16.019
8	Olotillo blanco	<i>Justicia carthaginensis</i>	16.079	
9	Tintinui	<i>Eupatorium pycnocephalum</i>	9.722	
10	Trompeta ruellia	<i>Ruellia nudiflora</i>	9.382	
11	Salvia roja	<i>Salvia coccinea</i>	9.297	
12	Aceitilla amarilla	<i>Bidens squarrosa</i>	8.109	
13	Trompeta 2	<i>Dyschoriste schiedeana-decumbens</i>	7.964	1.955
14	Frijolillo	<i>Rhynchosia precatória</i>	7.393	3.493
15	Helecho azul	<i>Phanerophlebia umbonata</i>	6.571	21.072
16	Salvia misella	<i>Salvia misella</i>	5.242	2.798





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

ESTRATO HERBÁCEO				
No.	Nombre común	Nombre científico	CHF IVI 300%	CUSTF IVI 300%
17	Agrito	<i>Oxalis latifolia</i>	4.914	2.085
18	Euphorbia 2	<i>Euphorbia nutans</i>	4.691	
19	Helecho G	<i>Botrypus virginianus</i>	4.391	4.550
20	Helecho Polypodium	<i>Polypodium gilliesii</i>	4.219	7.123
21	Eupat negro	<i>Eupatorium ligustrinum</i>	3.738	3.502
22	Serenillo	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	2.608	16.797
23	Malvarisquillo ayenia	<i>Ayenia berlandieri</i>	2.499	
24	Poleo 2	<i>Satureja mexicana</i>	2.466	
25	Ortiguia	<i>Trafia volubilis</i>	2.065	2.085
26	Olotillo	<i>Tetramerium hispidum</i>	1.897	
			300.000	300.000

Nota: para una mejor interpretación, se han coloreado los nombres de las especies y sus respectivos valores con rojo y verde, haciendo la aclaración que en **color rojo:** están aquellas especies cuyo valor de I.V.I. a nivel microcuenca **son menores** en comparación con las de las zonas de cambio de uso de suelo; en **color verde** están las especies cuyo valor de I.V.I. a nivel de microcuenca **son mayores** que en las zonas de CUSTF. Las especies en **color negro** son especies que solo se encontraron a nivel de microcuenca.

De acuerdo a la tabla anterior, es posible observar que se tiene una riqueza específica mayor en la cuenca hidrológica forestal al encontrar 26 especies, mientras que en el área de CUSTF solo 17 especies.

Con los resultados del IVI del estrato herbáceo, se puede notar que la especie con mayor valor en las áreas de CUSTF, respecto a la CHF son: *Priva lappulacea*, *Selaginella rupestris*, *Ruellia albicaulis*, *Cheilanthes alabamensis*, *Phanerophlebia umbonata*, *Botrypus virginianus*, *Polypodium gilliesii*, *Adiantum capillus-veneris* y *Trafia volubilis*. Sin embargo al ser valores relativos es común que sucedan este tipo de casos, ya que entre más pequeña sea la riqueza de especies en una unidad de análisis (CUSTF) en comparación con la otra, el valor máximo del IVI que es de 300% tiende a repartirse entre menos cantidad de especies (**riqueza de especies en el estrato herbáceo de CUSTF es de 17**), por lo que sucede este tipo de condición, en donde las especies resultan con mayor porcentaje que su homólogo en la cuenca. Caso contrario sucede cuando se tiene un listado más extenso (más riqueza de especies) donde el valor de 300% del IVI, tiende a repartirse entre más especies (**riqueza de especies en el estrato herbáceo de la CHF es de 26**), logrando que las especies no estén tan “cargados” de porcentaje de IVI.

Medidas de prevención, mitigación y compensación para el estrato herbáceo:

- Aunado a todo el análisis lo anterior se propone como **medida de mitigación para el recurso flora en el estrato herbáceo**, el picado de hierbas, y posterior dispersión de material resultante en las áreas de restauración o áreas adicionales de compensación a fin de integrarse como materia orgánica al subsuelo.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Este picado y dispersión de hierbas, da la oportunidad de que las especies cuya fenología se lo permita y las condiciones medioambientales sean las adecuadas, de reproducirse en las áreas de dispersión (germinación de semillas –banco de semillas del suelo-), fomentando con ello, la permanencia de dichas especies en el área del proyecto y en general en el ecosistema y contribuyendo además a la estructura del ecosistema al integrarse el estrato bajo.

Por otro lado, las especies: *Russelia coccinea*, *Lasiacis ruscifolia*, *Euphorbia villifera*, *Dyschoriste schiedeana-decumbens*, *Rhynchosia precatória*, *Salvia misella*, *Oxalis latifolia* y *Eupatorium ligustrinum*, presentaron un índice de valor de importancia más alto dentro de la cuenca que en el área de CUSTF; lo que nos permite decir que las actividades del proyecto no pondrán en riesgo la permanencia de estas especies ni el de sus poblaciones, ya que tienen representatividad dentro de la CHF. Por su parte las especies *Justicia carthaginensis*, *Eupatorium pycnocephalum*, *Ruellia nudiflora*, *Salvia coccinea*, *Bidens squarrosa*, *Euphorbia nutans*, *Ayenia berlandieri*, *Satureja mexicana* y *Tetramerium hispidum*, sólo se registraron en el área de la cuenca y son especies característicos del ecosistema a afectar, por lo que no se prevé su afectación de ningún tipo.

IV.2.1.8 Fauna

La fauna silvestre es un elemento fundamental en cualquier ecosistema forestal ya que su importancia radica en el hecho de formar parte de la cadena alimenticia, lo que hace posible el flujo de energía. Cuando un ecosistema cuenta con una adecuada diversidad esto se refleja en la ausencia de cualquier tipo de plaga, debido a que existe un equilibrio ecológico.

Los microorganismos también forman parte de la fauna de un ecosistema y desempeñan la función de descomponedores (materia orgánica) dentro de la cadena alimenticia, gracias a su labor se hace posible la reincorporación de los nutrientes al suelo. Por esta y otras funciones que cumple la fauna dentro de un ecosistema se hace indispensable la conservación de sus poblaciones y el cuidado de su diversidad.

Cabe señalar que el tipo de vegetación se encuentra presente en la zona próxima al proyecto presenta impacto por los asentamientos humanos próximos y las actividades antropogénicas derivados de estos, por lo que la fauna asociada a este tipo de vegetación, se ha desplazado a áreas mejor conservadas, sin embargo es importante describir las especies que se pueden encontrar en la área de influencia del proyecto, por el desplazamiento que pueden tener los animales silvestres a través del predio.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Es importante mencionar que los caminos de terracería existentes próximas al predio, se constituyen como una barrera que limita un poco el paso de la fauna mayor, que fácilmente se asusta con el ruido y tránsito vehicular; además, de que se encuentran terrenos próximos con asentamientos humanos que también limitan su presencia, haciendo que el área del proyecto presente únicamente ejemplares menores y mejor adaptadas a las condiciones de perturbación.

Estas condiciones han limitado considerablemente la presencia de especímenes en el sitio propuesto, por lo que las poblaciones de fauna presentes constan básicamente de pequeños mamíferos, aves y principalmente roedores mejor adaptados a las condiciones de perturbación y asociación con los cultivos agrícolas.

Sin embargo debe considerarse la probable afectación de la fauna debido a que pudieran trasladarse a través del predio, para llegar a sitios como sus madrigueras, o escurrimientos próximos para beber agua, sobre todo después de las lluvias o en busca de alimentoso. Por otro los arboles próximos sirven de refugio para especies de aves principalmente.

Actualmente esta región serrana del estado de Querétaro, se encuentra dentro de la *Región Terrestre Prioritaria Sierra Gorda/Río Moctezuma*⁴ y La RBSG fue reconocida como un *Área de Importancia para la Conservación de las Aves* (AICA) por BirdLife International y el Consejo Internacional para la Preservación de las Aves Mexicanas (CIPAMEX)⁵.

En este preámbulo se describe el tipo de fauna asociada a la vegetación impactada por el CUS (Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino) y especies migratorias que emplean la vegetación para descansar en la ruta de migración hacia la Presa Jalpan.

a) *Inventario de las especies o comunidades faunísticas*

⁴ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (2004). “Regiones Terrestres Prioritarias”. Escala 1:1 000,000. México. (conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl);

⁵ Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, (1999). “Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves”. Escala 1:250,000. México. Financiado por CONABIO–FMCN–CCA. (conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl).





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Debido a sus características geográficas, geológicas y climáticas, el Estado de Querétaro cuenta con una gran variedad de ecosistemas, lo que permite la presencia de una rica biota. En cuanto a la fauna, se han registrado 600 especies de vertebrados. De ellas, las aves son el mayor grupo con 291 especies, seguidas por los mamíferos con 131 especies. Con respecto al resto de los grupos se han registrado 108 especies de reptiles, 33 especies de anfibios y 37 especies de peces. Por lo que respecta a los invertebrados, es un grupo escasamente estudiado. Sin embargo, se tienen registros de 107 especies de insectos, 23 especies de parásitos de peces y 8 especies de crustáceos decápodos.

La fauna es abundante en aves y mamíferos. Existen aves como: paloma, torcacita de collar, pella, ala blanca, morada y huilota. Hay además: codorniz, gallina silvestre, pavo cimarrón, chachalaco, ajolito, águila, gavilán, tecolote, correcominos, lechuza, pato y ganso. En el bosque hay pájaros de alegre canto: zenzontle, chicho, calandria, gorrión, jilguero, petirrojo, dominico y otros.

Entre los mamíferos se encuentran: ardilla, conejo, armadillo, venado cola blanca, zorra, coyote, jabalí, puma, gato montés, tejón, mapache, pintorrabo, zorrillo y tlacuache.

Abundan los reptiles como: víbora de cascabel, azul, navaca, cuatronarices, coralillo, amarilla y chirrionera.

Muy poca atención se ha puesto en definir estrategias de conservación para las especies comunes a pesar de estar sujetas a constantes problemas, por ejemplo el riesgo que corren al enfrentar cambios climáticos globales. Las especies comunes representan la colectividad numérica de los individuos, siendo la mayor parte de la biomasa en los ecosistemas. Ese grupo de especies asegura la mayor parte de los servicios ambientales en los ecosistemas debido a su abundancia, presentando la más alta variabilidad genética, por su gran tamaño poblacional y su amplia distribución geográfica, lo que asegura respuestas y adaptaciones a cambio climático y el suministro de servicios ambientales.

Los estudios de fauna silvestre en el estado de Querétaro en general son escasos y se limitan a unos listados de aves principalmente; y los estudios más completos no fueron publicados en México. No se tienen estudios de monitoreo sobre la presencia, tamaño de las poblaciones y rutas de desplazamiento de la fauna silvestre en la zona, sin embargo se sabe de su existencia por avistamientos en áreas mejor conservadas.





Para poder contar con información que permita la evaluación de los patrones del comportamiento de la fauna silvestre, diversidad y abundancia sería necesario realizar una investigación y colecta científica pero para ello existen limitaciones de acuerdo con la Regla administrativa 16 del Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, en la que se establece que debe ser una institución de investigación y tramitar los permisos respectivos.

Por las dimensiones del proyecto y el tipo de actividad en el que se establece el compromiso de proteger a la fauna, no se prevé necesario un estudio de este tipo, considerando además de que parte de la superficie propuesta se encuentra desprovista de vegetación, colindando con superficies de agricultura de temporal y agostaderos en uso, así también por su cercanía con vialidades principales (camino de terracería y carretera estatal) donde el transitar de vehículos y personas mantiene alejados a los animales.

Solo se realizaron observaciones durante los recorridos de campo para la toma de coordenadas, sin embargo estos se llevaron a cabo durante horarios diurnos y únicamente se logró el avistamiento de algunas especies de fauna silvestre (aves y reptiles principalmente), y algunos rastros de mamíferos menores, sin que ello asegure o niegue totalmente su presencia en las zonas de influencia al proyecto.

Ante este escenario, la descripción de la fauna silvestre para zona de interés está basada en su distribución indicada en la lectura “Los mamíferos silvestres de México⁶, conforme al tipo de vegetación y la presencia del cuerpos de agua (Presa Jalpan). Además de cotejar el listado con el del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda y la lista de aves en la ficha RAMSAR⁷ .

De acuerdo con su distribución, tipo de vegetación con continuidad en su cobertura que pueden servirles como rutas de migración, en las áreas mejor conservadas e inaccesibles de la microcuenca se puede estimar la presencia de mamíferos mayores como: jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), Coyote (*Canis latrans*), ocelote

⁶ Ceballos, Gerardo y Gisselle Oliva, coords./ Los Mamíferos Silvestres de México/ México FCE, CONABIO, 2005/ 1986 p.

⁷ Ficha informativa de los Humedales de Ramsar (FIR).-compilador Roberto Pedraza Ruiz.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

(*Leopardus pardalis*), gato montés (*Lynx rufus*), tigrillo (*Leopardus weidii*), yagouaroundi (*Herpailurus yagouaroundi*).

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*); así como otras especies de menor jerarquía pero de alta significancia ecológica como: zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), tepezcuintle o tuza real (*Agouti paca*), coatí o tejón (*Nasua narica*), mapache (*Procyon lotor*), pecarí de collar (*Tayassu tajacu*), y temazate (*Mazama americana*), pueden aproximarse a las áreas de cultivo y pastizales en el llano de la microcuenca.

Pudieran encontrarse mamíferos menores, como armadillos (*Dasypus novemcinctus*), coatíes (*Nasua narica*), mapaches (*Procyon lotor*), tlacuaches (*Didelphis marsupialis*), comadreas (*Mustela frenata*), zorrillos (*Conepatus mesoleucos* y *C. leuconotus*), zorras grises (*Urocyon cinereoargenteus*), conejos (*Sylvilagus floridanus* y *S. audubonii*) y ardillas de tierra o ardillón (*Spermophilus variegatus*), además de una amplia variedad de quirópteros y roedores tales como ratas y ratones.

Por las condiciones de perturbación y sobre todo por la presencia de asentamientos humanos y las actividades agrícolas en los depósitos aluviales, la fauna local mayormente representada de acuerdo con su distribución y tipo de vegetación y que toleran hábitats impactados son: pinto rabo o cacomixtle (*Bassariscus astatus*), zorrillo listado (*Mephitis macroura*), zorrillo manchado (*Spilogale gracilis*), ardillas (*Sciurus aureogaster*, *S. deppei* y *S. oculatus*), tuza (*Orthogeomys hispidus*), rata canguro (*Dipodomys nelsoni*), ratón (*Oryzomys alfaroi*, *Reithrodontomys fulvescens*, *R. megalotis*), y varias especies del género *Peromyscus*, ratón espinoso (*Liomys irroratus*), ratón pigmeo (*Baiomys taylori*), rata arrocera (*Oryzomys couesi*), rata magueyera (*Neotoma leucodon*), (*N. mexicana*), rata algodónera (*Sigmodon hispidus*), en algunas grietas de las formaciones rocosas pueden encontrarse comunidades de murciélagos (*Balantiopteryx plicata*, *Morooops megalophylla*, *Pteronotus davyi*, *P. parnellii*, *Macrotus waterhousii*, *Micronycteris microtis* y *Choeronycteris mexicana*).

En las selvas bajas de la RBSG han sido registradas 182 especies de aves, encontrándose en las inmediaciones de la presa especies como el trogón elegante (*Trogon elegans*), chachalacas (*Ortalis vetula*), momotos (*Momotus momota*), tecolotito bajeño (*Glaucidium brasilianum*), aguililla caminera (*Buteo magnirostris*), cuclillo marrón (*Piaya cayana*) cardenales (*Cardinalis cardinalis* y *C. sinuatus*) y el pico-grueso cuello rojo (*Rodothraupis celaeno*), especie endémica al noreste de México y común en las





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

selvas bajas y matorrales submontanos de la RBSG, zopilote (*Coragyps atratus*), Aura (*Cathartes aura*), paloma aliblanca (*Zenaida asiatica*) y tortolita (*Columbina inca*). En las áreas abiertas al cultivo, pastizales y potreros es común encontrar garza ganadera (*Bubulcus ibis*), tordos y urracas (*Molothrus aeneus*, *Dives dives* y *Quiscalus mexicanus*), gorrión común (*Passer domesticus*), cuervo llanero (*Corvus cryptoleucus*), mirlo pardo (*Turdus grayi*), gavián (*Buteo magnirostris*), colorín (*Passerina cyanea*), correcaminos (*Geococcyx velox*) calandria (*Icterus cucullatus*) bolseros (*Icterus galbula*, *I. graduacauda*, *I. parisorum* e *I. wagleri*), centzontle (*Mimus polyglottos*) y varias especies de chipe y carpintero (*Melanerpes aurifrons*), Eufonias (*Euphonia afinis* y *E. elegantissima*) colibrí (*Amazilia yucatanenses*, *Cyanthus latirostris*, *Eugenes fulgens*, *Lampornis amethystinus*, *L. clemenciae* y *Selasphorus platycercus*), entre otras especies de passeriformes.

Entre las especies relevantes que pudieran sobrevolar el área para arribar a la presa se encuentran: el pelícano café y el blanco (*Pelecanus occidentalis* y *P. erythrorhynchos*), ambas especies migratorias utilizan la presa para descansar y alimentarse de pescado; esto aplica también para especies como *Anhinga anhinga*, y varios tipos de garzas, como (*Ardea herodias*, *Casmerodius albus*, *Egretta thula*, *E. caerulea*, *E. tricolor*, *Nycticorax nycticorax*, y *Butorides virescens*). De estas especies existen poblaciones permanentes en la presa, que además aprovechan a los anfibios (ranas) y pequeños invertebrados para su alimentación. La especie más abundante es el cormorán (*Phalacrocorax brasilianus*). Todas las demás especies están presentes en pequeños grupos o incluso como individuos aislados, como la anhinga (*Anhinga anhinga*).

La herpetofauna es uno de los grupos taxonómicos menos estudiados en la RBSG, con apenas 71 especies de reptiles y 23 de anfibios registradas para toda el área.

Por el afloramiento de rocas, es posible la presencia de lagartijas (*Sceloporus jarrovi*, *S. grammnicus*, *S. aeneus*) y (*Berisia inbricata*). Otras especies que se distribuyen en áreas próximas de acuerdo a información proporcionada por los habitantes locales son: víboras alicante (*Pituophis deppei*), cascabel (*Crotalus molossus*), culebra (*Thamnophis sp.*), coralillo (*Micrurus fulvius*), además de algunas acuáticas, no identificadas. En los cuerpos de agua también pueden encontrarse quelonios (*Kinosternon spp.*), y anfibios sapos (*Bufo marinus*) y ranitas arborícolas de varias especies (*Hyla spp.*). Para conocer las especies que están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (ver las siguientes tablas).





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

La ictiofauna es el conjunto de especies de peces que existen en una determinada región biogeográfica y se limitan únicamente a los cuerpos de agua permanente, por lo tanto esta fauna solo se encuentra en la presa Jalpan y corrientes permanentes. En la zona del proyecto no se cuenta con este tipo de escurrimientos por lo que no serán afectados. Además de que la pretendida ubicación del proyecto se encuentra alejada de este embalse y los escurrimientos de la microcuenca desembocan aguas debajo de la Presa.

Tabla 58 Mamíferos que se distribuyen en la microcuenca

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Distribución
Carnívora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote		
Carnívora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris		
Carnívora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes		
Carnívora	Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo		
Carnívora	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado		
Carnívora	Mephitidae	<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo manchado		
Carnívora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja		
Carnívora	Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i>	Tlacooyote		
Carnívora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Pinto rabo	*	
Carnívora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache		
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache		
Xenarthra	Dasyopodidae	<i>Dasyops novemcinctus</i>	Armadillo		
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo		
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo del desierto		
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	*	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus callotis</i>	Liebre torda		
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla		
Rodentia	Sciuridae	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón		
Rodentia	Sciuridae	<i>Spermophilus mexicanus</i>	Hurón, motole		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Liomys irroratus</i>	Ratón espinoso		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys ordii</i>	Rata canguro		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys phillipsii</i>	Rata canguro	Pr	Endémica
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus hispidus</i>	Ratón espinoso		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Perognatus flavus</i>	Ratón de abazones		
Rodentia	Muridae	<i>Baiomys taylori</i>	Ratón pigmeo		
Rodentia	Muridae	<i>Neotoma leucodon</i>	Rata magueyera		
Rodentia	Muridae	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata magueyera		
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus levipes</i>	Ratón		
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón		
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón piñonero		
Rodentia	Muridae	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodonera		
Rodentia	Muridae	<i>Oryzomys couesi</i>	Rata arrocerá	*	
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón		
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón	*	Endémica
Rodentia	Muridae	<i>Sigmodon fulviventris</i>	Rata algodonera		
Rodentia	Muridae	<i>Sigmodon leucotis</i>	Rata algodonera		
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus pectoralis</i>	Ratón		
Rodentia	Muridae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón		
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón		
Rodentia	Muridae	<i>Microtus mexicanus</i>	Meteorito		
Rodentia	Muridae	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón		
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago		
Chiroptera	Molossidae	<i>Eumops perotis</i>	Murciélago		
Chiroptera	Molossidae	<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	Murciélago		
Chiroptera	Molossidae	<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago		





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Chiroptera	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago		
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago		
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Macrotus waterhousii</i>	Murciélago		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	A	No endémica
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago	A	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago	A	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Corynorhinus townsendii</i>	Murciélago		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Euderma maculatum</i>	Murciélago	Pr	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Idionycteris phyllotis</i>	Murciélago		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus xanthinus</i>	Murciélago		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis californicus</i>	Murciélago		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis occultus</i>	Murciélago		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis thysanodes</i>	Murciélago		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis velifer</i>	Murciélago		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis yumanensis</i>	Murciélago		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus hesperus</i>	Murciélago		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa alleni</i>	Murciélago		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Antrozous pallidus</i>	Murciélago		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago		

A: amenazada

P: en peligro de extinción

Pr: protegida

*: Algunas subespecies están en alguna categoría en la NOM

Tabla 59 Aves que se distribuyen en la microcuenca

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Distribución
Anseriformes	Anatidae	<i>Aix sponsa</i>	Pato arcoíris		Migratoria
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas americana</i>	Pato chalcuán		Migratoria
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Cerceta ala verde		Migratoria
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas discors</i>	Cerceta ala azul		Migratoria
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí Barba Negra		Migratoria
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí		Migratoria
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux		Migratoria
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Pr	Endémica
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí		
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus vociferus</i>	Chotacabras		
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío		
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba Livia</i>	Paloma domestica		Introducida
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita, paloma torcaz		
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita de Socorro	A	Endémica
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma güilota		
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijui		
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos Norteño		Residente
Falconiformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavián Pecho Rufo	Pr	No endémica
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguiluilla cola roja		
Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura		
Falconiformes	Accipitridae	<i>Circus Cyaneus</i>	Gavián Rastrero		Migratorio
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común		
Falconiformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Halcón		
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr	No endémica
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano		
Galliformes	Phasianidae	<i>Colinus virginianus</i>	Codomiz Cotuí		Residente
Passeriformes	Emberizidae	<i>Aimophila Botteri</i>	Zacatonero de Botteri		Residente
Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara pecho gris		
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra rufa		
Passeriformes	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis chinito		Migratoria
Passeriformes	Embeizidae	<i>Calamospiza melanocorys</i>	Llanero		Migratoria
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Campostoma imberbe</i>	Mosquero lampiño		



Responsable del Estudio: Ing. Pascual de Jesús Mota Reyes
 Calle Monte Líbano, s/n, Col. Lindavista, Jalpan de Serra, Qro. C.P. 76345,
 Teléfono: (441) 2961437; Cel. 4411075035, e-mail: motareyes1@hotmail.com



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Passeriformes	Emberizidae	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal pardo		
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín barranqueño		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus Sordidulus</i>	Pibí Occidental		Residente
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común		
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero		Migratoria
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Mosquero Pecho Leonado		Residente
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax hammondi</i>	Mosquero de Hammond		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero mínimo		Migratoria
Passeriformes	Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra Cornuda		Residente
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia elegantissima</i>	Eufonia capucha azul		
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta		Residente
Passeriformes	Parulidae	<i>Icteria virens</i>	Buscabreña		Migratoria
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado		
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero turnero		
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus wagleri</i>	Bolsero de Wagler		
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo		
Passeriformes	Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul	*	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln		Migratoria
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador		Migratoria
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo		
Passeriformes	Emberizidae	<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de Tolmie	A	No endémica
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común		Introducida
Passeriformes	Emberizidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul		
Passeriformes	Emberizidae	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul		Migratoria
Passeriformes	Emberizidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo		
Passeriformes	Emberizidae	<i>Piranga flava</i>	Tángara encinera		
Passeriformes	Emberizidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara capucha roja		Migratoria
Passeriformes	Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azul gris		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal		
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano		
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirín salta roca		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas Llanero		Migratoria
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo Garganta Azul		
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo Garganta Canela		
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sturnella magna</i>	Pradero Tortilla Con Chile		
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar		
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola oscura		
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche		
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín Salta pared		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón		
Passeriformes	Parulidae	<i>Vermivora celata</i>	Chipe Corona Naranja		Migratoria
Passeriformes	Parulidae	<i>Vermivora ruficapilla</i>	Chipe de coronilla		
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador		Migratoria
Passeriformes	Parulidae	<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe corona negra		
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera		Migratoria
Pelecaniformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero pechileonado común		
Pelecaniformes	Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	Chupasavia maculado		Migratoria
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera		
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Querreque	*	
Piciformes	Picidae	<i>Picoides villosus</i>	Carpintero Velloso Mayor		
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote llanero		
Strigiformes	Strigidae	<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolote enano		Migratorio
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario		
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo		
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí Oreja Violeta		
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor		
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Halcón Esmerejón		Migratoria
Galliformes	Phasianidae	<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz Escamosa		
Passeriformes	Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero Corona Rufa		
Passeriformes	Emberizidae	<i>Amphispiza Bilineata</i>	Zacatonero Garganta Negra		
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del Desierto		
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis psaltria</i>	Jilguero Dominicó		
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón Mexicano		
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Catharus aurantirostris</i>	Zorzal Pico Naranja		
Passeriformes	Emberizidae	<i>Chondestes Grammacus</i>	Gorrión Arlequín		Migratoria
Passeriformes	Emberizidae	<i>Dendroica coronata</i>	Chipe Coronado		Migratoria
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul		



Responsable del Estudio: Ing. Pascual de Jesús Mota Reyes
 Calle Monte Líbano, s/n, Col. Lindavista, Jalpan de Serra, Qro. C.P. 76345,
 Teléfono: (441) 2961437; Cel. 4411075035, e-mail: motareyes1@hotmail.com



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Passeriformes	Emberizidae	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojo de Lumbre	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Molothrus ater</i>	Tordo Cabeza Café	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrion Sabanero	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín Morado	
Passeriformes	Ptilonotidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio Negro	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Pipilo chlorurus</i>	Toquí Cola Verde	Migratoria
Passeriformes	Emberizidae	<i>Pipilo fuscus</i>	Toquí Pardo	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrion Cola Blanca	Migratoria
Passeriformes	Ptilonotidae	<i>Ptilogonyx cinereus</i>	Capulinerio Gris	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis phoebe</i>	Papamoscas Fibi	Migratoria
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrion Barba Negra	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella pallida</i>	Gorrion Pálido	Migratoria
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrion Ceja Blanca	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrion Corona Blanca	Migratoria
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell	Migratoria
Piciformes	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero Mexicano	
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolote Serrano	
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio otus</i>	Búho Cara Café	Migratoria
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote Llanero	
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	

A: amenazada

P: en peligro de extinción

Pr: protegida

*: Algunas subespecies están en alguna categoría en la NOM

Tabla 60 Herpetofauna que se distribuye en la microcuenca

Orden	Suborden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Distribución
Scuamata	Sauria	Anguidae	<i>Gerrhonotus infernalis</i>			
Scuamata	Sauria	Anguidae	<i>Barisia imbricata</i>	Lagarto alicante	Pr	Endémica
Scuamata	Sauria	Anguidae	<i>Gerrhonotus ophiurus</i>	Escorpión		
Scuamata	Sauria	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona		
Scuamata	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus aeneus</i>	Lagartija espinosa llanera		
Scuamata	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus dugesii</i>			
Scuamata	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus exsul</i>	Lagartija escamosa de Querétaro	A	Endémica
Scuamata	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus jarrovi</i>			
Scuamata	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus orbiculare</i>			
Scuamata	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus parvus</i>			
Scuamata	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>			
Scuamata	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>			
Scuamata	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>			
Scuamata	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Variable escamoso		
Scuamata	Sauria	Phrynosoma	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartijo	Pr	No endémica
Scuamata	Sauria	Scincidae	<i>Eumeces lynce</i>	Lince	Pr	Endémica
Scuamata	Sauria	Scincidae	<i>Eumeces tetragrammus</i>	Lincer		
Scuamata	Sauria	Scincidae	<i>Scincella silvicola</i>	Encinela de Taylor	A	Endémica
Scuamata	Sauria	Teiidae	<i>Cnemidophorus gularis</i>			
Scuamata	Sauria	Xantusiidae	<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>	Lagartija nocturna de puntos amarillos	Pr	No endémica
Scuamata	Sauria	Xantusiidae	<i>Lepidophyma gaigeae</i>	Lagartija nocturna de Gaiger	Pr	Endémica
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Conopsis nasus</i>			
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Drymarchon corais</i>			
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Elaphe flavirufa</i>			
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Elaphe guttata</i>			
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Ficimia olivacea</i>			
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Geophis latifrontalis</i>	Culebra minera potosina	Pr	Endémica
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Gyalopion canum</i>			
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna ojo de gato	Pr	No endémica
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Lampropeltis mexicana</i>	Culebra real potosina	A	Endémica
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Culebra real coralillo	A	No endémica
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Leptodeira septentrionalis</i>			
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Masticophis flagellum</i>	Culebra chirriadora común	A	No endémica
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Masticophis taeniatus</i>			
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana	A	Endémica
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Rhadinaea gaigeae</i>			
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Salvadora grahamiae</i>			
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Senticolis triaspis</i>			
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Sibon sartorii</i>	Culebra caracolera terrestre	Pr	Endémica
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Tantilla rubra</i>	Culebra cien pies veracruzana	Pr	Endémica



Responsable del Estudio: Ing. Pascual de Jesús Mota Reyes
 Calle Monte Líbano, s/n, Col. Lindavista, Jalpan de Serra, Qro. C.P. 76345,
 Teléfono: (441) 2961437; Cel. 4411075035, e-mail: motareyes1@hotmail.com



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listona del sur mexicano	A	No endémica
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Thamnophis marcianus</i>	Culebra listona manchada	A	No endémica
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Thamnophis marcianus</i>	Culebra listonada manchada	A	No endémica
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Thamnophis melanogater</i>			
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra listona cuello negro	A	No endémica
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Toluca lineata</i>			
Scuamata	Serpentes	Colubridae	<i>Trimorphodon tau</i>			
Scuamata	Serpentes	Elapidae	<i>Micrurus fulvius</i>	Coralillo arlequín	Pr	No endémica
Scuamata	Serpentes	Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops dulcis</i>			
Scuamata	Serpentes	Leptotyphlopidae	<i>Rhampotyphlops braminus</i>			
Scuamata	Serpentes	Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	Vibora de cascabel	Pr	No endémica
Scuamata	Serpentes	Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel	Pr	No endémica
Scuamata	Serpentes	Viperidae	<i>Crotalus scutulatus</i>	Vibora de cascabel	Pr	No endémica
Scuamata	Serpentes	Viperidae	<i>Crotalus triseriatus</i>			
Testudines		Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga pecho quebrado	Pr	Endémica

A: amenazada

P: en peligro de extinción

Pr: protegida

*: Algunas subespecies están en alguna categoría en la NOM

Tabla 61 Anfibios que se distribuyen en la microcuenca.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Distribución
Anura	Bufo	<i>Bufo occidentalis</i>	Sapo		
Anura	Bufo	<i>Bufo punctatus</i>	Sapo		
Anura	Bufo	<i>Bufo compactilis</i>	Sapo		
Anura	Bufo	<i>Bufo cristatus</i>	Sapo cresta grande	Pr	Endémica
Anura	Bufo	<i>Bufo valiceps</i>	Sapo		
Anura	Bufo	<i>Bufo marinus</i>	Sapo		
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus augusti</i>	rana arboricola		
Anura	Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	rana arboricola		
Anura	Hylidae	<i>Hyla eximia</i>	rana arboricola		
Anura	Hylidae	<i>Hyla godmani</i>	rana arboricola	A	Endémica
Anura	Hylidae	<i>Hyla miotypanum</i>	rana arboricola		
Anura	Pelobatidae	<i>Spea hammondi</i>	sapo verdadero		
Anura	Pelobatidae	<i>Spea multiplicata</i>	sapo monticola de espuela		
Anura	Eleutherodactylidae	<i>Syrrophus verrucipes</i>	Rana chirrionera orejona		

A: amenazada

P: en peligro de extinción

Pr: protegida

Los listados anteriores corresponden a la fauna silvestre que puede llegar a encontrarse a nivel de microcuenca. Por el grado de perturbación en que se encuentra el ecosistema forestal próximo al proyecto, es posible comprender la escasa presencia de fauna, salvo algunos rastros de pequeños mamíferos y roedores, y el avistamiento de aves que sobrevuelan el área al dirigirse a cuerpos de agua o en busca de alimento a áreas con mejores condiciones de hábitat. Debido a la escasa vegetación y el paso constante de vehículos por el área por lo cual es casi nula la presencia de especies de fauna, por lo que la afectación a las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentra totalmente descartada. Sin embargo se pondrá especial cuidado en su ahuyentamiento antes de las actividades de desmonte en la preparación del sitio.

Las especies antes descritas corresponden a las especies que podemos encontrar dentro de la reserva de la biosfera y próximas a los ecosistemas presentes en la superficie del proyecto, como: vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino





pino y bosque de encino. En estos espacios con cubierta forestal interactúan tanto animales como vegetales en donde llevan a cabo sus funciones.

b) Inventario de fauna en la microcuenca y en la superficie de cambio de uso de suelo

Por la necesidad de contar con datos que nos permitan comparar la diversidad y abundancia de la fauna a nivel de cuenca con la zona sujeta a cambio de uso de suelo, se realizó un muestreo mediante transectos, así como la colocación de trampas y redes ornitológicas, para realizar dicha comparación entre ambos sitios y de esta manera determinar si la ejecución del proyecto compromete la diversidad de la fauna.

Para poder demostrar técnicamente que el proceso de cambio de uso de suelo no pone en riesgo la abundancia ni diversidad de fauna, se realizaron muestreos para la recopilación de datos que permitieran estimar los parámetros de diversidad y abundancia con ayuda del índice de Shannon-Wiener. Los ejemplares faunísticos identificados durante el muestreo corresponden en su mayoría a especies comunes y de amplia distribución en ecosistemas característicos presentes en el sitio.

Por la complejidad que resulta seleccionar una metodología para el muestreo de la fauna silvestre, se eligió como la metodología más adecuada, realizar transectos que permitieran observar algún ejemplar de fauna silvestre, así mismo, se contabilizaron algunos restos que dejan los mamíferos tales como heces, huellas y pelo. De igual manera, se ubicaron puntos de observación y redes ornitológicas para las aves, además de trampas Sherman y Tomahawk, a fin de detectar especies muy complicadas de observar.

Es fundamental indicar que el muestreo de fauna silvestre se realizó en el ecosistema que será afectado por cambio de uso de suelo que en este caso corresponde a una vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino; la época del muestreo corresponde al mes de noviembre.

Transectos

En este caso se ocupó la metodología de encuentro visual dentro de los transectos, que consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de los trayectos generalmente durante un periodo fijo, esto incluyendo el movimiento de piedras, ramas o especies arbóreas o arbustivas que pudieran servir de refugios a los individuos.



En la cuenca se utilizó como unidad de muestreo 6 transectos en fajas de 50 metros de largo y tres metros de ancho; en cada uno de dichos transectos se caminó a paso normal a fin de detectar algún ejemplar de fauna silvestre (mamíferos, reptiles y anfibios) o encontrar algún rastro (huellas, excretas, cantos, etc.), cada huella se contabilizó como un ejemplar, para determinar la especie a partir de las huellas fue necesaria la toma de fotos para su posterior identificación. Durante el recorrido de cada uno de los transectos, se realizaron paradas periódicas en donde se permaneció por 10 minutos para registrar el avistamiento de ejemplares faunísticos, o en su caso para escuchar algún ruido de fauna. El muestreo se realizó durante 3 días en horarios matutinos de 06:00 a 08:00 hrs y vespertinos de 19:00 a 20:00 hrs.

Se trazaron transectos para recabar datos faunísticos en la zona de cambio de uso de suelo, en este caso por la dimensión del proyecto, se realizaron recorridos de toda la superficie de predio con el objetivo de recabar datos de presencia de ejemplares faunísticos. La superficie inventariada fue el 100% del área de cambio de uso de suelo y en el ecosistema forestal tipificado como Vegetación Secundaria de Bosque de Encino, cuyo estado de conservación se considera como vegetación secundaria en proceso de degradación. En todo el transecto se caminó a paso normal, realizando paradas periódicas permaneciendo en el sitio por alrededor de 10 minutos. Lo que se pretendía era observar algún ejemplar de fauna o en su caso encontrar huellas que indiquen la presencia de fauna en la zona como son: huellas, excretas o cantos en el caso de las aves.

Cada una de las huellas halladas fue contabilizada como un ejemplar, para su identificación fue fundamental la toma de fotografías, material útil para la determinación de la especie. Además, se registraron los ruidos como ejemplares, así como el canto de las aves. La ejecución del muestreo se desarrolló durante 3 días, en horarios matutinos de 06:00 a 08:00 hrs y vespertinos de 19:00 a 20:00 hrs. La época del muestreo corresponde, específicamente al mes de noviembre de 2018.

Tabla 62. Coordenadas de los transectos de muestreo de fauna, establecidos a nivel de microcuenca

No. de Transecto	Longitud (m)	Ancho (m)	Coordenadas UTM WGS84			
			Vértice	X	Y	
1	50	3	1	477271.43	2345123.01	INICIO
			2	477320.33	2345133.44	FIN
2	50	3	1	477412.14	2345088.71	INICIO



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

			2	477453.30	2345060.33	FIN
3	50	3	1	477199.28	2345060.22	INICIO
			2	477240.33	2345031.67	FIN
4	50	3	1	477021.64	2345028.03	INICIO
			2	476972.93	2345039.30	FIN
5	50	3	1	476790.24	2345025.96	INICIO
			2	476742.43	2345011.32	FIN
6	50	3	1	476934.91	2345158.59	INICIO
			2	476885.17	2345153.49	FIN

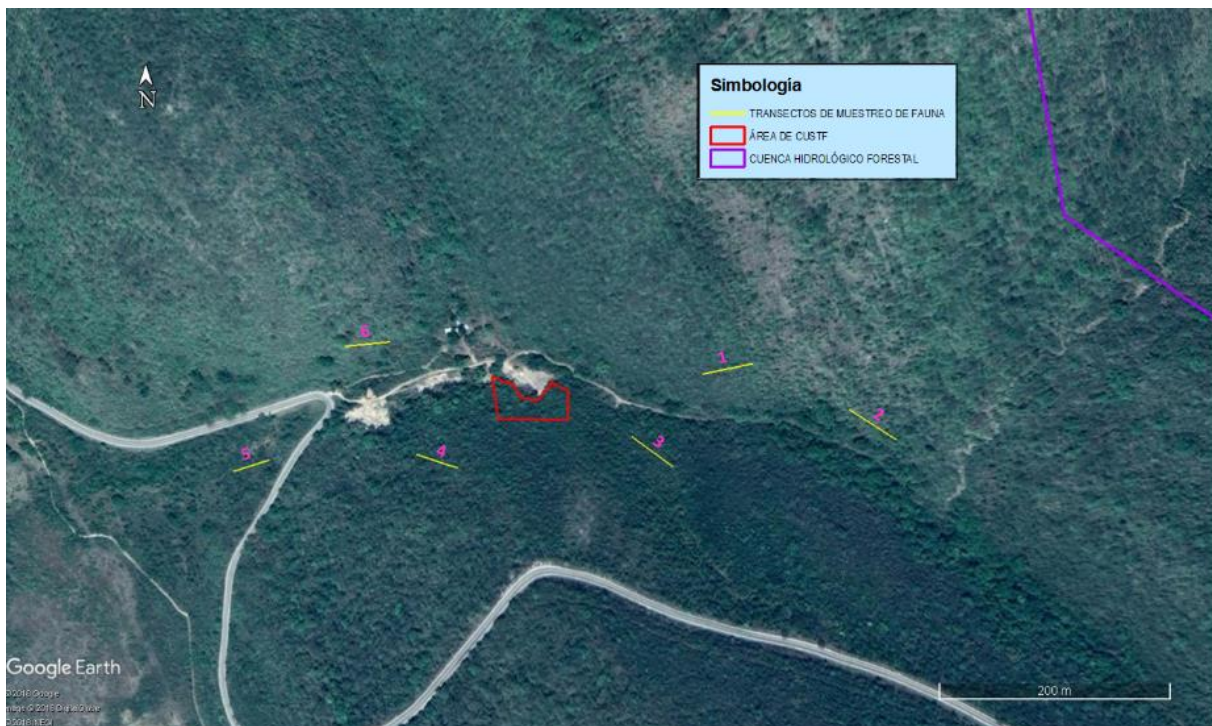


Ilustración 18. Ubicación de los transectos dentro del SA o CHF y fuera de las áreas de CUSTF.

Tabla 63. Coordenadas de los transectos de muestreo de fauna, establecidos en el área de CUSTF.

No. de Transecto	Longitud (m)	Ancho (m)	Coordenadas UTM WGS84			
			Vértice	X	Y	
1	40	4	1	477054	2345117	INICIO
			2	477064	2345078	FIN
2	36	4	1	477068	2345112	INICIO
			2	477079	2345078	FIN
3	33	4	1	477080	2345094	INICIO
			2	477113	2345094	FIN
4	30	4	1	477083	2345082	INICIO





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

			2	477114	2345083	FIN
5	31	4	1	477119	2345109	INICIO
			2	477121	2345078	FIN
6	29	4	1	477129	2345106	INICIO
			2	477131	2345078	FIN



Ilustración 19. Ubicación de los transectos dentro de las áreas de CUSTF.

Trampas

Son la herramienta básica más eficaz para la captura y registro de la diversidad de los mamíferos pequeños terrestres. Su efectividad depende del comportamiento de los animales, las condiciones climáticas, la topografía, el tipo de trampa y la experiencia del profesional que realice el inventario. Dependiendo del tipo de trampa, existen aquellas que involucran el uso o no de cebos.





Los cebos actúan como atrayentes; el éxito de captura está relacionado a los olores atractivos que proporciona el cebo y se elaboran con base a diversos ingredientes. Sin embargo, la elección final del tipo de cebo va depender de la experiencia del evaluador y su conocimiento sobre los hábitos alimenticios del grupo a inventariar. El cebo se debe cambiar diariamente durante el tiempo que la trampa se mantenga instalada; pudiendo ser necesario, según sea el caso, volver a cebar debido a factores externos que puedan inutilizar el cebo, como lluvias intensas o insectos. Las trampas utilizadas en este estudio que requieren cebo se dividen en trampas de captura viva (Trampas Sherman®, Trampas Tomahawk®).

En la cuenca se colocaron 2 trampas Sherman y 2 Trampas Thomahawk en diferentes sitios dentro de la microcuenca (4 trampas en total), donde se observó conforme a la aparición de huellas, que son usados como rutas de migración de fauna, preferentemente en los escurrimientos y sitios con cobertura forestal. Se utilizó atún como atrayente. Fueron colocadas al atardecer y se revisaron al amanecer. Los animales capturados después de identificarlos y fotografiarlos, fueron liberados.

Para las áreas de CUSTF Se colocaron 2 trampas Sherman en un sitio de muestreo, 2 Trampas Thomahawk, donde se observó conforme a la aparición de huellas, que son usados como rutas de migración de fauna, preferentemente en los escurrimientos y sitios con cobertura forestal. Se utilizó atún como atrayente. Fueron colocadas al atardecer y se revisaron al amanecer. Los animales capturados después de identificarlos y fotografiarlos, fueron liberados.

Tabla 64. Coordenadas de las trampas establecidas en la CHF.

Tipo de trampa	Coordenadas UTM	
	X	Y
Trampa Thomahawk	477508.46	2344924.00
Trampa Thomahawk	477361.67	2345011.20
Trampas Sherman	477340.40	2345094.20
Trampas Sherman	477198.92	2345125.00

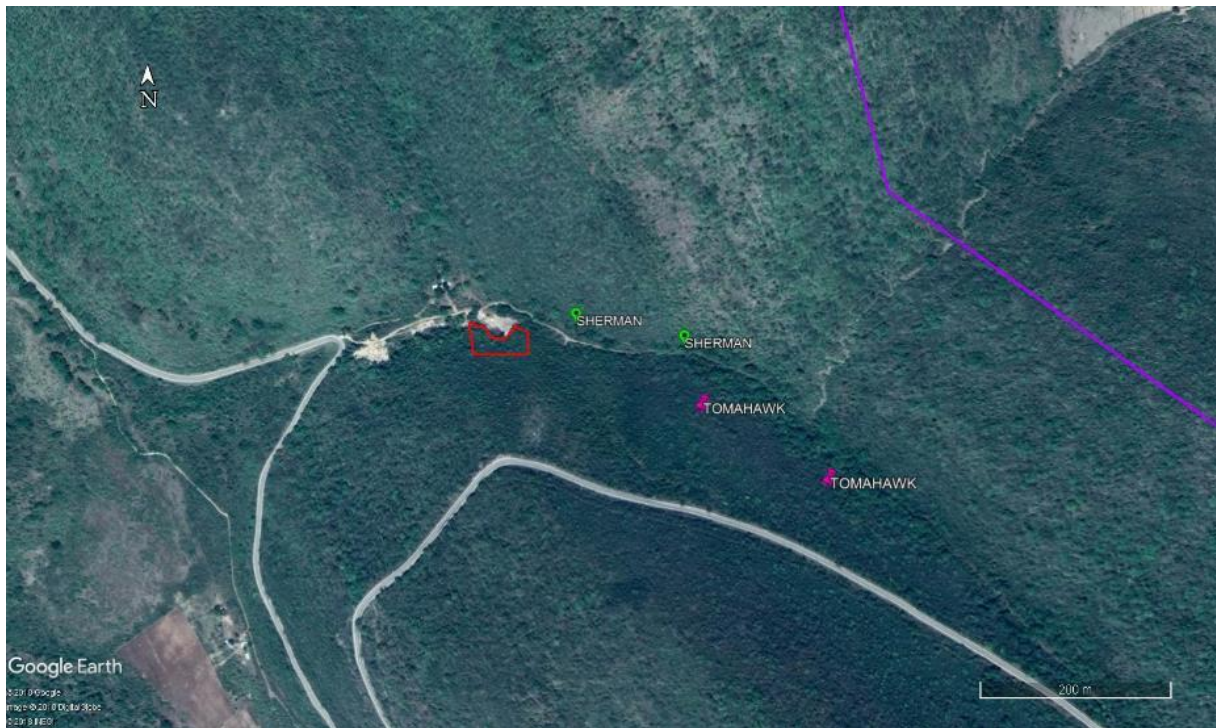


Ilustración 20.Ubicación de las trampas dentro de la CHF y fuera del área de CUSTF.

Tabla 65. Coordenadas de Trampas Tomahawk y Sherman establecidos en el Área de CUSTF.

Tipo de trampa	Coordenadas UTM	
	X	Y
Trampa Tomahawk	477062.54	2345099.25
Trampa Tomahawk	477122.72	2345090.45
Trampas Sherman	477067.42	2345082.03
Trampas Sherman	477111.62	2345087.00

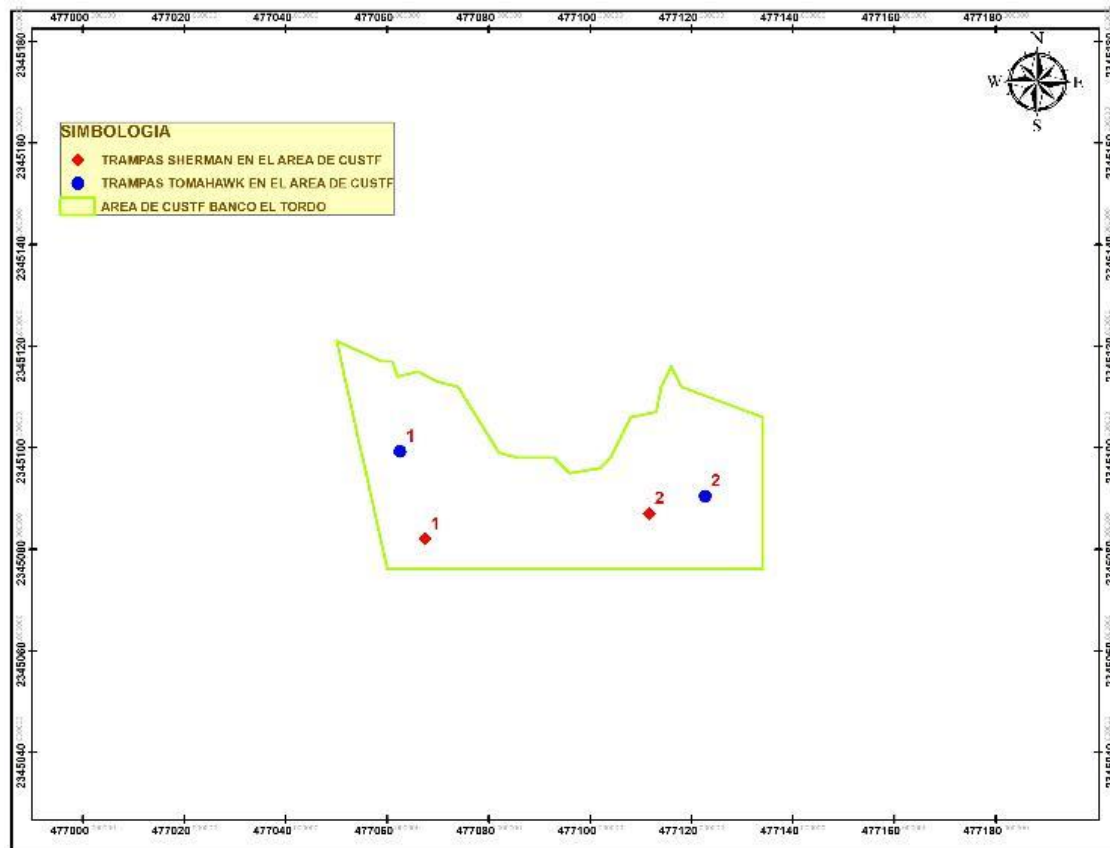


Ilustración 21. Ubicación de las trampas dentro de las áreas de CUSTF.

Recuentos en punto o puntos de recuento para aves

El objetivo en los puntos de conteo es contar a los individuos una sola vez, y constituyen uno de los métodos más populares para estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves y documentar los cambios poblacionales en las aves terrestres (*Reynolds et al., 1980; Bibby et al., 1992; Ralph et al., 1996 citado por F. González G. 2011*). Este método puede usarse para obtener abundancia y riqueza de diferentes especies en un lugar específico, estudiar cambios anuales en las poblaciones de aves, así como para estudiar las diferencias en la composición de especies entre hábitats. Los puntos de conteo requieren que un observador permanezca fijo en un lugar durante un tiempo determinado y que registre toda ave detectada ya sea visual o auditivamente (*Chávez-León y Velázquez 2004 citado por F. González G. 2011*). Los puntos de conteo requieren que un observador permanezca fijo en un lugar durante un tiempo determinado y que registre toda ave detectada ya sea visualmente o



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

auditivamente, o incluso como respuesta a una sesión de playback (*Chávez–León y Velázquez, 2004*). El observador debe tener amplia experiencia en la identificación de las aves tanto visual como auditivamente (*Aldredge et al. 2007a, Simons et al. 2007*). Los puntos pueden seleccionarse al azar o sistemáticamente dentro del área de estudio, o a lo largo de trayectos (como es el caso del presente estudio, en donde se utilizó el centro del transecto utilizado para identificar los otros grupos faunísticos). Los puntos de conteo requieren del cumplimiento de los siguientes principales supuestos: a) Las aves no se aproximan al observador o vuelan, b) las aves son 100% detectables ya que pueden ser observadas o escuchadas, c) las aves no se mueven mucho durante el periodo de conteo (*Hutto et al. 1986, Bibby et al. 1992 citado por F. González G. 2011*).

En cada punto de conteo dentro de la cuenca y de la superficie de CUSTF se hizo un censo visual y auditivo de aves durante 20 minutos registrando todas aquellas especies que se encontraban en un rango visible y auditivo.

Tabla 66. Ubicación de los puntos de observación de aves en la CHF.

Puntos de observación de aves CHF		
Punto	X	Y
1	477295.88	2345128.23
2	477432.72	2345074.52
3	477219.81	2345045.94
4	476997.29	2345033.66
5	476766.33	2345018.64
6	476910.04	2345156.04

Tabla 67. Ubicación de los puntos de observación de aves en la superficie de CUSTF.

Puntos de observación de aves CUSTF		
Punto	X	Y
1	477055.60	2345111.31
2	477071.63	2345084.99
3	477090.86	2345090.73
4	477111.62	2345079.63
5	477117.27	2345101.26
6	477131.81	2345090.06



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

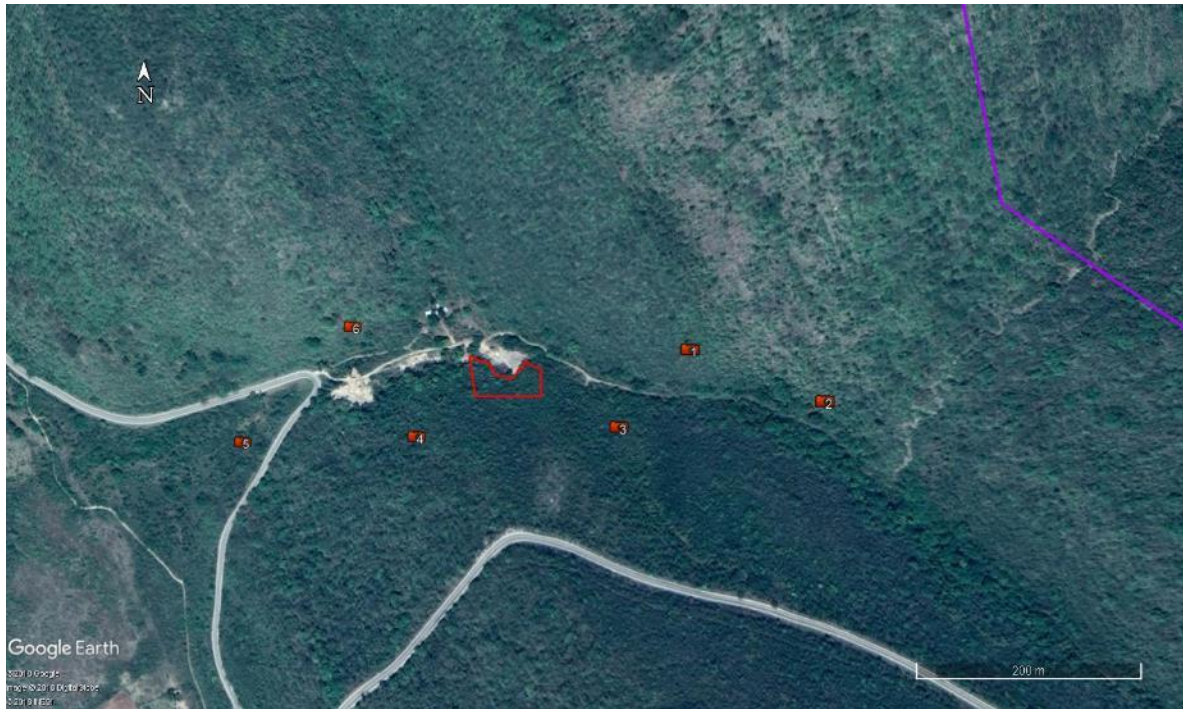


Ilustración 22. Ubicación de los puntos de conteo para aves dentro de la CHF.

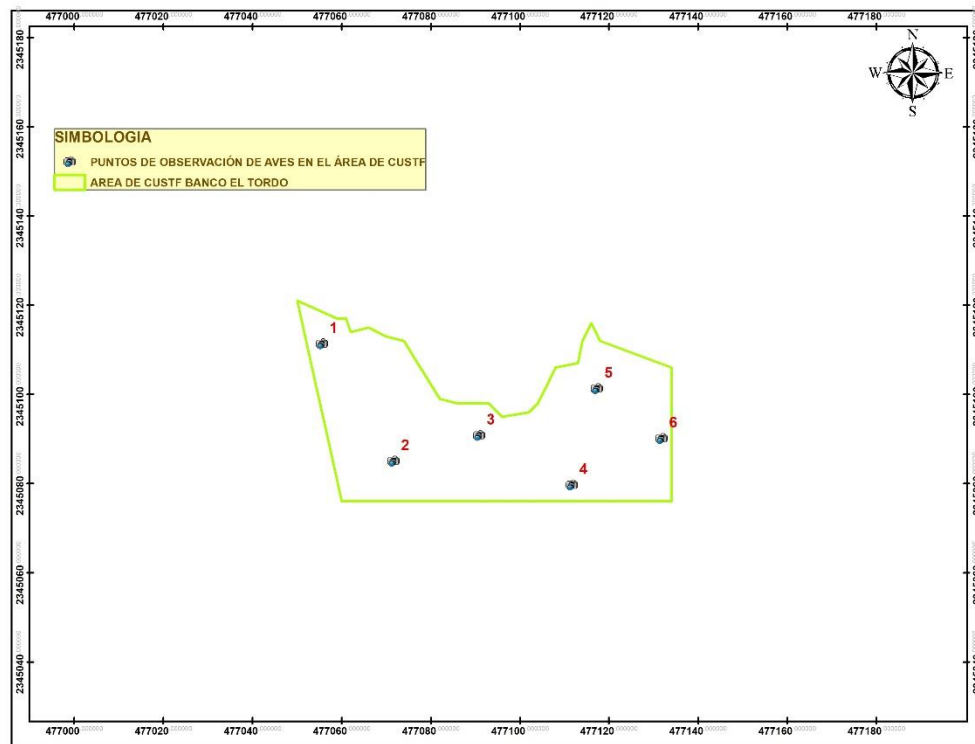


Ilustración 23. Ubicación de los puntos de conteo para aves dentro de las áreas de CUSTF.





Redes ornitológicas

Este método es útil para obtener información de la biología de las especies, se puede considerar como complementaria para el inventario y para obtener información adicional de las aves. Se puede obtener información de la muda, peso, condición del plumaje, parásitos externos, sexo, entre otros. La proporción de machos y hembras en una población puede ser utilizada para determinar el índice de sobrevivencia diferencial entre los dos sexos, así como la capacidad de crecimiento de la población. El peso del ave puede proporcionar una medida de la adecuación del individuo cuando se compara con otras medidas como la longitud alar. La revisión de las redes se recomienda debe de ser cada 45 min., y con temperaturas bajas o altas las aves no deben permanecer en las redes más de 15 minutos, en climas más extremos es preferible evitar utilizar las redes.

Por las dimensiones del proyecto se emplearon redes de niebla de 6 metros de largo por 2 metros de ancho, con luz de malla de 30 mm; se organizaron en series, durante el intervalo de tres días, por la mañana y por la tarde, se colocaron 2 redes de niebla en el interior de la CHF, y 1 red al interior de las áreas de CUSTF; considerando lugares representativos de topografía y vegetación de la zona, a distancias variables. Estas fueron instaladas entre las 5:30 y 6:00 horas (por la mañana) y 17:30 y 18:00 horas (por la tarde-noche), para capturar aquellas especies que inician su actividad antes de la puesta de sol; en ambos horarios se revisaron constantemente para evitar daños a la fauna capturada.

Se efectuó el manejo de las redes, la captura, la toma de información y fotografías (para su posterior identificación), e inmediatamente la liberación del ejemplar.

Tabla 68. Ubicación de las redes de niebla dentro de la CHF.

Red de niebla	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	476732.27	2344989.30
2	477019.34	2345243.80

Tabla 69. Ubicación de las redes de niebla en la superficie de CUSTF.

Red de Niebla	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	477078.42	2345099.44



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

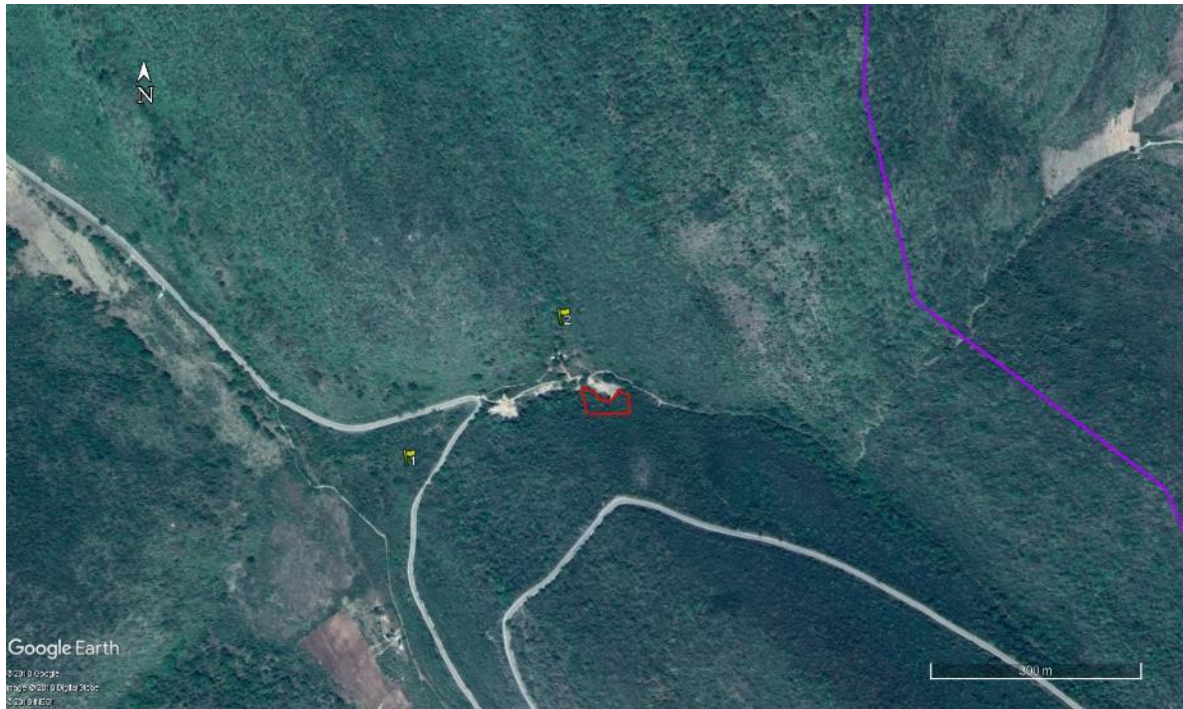


Ilustración 24. Ubicación de las redes de niebla dentro de la CHF y fuera del área de CUSTF.

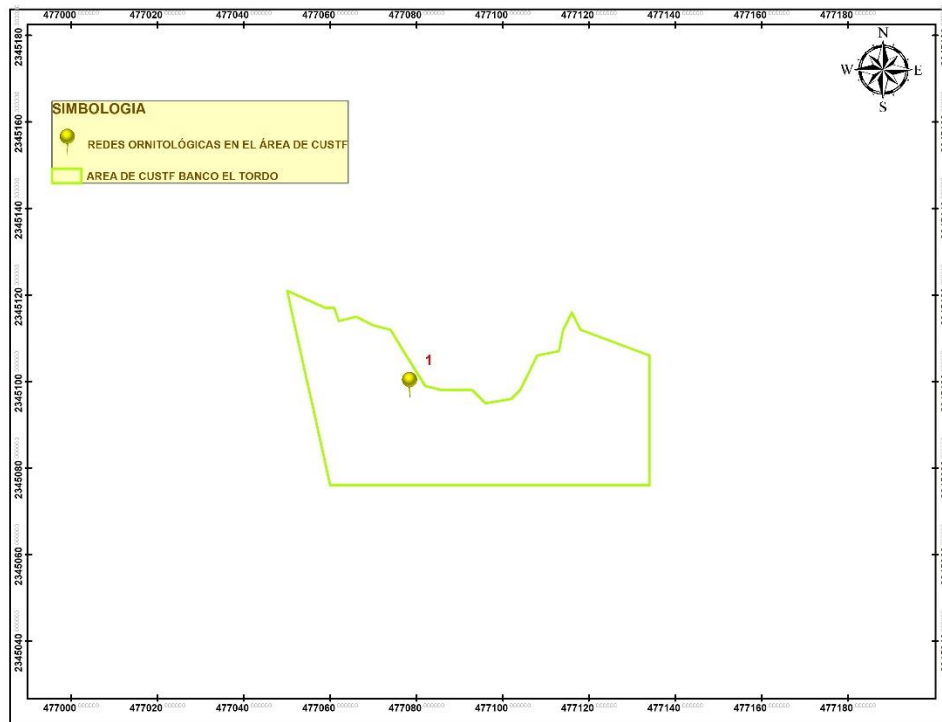


Ilustración 25. Ubicación de las Redes de Niebla dentro de las áreas de CUSTF.





Como puede deducirse la fauna silvestre que se encuentra a nivel de la CHF guarda mejores condiciones al estar alejado de las poblaciones humanas, se sabe que al interior de la misma la intensidad de la perturbación generada por las actividades antropogénicas es menor, donde la mayoría de las actividades se encuentran condicionadas, esta situación favorece en gran medida la conservación de la fauna silvestre. La importancia de la fauna dentro de la microcuenca radica en el hecho de mantener un equilibrio ecológico al controlar los organismos; es decir, gracias a la diversidad biológica que existe dentro del ecosistema, se impide el desarrollo de plagas.

Cada una de las especies de fauna silvestre es de suma importancia al tener una función en la cadena alimenticia y que hace posible el equilibrio ecológico dentro del ecosistema. A nivel de microcuenca, las especies de fauna silvestre guardan mejores condiciones, existe una mayor diversidad de especies y presentan poblaciones considerables, debido principalmente a la densidad de la cobertura forestal, que les permite tener sitios para su desarrollo y reproducción.

Considerando al término “**Riqueza de fauna**” como el número de especies diferentes presentes en un determinado espacio, para su determinación en la Cuenca Hidrológico Forestal, se consideró en primera instancia la información de campo levantada en muestreos de campo. La riqueza de especies de vertebrados observada en la CHF comprende 17 especies, en la zona de CUSTF son solo **6 especies**.

Tabla 70. Riqueza de especies de fauna observada en la CHF y en la zona de CUSTF (muestreo).

Taxa	Riqueza de especies CHF	Riqueza de Especies CUSTF
Anfibios	0	0
Reptiles	3	1
Aves	8	3
Mamíferos	6	2
TOTAL	17	6



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Tabla 71. Listado de fauna silvestre observada en la CHF.

No.	Especie	Endemismo	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
1	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Cuasiendémica*	No enlistada	No enlistada
2	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Cuasiendémica*	No enlistada	No enlistada
3	<i>Cathartes aura</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
4	<i>Columbina inca</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
5	<i>Cyanocorax yncas</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
6	<i>Icterus galbula</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
7	<i>Toxostoma curvirostre</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
8	<i>Zenaida asiatica</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
9	<i>Baiomys taylori</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
10	<i>Dasytus novemcinctus</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
11	<i>Didelphis virginiana</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
12	<i>Odocoileus virginianus</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
13	<i>Sylvilagus floridanus</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
14	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
15	<i>Cnemidophorus gularis</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
16	<i>Sceloporus aeneus</i>	Endémica	No enlistada	No enlistada
17	<i>Sceloporus torquatus</i>	Endémica	No enlistada	No enlistada

*Distribución principalmente en México.

Tabla 72. Listado de fauna silvestre observada en el área de CUSTF.

No.	Especie	Endemismo	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
1	<i>Cyanocorax yncas</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
2	<i>Columbina inca</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
3	<i>Zenaida asiática</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
4	<i>Baiomys taylori</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
5	<i>Sylvilagus floridanus</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
6	<i>Sceloporus torquatus</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada

A continuación, se presenta la abundancia relativa, de acuerdo al número de individuos observado en cada uno de los puntos de observación (PO1-PO6) y los capturados en redes de niebla (R1-R2) en cada una de las unidades de análisis.

Tabla 73. Abundancia y abundancia relativa de las especies de aves en la CHF.

Nombre científico	Punto de observación						Redes de niebla		Abundancia	Abundancia relativa (%)
	1	2	3	4	5	6	1	2		
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	1					2		2	5	12.82
<i>Basileuterus rufifrons</i>	2			1	1				4	10.26
<i>Cathartes aura</i>	2	1	1			3			7	17.95
<i>Columbina inca</i>			2		2				4	10.26
<i>Cyanocorax yncas</i>						1	1		2	5.13
<i>Icterus galbula</i>		1							1	2.56
<i>Toxostoma curvirostre</i>	1	1		1	2			1	6	15.38
<i>Zenaida asiatica</i>		2	3		2	3			10	25.64
Total									39	100.00%





Tabla 74. Abundancia y Abundancia relativa de las especies de aves en el área de CUSTF.

Nombre científico	Punto de observación						Redes de niebla	Abundancia	Abundancia relativa (%)
	1	2	3	4	5	6			
<i>Cyanocorax yncas</i>			1	2				3	21.43
<i>Columbina inca</i>	1	2			2			7	50.00
<i>Zenaidra asiatica</i>	1			1	2			4	28.57
Total								14	100.00%

Tabla 75. Abundancia y abundancia relativa de las especies de mamíferos en la CHF.

Nombre científico	Método de muestreo	Abundancia	Abundancia relativa (%)
<i>Baiomys taylori</i>	Avistamiento directo, trampa Sherman	5	17.86
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Excretas, huellas	2	7.14
<i>Didelphis virginiana</i>	Avistamiento directo y huellas	6	21.43
<i>Odocoileus virginianus</i>	Excretas	3	10.71
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Avistamiento directo, excretas y trampa Tomahawk	9	32.14
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Excretas	3	10.71
Total		28	100.00%

Tabla 76. Abundancia y Abundancia relativa de las especies de mamíferos en el área de CUSTF.

Nombre científico	Método de muestreo	Abundancia	Abundancia relativa (%)
<i>Baiomys taylori</i>	Avistamiento directo	3	42.86
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Avistamiento directo y excretas	4	57.14
Total		9	100.00%

Tabla 77. Abundancia y abundancia relativa de las especies de reptiles en la CHF.

Nombre científico	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Abundancia	Abundancia relativa (%)
<i>Cnemidophorus gularis</i>	1			1			2	18.18
<i>Sceloporus aeneus</i>					2	2	4	36.36
<i>Sceloporus torquatus</i>	1	1	2			1	5	45.45
							11	100.00%

Tabla 78. Abundancia y Abundancia relativa de las especies de reptiles en el área de CUSTF.

Nombre científico	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Abundancia	Abundancia relativa (%)
<i>Sceloporus torquatus</i>	1		1			1	3	100
							3	100.00%

Tabla 79. Abundancia y abundancia relativa de las especies de anfibios en la CHF.

Nombre científico	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Abundancia	Abundancia relativa (%)
							<i>No se encontraron individuos</i>	

Tabla 80. Abundancia y Abundancia relativa de las especies de anfibios en el área de CUSTF.

Nombre científico	T1	T2					Abundancia	Abundancia relativa (%)
							<i>No se encontraron individuos</i>	



De acuerdo con la información de campo, en la **CHF** el grupo de las aves es el más representativo con una riqueza específica de 8 especies, mientras que la menor riqueza son los reptiles de los cuales se encontraron 3 especies dentro de este tipo de ecosistema. En las aves destaca una mayor abundancia de *Zenaida asiatica* (Paloma tunera), que es una especie con amplia distribución y que usa el ecosistema para realizar sus actividades biológicas.

De acuerdo con la información de campo, en la superficie de **CUSTF** el grupo de las aves es el más representativo con una riqueza específica de 3 especies, mientras que la menor riqueza son los reptiles del cual se encontró solamente una especie; por su parte dentro del grupo de anfibios no se encontraron especies durante el inventario faunístico realizado. En las aves destaca una mayor abundancia de la tortola *Columbia inca*, que es una especie con amplia distribución, usa el ecosistema para realizar sus actividades biológicas.

De la fauna silvestre observada en la microcuenca y en la superficie de CUSTF, no se encontraron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

c) Índice de Biodiversidad Shannon

Para determinar si el proceso de cambio de uso del suelo compromete la biodiversidad de la zona, se estimaron los índices de diversidad para la fauna que pudo ser avistada durante el inventario en los estratos de la vegetación que se verá afectada (bosque de encino); realizando la comparación de los valores obtenidos a nivel del predio sujeto a CUSTF con los obtenidos a nivel de la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF).

En la siguiente tabla se muestran los resultados que se obtuvieron al realizar el cálculo del índice de diversidad de Shannon-Wiener para los diferentes grupos faunísticos muestreados, tanto en el área de CUSTF como a nivel de la Cuenca Hidrológico Forestal (microcuenca “La Lagunita”) del proyecto.

Tabla 81. Valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener para la fauna silvestre.

BOSQUE DE ENCINO		
Grupo taxonómico	CHF	CUSTF
Mamíferos	1.6697	0.6829
Aves	1.9220	1.0346
Reptiles	1.0362	0.0000
Anfibios	No se encontraron ejemplares de este grupo	



Tal y como se puede apreciar en la tabla anterior, para cada uno de los grupos faunísticos que se muestrearon en el ecosistema forestal, **los valores de diversidad son más bajos a nivel del área sujeta a CUSTF que en la Cuenca Hidrológico Forestal** del proyecto, con excepción de los anfibios, ya que no se encontraron especies de esta clase de vertebrados en el muestreo ejecutado en la zona de cambio de uso de suelo, ni en el que se realizó dentro de la microcuenca; por lo tanto, al no tener especies de este grupo, no se pueden calcular sus índices de diversidad. Esto nos lleva a concluir que la ejecución del proyecto no pone en riesgo la biodiversidad de la fauna dentro del ecosistema, ya que existe una menor diversidad a nivel de las áreas de CUSTF que a nivel de la Cuenca Hidrológico Forestal; dicho de otra manera, los valores de diversidad calculados, indican que las especies que se distribuyen a nivel del predio se encuentran bien representadas dentro de la microcuenca de estudio, con lo que se concluye que el proyecto no pone en riesgo la biodiversidad de la fauna silvestre.

d) Dominio vital de las especies

El dominio vital de las especies tanto vegetales como animales es un complejo en donde intervienen desde la latitud, altitud, tipo de suelo y clima, así como las especies asociadas. Al efectuarse un proyecto en determinado sitio, se produce un cambio en el medio geográfico que actualmente existe y como consecuencia inevitable también en la dinámica natural de las comunidades biológicas existentes.

Para la vegetación su dominio vital es el suelo principalmente, necesitan de él para su crecimiento y desarrollo por ser reservorio y proveedor de nutrientes. En el área de influencia, específicamente en la superficie a ocupar por el proyecto el suelo corresponde a tepetate el cual actualmente se encuentra desprovisto de vegetación, en los espacios con cubierta forestal hay mayor interacción de las especies animales en donde llevan a cabo sus funciones; la mayoría de las especies presentes en el sitio se encuentran adaptadas a los ecosistemas perturbados y a la presencia humana, por la existencia de comunidades cercanas y sobre todo por la cercanía con los caminos de terracería principales de la localidad en donde el tránsito local genera ruidos y polvo.

Del mismo modo que la vegetación, no se prevén impactos a la fauna, ya que al no existir ejemplares vegetales en la superficie ocupada por el proyecto es poco probable la presencia de especies de animales silvestres.



El agua es un elemento de importancia vital no sólo para el ser humano, sino también para el reino animal y vegetal. Es por ello que los sitios en donde existan escurrimientos de agua serán frecuentemente visitados como abrevaderos. La ubicación del proyecto es puntual y no se constituya como una barrera para el desplazamiento de la fauna silvestre local. Por lo tanto se deduce que el dominio vital de las especies de fauna silvestre se da en las zonas mejor conservadas, en áreas con vegetación mejor conservada en donde la cobertura vegetal ofrece las mejores condiciones para su alimentación, refugio y protección, alejándose de las áreas de impacto y perturbación constante en superficies más alejadas de los asentamientos humanos. Estos corredores son los que se consideran vitales y de los cuales se busca su protección, por lo cual la construcción del banco de materiales en sitios deteriorados permitirá conservar los sitios que cuentan con mejores condiciones y restauran sitios como las superficies descritas para el proyecto.

Las rutas de desplazamiento de las especies vegetales no se encuentran condicionadas por el desarrollo del proyecto, ya que sus semillas se dispersan a través del aire, escurrimientos cuando se presentan las lluvias y en el tracto digestivo de los animales. Los reptiles son importantes controladores de las poblaciones de roedores; se encuentran permanentemente en las áreas de influencia al proyecto debido a la exposición y presencia de rocas y juegan un papel importante en la cadena trófica. Son especies que toleran y hasta se aprovechan de las actividades humanas, básicamente de las agropecuarias ya que estas actividades provocan la proliferación de roedores y son estas serpientes las que acostumbran este tipo de presas en particular y pueden encontrarse o habitar en los alrededores de cultivos. De forma regular, el hombre no tolera la convivencia con ningún tipo de serpientes aunque algunas especies no sean venenosas, muchas veces son sacrificadas.

Al efectuarse un proyecto en determinado sitio, se produce un cambio en el medio geográfico que actualmente existe y como consecuencia inevitable también en la dinámica natural de las comunidades biológicas existentes. El dominio vital de las especies tanto vegetales como animales es un complejo en donde intervienen desde la latitud, altitud, tipo de suelo y clima, así como las especies asociadas.

Tabla 82. Importancia de las especies identificadas en la CHF

Clase	Especie	Nombre común	Importancia Ecológica	Importancia Cinegética	Estacionalidad
Aves	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Cerquero oliváceo	Control de insectos	No	Residente
Aves	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe	Control de insectos	No	Residente
Aves	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Descomponedor	No	Residente
Aves	<i>Columbina inca</i>	Tórtola	Dispersión de semillas	Sí	Residente





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Aves	<i>Cyanocorax yncas</i>	Pájaro verde	Control de insectos	No	Residente
Aves	<i>Icterus galbula</i>	Calandria	Control de insectos	No	Residente/Migratoria
Aves	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche pico curvo	Control de insectos	No	Residente
Aves	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma tunera	Dispersión de semillas	Si	Residente/Migratoria
Mammalia	<i>Baiomys taylori</i>	Ratón de campo	Alimento de depredadores	No	Residente
Mammalia	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	Control de plagas	No	Residente
Mammalia	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común	Control de plagas	No	Residente
Mammalia	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	Alimento de depredadores	Si	Residente
Mammalia	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	Alimento de depredadores	Si	Residente
Mammalia	<i>Urocyon cinereoaregentus</i>	Zorra gris	Control de plagas	Si	Residente
Reptilia	<i>Cnemidophorus gularis</i>	Sabandija	Control de plagas	No	Residente
Reptilia	<i>Sceloporus aeneus</i>	Lagartija espinosa llanera	Control de plagas	No	Residente
Reptilia	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartijo azul	Control de plagas	No	Residente

De acuerdo con la tabla anterior, la mayor importancia de las especies de fauna presentes en la CHF es la cadena trófica y sólo el 29.4% de las especies tiene importancia cinegética, la mayoría de las especies son residentes de la CHF.

Tabla 83. Abundancia, sociabilidad y tipo de alimentación de las especies de fauna de la CHF.

Clase	Especie	Nombre común	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación
Aves	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Cerquero oliváceo	Común	Solitario o en pareja	Insectívoro
Aves	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe	Común	Solitario o en pareja	Insectívoro
Aves	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Abundante	Gregaria	Omnívoro
Aves	<i>Columbina inca</i>	Tórtola	Común	Gregaria	Granívora
Aves	<i>Cyanocorax yncas</i>	Pájaro verde	Poco común	Solitario o en pareja	Insectívoro
Aves	<i>Icterus galbula</i>	Calandria	Poco común	Solitario	Insectívoro
Aves	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche pico curvo	Común	Gregaria	Insectívoro
Aves	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma tunera	Abundante	Gregaria	Granívora
Mammalia	<i>Baiomys taylori</i>	Ratón de campo	Común	Gregaria	Granívoro
Mammalia	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	Poco común	Solitario	Omnívoro
Mammalia	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común	Común	Gregaria	Omnívoro
Mammalia	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	Común	Gregaria	Herbívoro
Mammalia	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	Abundante	Solitario	Herbívoro
Mammalia	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Común	Solitario	Carnívora
Reptilia	<i>Cnemidophorus gularis</i>	Sabandija	Poco común	Solitario	Insectívoro
Reptilia	<i>Sceloporus aeneus</i>	Lagartija espinosa llanera	Común	Solitario	Insectívoro
Reptilia	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartijo azul	Común	Solitario	Insectívoro

Se establecieron tres niveles tróficos: productores (vegetación), consumidores de primer orden (organismos herbívoros granívoros, nectarívoros e insectos) y consumidores de segundo orden (organismos insectívoros, omnívoros y carnívoros).

La vegetación de la CHF es la principal fuente de alimentación de la fauna silvestre independientemente del nivel trófico que ocupen, ya que los consumidores dependen directa o indirectamente de las plantas que ponen a disposición los nutrientes para los demás niveles de la cadena alimenticia.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Los consumidores de primer orden están representados principalmente por aves consumidoras de granos; así como por mamíferos que consumen directamente la vegetación; este nivel presenta una riqueza de 5 especies.

El nivel de los consumidores de segundo orden es el que presenta la mayor riqueza con 12 especies donde se incluyen aves, mamíferos y reptiles con hábitos alimenticios como: insectívoros, omnívoros y carnívoros; los insectívoros son principalmente aves y reptiles, mientras que los omnívoros son mamíferos medianos y una especie del grupo de las aves, los cuales se han adaptado a las fluctuaciones de la disponibilidad de alimentos, por lo que presentan una amplia gama alimenticia adquiriendo su alimento de los gremios de su mismo nivel y de casi todos los gremios de los niveles tróficos inferiores; los carnívoros se encuentran representados por una especie de mamífero mediano, teniendo por lo tanto una riqueza de una sola especie y principalmente se puede alimentar de la mayoría de las especies de los estratos inferiores.

Tabla 84. Tipo de desplazamiento de las especies de reptiles de la CHF.

Clase	Especie	Nombre común	Desplazamiento
Reptilia	<i>Cnemidophorus gularis</i>	Sabandija	Terrestre
Reptilia	<i>Sceloporus aeneus</i>	Lagartija espinosa llanera	Terrestre
Reptilia	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartijo azul	Terrestre

- Zonas de anidación, refugio o crianza

La dinámica natural de las comunidades de mamíferos son generalmente crepusculares o nocturnas, sus madrigueras son subterráneas, en el suelo, cavernas y troncos secos básicamente, algunas son arborícolas, sobretodo en individuos superiores a los 8m de alto donde se mantengan a salvo. Suelen desplazarse desde las áreas arboladas cerradas, ecotonos entre el bosque y pastizales; también puede vérselos en áreas abiertas y algunas especies oportunistas suelen aproximarse a las áreas de cultivo por su gran adaptabilidad a la perturbación de su hábitat. Su alimentación consiste en recolección y ramoneo de frutos, flores y follaje de las especies arbustivas y herbáceas básicamente, algunas especies con insectívoras y depredadores de especies menores, por lo que suelen acercarse a los cuerpos de agua para alimentarse de otros animales y para beber, sin embargo son tolerantes a largos periodos de estiaje. La avifauna de igual forma es crepuscular y nocturna y sobrevuela, percha y anida en las ramas de los árboles con mayor altura.



Es para todos conocido que la distribución de especies faunísticas siempre está ligada a los sitios donde la intervención humana es menor y la lejanía de los asentamientos humanos es mayor, aunque también en los sitios medianamente impactados se pueden encontrar especies que han logrado adaptarse a esas condiciones, donde los ejemplares que allí habitan han superado el fraccionamiento de su hábitat y la presencia humana.

La Cuenca Hidrológico Forestal tiene el 73.69% de su superficie cubierta con vegetación forestal en 4 tipos diferentes, que son entre otros la vegetación de bosque de encino y sucesiones secundarias de bosque de encino-pino, bosque de táscate y matorral submontano. El resto de la superficie de la cuenca se encuentra entre áreas agrícolas y pecuarias, asentamientos humanos y vías de comunicación primarias y alimentadoras (carretera estatal y caminos rurales), por lo que con el paso del tiempo se ha reducido la presencia de fauna silvestre, misma que se ha tenido que trasladar a zonas más alejadas, hacia las partes con menor actividad antropogénica, como se puede observar en la figura siguiente. Las zonas menos perturbadas y con mayor presencia de fauna potencial son los macizos de vegetación localizados en la parte norestes y centro-sur de la microcuenca “La Lagunita”, en donde existe una topografía más accidentada y una menor presencia humana.

Debido a lo extenso del ecosistema forestal, es posible suponer que la fauna puede establecerse y adentrarse en sitios más conservados a nivel de microcuenca. Por ello aunque en la zona de CUSTF es posible encontrar ejemplares faunísticos, se puede afirmar que el proceso de cambio de uso de suelo no compromete su abundancia y diversidad, debido a que el proyecto solo pretende ocupar 0.2406 ha de toda la superficie forestal.

Debido a que la naturaleza del proyecto no considera daños a la fauna silvestre al no estar realizándose fragmentación de hábitat, y aunado al hecho de tener una cercanía con la zona urbana municipal, sitio donde se desarrollan actividades que condicionan la presencia de la fauna silvestre. Este hecho condiciona a la fauna, orillando a los ejemplares a buscar sitios alejados y mejor conservados que sirvan de refugio y zonas de anidación.

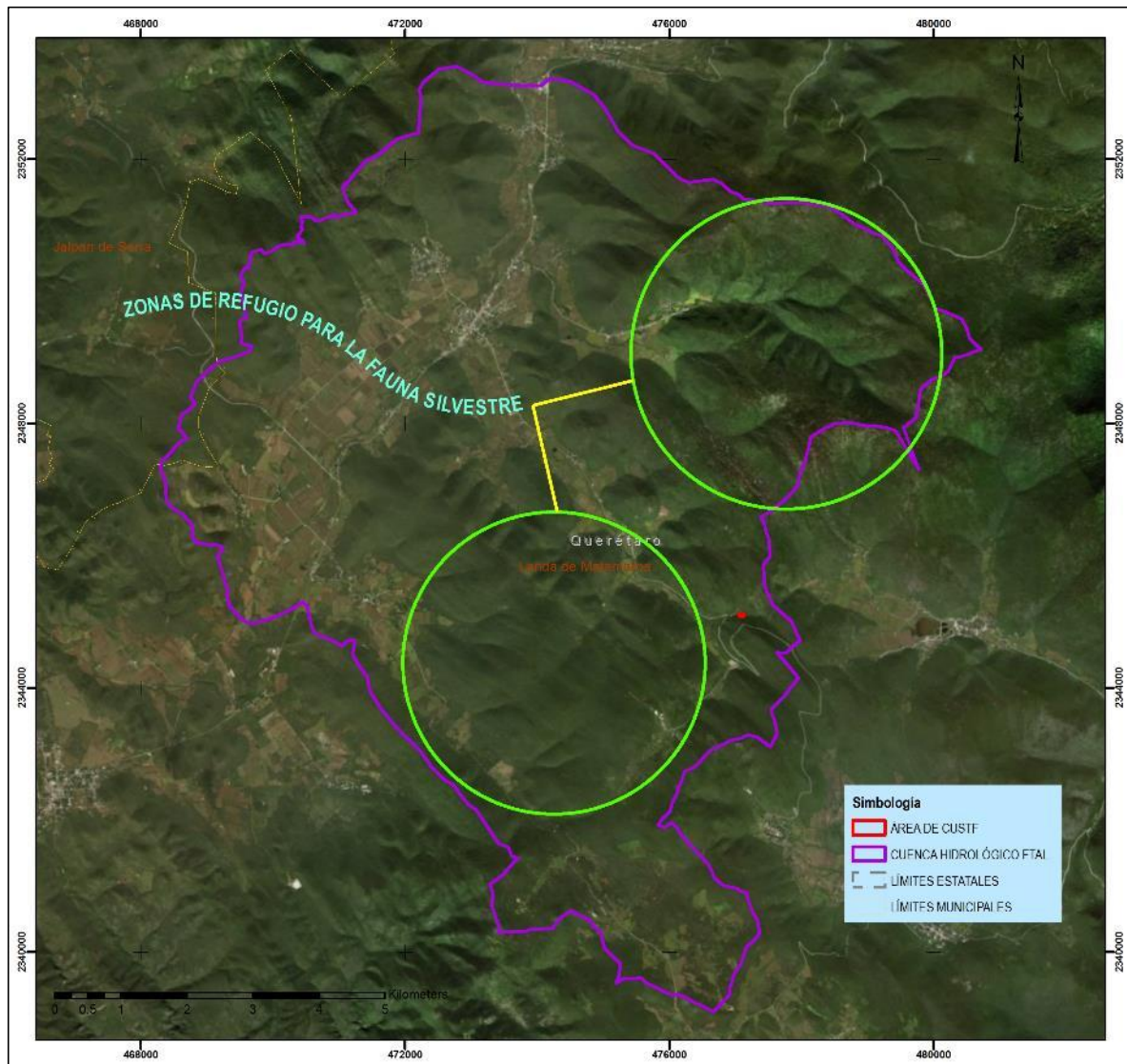


Ilustración 26. Zonas de refugio para la fauna silvestre de la CHF.

En este sentido como se ha indicado, las características que prevalecen en el la zona del proyecto y particularmente en el área de ejecución del proyecto, no permiten que esta área sea preferida ni favorable para la anidación refugio o caza de animales silvestres, y solo algunos que son tolerantes a la presencia humana y a la perturbación son los que ocasionalmente transitan o sobrevuelan por encima del predio.

Además, el predio se encuentra colindando con caminos de terracería muy transitados actualmente, donde el paso constante de vehículos genera ruidos que alejan a la fauna que no está acostumbrada a la presencia humana, sobre todo los mamíferos mayores.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

Es importante recalcar que no se identificaron nidos, madrigueras o áreas de refugio de especies faunísticas en la superficie propuesta para el desarrollo del proyecto, aunado a que no se realizará CUS, por lo que no se considera la afectación a individuos ni en sus poblaciones. Además de prevén recorridos previos a l inicio de actividades e introducción de maquinaria con la finalidad de ahuyentar la fauna y reubicar nidos o madrigueras cercanas o próximas a la superficie de explotación del banco, cuando se realicen suspensiones por época o fin de contrato previo a iniciar nuevamente se realizaran las actividades de preparación del sitio para asegurarse de que el sitio cuente con condiciones adecuadas y disminuir el impacto por la explotación de estas áreas y a la conclusión de la vigencia del proyecto las superficies se restaurarán a fin recuperar la cobertura de las áreas forestales.

Es posible decir también que la mayor parte de las especies de fauna registradas en el área de influencia del proyecto (zona de CUSTF), son generalistas y tolerantes a las actividades humanas y que, debido a las características de la cobertura vegetal (vegetación secundaria arbustiva en proceso de degradación) y a las actividades antrópicas, se encontraron pocos rastros y avistamientos de individuos durante el muestreo que se realizó.

Los valores de riqueza y diversidad faunísticos mostrados fueron consistentes con lo que se esperaba para la zona; ya que el predio donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra en una situación de constante alteración y degradación de sus recursos forestales, debido principalmente a presión que ejercen las actividades humanas que se desarrollan en esa parte del municipio y al constante crecimiento irregular de hogares.

Debido a lo anterior, es poco probable la presencia de ejemplares faunísticos dentro del predio sujeto a CUSTF cuando se estén realizando las actividades del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, ya que estos prefieren evitar a las personas y sus actividades y buscar refugio en zonas mejor conservadas, donde además pueden encontrar más opciones para alimentarse y realizar sus funciones biológicas como la reproducción y crianza de sus crías.

En este contexto la presencia de especies catalogas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentra totalmente descartada para las áreas que serán impactadas por el cambio de uso de suelo, basta con recordar que se trata de terrenos inmediatos a la mancha urbana municipal.





La abundancia relativa de fauna en la CHF es mayor con respecto al predio que será afectado con el cambio de uso de suelo, puesto que su alto porcentaje de cobertura forestal en la superficie total de la microcuenca permite ofrecer condiciones favorables para el refugio, reproducción y anidación de la fauna.

La abundancia relativa de fauna silvestre del área donde se ubica el proyecto y se pretende ejecutar el cambio de uso de suelo es baja con respecto a la abundancia presente en la microcuenca, lo anterior debido a que se trata de un predio que limita con asentamientos humanos, la práctica de ganadería extensiva, y donde la generación de ruidos (por actividades antropogénica) condicionan severamente la presencia de fauna silvestre que opta por alejarse.

Las razones antes expuestas, hacen que el avistamiento de fauna silvestre en la región sea una actividad poco común, porque la fauna prefiere refugiarse en los sitios donde la vegetación presenta mejores condiciones para que ellos establezcan sus nidos o madrigueras.

Quedará estrictamente prohibido la captura y caza de cualquier ejemplar de fauna durante el desarrollo de la obra, lo que se pretende es disminuir los impactos que la obra puede llegar a generar sobre la fauna.

En ningún momento se considera la caza o captura de fauna, en este sentido es posible afirmar que el proyecto no pone en riesgo su diversidad o abundancia, al finalizar la obra, todos los ejemplares tendrán las mismas oportunidades de desplazamiento en la región, el proyecto no generará fraccionamiento al hábitat de fauna.

Por la superficie de cobertura forestal que se pretende remover, no se pone en riesgo la fuente de alimentación, ya que se trata de la vegetación de mayor distribución a nivel de microcuenca, la obra tampoco prevé el fraccionamiento del hábitat, dada las dimensiones de la obra y la cercanía que presenta con la mancha urbana.

El mayor impacto del proyecto, se darán en la etapa operativa, por ruido y presencia de personal, sin embargo este impacto es de tipo fugaz por lo que, una vez que la jornada laboral concluya, la fauna tendrán las mismas facilidades de desplazamiento, aunque se enfatiza que es poco probable la presencia de ejemplares faunísticos dentro del predio, debido a las condiciones que actualmente presenta el área solicitada.



A continuación, se enlistan medidas de prevención y mitigación que se proponen, para que, durante el desarrollo del proyecto, no se afecte la biodiversidad de la fauna silvestre.

Medidas de prevención y mitigación para la fauna silvestre:

- ✓ El promovente llevará a cabo un programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre, enfocado principalmente a aquellas especies de lento desplazamiento, o que se encuentren con algún estatus de riesgo dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ✓ Previo a las actividades de remoción de la vegetación forestal, se aplicará un programa de ahuyentamiento de fauna silvestre, el cual consiste en la práctica de amedrentamiento y modificación al hábitat, la cual es básicamente propiciar la migración de individuos (Hawthorne, 1987), continuando con una ligera alteración del hábitat; esta última etapa estará enfocada al traslado de troncos y rocas principalmente; la poda de árboles y arbustos que sirvan como refugio y que funcionen como hábitat de individuos pequeños y de lento desplazamiento; todo lo anterior con la finalidad de que las especies de vertebrados terrestres se desplacen por sus propios medios, evitando con ello que los organismos corran riesgos innecesarios y estrés; solo en el caso de especies de encontrarse especies de poca agilidad/movilidad, será preciso emplear métodos estándares para la captura, manejo y transportación.
- ✓ En caso de que se llegarán a encontrar nidos y madrigueras dentro de los polígonos de CUSTF, se procederá a reubicarlos en sitios cercanos al proyecto, con el mismo tipo de vegetación del que fueron retirados.
- ✓ Quedará prohibida la caza y captura de cualquier especie faunística. El promovente designará a una persona encargada de supervisar constantemente al personal que labore en las actividades del proyecto, para que no se realice la caza o captura de fauna silvestre.
- ✓ La remoción de la vegetación no se podrá realizar mediante el uso del fuego o de algún herbicida u otro compuesto químico que pueda dañar a las especies de fauna silvestre.
- ✓ Las actividades del Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales se limitarán a los polígonos propuestos para tal fin, evitando así que la maquinaria y los



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

trabajadores puedan perturbar a la fauna que se encuentre fueran de las zonas autorizadas.

- ✓ Se llevará a cabo una plática de concientización a los trabajadores que laboren en las obras del proyecto, para que conozcan el estatus que guardan las especies faunísticas y su importancia dentro del ecosistema como parte del equilibrio ecológico; estableciendo las penalizaciones correspondientes, para aquellos infractores que hagan caso omiso de las medidas de prevención y mitigación correspondientes.
- ✓ Se colocarán dentro de las áreas del proyecto, letreros alusivos al cuidado y respeto de la fauna silvestre de la región, promoviendo la conservación de sus poblaciones.

El área propuesta para la reubicación de la fauna silvestre se encuentra al interior de la Cuenca Hidrológico Forestal y en el mismo tipo de vegetación que será afectada por el cambio de uso de suelo para la ejecución del proyecto *Banco de materiales pétreos para la extracción de choy “El Tordo”*.

Tabla 85. Coordenadas de los sitios propuestos para reubicación de la fauna silvestre.

Datum WGS84 Zona 14N			
Vértice	X	Y	Ubicación
1	476,986	2,345,304	Interior de la microcuenca La Lagunita



Ilustración 27. Ubicación de los sitios de reubicación de fauna silvestre.

Para mayor detalle de estas actividades, se puede consultar el programa de rescate y reubicación de fauna (anexo a este documento).

En conclusión, es posible afirmar que cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas para los recursos naturales que se verán afectados por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, son las ideales y permitirán mitigar y compensar los impactos ambientales que la ejecución del proyecto puede llegar a generar sobre estos; además, las medidas son verificables, ubicables y cuantificables, por lo que la autoridad competente podrá realizar visitas de campo antes, durante y después de la ejecución del CUSTF.

IV.2.2.1 Paisaje

El concepto de paisaje, representa la compleja interacción de fenómenos que intervienen en un territorio concreto y que varían en el espacio y en el tiempo. En la mayor parte de los paisajes el hombre forma parte de esa interacción, hasta el punto de constituirse en su factor explicativo fundamental.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

El paisaje es un elemento o factor ambiental que aglutina toda una serie de características del medio físico y geográfico por lo que la instalación o ejecución de un proyecto genera de manera inmediata una modificación en la percepción visual del sitio y como consecuencia inevitable también en la dinámica natural de las comunidades biológicas existentes.

Tradicionalmente el relieve y la vegetación han sido los factores que más contribuyen a la configuración de un paisaje natural, porque son los elementos más fácilmente percibidos, pero también porque, en el caso del relieve, controla las temperaturas y las precipitaciones, a la vez que regula la circulación del agua y los nutrientes en las laderas y cauces. Por otro lado la vegetación es por sí misma la causa del paisaje que percibe el observador y una respuesta de los restantes elementos (clima, relieve, suelos), que la condicionan. De manera que muchas veces basta un análisis detallado e integrado del relieve y de la vegetación para disponer de información sobre el paisaje en un territorio concreto.

Cualquier paisaje refleja la heterogeneidad y complejidad con que se combinan los diferentes factores ambientales y los modos de organización de las sociedades humanas a través del tiempo. El paisaje humanizado refleja, por tanto, la peculiar percepción del hombre sobre su territorio. A su vez las transformaciones que experimenta el paisaje en los últimos años es un reflejo del nuevo valor que adquiere a medida que cambian los modelos de crecimiento económico. Tales transformaciones a veces ocultan por completo los rasgos dejados por civilizaciones y generaciones anteriores.

Los diferentes tipos de vegetación dentro de la microcuenca mantienen una continuidad en la cobertura forestal, lo que a su vez presenta un escenario agradable que es visible en diferentes puntos, el paisaje es uno de los elementos fundamentales, para que la gente tome la decisión de acudir a visitar un sitio que desde su punto de vista es adecuado, como lugar de descanso, distracción y relajación.

Generalmente la mayoría de las veces, un paisaje agradable para un alto porcentaje de personas está relacionado con la existencia de una cobertura forestal adecuada, la presencia de cuerpos de agua y de fauna silvestre, por mencionar algunos elementos. Los sitios que llegan a conjuntar los elementos antes mencionados, se vuelven atractivos para la mayoría de la gente que quiere pasar un momento agradable, acompañado de la familia.





Es por ello que resulta fundamental que las actividades que se lleguen a desarrollar durante el proceso de extracción de materiales, se ejecuten considerando la menor afectación hacia cada uno de los elementos que integran y componen al paisaje de la zona de influencia.

Actualmente las condiciones del predio no son las mejores, debido a la cercanía que tiene este con la carretera estatal No. 180 La Lagunita-Tilaco, las parcelas agrícolas, la existencia de asentamientos dispersos y de senderos por donde la gente transita, además de la presencia de desechos sólidos, acciones que afectan y demeritan la calidad paisajística.

Las actividades humanas son el factor principal que deteriora la cobertura forestal, modificando en gran medida el entorno paisajístico que brindan los ecosistemas forestales. En cualquier parte, la presencia de residuos sólidos es un factor que condiciona el entorno paisajístico, ya que cuando existe en grandes cantidades, el sitio se vuelve poco agradable. Por todo ello, se considera que la superficie donde se pretende establecer el banco de materiales presenta un paisaje alterado y poco atractivo.

El banco requiere de CUS, por lo que se afectará una fracción de la cobertura forestal, acción que supone la alteración del entorno paisajístico, sin embargo, la naturaleza del proyecto indica que el impacto no es tan significativo como uno pudiera pensar, el porcentaje de cobertura a remover es muy bajo (0.005%), los ejemplares corresponden a una vegetación de amplia distribución y el estado de conservación que actualmente presenta dicha cobertura se considera como una vegetación secundaria en proceso de degradación.

No existen corrientes superficiales en la superficie del banco, por lo tanto, se puede decir que no habrá afectación a estos cuerpos de agua que implique alguna modificación en sus cauces ni en la calidad del líquido que conducen, y de manera general no hay cuerpos de agua presentes en la zona de influencia del proyecto y como medida de compensación se ha propuesto efectuar su restauración mediante una reforestación cuando haya concluido el aprovechamiento del banco, así como también reforestar de manera adicional algunas áreas al interior de la microcuenca de estudio.



Estrictamente hablando, el paisaje tendrá una pequeña modificación únicamente en la superficie sujeta al cambio de uso del suelo, al remover la vegetación forestal, mientras que la calidad visual sufrirá afectaciones en menor grado como consecuencia de la operación de la maquinaria pesada durante el aprovechamiento del material pétreo (choy), que se utilizará dentro del marco de desarrollo del proyecto.

Por el cambio de uso de suelo para el desarrollo del proyecto se afectara vegetación, reduciendo así la superficie forestal de la cuenca, sin embargo, la remoción de vegetación se realizará sobre un ecosistema que se encuentra en una fase y estado sucesional de vegetación secundaria arbustiva, que limita con vías de comunicación (carretera estatal, camino de terracería y veredas) y parcelas agrícolas, es decir, se encuentra afectada por las actividades antropogénicas que se llevan a cabo en el área de influencia, así como por los asentamientos dispersos que hay en la zona y los residuos sólidos que abandonan las personas. Esto, por un lado, siendo la zona noreste de la microcuenca, la que cuenta con los macizos de vegetación más conservados.

Una de las actividades que se ejecutará como medida de mitigación de impactos sobre el paisaje, será el establecimiento de reforestación de la superficie afectada de forma gradual y la reubicación de especies, así mismo se realizará la recolección de residuos sólidos generados por el proyecto colocando contenedores de residuos sólidos rotulados (orgánicos e inorgánicos); y a fin de evitar la defecación al aire libre del personal que labore en el proyecto, se establecerán letrinas con biodigestor que cumplen con las normas en materia. Se pretende que cada una de las actividades se ejecute mediante acciones que generen el menor de los impactos sobre los recursos naturales.

- Visibilidad

La visibilidad del paisaje determina el grado de lo que se ve y se percibe en el paisaje y es función de la combinación de distintos factores como son los puntos de observación, la distancia, la duración de la vista, las variaciones estacionales y el número de observadores potenciales.

El sitio donde se pretende la ubicación del proyecto debido a que se localiza en una altitud media de la microcuenca entre los 1240 y 1260 msnm, la superficie del banco es una área poco visible desde diferentes puntos de la microcuenca, dado que se trata de un área que en sus alrededores presente vegetación, próxima a un camino de terracería



en desuso para autos, por que mayormente transitan solo personas y ganado para acceder a los agostaderos próximos y llegar a la localidad de Acatitlán de Zaragoza.

La vegetación presente en las inmediaciones del proyecto contribuye a que la maquinaria y desarrollo del proyecto no sea tan visible, y amortigua los impactos generados por el paso constante de maquinaria y equipo, en las partes bajas y laderas se encuentran las localidades, desde estos sitios el desarrollo del proyecto es menos visible.

La zona urbana de La Lagunita se encuentra alejada de las superficies del proyecto, debido a lo cual es imposible ver el banco de materiales desde estas localidades, el proyecto es poco visible desde diversos puntos de la microcuenca, debido a la poca superficie que ocupa, la altitud en la que se sitúa y la vegetación aledaña, estos factores disminuyen el ángulo visual en donde el sitio del proyecto quede totalmente expuesto. La zona de protección y la vegetación aledaña permitirá mimetizarlo con el entorno.

- Calidad paisajística

Se refiere a tres elementos de percepción como son: la calidad visual del entorno inmediato, las características intrínsecas del punto y la calidad del fondo escénico.

Actualmente las condiciones del sitio donde se pretende la ubicación del proyecto tiene una calidad paisajística buena, debido a que en los alrededores no existen fabricas ni elementos estructurales que interfieran con un paisaje armónico y natural, sin embargo actividades como la agricultura y ganadería de la zona han deteriorado zonas mejor conservadas, aunado a los asentamientos humanos que traen consigo creación de infraestructura para satisfactores de bienes y servicios de las localidades que también han ocasionado la aparición de residuos de basura en los alrededores.

Al interior de los sitios de desarrollo del proyecto se presenta impacto por aprovechamiento de material y la superficie de CUS presenta vegetación fuertemente impactada por las actividades antropogénicas y actividades de extracción realizadas en años, sin embargo en las inmediaciones del área del proyecto existe vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, la cual contribuirá a mimetizar la superficie de extracción propuesta por lo cual se propone mantener una franja de protección de 20 m.



En las inmediaciones del banco de materiales se realizan actividades agrícolas y pastizales utilizados para la agricultura extensiva, en la temporada de lluvias se puede observar un paisaje más limpio, verde y con escurrimientos, los cuales están presentes solo en esta temporada, en la microcuenca el paisaje es mayormente forestal, con predominancia de árboles y arbustos en las partes altas y asentamientos humanos en las laderas.

La nubosidad y la limpieza del aire actualmente si presentan buenas condiciones y permiten la observación de los elementos paisajísticos desde diferentes ángulos y puntos del predio.

En general la calidad actual del paisaje es buena, y posterior a la ejecución del proyecto continuará con la misma calidad, ya que se prevén dejar los taludes acorde con el relieve natural permitiendo que estos sean cubiertos por vegetación, y reforestados con especies nativas, el proyecto representa impactos en el paisaje, los cuales son mayormente temporales, presentes durante la ejecución del proyecto, debido a la presencia de maquinaria y el desarrollo del proyecto no contempla construcciones elevadas que obstruyan la visibilidad, la infraestructura será toda temporal y de forma gradual se realizaran actividades y obras encaminadas a la restauración del área afectada y superficies adicionales, realizando reforestación con especies nativas de acuerdo a los planes anexos, a fin de recuperar estas superficies como forestales.

El proyecto no requiere realizar actividades que impacten las zonas fuera de la superficie estrictamente necesaria por la cual se está tramitando el permiso correspondiente.

El análisis de los componentes del paisaje y su potencial afectación se abordará con mayor profundidad durante la identificación, descripción y evaluación de impacto ambiental en el **capítulo V**.

- Fragilidad del paisaje

La fragilidad se refiere a la capacidad de absorción de los cambios que se produzcan en el paisaje. Referente a los elementos frágiles del paisaje que reciben directamente la influencia del proyecto son: el suelo, aire y vegetación.



El suelo debido a que el proyecto requiere de la extracción de suelo, actividad para la cual se requiere maquinaria especializada que con el paso constante provocará compactación y partículas de polvo en el aire y vegetación circundante al proyecto.

La vegetación de la zona, presenta una gran capacidad de rebrote y recuperación ya que en esta zona está perfectamente adaptada a las condiciones de perturbación. En la superficie cercana al predio se puede ver que la vegetación arbustiva se recupera rápidamente. Por lo tanto y dadas las características de los recursos biológicos comparando la condición actual del paisaje (como se verá en la en la evaluación de las EAFROs en el apartado correspondiente), así como la facilidad de adaptación y amplia distribución de las especies presentes, se espera una rápida recuperación. Además de que se estarán realizando trabajos tendientes a fomentar esa recuperación a través de la vida útil del proyecto.

Dentro del área de CUS se encuentra una especie que presenta un estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual es ***Litsea glaucescens*** (laurelillo) que se encuentra en peligro de extinción (P), por lo que dentro de las medidas de mitigación se considera realizar el rescate y reubicación de todos los individuos de esta especie.

Sobre el sitio de explotación no se encuentran escurrimientos por lo tanto no se considera que los cuerpos de agua sean vulnerables o frágiles y que puedan ser afectados.

Toda la superficie del banco que no presenta vegetación forestal, no cuenta con suelo fértil, sin embargo para las áreas en las que está presente (CUSTF) se propone que debe ser recuperado y almacenado para la utilización del mismo en la etapa de restauración de las superficies explotadas en donde además se pide en el reglamento que esta debe colocarse en un espesor de 30cm, el suelo fértil junto con suelo presente será mezclado con residuos del picado de la vegetación removida a fin de incorporar materia orgánica.

El agua es un factor importante en esta evaluación ya que se estará removiendo vegetación y suelo, sin embargo los escurrimientos próximos son intermitentes, y solo se encuentran presentes durante la época de lluvia, las actividades se realizarán alejadas de los escurrimientos y para evitar el paso de agua sobre el suelo expuesto se construirán obras de drenaje necesarias para evitar que se arrastren partículas de suelo tal como lo señala el reglamento; no se interrumpirá ningún escurrimiento natural, por lo



que la realización del proyecto no interfiera con ningún escurrimiento de ningún tipo, próximo al proyecto no existen manantiales ni cuerpos de agua que puedan ser afectados, sin embargo, previo al inicio de actividades con ayuda de pico y pala se realizara un canal que permita el escurrimiento del agua aguas abajo a fin de permitir la entrada de maquinaria sin que esta afecte este recurso.

IV23 Medio socioeconómico

En éste apartado se presentan las características sociales y económicas del Municipio donde tendrá impacto el proyecto. Su inclusión en este capítulo tiene por objeto contar con la información básica para la descripción posterior del tipo de actividad económica predominante en el área. Asimismo, permitirá una mejor comprensión de las interacciones socioeconómicas y los posibles cambios sociales y económicos por el desarrollo del proyecto propuesto.

El proyecto se realiza con la finalidad de extraer materiales para la realización de obras de infraestructura locales, actividad que impulsará la economía local y proveerá de trabajo, debido a que las localidades presentes tienen altos índices de marginación y no cuentan con fuentes de empleo locales, más que los que ellos mismos generan, como agricultura, ganadería y comercio principalmente, lo cual ha ocasionado la migración de la mayoría de los habitantes, principalmente varones, y la apertura del banco les brindara una alternativa de empleo y de ingresos.

La puesta en marcha del proyecto brindará una alternativa viable ambiental, social y económica debido a que la demanda de este material en la región, por lo tanto el banco proveerá de material para obras que se desarrollen en el municipio y de esta manera también se busca disminuir la apertura de bancos en áreas con vegetación forestal mejor conservada o el aprovechamiento en bancos no autorizados. Por lo que con la operación del proyecto se contribuye a la regularización de bancos en la región.

IV.2.3.1 Demografía

- **Contexto regional**

Las regiones económicas México (INEGI), son un conjunto de regiones en las cuáles se ha dividido la República Mexicana con el fin de mejorar las relaciones políticas, sociales y sobre todo económicas de los estados vecinos entre sí. Esta división se ha utilizado para implementar distintas medidas.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

El estado de Querétaro pertenece a la Región económica Zona 4 “Centro”, por lo tanto el municipio de Landa de Matamoros y el proyecto quedan incluidos en ella.

La urbanización de los asentamientos humanos que desde hace varias décadas ha caracterizado la forma de ocupación del territorio, se encuentra la problemática ya ancestral que padecen las zonas rurales. Las necesidades crecientes de inversión para satisfacer las necesidades de infraestructura, vivienda y equipamiento en las zonas urbanas; el impacto agregado del abandono del campo mexicano; la alta dispersión de los asentamientos y las dificultades de acceso; y también los efectos de las repetidas crisis económicas, entre otros, han sumido a las áreas rurales del país en un profundo deterioro de las condiciones de vida de la población.

Las localidades que colindan con el proyecto y que se verán beneficiadas directa o indirectamente de él se encuentran catalogadas como localidades con alta marginación en un municipio de alta marginación. Sin embargo ninguna de ellas se encuentra incluida en la Cruzada Nacional contra el Hambre (CNH).

Clave de la localidad	Nombre de la localidad	Población total	Estatus*	Ámbito
220100002	Acatitlán de Zaragoza	487	Activa	Rural
220100015	Jacalilla	41	Activa	Rural
220100065	El Carnicero	48	Activa	Rural
220100017	La Lagunita	742	Activa	Rural

De acuerdo a las condiciones de desarrollo de las localidades colindantes que se beneficiaran del proyecto puede observarse que se encuentran un grado de marginación alto, ya que carecen de algunos servicios básicos.

Nombre de la localidad	Viviendas particulares habitadas	No disponen de agua entubada	No disponen de drenaje	No disponen de energía eléctrica	Con piso de Tierra	No disponen de sanitario o excusado	Grado de marginación de la localidad
Acatitlán de Zaragoza	138	31	40	9	7	25	Alto
Jacalilla	14	1	3	0	0	2	Alto
El Carnicero	12	12	7	1	1	3	Alto
La Lagunita	194	40	4	4	1	8	Bajo





- Dinámica de la población

De acuerdo con la información de la Dirección General de Estadística INEGI, los censos de población muestran un incremento paulatino en el número total de habitantes del estado de Querétaro.

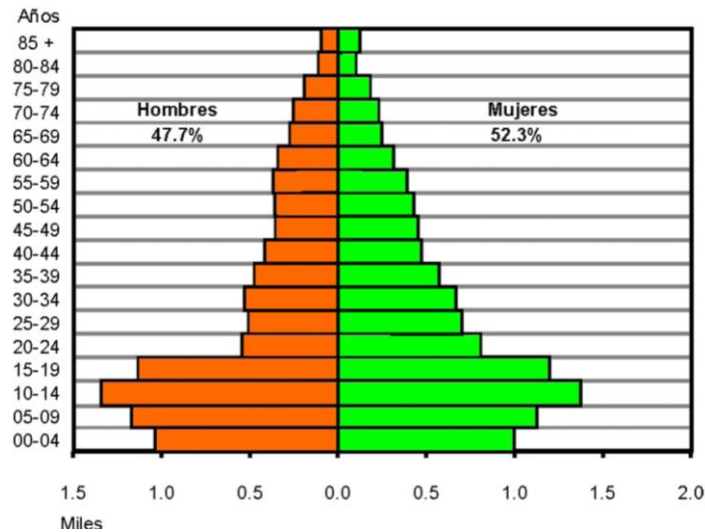
Las familias Landeses son un tanto numerosas, aunque ya son pocas las de 12 o más hijos, que generalmente son las de los adultos. A partir de las últimas tres décadas, se han dejado influenciar por las pláticas y campañas de los medios de difusión, con lo que ha reducido considerablemente el índice de integrantes por familia a 5.6, esto ha logrado hacer conciencia, que la familia pequeña vive mejor.

- Crecimiento y distribución de la población

El municipio de Landa de Matamoros se ha caracterizado por tener una baja dinámica demográfica en los últimos 55 años; el porcentaje promedio ha sido del 0.9% anual. En el siguiente cuadro se detallan los resultados de población de 1950 a 2010, ya que la creación del municipio fue decretada en el año de 1941.

De acuerdo al XIII Censo de INEGI, la población del municipio se encuentra ubicada en 106 localidades, de las cuales 104 están pobladas con un número menor a 999 habitantes, consideradas como rurales, y solo 2 localidades que cuenta ente 1,000 y 1,999 habitantes, y desde el año 2000 incluyen a la Cabecera Municipal independientemente del número de sus habitantes.

Se considera importante presentar datos de los censos de 1950 hasta la época actual, y así, poder observar el comportamiento sobre el número de pobladores. Se pueden apreciar las épocas más bajas y altas del total de habitantes en éste municipio.



El conjunto está dividido, como se puede observar en el cuadro anterior por 9,501 hombres y 10,428 mujeres. El nivel máximo de población se encuentra entre el grupo de 0 a 14 años, que representa el 39% respecto a la población total, por lo que los jóvenes representan una demanda constante de servicios, de educación, salud y empleo.

De acuerdo con el decreto del ANP y su zonificación, no se permite el desarrollo de nuevos centros de población, únicamente en aquellos catalogados en el ámbito Urbano, de acuerdo con lo que establezcan los Planes de Desarrollo Urbano de los Centros de Población, debidamente autorizados. Sin embargo si se prevé la provisión de servicios básicos.

Tabla 86. Población beneficiada por el proyecto distribuida por localidad

Nombre	X	Y	Z	Viviendas	Población
Acatitlán De Zaragoza	480482.574	2345000.84	1200	141	563
Jacalilla	475895.907	2343100.83	1340	12	52
La Lagunita	472994.207	2349438.51	1080	145	629
Malpaís	475155.461	2349189.14	1200	37	151
Las Vallas	474633.86	2347376.07	1120	23	110
El Carnicero	475438.67	2345837.67	1160	5	18
Buenavista	477710.413	2341653.34	1160	28	113
Barrio De Santa Teresita	479441.028	2342050.75	1080	6	27
San José	479013.414	2345894.21	1300	14	69

Estas son las localidades que se beneficiaran de manera directa, debido a su proximidad con el banco de materiales, el cual una vez autorizado servirá como proveedor de material para la modernización de caminos principalmente a las localidades próximas al



mismo dentro del municipio de Landa de Matamoros lo cual beneficiará a los habitantes de forma directa.

El presente proyecto se presenta solo por la autorización del banco de materiales, los proyectos de modernización próximos no forman parte, solo se mencionan con fines ilustrativos de donde se pretende emplear el material.

- Estructura por sexo y edad

En el Censo de Población y Vivienda del 2010 señala que el municipio contaba con un total de 19,929 habitantes de cuales 9,501 son masculinos y 10,428 femeninas, distribuidas en 120 pequeñas localidades. Lo anterior nos arroja un índice de hacinamiento de 3.98 personas por vivienda.

El porcentaje de la población masculina es del 47.6% y la femenina del 52.4%. La edad promedio en el municipio es de 22 años. El 50.1% de la población tienen edades que oscilan entre 15 y 64 años lo que indica que el municipio cuenta con un grupo importante de habitantes jóvenes. Mientras que habitantes de edades mayores de 64 solo se tiene el 6.4%.

Para las localidades beneficiadas con el proyecto las proporciones son similares en hombres y mujeres, siendo menos representado el género masculino por la situación migratoria en la que se encuentran las localidades marginadas de la zona serrana, en donde tienen que emigrar hacia otras partes del estado y del vecino estado de Guanajuato en busca de oportunidades laborales.

En General se verán beneficiados todos los habitantes de las localidades próximas al proyecto, debido a que el proyecto se tiene previsto como una fuente de abastecimiento de material para construcción y rehabilitación de caminos básicamente, al no contar con bancos de materiales vigentes en la región, con la apertura de este banco se evita la apertura de áreas mejor conservadas y la remoción de vegetación.

- Natalidad y mortalidad

La región que concentra la mayor parte de la población es Agua Zarca, por tanto es también el lugar donde ocurre el mayor número de nacimientos de niños vivos. Los



cambios que ha experimentado la mortalidad, muestran un comportamiento similar al rubro de la natalidad. La esperanza de vida ha aumentado significativamente, mostrando una mayor longevidad.

En últimas décadas ha existido el proceso del control de la natalidad, enfocado en la toma de decisión de las parejas y matrimonios, motivo por lo que el índice de nacimientos se mantiene bajo, reflejando la población una nueva cultura, combinado con una futura responsabilidad.

Los índices de mortalidad se manifiestan principalmente por las enfermedades de mayor incidencia en la región, podríamos mencionar algunos ejemplos: problemas gastrointestinales y de amibiasis, diabetes, cardiacos, entre otros.

Las microrregiones en el municipio de Landa de Matamoros, desde un principio tienen su origen en la década de los ochenta, bajo un diagnóstico de los gobiernos estatal y municipal en un enfoque netamente geográfico, productivo y político, es por esto que su vigencia sigue respondiendo a una realidad social.

Microrregión 1, Landa de Matamoros;

Microrregión 2, La Lagunita;

Microrregión 3, Tilaco;

Microrregión 4, Agua Zarca;

Microrregión 5, Tres Lagunas,

Microrregión 6, El Lobo y

Microrregión 7, Santa Inés.

- Migración

Prevalece un flujo alto y constante de emigración por parte de jóvenes, mujeres y hombres que buscan mejores oportunidades de desarrollo económico. Los puntos de mayor atractivo para emplearse son: los Estados Unidos de Norteamérica, Monterrey, el Distrito Federal y la ciudad capital del estado.

La emigración se debe principalmente a falta de empleos y la poca rentabilidad que tienen las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, por otra parte la población económicamente activa se ve afectada a consecuencia de los bajos salarios que se aplican en la región.



El fenómeno de la inmigración en el municipio no es significativo, ya que es reducido el arribo de personas que vienen de otros lugares y que se establecen aquí. Entonces existen pocos casos de población flotante, mismos que se emplean en gobierno, como maestros, contratistas, y comerciantes.

- Población económicamente activa

La población masculina de 12 años y más que se encuentra ocupada es el 99% mientras que el porcentaje de población desocupada es del 1.0%. La población económicamente inactiva de la población masculina representa el 39.3%. En contraste la población económicamente inactiva femenina representa el 88.9%.

Las principales actividades económicas que se llevan a cabo en el municipio de Landa de Matamoros, son en los siguientes rubros:

Sector primario:

Agricultura

Es la actividad principal que se desarrolla en el municipio. Las principales regiones agrícolas se encuentran en Landa, Encino Solo, Otates, Tres Lagunas, Acatitlán de Zaragoza, Valle de Guadalupe, Agua Zarca, Tilaco y Plan de Hongos.

Los cultivos básicos son el maíz, el frijol y sorgo, Aunque también podemos encontrar en menores proporciones la calabaza, chícharo, garbanzo y girasol. Es posible también encontrar caña de azúcar, que es utilizada principalmente para la alimentación del ganado.

Se produce en pequeña escala en los patios de las casas frutales como naranja, limón, nogal, mango, papaya, durazno, manzano. Además el café, el cual se cultiva en 10 localidades comprendiendo una superficie total de 300 ha, para lo cual se encuentran aprox. 200 productores que se dedican a esta actividad.

La superficie promedio (periodo 2005 a 2010) cultivada de los principales cultivos, así como su rendimiento es: maíz (1340 has con 1.27 ton/ha), sorgo (440 has con 0.25 ton/ha), frijol (239 has con 0.37 ton/ha).



Ganadería

La actividad pecuaria en Landa de Matamoros en los últimos años se ha enfrentado a situaciones adversas; el cambio de las condiciones climatológicas de la región y los altos costos de los insumos han provocado que ésta se desplome ello sin considerar la competencia proveniente del exterior.

La superficie dedicada a esta actividad es de 63, 702 hectáreas, el inventario ganadero (cabezas) en el municipio para el año 2010 se integró de la siguiente forma: Bovino (10, 515), porcino (4, 775), ovino (820), caprino (1, 470), equino (1 589), gallináceas (19, 760), guajolotes (1, 700) y colmenas (372).

Las regiones ganaderas se encuentran en las comunidades de Landa, Agua Zarca, Otates, La Reforma, La Vuelta y Tres Lagunas principalmente, con una superficie para esta actividad de pasto y praderas naturales e inducidas.

Sector secundario:

Industria

Ésta ha sido desarrollado en pequeños talleres familiares o negocios como carpinterías, materiales para la construcción, guarachearías y fabricación de petates. Por otra parte existen establecimientos catalogados como industrias de transformación tales como: tabiqueras, tortillerías, aserraderos, moliendas de nixtamal y un taller de cerámica; sin embargo, su participación económica en cuanto a la generación de empleos es mínima. Para la zona de Xilitla se diferencian éstos por la existencia de molinos cafetaleros y más lugares turísticos. En cuanto a la industria extractiva en el municipio, se cuenta con recursos minerales tales como manganeso, plata y plomo; recursos que no han sido explotados debidamente al no contar con estudios geológicos que precisen su potencial.

Sector terciario:

Comercio y Abasto

En total el municipio cuenta con poco más de 195 establecimientos comerciales distribuidos en sus principales comunidades y la Cabecera Municipal. Asimismo, se realizan de manera semanal distintos tianguis comerciales o días de plaza en las comunidades de Tilaco, La Lagunita y Agua Zarca; lugares donde concurren los comerciantes de la región para abastecerse de las necesidades básicas de alimentación, ropa, calzado entre otros. Se cuenta con una amplia diversidad de establecimientos,



destacando por su importancia las siguientes: tiendas de ropa, calzado, farmacias, ferreterías, materiales para la construcción, entre otros. El tianguis de La Lagunita es la modalidad comercial más importante de la zona pues en él se pueden encontrar diversos artículos necesarios para satisfacer las necesidades de la población.

Las tiendas DICONSA manejan productos básicos a precios más cómodos para los consumidores. Existen 28 tiendas rurales ubicadas en las principales localidades del municipio, además de un almacén rural el cual distribuye productos básicos a 59 comunidades. Estos esfuerzos permiten dar atención a una población aproximada de 11, 572 habitantes del municipio. Asimismo, LICONSA cuenta con una infraestructura compuesta por 5 tiendas, las cuales benefician a 2 ,670 personas, con una dotación anual de leche de 337, 146 litros.

IV.2.3.2 Salario mínimo vigente

De acuerdo con la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación el Jueves 21 de diciembre de 2017. Vigentes a partir del 1 de enero de 2018. El salario mínimo corresponde a **\$ 88.36**, en toda la República Mexicana.

Con base a los datos arrojados por la encuesta aplicada en la cabecera municipal para la elaboración del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Lagunita, municipio de Landa de Matamoros, Qro., se observó que 6,311 personas de la población económicamente activa (70.71% de la población total municipal) percibe ingresos de hasta dos salarios mínimos, y en la cabecera municipal algunas personas oscilan entre 1 y 4 salarios mínimos.

El salario de los trabajadores en el proyecto dependerá de la actividad que realice, el salario será de aproximadamente \$ 200.00 pesos por jornada laboral, dependiendo de la intensidad de trabajo este puede incrementar. El salario normalmente va de mayor a menor para los operadores de maquinaria y camiones, cargadores, ayudantes en general, respectivamente.

IV.2.3.3 Tipos de organizaciones sociales predominantes

El sitio donde se propone llevar a cabo el proyecto se encuentra al interior de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, promovida para su decreto por parte del Grupo Ecológico Sierra Gorda I.A.P.



Su programa de educación ambiental comunitaria, ha sido de particular importancia para conseguir nuevos hábitos y actitudes en las que se ha involucrado a cerca de 20,000 habitantes que participan a través de diversas redes ciudadanas, entre las que destacan los enlaces comunitarios, los vigilantes sociales y los brigadistas voluntarios contra incendios.

Para acceder a las localidades que se beneficiaran con el proyecto es posible por el camino que se pretende modernizar, para que se atienda con rapidez ante alguna contingencia ambiental.

IV.2.3.4 Vivienda

Según el XIII Censo General de Población y Vivienda 2010, el número de viviendas en el municipio es de 5,008 habitadas por 19, 929 personas. Lo anterior nos arroja un índice de hacinamiento de 3.98 personas por vivienda, que coloca al municipio por arriba de la media estatal. El comportamiento de este indicador en los últimos 40 años se ha mantenido en esos niveles.

La mayoría de las viviendas son propias y los principales materiales utilizados para su construcción son cemento, block, madera, y lámina.

De acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda 2010, en lo que respecta al porcentaje de viviendas habitadas que disponen de agua entubada en el municipio es del 60.34% lo que nos indica que un 39.66 % no dispone de agua entubada, sólo el 74.45 % dispone de drenaje siendo el 25.55 % de viviendas que no cuentan con este servicio, el porcentaje de viviendas que no cuentan con energía eléctrica representa el 5.03 % teniéndose que el 94.97 % si cuenta con éste servicio.

IV.2.3.5 Comunicación

A pesar de que el servicio de comunicaciones en el municipio de Landa de Matamoros no se encuentra totalmente desarrollado, existen medios que han permitido mantener más informada y comunicada a la población, como lo son los servicios de correos, el cual se compone de 1 agencia y 36 ventanillas ubicadas principalmente en las tiendas DICONSA que se encuentran localizadas en las principales localidades del municipio. El servicio de teléfono es uno de los medios que ha venido a resolver en gran medida el problema de comunicación en el municipio, ya que se cuenta con diversas líneas y



casetas telefónicas que prestan el servicio de llamadas locales, nacionales e internacionales y servicio de fax. También se cuenta con servicio de telefonía celular, estos servicios se encuentran disponibles en 17 de las comunidades más importantes. El resto de los medios de comunicación, se encuentran asentados en Jalpan de Serra, Cabecera Regional de la Sierra Gorda, distante a 18 kilómetros de Landa.

Aunado a esto existen otros servicios de importancia como los periódicos, radiodifusoras y canales de televisión.

Hasta el año 2001, el municipio contaba con 180.6 kilómetros de carreteras pavimentadas y caminos rurales; de ellas, 42.5 se clasifican como carreteras principales, 20.1 como carreteras secundarias y 118.0 como caminos rurales. Por su parte, el transporte público de pasajeros se efectúa a través de las siguientes líneas: Flecha Amarilla, Vencedor, Autobuses Regionales de Querétaro, Servicios de Primera Coordinados (Amealcenses), Línea Azul, Ómnibus del Oriente y Transportes Frontera. Existe también servicio de taxis.

IV.2.3.6 Servicios públicos

Agua potable. La disponibilidad de agua en el ámbito de la vivienda es indispensable para una mejor calidad de vida de la población, este vital líquido se requiere en casi todas las actividades diarias de las personas para el consumo, uso doméstico, el aseo personal y la limpieza de las viviendas; el acceso a agua potable, ayuda a reducir problemas de salud en las personas. Según el censo de población y vivienda 2010, existen en el municipio 1996 familias sin agua de la red pública en sus viviendas.

Energía eléctrica. Según el censo 2010 del INEGI, tenemos 264 familias que no cuentan con energía eléctrica en su vivienda. En las localidades beneficiadas, son muy pocas las viviendas que no disponen de este servicio, sin embargo con la vía modernizada será más fácil el transporte del servicio público de la CFE para trasladarse a estas localidades y brindarles el servicio de luz eléctrica.

Red de drenaje, alcantarillado y plantas de tratamiento. El uso de fosas sépticas puede contaminar el subsuelo sobre todo en donde el nivel freático es muy superficial por lo que contar con este servicio es importante desde el punto de vista ecológico y de la salud humana, ya que se mejoran las condiciones de salubridad en que viven las familias. El tratamiento de las aguas residuales permite que se puedan volver a usar principalmente en las actividades productivas y en el mantenimiento de áreas verdes.





Acceso a excusado o sanitario. En el municipio, existen 677 familias que no cuentan con excusado o sanitario. Contar con este servicio ayuda a prevenir problemas de salud.

Vivienda digna. Ya se han implementado programas de vivienda en el municipio, sin embargo, aún existen 214 familias que tienen piso de tierra en sus viviendas. Existen programas gubernamentales diseñados específicamente para el mejoramiento de las viviendas de los habitantes, estos son operados principalmente por SEDESOL y en el Estado por el instituto de Vivienda del estado de Querétaro (IVEQRO).

Construir infraestructura para el deporte y recreación en los lugares que así lo requiera, apoyar con la rehabilitación y el mantenimiento de la ya existente.

A través de las casas de cultura de la cabecera municipal y de La Lagunita, apoyar el desarrollo cultural impulsando la impartición de talleres, así como apoyar la realización de eventos culturales.

Coadyuvar con la conservación del patrimonio cultural como la misión de la Cabecera Municipal y de Tilaco, en coordinación con el INAH.

Impulsar un proyecto de mejoramiento de la imagen urbana de la cabecera municipal, Tilaco, La Lagunita y Agua Zarca.

Sin embargo, ninguno de estos servicios es indispensable para llevar a cabo el proyecto.

IV.2.3.7 Salud

En la región de la Sierra Gorda, como lo es en la mayor parte del territorio de Landa, la atención a la salud siempre ha sido un grave problema, por diversos factores que contribuyen a este fenómeno social, sobre el cual los tres niveles de gobierno tienen la responsabilidad de atender a la población en su derecho a la salud.

Indudablemente se han realizado esfuerzos por los gobiernos en turno, sin embargo han sido nobles intentos, aún no se llega a una mayor cobertura donde predomine la calidad del servicio, sobre todo, en el área de especialidades y hospitales, que no están equipados con tecnología en todas sus áreas para dar buen servicio a la población más desprotegida y a otros niveles de población.



Actualmente el hospital de Jalpan, donde acude la mayoría de la población, es insuficiente para la atención médica, sobre todo en aquellos casos de gravedad y que son turnados a los hospitales de la capital, que se encuentra a 211 km, donde también se ven afectados los enfermos por la distancia y por el número de horas que tienen que viajar.

El DIF municipal es otra institución que siempre se ha distinguido en brindar ayuda a la población del municipio, en todos aquellos casos que le solicitan algún servicio de salud, asimismo existe una coordinación con las instituciones encargadas de este sector.

Landa de Matamoros pertenece a la Jurisdicción Sanitaria número IV, que abarca los municipios de Pinal de Amoles, Arroyo Seco y Jalpan de Serra, con sede en éste último.

El derecho a la atención médica por el seguro social, además, la puesta en marcha del proyecto permitirá proveer de tepetate a empresas para la modernización de caminos próximos al mismo, que a su vez impacta en mejores accesos y el ingreso de las unidades médicas de las campañas de salud, así como hacer más eficiente y adecuado el traslado de enfermos de la localidades alejadas de la cabecera municipal, permitiendo un acceso hacia los centros médicos especializados, o ambulancias para atención de enfermos o emergencias.

IV.2.3.8 Educación

En la educación básica se cuenta con el servicio de transporte escolar cuyo proyecto se ha implementado por los gobiernos municipal, estatal y federal. No obstante que existen en las comunidades de mayor población escuelas de nivel medio superior, es oportuno mencionar que aún hacen falta instituciones formadoras, tanto en el área de humanidades, como en la tecnológica, donde los aspectos curriculares sean de orden propedéutico y terminal. De esta manera podremos dar respuesta, por un lado a la continuidad de estudios y por el otro a un enfoque terminal, cuyo fin sea incorporarse al aparato productivo de la región, lo que evitará la migración de nuevas generaciones.

En el nivel superior la situación es más crítica, puesto que los estudiantes tienen que salir fuera del municipio para ubicarse en las instituciones superiores de los grandes centros urbanos. De gran beneficio sería que se descentralizaran las instituciones superiores que hoy se encuentran en nuestra capital queretana, lo que ofrecería opciones de educación a nivel licenciatura y de especialidades acordes para la región.



Esta acción permitirá promover una actividad productiva, así las nuevas generaciones serán provistas de empleo y podrán lograr un desarrollo para la región. Así los índices de emigración disminuirían significativamente, generando una posible estabilidad, un bienestar económico y social para la población, evitando la migración.

Actualmente la población de la Sierra Gorda tiene acceso a la Educación Superior en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Jalpan ofrece las Licenciaturas en Administración, Enfermería, Derecho y Contaduría.

Existe también la Universidad Tecnológica de Querétaro (UTEQ), campus Jalpan; así como la extensión de la Escuela Normal del Estado, unidad Jalpan, donde acuden algunos jóvenes del municipio.

Los habitantes del municipio con respecto a quienes desean estudiar el nivel superior o enseñanza técnica, deben trasladarse a Jalpan de Serra, a una distancia de 18 kilómetros de la Cabecera Municipal de Landa de Matamoros. En base al censo de población y vivienda 2010, la población analfabeta es de 2,264 (11.36%) de éste porcentaje el 55.75 % corresponde a las mujeres y el 44.25 % corresponde a los hombres. Se registraron 6,811 personas con educación primaria, 1,269 con secundaria incompleta, 2,262 con secundaria completa, 1,087 con educación media superior y 487 con educación superior.

EDUCACIÓN			
Concepto	Cantidad	Año	Cantidad
Población de 6 y más años		2010	17443
Población de 5 y más años con primaria		2010	9128
Población de 18 años y más con nivel profesional		2010	466
Población de 18 años y más con posgrado		2010	12
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años		2010	5.6
Alumnos egresados en preescolar		2009	423
Alumnos egresados en primaria		2009	532
Alumnos egresados en secundaria		2009	412
Alumnos egresados en bachillerato		2009	90
Personal docente en preescolar		2009	75
Personal docente en primaria		2009	145
Personal docente en secundaria		2009	66
Personal docente en bachillerato		2009	31
Total de escuelas en educación básica y media superior		2009	136
Escuelas en preescolar		2009	60
Escuelas en primaria		2009	54
Escuelas en secundaria		2009	16
Escuelas en bachillerato		2009	6
Tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años		2010	98.5
Tasa de alfabetización de los hombres de 15 a 24 años		2010	97.6
Tasa de alfabetización de las mujeres de 15 a 24 años		2010	98.46



La ejecución del proyecto, contribuye de forma indirecta al mejoramiento de los caminos existentes, ya que el banco de materiales proveerá de material a los caminos que se pretendan modernizar en el área durante su vida útil.

IV.2.3.9 Grupos étnicos y religiosos

En enero de 1743, el religioso fray Luis Trejo realizó un padrón donde manifestaba que Tilaco contaba con 105 familias de indios pames y la comunidad de El Lobo con 85. Ese mismo año José de Escandón visitó otras misiones en el paraje nombrado Agua de Landa, lugar de tierras fértiles conocidas como Tongo y Pezco, cuya población era de 153 familias con un total de 562 indígenas.

En 1750 con la llegada a la Sierra Gorda de Fray Junípero Serra, con sus hermanos franciscanos y los indígenas se dio inicio a la construcción de las cinco edificaciones que hoy forman parte de nuestro patrimonio cultural, artístico e histórico. Bajo su mando, la región serrana alcanzó uno de sus mejores momentos en organización,

Hasta el año de 1917 Landa ocupaba el rango de Subdelegación de la municipalidad de Jalpan de Serra. A partir de ese año adquirió la categoría de Delegación y es hasta el 24 de abril de 1941 cuando se convirtió en Municipio, siendo Gobernador del Estado el Sr. Noradino Rubio Ortíz.

En el municipio la religión más importante por el número de adeptos es la católica la cual cuenta con 16,432 adeptos, que representa el 96.5 %, un 1.5 a la protestante y evangélica, el 1.9% restante responden a otras religiones o no son creyentes.

Próximas al proyecto se encuentra dos comunidades indígenas, las cuales son Acatitlán de Zaragoza y La Lagunita, ambas con población indígena dispersa menor al 40%, de acuerdo con el catálogo de localidades indígenas 2010.

IV.2.3.10 Tenencia de la tierra

De acuerdo con la información proporcionada por el Registro Agrario Nacional (RAN), el Municipio de Landa de Matamoros se presentan básicamente dos tipos de tenencia de la tierra: ejidal y de pequeña propiedad.

El sitio de extracción de materiales corresponde a propiedad privada de acuerdo a la documentación anexa.



IV.2.3.11 Uso que se le da a los recursos naturales

La superficie forestal maderable del municipio de Landa de Matamoros comprende 84,010 has, en donde se encuentran especies como pino, oyamel, enebro, cedro blanco y rojo, encino, álamo, madroño, pino piñonero, mezquite, huisache, sauz, pirul, y fresno, entre otros.

El número de unidades de producción rural con actividad forestal de productos maderables y de recolección es de 575, de los cuales 68 responden a la de productos maderables y 507 a los de recolección. Ésta actividad está concentrada en la parte Norte y Noroeste, en las regiones de El Madroño, Tres Lagunas y Agua Zarca. Para dicha actividad se cuenta con algunos aserraderos y talleres de muebles. Las especies madereras más explotadas corresponden al pino, cedro blanco y rojo, enebro y oyamel. (SEGOB, 2009).

El municipio tiene gran importancia forestal por sus bosques de pino, encino, oyamel, cedro blanco y madroño. Podemos encontrar maderas finas como el cedro rojo, palo escrito, cedro blanco, nogal y mora. El total de madera producida para el 2008 en el municipio fue de 7,686 metros cúbicos en rollo, siendo la especie más importante por el volumen de su producción el pino.

En general al interior de la microcuenca los recursos forestales pueden ser beneficiados con apoyos económicos de la CONAFOR mediante el pago por servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad e hidrológicos con un monto por hectárea de acuerdo a la zona 3a y 6 de pagos diferenciados; este beneficio es aplicable a la superficie que se localiza al interior de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda en donde se encuentra el 100% del proyecto que se pretende ejecutar.

Al interior de la microcuenca, los usos son: forestal, agrícola, pecuario y de asentamientos humanos, parte de los cuales no se encuentran cartografiados debido a sus dimensiones, el banco de materiales se encuentra dentro de la zona IIIA para pago por servicios ambientales hidrológicos.

La fauna silvestre no tiene un uso, debido a que la zona se encuentra al interior de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, y se fomenta su protección.



El uso de los recursos naturales al interior de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda se encuentra regulado por el programa de manejo de la misma reserva, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Se tiene conocimiento de que son escasos los aprovechamientos maderables en la región principalmente para saneamiento.

De acuerdo con la zonificación de la reserva, descrito en apartados anteriores, los aprovechamientos están permitidos en las zonas de amortiguamiento de aprovechamiento restringido. Es decir se permite el uso de los recursos para autoconsumo. De donde los habitantes únicamente extraen algunas especies no maderables, leña y postes.

En este sentido el promovente solicita realizar el aprovechamiento del material pétreo que abunda en esta superficie, y que una vez extraído estas áreas serán destinadas a uso forestal, reforestando las superficies con especies nativas, se restauraran de acuerdo al plan anexo para que tenga un valor escénico mejor al actual.

IV.2.3.12 Nivel de aceptación del proyecto

Dentro de los planes de Desarrollo, en los tres niveles de gobierno concuerdan en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, en donde se contempla la modernización de caminos rurales de la zona, en este sentido se ha dado inicio ya con algunas vías de comunicación en donde se hace latente la necesidad de contar con bancos de materiales pétreos autorizados en esta zona serrana, ya que la mayor parte de estos materiales debe ser trasladada desde municipios de la zona centro del estado, encareciendo considerablemente las obras y por consiguiente la cobertura de las mismas.

Para los pobladores de esta región igualmente, consumidores importantes de este material para la construcción y mejoramiento de sus viviendas, podrán adquirir los materiales a un mejor precio.

La modernización de caminos en la zona es de vital importancia el ingreso de otros satisfactores para la vivienda, traslado de enfermos, y equipamiento para las actividades agrícolas y pecuarias que es el medio de subsistencia principal en estas localidades con índices de marginación altos, por otra parte el traslado de materiales desde zonas lejanas no solo incrementa significativamente los costos, sino también los impactos



ambientales, debido a que incrementa significativamente la contaminación al aire, agua y vegetación por partículas de suelo dispersas.

Cumpliendo todas las condicionantes de cada una de las leyes, normas y reglamentos que regulan los aprovechamientos, se espera que el proyecto también sea ampliamente aceptado por las autoridades, toda vez que se solicita autorización para estar dentro del marco legal de su aprovechamiento. Y permitir de esta manera que existan en el municipio bancos autorizados evitando con ello la apertura de bancos clandestinos. Por estas razones, y aquellas que de manera indirecta serán desarrolladas con su puesta en marcha el proyecto como el incremento de empleos locales, es altamente demandado y aceptado por habitantes de las localidades próximas al proyecto.

IV.2.3.13 Valor que se le da a los sitios donde se establecerá el proyecto.

Como fue indicado en el apartado de la vinculación del proyecto con los ordenamientos jurídicos, la superficie del predio a ocupar para la explotación de material pétreo, se encuentra de acuerdo con la cartografía de la CONABIO publicada en su portal de Internet, en su totalidad dentro de la *Región Hidrológica Prioritaria Confluencia de las Huastecas*⁸; dentro de la *Región Terrestre Prioritaria Sierra Gorda/Río Moctezuma*⁹ y en un *Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)* (Reserva de la Biosfera Sierra Gorda)¹⁰. Además se ubica en el estado de Querétaro, municipio de Arroyo Seco, mismo que en su totalidad se encuentra inmerso en el *Área Natural Protegida* de jurisdicción Federal “Reserva de la Biosfera Sierra Gorda” dentro de la zona de amortiguamiento en la sub-zona de aprovechamiento intensivo.

Así mismo de acuerdo con la zonificación de las Áreas de Atención Prioritaria de la CONAFOR para el pago por servicios ambientales, el banco se localiza dentro de zona IIIA de pago por servicios hidrológicos, parte del banco corresponde a un área desprovista de vegetación y la superficie de CUS sustenta vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino en proceso de degradación ,por lo cual se trata de vegetación seriamente impactada por las actividades antropogénicas de las localidades

⁸ Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002). “Aguas Continentales y diversidad biológica de México”. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Escala 1:4 000,000. México. (conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl);

⁹ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (2004). “Regiones Terrestres Prioritarias”. Escala 1:1 000,000. México. (conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl);

¹⁰ Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, (1999). “Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves”. Escala 1:250,000. México. Financiado por CONABIO–FMCN–CCA. (conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl).



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

próximas al mismo, aunado a que se trata de un área donde anteriormente ya se ha realizado extracción de material por lo que la condición de la vegetación es precaria. Una vez que se realicen las actividades de extracción de material en el área el promovente se compromete a su restauración de acuerdo a los planes anexos.

Por otro lado la cartografía de uso potencial, derivado de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), determina que el predio se ubica en la **UGA 12 Barranca El Capulín**, considerada una área prioritaria para la conservación, debido a lo cual se realiza un plan de vigilancia estricto para la realización de las actividades extractivas y se realizarán acciones para la protección de flora y fauna del sitio realizando la reubicación de especies de acuerdo a los planes anexo, por su ubicación dentro de la UGA 12 se toman en cuenta las acciones para esta área descritas en el apartado de vinculación con el POEREQ.

Los pobladores de las localidades próximas al banco se trasladan al centro de población de La Lagunita, Jalpan y Landa de Matamoros para encontrar trabajo y obtener ingresos, también llevan a cabo actividades que puedan desarrollar cercanas a sus viviendas como agricultura y ganadería, la autorización del banco no solo representa una opción más para generar empleos locales.

En este preámbulo el sitio donde se enmarca el proyecto obedece a grandes zonificaciones que lo revisten de importancia ecológica, sin embargo es una superficie que presenta perturbación e impacto por encontrarse desprovista de vegetación y con el suelo expuesto a la erosión hídrica y eólica. Además de que una vez explotado el banco se tratarán de dejar las superficies con características mejores a las actualmente restaurando y devolviéndole a esta superficie su cobertura forestal con especies correspondientes a vegetación nativa principalmente la que resultara afectada con el CUS.

No se afectarán corrientes superficiales ni cuerpos de agua. Además, el grado de impacto al que se ha sometido estas superficies actualmente es alto, situación que se pretende corregir una vez que se concluya con la explotación de material. Por otro lado dada la topografía del predio y la delgada capa de suelo orgánico presente solo en unas áreas, no es apropiado para otra actividad. Las condiciones descritas han limitado considerablemente la presencia de fauna silvestre en la zona donde se pretende realizar el proyecto y el agua que escurre en la temporada de lluvias se infiltra con facilidad de manera que no se forman escurrimientos cercanos a estas superficies.





IV.2.3.14 Patrimonio histórico.

Se refiere a un bien mueble, inmueble o natural, que puedan tener valor significativo para una sociedad, pudiendo ser estético, artístico, documental, científico, social, espiritual o ecológico.

El patrimonio histórico y cultural generalmente está referido a las construcciones antiguas o rasgos en el paisaje o algunos parajes que tienen una importancia para sus pobladores, asociados generalmente con hechos religiosos o históricos.

En este sentido en la localidad de Tilaco se encuentra La Misión de Tilaco que fue construida entre 1754 y 1762 por el mallorquino Fray Juan Crespo y está dedicada a San Francisco de Asís. Esta edificación corresponde también a las construidas bajo la organización de Fray Junípero Serra. Las Misiones de Landa y Tilaco son dos joyas arquitectónicas únicas en su género, hermanas en estilo y construcción a las de Jalpan, Tancoyol y Conca. En el Madroño se encuentra un yacimiento de fósiles marinos que datan aproximadamente de hace 100 millones de años. Pero no se encuentran en las inmediaciones del proyecto por lo que no serán afectadas, por el contrario mejorará las condiciones de los servicios básicos de las localidades ya mencionadas que actualmente presentan un alto grado de marginación a nivel municipio.

IV3 Diagnóstico ambiental

IV.3.1.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

Con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, y con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la ejecución del proyecto Banco de **Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy, Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro**, se identificaron y analizaron las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del predio que será afectado y de los cambios a los que se someterá como consecuencia de su puesta en marcha, tomando en cuenta el impacto social y económico que implica.

No solo bastó la información previa cartografiada para el análisis del sistema ambiental y la toma de decisiones sobre las medidas de mitigación propuestas; fue necesario además mediante recorridos de campo el inventario de cada uno de los factores ambientales que lo componen. Se integraron algunos de los criterios siguientes para



describir el escenario actual, identificar la interrelación de sus componentes y, de forma particular, detectar los factores mayormente impactados.

Los factores ambientales son los diversos componentes del medio ambiente susceptibles de ser modificados por los humanos y que además pueden ser inventariados, cartografiados, medidos y valorados mediante diversos instrumentos. Por conveniencia es recomendable agruparlos en medios o componentes y dividirlos en parámetros.

Estos factores ambientales se pueden integrar en 7 grupos:

- 1) Factores físico - químicos (textura, topografía, salinidad, pH, gasto, etc.)
- 2) Factores biológicos (flora, fauna, especies en peligro y amenazadas, corredores, patrones reproductivos, etc.)
- 3) Factores paisajísticos (visibilidad, naturalidad, etc.)
- 4) Factores relativos al uso del suelo (agropecuario, urbano, industrial, zonas arqueológicas, etc.)
- 5) Factores relativos a la estructura, equipamiento, infraestructura y servicios.
- 6) Factores socioculturales (densidad poblacional, patrones culturales, educación, justicia, nivel de vida, etc.)
- 7) Factores económicos (nivel de consumo, empleo)

Por otro lado en la medida de lo posible se integraron a dicho inventario algunos de los criterios siguientes para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de sus componentes y, de forma particular, detectar los factores mayormente impactados (puntos críticos).

- Normativos

Para explotar bancos de material en el Estado, se requiere de una licencia de explotación, misma que será expedida por la Secretaría (SEDESU).

Para el otorgamiento de la licencia de explotación, concesiones o, en general, de autorizaciones a que se sujetaren la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos de áreas naturales protegidas, se observarán las disposiciones de la presente Ley, de las leyes en que se fundamenten las declaratorias de creación correspondientes, así como las previsiones de las propias declaratorias. Para tales efectos:



Manifiestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

- IV. El solicitante deberá demostrar ante la autoridad competente, capacidad técnica y económica para llevar a cabo la exploración, explotación o aprovechamiento de que se trate, sin causar deterioro al equilibrio ecológico;
- V. La Secretaría, en coordinación con las dependencias y entidades estatales competentes, prestará la asesoría técnica necesaria para el cumplimiento de lo dispuesto en el párrafo anterior; y
- VI. La Secretaría, tomando como base los estudios técnicos y socioeconómicos practicados, podrá solicitar a la autoridad competente la cancelación o la revocación del permiso, licencia, concesión o autorización correspondiente, cuando la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos ocasione o pueda ocasionar cualquier desequilibrio ecológico.

El promovente cuenta con recurso propios para ser utilizados en los trámites que permitan la autorización y algunas actividades que permitan la explotación de un banco de materiales pétreos para extraer Choy, por lo cual se realiza la presente MIA-P conjuntamente con su correspondiente ETJ, debido a que parte de la superficie del banco requiere remoción de vegetación. Una vez que se cuente con la autorización en materia de impacto ambiental se realizara los estudios solicitados (IPIA y levantamiento topográfico) para obtener la autorización de SEDESU para la extracción me material. El promovente deberá elegir un perito responsable de los inscritos en el registro de peritos de la Secretaría.

Se verificó la documentación legal debidamente integrada, así como la comprobación de la posesión legal de las superficies propuestas para la realización del proyecto.

Desde la planeación, se consideraron los criterios normativos descritos en el apartado correspondiente a la vinculación del proyecto para determinar la posible viabilidad y proceder a su elaboración, verificando si en cada componente del ecosistema afectado por la ejecución del proyecto.

El análisis se realizó observando en principio los polígonos que delimitan la Reserva de la Biosfera y sus zonas núcleo, los de fomento a la conservación con programas como: AICAs, RTP, RHP, UGAs, RAMSAR, Áreas de Atención prioritaria para el pago de Servicios Ambientales por biodiversidad e Hidrológicos y a su vez la delimitación de la microcuenca, su caracterización y su grado aporte al ecosistema respecto a los polígonos analizados y se consideró el Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio





de Querétaro y los Planes de Desarrollo Urbano municipal y del centro de población de LA Lagunita, Landa de Matamoros, Querétaro.

Los resultados del análisis de los componentes del sistema ambiental se verificaron conforme a la Legislación y Normatividad vigente en nuestro país, en materia de: evaluación de impacto ambiental, especies bajo alguna categoría de conservación; calidad de las aguas residuales, emisiones a la atmósfera, ruido, residuos sólidos, aprovechamientos forestales y reglamento de la LGDFS y LGEEPA en materia de ANPS y en materia de explotación de bancos de material, corroborando que los resultados e interpretaciones expuestas en el presente documento tengan la veracidad y sean susceptibles de observancia por parte de la Secretaría.

- De diversidad

Para determinar la diversidad de las variables analizadas en el inventario ambiental, previo a ejecución del proyecto, se consideraron los siguientes aspectos:

Se consideró la elaboración de la cartografía con base en el Inventario Forestal Nacional 2011-2013 sobre uso del suelo y vegetación serie V, la delimitación de la microcuenca, juntamente con la carta de tipos de suelo del INEGI. Encontrándose dos diferentes categorías de uso de suelo: forestal y agropecuario.

Dentro de uso de suelo forestal en la microcuenca se presentan 4 ecosistemas:

Bosque de Encino (BQ)

Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Táscate (VSA/BJ)

Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino-Pino (VSA/BQP)

Vegetación Secundaria arbustiva de Matorral Submontano (VSa/MSM).

De los cuales la mayor superficie de ocupación corresponde a Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Táscate (VSA/BJ), la superficie del banco se encuentra dentro de este polígono, sin embargo, la vegetación que sustenta corresponde a vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino es el tipo de vegetación que ocupa la menor superficie al interior de la microcuenca con solamente 24.65 ha (0.27%) y en algunas ares se encuentra mezclada con pinos, sin embargo, las especies que se encuentran en la superficie de CUS son de amplia distribución y se encuentra distribuidas de forma regional.



La diversidad faunística es reducida dado que las condiciones mencionadas suelen ser adversas para algunas especies, sobre todo durante la época de estiaje al no encontrarse agua permanente en los escurrimientos de la microcuenca, aunque en el listado de fauna se mencionan varias especies, estas se ubican fuera del área del proyecto, donde las condiciones son mejores para su desarrollo vital. Debido a la circulación diaria de vehículos de los caminos próximos al proyecto, es escasa la posibilidad de que mamíferos mayores y menores se distribuyan en esas áreas, limitándose a algunas especies de herpetofauna y aves que sobrevuelan.

- Rareza

La rareza de las especies tanto de fauna silvestre como de vegetación, se determina con su distribución local o regional y más ampliamente con su inclusión dentro de alguna categoría en la NON-059 SEMARNAT-2010.

En este sentido, el análisis consistió en identificar las especies vegetales encontradas próximas a las superficies de explotación, ejemplares que pudieran resultar afectadas por la puesta en marcha del banco de materiales, a fin de verificar su presencia en el entorno próximo al sitio de construcción donde se puede ver con claridad que son de amplia distribución regional y local.

En el sitio de realización del proyecto se encontró una especie que presenta un estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual es ***Litsea glaucescens*** (laurelillo) que se encuentra en peligro de extinción (P), por lo que dentro de las medidas de mitigación se ha hecho especial énfasis en realizar el rescate y reubicación de todos los individuos de esta especie; además el proyecto contempla la reforestación de varias superficies como medida de mitigación.

La especie con mayor valor de importancia en el estrato arbóreo del ecosistema es ***Quercus castanea*** (encino prieto), y la especie con mayor valor de importancia en el estrato arbustivo del ecosistema es ***Harpalyce arborescens*** (chicharrillo), y en el caso del estrato herbáceo del ecosistema es ***Priva lappulacea*** (pega pega), todas corresponden a especies de amplia distribución en el sistema ambiental.

Las especies de fauna que pudieran estar presentes son especies menores y herpetofauna, también comunes en este tipo de ecosistemas de amplia distribución y adaptación a la perturbación, sin embargo la presencia constante actual de vehículos y



personas por los caminos próximos a las áreas de explotación limita considerablemente el acercamiento de fauna a la zona donde se pretende la ejecución del proyecto ya que se encuentra colindando con el camino viejo a Acatitlán de Zaragoza y próximo a la carretera estatal 180.

- Naturalidad

La naturalidad estima el estado de conservación del ecosistema e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Al respecto se analizó que al interior de la microcuenca, factores como la pendiente y superficie ocupada por usos de suelo de vocación forestal, infraestructura existente y perturbación del área, la microcuenca en general presenta una amplia diversidad de vegetación y existen terrenos dedicados a la agricultura en las partes bajas, valles y planicies, algunas áreas con pendientes suaves en lomeríos, fueron desmontados para las actividades ganaderas y asentamientos humanos.

De los ecosistemas presentes en la microcuenca el mayormente representado es la vegetación secundaria arbustiva de bosque de táscate, se sabe que el predio se encuentra catalogado dentro de esta superficie, sin embargo de acuerdo a los recorridos de campo y a las condiciones observadas indican que el predio tiene un uso forestal en donde la vegetación predominante corresponde a la vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino, la superficie del banco se encuentran en áreas fragmentadas de vegetación producto del crecimiento agropecuario, por lo que el CUSTF se calificó como una vegetación que se encuentra **en proceso de degradación** y la remoción de la vegetación se realiza en una superficie de 0.2406 ha lo cual representa la disminución de este ecosistema en **0.08%** al interior del SA.

Existen áreas destinadas a uso agrícola y pecuario próximas al proyecto, dado que estas son las principales actividades de las comunidades cercanas de El Carnicero, Acatitlán de Zaragoza y Jacalilla estas actividades han provocado cambios drásticos en la microcuenca. La apertura de estos espacios ha dado pie a la introducción de especies invasoras, así como las especies plantadas por los habitantes en los campos agrícolas como son los frutales y especies ornamentales, y árboles de doble propósito empleadas como cercos vivos en los potreros.

Por lo antes expuesto se puede apreciar al interior de la microcuenca un paisaje modificado, con presencia de asentamientos humanos, con sus respectivas viviendas,



parcelas agrícolas y extensiones de pastizales para la actividad ganadera, además de encontrarse especies introducidas, afectando negativamente la naturalidad del ecosistema.

La naturalidad del ecosistema como se ha expuesto en este documento, ya fue modificada, tal es el caso de las superficies en las que se pretende desarrollar el proyecto, dado que se trata de un área donde anteriormente se ha realizado actividades de extracción de material de forma autorizada.

Algunas actividades antropogénicas en la zona han demeritando la calidad paisajista y modificado la natural del entorno, sin embargo la ejecución del proyecto prevé en su desarrollo y operación mantener el control sobre los residuos sólidos y líquidos, además de restaurar las superficies explotadas devolviendo la cobertura y configuración del relieve acorde a la naturalidad de su entorno.

- Grado de aislamiento

El grado de aislamiento se mide en: la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema, y está en función del elemento del que se trate y la distancia a otras zonas con características similares. Este análisis se realizó mediante la observación de las rutas de migración que se puedan presentar en la zona.

En el caso de la vegetación: Pese al deterioro que se presenta en la microcuenca, si existen fajas de vegetación continua menos perturbadas, donde la fauna silvestre que se alimenta de ella puede servir como un medio dispersor de las semillas, así como fenómenos climáticos como fuertes vientos y los escurrimientos superficiales que puedan transportar las semillas de un lugar a otro.

Las rutas de migración para la fauna silvestre son: corredores sobre fajas de vegetación continúa o zonas con escasa o nula presencia de obras civiles, las obras de drenaje en los caminos sirven como pasos de fauna de un lado a otro del camino para mamíferos menores, las aves que son las mayormente representadas, pueden sobrevolar la zona, no existen redes eléctricas de alta tensión que obstruyan su paso, ni construcciones elevadas que les impidan el libre tránsito.

Las posibilidades de dispersión de las especies tanto de fauna silvestre como de vegetación no son ni serán limitadas en la superficie propuesta ni en zona de influencia



al proyecto, además de que las especies que se distribuyen dentro y fuera de la microcuenca son de amplia distribución en la región y pueden establecerse rutas desde diferentes puntos.

Debido al tamaño de la superficie para la realización del proyecto (0.3184 ha) y que al término de la explotación se restaurará la superficie del banco y áreas aledañas al mismo realizando las obras y actividades de acuerdo al plan anexo, tales como: deposición des suero fértil, barreras de ramillas, presas de piedra acomodada y terrazas individuales en las aéreas donde se reforestará con especies nativas la capa de suelo fértil, reforestando y promoviendo la nacencia de especies arbustivas, no se considera el aislamiento de las especies ni la interrupción de su rutas de migración.

- Calidad

Evaluar la calidad de los componentes del ecosistema no es fácil, si no existe un punto de comparación. En el caso de las aguas por ejemplo existen los límites máximos permisibles de acuerdo con la NOM así también para la calidad del aire, sin embargo para la vegetación, fauna silvestre y paisaje, no hay un punto de referencia. La calidad de los suelos se mide en función de su productividad pero también dependerá mucho del tipo de vegetación o cultivo que exhiben.

En este sentido los factores: suelo, agua, aire, paisaje, vegetación y fauna de los medios: físico-químico y biótico fueron considerados mediante análisis cuantitativos para determinar un grado de calidad inicial respecto al óptimo en el ecosistema, como se muestra y se explica en la síntesis del inventario en el apartado siguiente.

Aun y cuando estas áreas se encuentran dentro de los límites indicados por la CONABIO, como AICAs, RTP, RHP, así como las UGAs determinadas en el Plan de Ordenamiento Ecológico Regional de Querétaro, y zonas prioritarias para la conservación de la biodiversidad y recarga hidrológica de la CONAFOR.

Derivado de las actividades previstas por el proyecto, se consideran probables afectaciones a los factores del medio físico-químico (suelo y aire) si no se llevan a cabo las medidas preventivas; sin embargo, para tales alteraciones se prevé durante el periodo de vigencia efectuar el monitoreo ambiental y en su caso ejecutar las medidas emergentes de remediación y compensación.



Metodología para la evaluación de la calidad de los factores ambientales respecto a su óptimo potencial en el ecosistema.

La evaluación de los factores ambientales puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios. La literatura especializada supone varios modelos, todos ellos orientados a darle objetividad; sin embargo en todos persisten niveles variables de subjetividad difíciles de evitar, especialmente en lo que respecta a los criterios de valoración.

Para evaluar los componentes del inventario, particularmente al comparar las alternativas, fue conveniente valorar de forma diferenciada cada componente del medio físico-químico, biótico y socioeconómico. Una vez que los factores del medio potencialmente afectables fueron identificados, se ideó un mecanismo para expresar su estado de conservación actual (antes del proyecto), para ello se emplearon tablas de valoración de factores ambientales que requerían desde el simple enjuiciamiento hasta la valoración cualitativa basada en datos tomados en campo (ver tablas siguientes).

Las tablas de valoración de la calidad del ecosistema son la primera etapa de la Evaluación de Impacto Ambiental, y los valores obtenidos son considerados para su análisis integral en el apartado siguiente “*Síntesis del Inventario*” esta información es parte integral de la **Matriz Ponderada** empleada para la evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto y la propuesta de medidas de mitigación.

Las tablas se elaboran para la evaluación del sistema ambiental del proyecto y están relacionadas en una hoja de cálculo, para su procesamiento desde la valoración del sistema ambiental respecto a su óptimo potencial, la correspondiente valoración de los impactos ocasionados por el proyecto y el análisis de los cambios ocasionados por las actividades del proyecto en cada uno de los factores involucrados en la valoración.

Las tablas empleadas se muestran a continuación: las celdas marcadas con una **X** no cuentan con información inicial pero podrán ser monitoreadas posteriormente a petición de la SECRETARÍA para evaluar y compararlas conforme a los parámetros establecidos en las NOMs respectivas.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Tabla 87 Tablas de valoración de la condición actual de los factores en el sistema ambiental y sitio de estudio.

Medio Físico-químico

FACTOR AMBIENTAL: SUELO						
No.	PARAMETRO	RANGOS DE CATEGORÍA POSIBLES		UNIDAD DE DESCRIPCIÓN	RANGOS DE CALIDAD AMBIENTAL	VALORACIÓN DEL SITIO ESTUDIADO
1	TOPOGRAFIA	A	0-10	% de pendiente	4	3
		B	>10-40		3	
		C	>40-100		2	
		D	>100		1	
2	PROFUNDIDAD	A	0-10	cm	1	5
		B	>10-30		2	
		C	>30-60		3	
		D	>60-100		4	
		E	>100		5	
3	PEDREGOSIDAD	A	0-10	% de cobertura de la superficie	4	4
		B	>10-50		3	
		C	>50-70		2	
		D	>70		1	
4	TEXTURA PREDOMINANTE	A	Fina		1	2
		B	Medía		2	
		C	Gruesa		3	
5	ESTRUCTURA	A	Sin estructura		1	3
		B	Débilmente desarrollada		2	
		C	Moderadamente desarrollada		3	
		D	Fuertemente desarrollada		4	
6	SALINIDAD	A	< 4 (normal)	dSm/cm	3	x
		B	4 - 16 (salino)		2	
		C	> 16 (fuertemente salino)		1	
7	SODICIDAD	A	< 15 (normal)	% de sodio intercambiable	3	x
		B	15 - 40 (sódico)		2	
		C	> 40 (fuertemente sódico)		1	
8	PERMEABILIDAD	A	Ninguna	Incidencia de inundaciones	4	1
		B	Ocasionales		3	
		C	Frecuentes		2	
		D	Permanentes		1	
9	ERODABILIDAD	A	Sin canalillos o en formación	Cualitativa	3	1
		B	Canalillos medianos-profundos		2	
		C	Cárcavas		1	
10	ESTABILIDAD	A	Hundimientos -desprendimientos		1	1
		B	Ausencia de los anteriores		2	
11	CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUBSUELO	A	Presencia de plaguicidas, hidrocarburos y/o patógenos	Cualitativa	1	2
		B	Ausencia de los anteriores		2	
12		A	< 1	%	1	
		B	1 - 3		2	





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA	B	> 3	3	1
-------------------------------	---	-----	---	----------

SUBTOTAL **23**

Valor máximo posible, según los parámetros medidos **34**

Valor mínimo posible, según los parámetros medidos **10**

ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO (%) 67.6

Medio Físico-químico

FACTOR AMBIENTAL: AGUA (SUPERFICIAL)

No.	PARAMETRO	RANGOS DE CATEGORÍA POSIBLES	UNIDAD DE DESCRIPCIÓN	REFERENCIA SEGÚN NORMATIVA	RANGOS DE CALIDAD AMBIENTAL	VALORACIÓN DEL SITIO ESTUDIADO
1	DIRECCIÓN DEL FLUJO	A No cambia	Cualitativa		3	3
		B Cambia ligeramente			2	
		C Cambia sensiblemente			1	
2	GASTO DE FLUJO	A No cambia	m3 / seg		3	1
		B Cambia ligeramente			2	
		C Cambia sensiblemente			1	
3	PERMANENCIA DEL CUERPO DE AGUA	A No cambia	Cualitativa		3	1
		B Cambia ligeramente			2	
		C Cambia sensiblemente			1	
4	NIVEL DE USO	A Subutilizado	Cualitativa		3	2
		B Uso óptimo			2	
		C Sobre utilizado			1	
5	TEMPERATURA	A Calidad normal 1.5 ° o inferior	° C	Permisible	4	X
		B Calidad normal 2.5 °		No permisible	1	
6	TURBIDEZ	A < ó = 10	UTN	Permisible	4	X
		B > 10		No permisible	1	
7	COLOR	A < ó = 15	Unidades PT/Co	Insignificante	3	X
		B > 15 - 75		Permisible	2	
		C > 75		No permisible	1	
8	OLOR	A Ausente	Cualitativa	Insignificante	3	X
		B Apenas perceptible		Permisible	2	
		C Sensiblemente notable		No permisible	1	
		A Ausente		Permisible	3	
9	SABOR	A Característico	Cualitativa	Permisible	4	X
		B No característico		No permisible	1	
10	CONDUCTIVIDAD	A < ó = 1000 (excelente)	mmhos/cm3	Bajo	4	X
		B > 1000 - 1500 (buena)		Moderado	3	
		C 1500 - 2500 (permisible)		Alto	2	
		D > 2500 (no permisible)		Severo	1	
11	DUREZA	A < ó = 400	mg/l	Permisible	4	X
		B > 400		No permisible	1	
12	pH	A 6 - 9		Permisible	4	X
		B < 6 y > 9		No permisible	1	
13	COLIFORMES	A < ó = 500	NMP/100	Insignificante	4	X
		B > 500 - 1000		Permisible	3	





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

		C > 1000		No permisible	1	X
14	DBO 5	A < ó = 1 (excelente)	mg/l	Permisible	4	
		B 1 - 3 (buena)		Permisible	3	
		C > 3 - 5 (permisible)		Permisible	2	
		D > 5 (no permisible)		No permisible	1	X
15	SOLIDOS TOTALES	A < ó = 550	mg/l	Permisible	4	
		B > 550		No permisible	1	X
16	GRASAS Y ACEITE	A < ó = 10	mg/l	Permisible	4	
		B > 10		No permisible	1	X
17	NITRATOS	A < ó = 0.4	mg/l	Insignificante	3	
		B > 0.4 - 5		Permisible	2	
		C > 5		No permisible	1	X
18	NITRITOS	A < ó = 0.01	mg/l	Insignificante	3	
		B > 0.01 - 0.05		Permisible	2	
		C > 0.05		No permisible	1	X
19	SUSTANCIAS TÓXICAS (Plaguicidas hidrocarburos)	A < ó - Límite permitido		Permisible	4	
		B > al límite permitido		No permisible	1	X
20	METALES PESADOS	A < ó - Límite permitido		Permisible	4	
		B > al límite permitido		No permisible	1	X

FACTOR AMBIENTAL: AGUA (SUBTERRANEA)

21	NIVEL FREATICO	A No cambia	m		3	
		B Cambia ligeramente			2	
		C Cambia sensiblemente			1	2
22	NIVEL DE USO	A Subutilizado	Cualitativa		3	
		B Uso óptimo			2	
		C Sobre utilizado			1	2

SUBTOTAL **11**

Valor máximo posible, según los parámetros medidos **18**

Valor mínimo posible, según los parámetros medidos **6**

ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO (%) 61.1

Medio Físico-químico

FACTOR AMBIENTAL: AIRE

No.	PARAMETRO	RANGOS DE CATEGORÍA POSIBLES	UNIDAD DE DESCRIPCIÓN	RANGOS DE CALIDAD AMBIENTAL	VALORACIÓN DEL SITIO ESTUDIADO
1	DIRECCIÓN DEL VIENTO	A No cambia	Sexagesimales cualitativa	3	
		B Cambia ligeramente		2	
		C Cambia sensiblemente		1	2
2	VELOCIDAD DEL VIENTO	A No cambia	m/s	3	
		B Cambia ligeramente		2	
		C Cambia sensiblemente		1	2
3	VISIBILIDAD	A <10	m	1	
		B 10 - 30		2	
		C 30-50		3	
		D >50		4	4



Responsable del Estudio: Ing. Pascual de Jesús Mota Reyes
 Calle Monte Líbano, s/n, Col. Lindavista, Jalpan de Serra, Qro. C.P. 76345,
 Teléfono: (441) 2961437; Cel. 4411075035, e-mail: motareyes1@hotmail.com

321



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

4	MICROCLIMA	A	No cambia	T ° C y % de humedad	3	2
		B	Cambia ligeramente		2	
		C	Cambia sensiblemente		1	
5	OLOR	A	Ausente	Subjetivo	3	3
		B	Apenas perceptible		2	
		C	Sensiblemente notable		1	
6	RUIDO	A	< ó = 65 (intensidad normal)	db	4	4
		B	> 65 - 80 (moderada)		3	
		C	> 80 - 110 (alta)		2	
		D	> 110 (muy alta)		1	
					SUBTOTAL	17
					Valor máximo posible, según los parámetros medidos	20
					Valor mínimo posible, según los parámetros medidos	6
					ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO (%)	85.0

Medio Físico-químico

FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE						
No.	PARAMETRO	RANGOS DE CATEGORÍA POSIBLES		UNIDAD DE DESCRIPCIÓN	RANGOS DE CALIDAD AMBIENTAL	VALORACIÓN DEL SITIO ESTUDIADO
1	VISIBILIDAD	A	Mirador panorámico	Cualitativo	4	4
		B	Área interferida		1	
2	NATURALIDAD	A	Natural s / modificaciones	Cualitativo	4	3
		B	Natural inducida		3	
		C	Dominado por obras civiles		1	
3	COMPONENTES PAISAJISTICOS	A	Homogéneos	Cualitativo	1	2
		B	Heterogéneos		2	
4	CONTRASTES	A	Naturales	Cualitativo	4	4
		B	Inducidos		1	
5	NIVEL DE ORDENAMIENTO	A	Ordenado	Cualitativo	2	2
		B	Desordenado		1	
					SUBTOTAL	15
					Valor máximo posible, según los parámetros medidos	16
					Valor mínimo posible, según los parámetros medidos	5
					ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO (%)	93.8

Medio Biótico

FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN					
No.	PARAMETRO	RANGOS DE CATEGORÍA POSIBLES		RANGOS DE CALIDAD AMBIENTAL	VALORACIÓN DEL SITIO ESTUDIADO
1	TIPO	A	Bosque de Pino	3	
		B	Bosque de Encino	3	
		C	Matorral desértico	3	
		D	Selva baja	3	
		E	De uso agroforestal	3	
		F	Zonas perturbadas	2	
		G	Inducida (pastizal, agricultura de temporal)	2	





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

		H Sin vegetación	1	3
2	FORMA DE VIDA DOMINANTE	A Arbórea	4	
		B Arbustiva	3	
		C Herbáceas (pastos, epifitas)	2	
		D Mixta	1	3
3	COBERTURA (%)	A Muy dispersa (<5)	1	
		B Dispersa (5-50)	2	
		C Discontinua (>50-90)	3	
		D Continua (100)	4	3
4	DIVERSIDAD	A Alta	4	
		B Media	3	
		C Baja	2	3
5	ABUNDANCIA	A Alta	4	
		B Media	3	
		C Baja	2	2
6	DISTRIBUCIÓN	A Amplia	2	
		B Regional	3	
		C Local	4	3
7	DENSIDAD	A Alta	4	
		B Media	3	
		C Baja	2	3
8	DESPLAZAMIENTO (dispersión)	A Activo	4	
		B Condicionado	2	
		C Impedido	1	2
9	ESTATUS ECOLÓGICO DE ESPECIES CRITICAS	A Común	2	
		B Sujetas a protección especial	3	
		C Raras	3	
		D Amenazadas	3	
		E En peligro de extinción	4	
		F Endémica	4	
		G Indeterminado	x	4
10	ETAPA SUCESIONAL ECOLÓGICA	A Avanzada	4	
		B Intermedia	3	
		C Inicial	2	3
11	NIVEL DE FRAGMENTACIÓN DE LA VEGETACIÓN	A Alta	2	
		B Intermedia	3	
		C Baja	4	3
12	NIVEL DE PERTURBACIÓN	A Regional	1	
		B Local	2	
		C Puntual	3	2
13	REGIMEN DE PERTURBACIÓN	A Cíclico	2	
		B Eventual	1	
		C Indeterminado	X	2
14	CORREDORES Y RUTAS MIGRATORIAS	A Disponibles	4	
		B Condicionados	2	
		C No disponibles	1	4
	ESPECIES CRITICAS	A No elevado valor ecológico	4	





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

15	B De importancia económica estratégica	3	3	
	C De importancia sociocultural	2		
	D Importancia no determinada	1		
	SUBTOTAL			43
			Valor máximo posible, según los parámetros medidos	60
			Valor mínimo posible, según los parámetros medidos	18
			ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO (%)	71.7

Medio Biótico

FACTOR AMBIENTAL: FAUNA					
No.	PARAMETRO	RANGOS DE CATEGORÍA POSIBLES		RANGOS DE CALIDAD AMBIENTAL	VALORACIÓN DEL SITIO ESTUDIADO
1	DIVERSIDAD	A	Alta	3	2
		B	Media	2	
		C	Homogénea	1	
2	ABUNDANCIA	A	Alta	3	1
		B	Media	2	
		C	Baja	1	
x3	DISTRIBUCIÓN	A	Amplia	1	2
		B	Regional	2	
		C	Local	3	
4	DENSIDAD	A	Alta	3	1
		B	Media	2	
		C	Baja	1	
5	DESPLAZAMIENTO	A	Activo	3	2
		B	Condicionado	2	
		C	Impedido	1	
6	ESTATUS ECOLÓGICO DE ESPECIES CRITICAS	A	Común	1	X
		B	Bajo protección especial	2	
		C	Raras	2	
		D	Amenazadas	3	
		E	En peligro de extinción	4	
		F	Endémicas	3	
		G	Indeterminado	x	
7	IMPORTANCA DE ZONAS DE REPRODUCCIÓN, ANIDAMIENTO O REFUGIO	A	Estratégica	4	4
		B	No estratégica	1	
8	IMPORTANCIA DE ESPECIES CRITICAS	A	Alto valor ecológico	4	4
		B	Importancia económica estratégica	3	
		C	De gran valor sociocultural	3	
		D	No determinada	x	
				SUBTOTAL	16
				Valor máximo posible, según los parámetros medidos	27
				Valor mínimo posible, según los parámetros medidos	6
				ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO (%)	59.3





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Medio Socio-económico

SISTEMA SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL						
No.	FACTOR	CATEGORÍAS POSIBLES		NIVEL DE PRIORIDAD (del servicio o infraestructura) PARA LA SOCIEDAD	NIVEL DE PERTINENCIA (del proyecto)	VALORACIÓN
1	SERVICIOS INFRAESTRUCTURA	A	Vivienda	a) Inmediato b) Corto plazo c) Mediano plazo d) Largo plazo	4 3 2 1	3
		B	Agua			
		C	Drenaje y alcantarillado			
		D	Energía y combustibles			
		E	Comunicación			
		F	Transportes			
		G	Sanidad y asistenciales			
		H	Comercio			
		I	Educación, cultura, recreo			
		J	Turismo			
SUBTOTAL						20

No.	FACTOR	SUB FACTORES		INCIDENCIA DEL PROYECTO PARA LA SOCIEDAD	NIVEL DE PERTINENCIA (del proyecto)	VALORACIÓN
2	SOCIOCULTURAL	A	Aceptabilidad social del proyecto	a) Altamente favorable b) Moderadamente favorable c) Favorable condicionado	3 2 1	3
		B	Calidad de vida			3
		C	Patrones inter-intra culturales			
		D	Salud y seguridad			
		E	Integración social			
		F	Patrimonio artístico, histórico-arqueológico			
3	POBLACIONAL ECONÓMICO	A	Patrón de poblamiento			
		B	Estructura poblacional			
		C	Migración			
		D	Economía regional y local			3
		E	Empleo y mano de obra			3
		F	Nivel de consumo			3
SUBTOTAL						15

SUBTOTAL 15

TOTAL 35

Valor máximo posible, según los parámetros considerados 39

Valor mínimo posible, según los parámetros considerados 11

PERTINENCIA SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL DEL PROYECTO RESPECTO A SU ÓPTIMO (%) 89.7





IV.3.1.2 Síntesis del inventario

Las visitas al sitio permitieron, por una parte, obtener información de la caracterización pre-operacional del área donde se efectuará el proyecto, y por otra, sirvió de base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental.

Para evaluar los componentes del inventario, particularmente al comparar las alternativas, fue conveniente valorar de forma diferenciada cada componente del medio físico y socioeconómico.

La ponderación de los impactos y la metodología descrita en el capítulo precedente nos permite asignar un valor numérico a las distintas unidades, de modo tal que las diferencias entre ellas son cuantitativas y por lo tanto pudieron ser procesadas en forma numérica y estadística. Los criterios de valoración, empleados para describir el escenario ambiental e identificar la interrelación de los componentes y de forma particular los puntos críticos de diagnóstico, fueron a través de su calidad.

Este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación al suelo, agua y vegetación, y se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores normales establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros físico-químicos y biológicos como del índice global de ellos.

Estas tablas de valoración permitieron conocer el estado actual de cada factor dado, respecto a su estado óptimo "potencial" de cada uno de los componentes físico-químico y biótico del sistema ambiental, así como la pertinencia socioeconómica y cultural del proyecto. Con el fin de relacionar el estado de cada factor ambiental y su contribución a la calidad ambiental del sistema, se emplearon unidades homogéneas, es decir, debieron ser sustituidas las unidades de descripción de cada parámetro ambiental por los valores de una escala (semántica) de calidad ambiental.

El óptimo potencial de cada factor corresponde al valor máximo posible, según los parámetros medidos. La sumatoria de los valores asignados a los parámetros (Subtotal), representa apenas una proporción del valor máximo de los mismos (sumatoria de todos los valores máximos), lo cual indica que los factores no se encuentran en condiciones ambientales óptimas. Dicha proporción se denomina "Estado Ambiental del Factor Respecto a su Óptimo (EAFRO)". *Se muestra en la parte inferior de las tablas.* Lo



anterior podemos interpretarlo como el grado de acercamiento entre el estado actual del factor y el estado "óptimo" ambiental.

Los valores porcentuales respecto a su óptimo se obtienen por regla de tres:

$$(Total\ o\ valor\ obtenido\ en\ la\ valoración) / (Valor\ máximo\ posible) * (100)$$

De esta manera, los criterios de valoración empleados para describir el escenario ambiental e identificar la interrelación de los componentes y de forma particular los puntos críticos de diagnóstico, fueron a través de su calidad. Este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación al suelo, aire y agua; pero también aplicables a la vegetación, fauna y paisaje; y se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores normales establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros físico-químicos y biológicos como del índice global de ellos.

La comparación de los EAFROs constituye una referencia aproximada del grado de contribución de cada factor a la calidad general del sistema. Lo anterior es el punto de inicio para la asignación de la importancia ambiental de cada factor, la cual deberá expresarse en unidades homogéneas y comparables (Unidades de Calidad Ambiental).

Para la asignación ponderada de Unidades de Calidad Ambiental (UCAs) se acepta el supuesto de que un sitio ambientalmente óptimo merece una asignación de 100 UCAs y que cualquier disminución a la calidad de sus factores ambientales pertenece la correspondiente disminución en UCAs para el o los factores implicados. Por lo tanto, la ponderación de las UCAs del factor depende de la contribución del mismo al estado general del sistema.

La tabla siguiente muestra los resultados obtenidos en el inventario ambiental.

Tabla 88 Tabla comparativa de EAFROs por factor y su contribución respectiva al estado ambiental del sistema.

MEDIO	FACTOR	EAFRO (EN %)	% DE CONTRIBUCIÓN CON EL ESTADO AMBIENTAL GENERAL	UCA
FISICO QUIMICO	Suelo	67.6	12.8	12.8
	Agua	61.1	11.6	11.6
	Aire	85.0	16.1	16.1
	Paisaje	93.8	17.7	17.7
BIÓTICO	Vegetación	71.7	13.6	13.6



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

	Fauna	59.3	11.2	11.2
SOCIOECONÓMICO	Infraestructura y servicios	89.7	17.0	17.0
	Sociocultural			
	Población y economía			
	TOTAL	528.2	100	100

EAFRO : Estado ambiental del factor respecto a su óptimo

UCA: unidad de calidad ambiental

En la tabla anterior se aprecia el Estado Ambiental del Factor Respecto a su Óptimo (EAFRO). La comparación de los EAFROs constituye una referencia aproximada del grado de contribución de cada factor a la calidad general del sistema.

Analizando únicamente los componentes del medio fisicoquímico, **el paisaje** es el factor que resultó con el más alto valor de contribución al estado ambiental del proyecto (17.7%), lo cual indica que sus características actuales son muy buenas y presenta un valor respecto a su óptimo de 93.8%.

La microcuenca presenta topografía y vegetación que la constituyen como un mirador panorámico, aun cuando presenta impactos por la cercanía con vialidades y localidades próximas, así como sus actividades antropogénicas, tales como presencia de agricultura y agostaderos, sin embargo se trata de la condición general de la microcuenca que imprime la condición de un paisaje modificado y la fragmentación de la vegetación imprime contrastes en su naturalidad. Actualmente la superficie del predio propuesto es un área perturbada en la que ya se han realizado actividades de extracción en años anteriores, sin embargo las áreas próximas presentan vegetación forestal, en general presenta buena condición, este podría ser el factor que resultará mayormente afectado por las actividades de extracción y traslado del material pétreo.

El **aire** es el segundo factor con gran porcentaje de aportación a la calidad del ecosistema con un grado de contribución de 16.1% y un EAFRO de 85%, debido a que en el sitio del proyecto y su área de influencia su calidad no se encuentra afectada considerablemente, salvo por las partículas de polvo que se levantan por el paso vehicular sobre el camino de terracería o la carretera estatal próxima, las vialidades de acceso presentan ruido de los vehículos que transitan hacia la cabecera municipal o localidades aledañas, sin embargo son pocos los vehículos que circulan en estas áreas. La dirección y velocidad del viento cambia ligeramente con el cambio de estación, pero su velocidad es moderada. No se localiza al interior de la microcuenca la emisión de contaminantes por industrias ni se lleva a cabo la incineración de residuos, es decir que





actualmente no se perciben en él olores desagradables, sin embargo la presencia de partículas de polvo suspendidas es ocasionada por el tránsito de vehículos automotores sobre las vías de acceso sin recubrimientos (terracerías) y las provenientes de la erosión eólica en las parcelas agrícolas durante su laboreo y preparación para la siembra.

El **suelo** representa el tercer factor de contribución del medio físico-químico, debido a que se trata de suelos profundos, sin embargo, los tepetates son suelos con características físicas, mecánicas y químicas presentan restricciones para el desarrollo de la vegetación debido a su alta densidad y su baja conductividad hidráulica y retención de humedad, así como su pobre fertilidad, debido a lo cual no presentan horizonte orgánico desarrollado, y en la mayoría de la superficie de explotación esta horizonte se encuentra ausente.

Los tepetates en general debido a su estructura y condición representan un problema desde el punto de vista del manejo agrícola, ya que estas capas endurecidas, dificultan la labranza, siendo costosa su rehabilitación. Por otro lado, producen discontinuidades litológicas, impiden la infiltración del agua y favorecen el escurrimiento lateral, marcando una superficie en donde se promueven los deslizamientos, sin embargo, el desarrollo del proyecto pretende aprovechar superficies que presentan este tipo de suelos para emplearlos en obras de infraestructura.

El **agua** tiene un valor de contribución bajo 11.6% debido a que los escurrimientos de la microcuenca son solo temporales, presentes en época de lluvias por lo que el flujo de agua cambia considerablemente en las diversas épocas del año, sin embargo aun cuando no se cuenta con indicadores de calidad del agua, se sabe que el agua presenta buenas condiciones debido a que escurre de las partes altas donde la microcuenca presenta una vegetación más densa y no se desarrollan actividades que puedan impactar en la calidad del agua de los escurrimientos presentes en el sistema ambiental, en las áreas de extracción no existen escurrimientos que pudieran resultar afectados con el desarrollo del banco de materiales.

La **vegetación** presenta un porcentaje de 71.7% respecto a su óptimo y 13.6% de contribución al ecosistema, debido a las condiciones de vegetación en la zona de influencia del proyecto, se trata de vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, sin embargo este ecosistema en el área presenta un alto grado de perturbación, aun cuando en la superficie de CUSTF existe un ejemplar enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2015, los individuos representados por esta especie son escasos y se



encuentra bajo condiciones de impacto continuo por la cercanía con las vialidades y potreros del área. En general microcuenca presenta una vegetación fragmentada por ganadería, agricultura y asentamientos humanos, mismos que han establecido especies exóticas para su uso, como ornamentales o frutales.

La evaluación de la vegetación descrita en el apartado correspondiente, demostró que se encuentra con un moderado grado de impacto a nivel de microcuenca, y mayor aun a nivel puntual en las colindancias del sitio de extracción, donde la densidad y diversidad de especies es baja, al igual que su cobertura.

La **fauna** tienen un valor de contribución al ecosistema de 11.2%, lo cual representa el valor más bajo de contribución debido a que gran parte de la microcuenca presenta cobertura forestal limitada, debido al establecimiento de asentamientos humanos y las actividades antropogénicas propias de estos, aunado a esto se encuentran las vías de comunicación que han ido ahuyentado la fauna silvestre, por el paso de vehículos. Solo la superficie que se encuentran actualmente cubierta por vegetación más densa presenta mejores condiciones para el desarrollo de la fauna, la cual se sitúa en las partes altas de la microcuenca con presencia de bosques de encinos.

Para el caso de la superficie a ocupar por el proyecto no se encontraron madrigueras o que puedan resultar afectadas, se considera que su presencia en el área se ve limitada por la proximidad con el camino de terracería y la carretera estatal, donde el paso de vehículos, ganado y personas es común y los ruidos que estos generan han ahuyentado fauna de estos sitios, encontrándose solo aves y reptiles más adaptados a condiciones de perturbación, por lo que la fauna presenta un valor relativamente bajo.

De esta manera; los factores paisaje, aire y vegetación son los que tienen un porcentaje de contribución mayor con el estado ambiental general, por lo que las actividades a realizar durante el proyecto deberán tener especial atención y cuidado en estos factores, realizándolas con estricto apego a lo que establecen la leyes en materia ambiental y forestal y las NOMs aplicables en cada caso, a fin de mitigar los impactos negativos en estos factores.

La infraestructura y servicios resultó con un valor elevado, debido a la necesidad del proyecto para abastecer el mercado de manera local, evitando la apertura de bancos en áreas donde se tengan mejores condiciones o requieran CUS en superficies mejor conservadas, debido a que se pretende que con la implementación del proyecto puedan



realizarse obras de modernización de caminos próximas a la ubicación del banco, este proyecto representa una alternativa viable y de bajo impacto ambiental de acuerdo a análisis realizado, el impacto social es alto debido a que estas localidades presentan índices de marginación altos, tienen fuentes de empleo locales limitadas, se pretende la apertura del banco de materiales para establecerse como un proyecto que permita generar empleo local, además de brindar beneficios indirectos al permitir el empleo de recursos locales y la modernización de caminos para satisfacer sus necesidades básicas de salud, educación, traslado, comercio, entre otras. De no contar con la autorización de explotación de este banco se requerirá la apertura de áreas mejor conservadas o en su caso será necesario el traslado desde otros sitios fuera de la Reserva ocasionando la pérdida de empleos y oportunidades económicas en la región, e incrementaran significativamente los impactos por traslado de material.

IV.3.1.3 Puntos críticos de impacto

Para llegar a una conclusión sobre la fragilidad del sitio propuesto, los factores: paisaje, aire, suelo, vegetación, agua y fauna; de los medios: físico-químico y biótico, fueron considerados mediante el análisis cuantitativo para determinar un grado de calidad inicial respecto al óptimo en el ecosistema, en el apartado anterior.

Este análisis permitió asignar un valor numérico a las distintas unidades, de modo tal que las diferencias entre ellas son cuantitativas y por lo tanto pudieron ser procesadas en forma numérica y estadística. Los criterios de valoración, empleados para describir el escenario ambiental e identificar en forma particular los puntos críticos de impacto fueron a través de la calidad del factor ambiental estudiado. De acuerdo a las condiciones prevalecientes en el ecosistema observado, considerando el polígono de extracción, vías de acceso y área de influencia directa; se identifican áreas críticas.

Uno de los puntos críticos de impacto puede darse en la calidad del aire, debido a la introducción de camiones de volteo y el empleo de maquinaria para la extracción de material generando emisiones atmosféricas por la combustión de hidrocarburos, así como el levantamiento de partículas de polvo por el traslado de los materiales sobre los caminos de acceso hacia los puntos de venta, sin embargo estos son fugaces. Se analizarán conscientemente todas las actividades que se llevarán a cabo en el sitio a fin de identificar todos los posibles impactos a generar en los factores que mayor aporte tiene a la calidad del ecosistema.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

En el análisis de las condiciones del sitio previas a la ejecución del proyecto se realizó en la superficie de su área de influencia (puntos críticos) en la que se contemplan además de estos, otro tipo de impactos. Fuera del sistema ambiental no se prevén impactos críticos por la ejecución del proyecto, sin embargo se detallan en la identificación de los factores de cambio; señalando en las áreas de impacto directo e indirecto en donde pueden manifestarse otros impactos derivados de la operación del proyecto.

En la cartografía anexa se incluye la identificación y delimitación de los puntos críticos de impacto del proyecto.





V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación y valoración del impacto ambiental, es una etapa crítica de la MIA-P y su elaboración consiste, por un lado en la valoración de la calidad ambiental del sitio donde se proyectan las obras y por el otro, en la determinación del daño o beneficio que cada actividad ejerce sobre los factores del ambiente.

En este capítulo se identifican y evalúan de manera estricta los impactos ambientales y sociales que podrían presentarse durante la ejecución del proyecto. Para tal efecto se interrelacionan las actividades con los componentes del ambiente, con un criterio de causa efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto.

Los elementos que constituyen un ecosistema se denominan componentes ambientales; a su vez, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se señalan como aspectos ambientales. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales.

La evaluación de los impactos ambientales sobre los ecosistemas se sustenta en el conocimiento de sus componentes: físico-químico, biológico y socio-económico, presentados en el capítulo anterior, y las actividades que se desarrollarán en la fase de preparación del sitio y operación del proyecto.

En este sentido, para la identificación de los impactos ambientales y sociales, se ha optado por tablas de interacción (aspecto – componente), y para su correspondiente evaluación se emplearon criterios. Toda ello converge a que la aplicación metodológica sugiere: por una parte, indicadores de los sistemas ecológicos naturales, y por otra parte las acciones del proyecto en sí, de tal manera que se puedan evaluar las interacciones que se producen entre ambos a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

Los factores ambientales son los diversos componentes del medio ambiente susceptibles de ser modificados por los humanos y que además pueden ser



inventariados, cartografiados, medidos y valorados mediante diversos instrumentos. Por conveniencia, es recomendable agruparlos en medios o componentes y dividirlos en parámetros.

Estos factores ambientales se pueden integrar en 7 grupos:

- 1) Factores físico - químicos (textura, topografía, salinidad, pH, gasto, etc.)
- 2) Factores biológicos (flora, fauna, especies en peligro y amenazadas, corredores, patrones reproductivos, etc.)
- 3) Factores paisajísticos (visibilidad, naturalidad, etc.)
- 4) Factores relativos al uso del suelo (agropecuario, urbano, industrial, zonas arqueológicas, etc.)
- 5) Factores relativos a la estructura, equipamiento, infraestructura y servicios.
- 6) Factores socioculturales (densidad poblacional, patrones culturales, educación, justicia, nivel de vida, etc.)
- 7) Factores económicos (nivel de consumo, empleo)

V11 Indicadores de impacto

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto es la de comparar alternativas que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema, la magnitud de la alteración que recibe. También para estimar los impactos del proyecto permitiendo cuantificar la magnitud de sus alteraciones.

Con el propósito de detectar los cambios que supongan modificaciones positivas o negativas en la calidad ambiental del entorno es necesario identificar los factores ambientales susceptibles de ser afectados por el proyecto.

Para la definición de estos factores se consideran los siguientes criterios:

- 1) Ser representativos del entorno afectado
- 2) Ser relevantes (portadores de información sobre la importancia y magnitud del impacto)
- 3) Ser excluyentes
- 4) De fácil identificación
- 5) De fácil localización
- 6) Susceptibles de ser cuantificados
- 7) Prever la legislación y las exigencias administrativas



V12 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los aspectos ambientales relevantes, considerados en la evaluación de los impactos generados por la aplicación del proyecto, son los mismos considerados en la evaluación de la calidad ambiental del ecosistema:

- ✓ Calidad del aire
- ✓ Ruidos y vibraciones
- ✓ Agua (Hidrología superficial y/o subterránea)
- ✓ Suelo
- ✓ Vegetación terrestre
- ✓ Fauna
- ✓ Paisaje
- ✓ Infraestructura y servicios (factores socioeconómicos)
- ✓ Factores socioculturales

Los aspectos a los que hace alusión la metodología se refieren a las actividades del proyecto y se indican, por componente ambiental, en las tablas de valoración de los impactos.

Con la finalidad de identificar las fuentes de cambio (acciones del proyecto) que afectarán al sistema ambiental, y determinar las perturbaciones ocasionadas por dichas fuentes de cambio y, finalmente analizar los efectos en la estructura y funcionamiento del sistema, se realizó el examen detallado de cada una de las actividades asociadas con la ejecución del proyecto y sus características, de modo que pudieran determinarse las acciones particulares con potencialidad para generar impactos. Al respecto las principales acciones del proyecto generadoras de impactos son las que se indican en la tabla siguiente:

Tabla 89 Acciones del proyecto.

Etapas	Actividades
Preparación del sitio	Delimitación de superficies y Cambio de Uso de Suelo (CUSTF)
	Nivelación y compactación del patio de maniobras
	Habilitación de servicios sanitarios
	Colocación de señalamientos
	Acondicionamiento de bodega de herramientas y colocación de recipientes para la separación de residuos
Operación	Cortes y extracción de material
	Carga en camiones
	Transporte
Mantenimiento	Mantenimiento de sanitario y recolección de basura
	Retiro de maquinaria y abandono temporal del sitio
Desmantelamiento y abandono	Limpieza y abandono final del sitio (desmantelamiento de bodega y sanitarios; recolección de recipientes de residuos y letreros)
	Restauración y Reforestación de la superficie explotada



El proyecto se integra por cuatro etapas descritas en el apartado correspondiente: a) preparación del sitio; b) operación c) mantenimiento; d) desmantelamiento y abandono.

La **preparación del sitio** como su nombre lo indica consiste en proveer las condiciones adecuadas para que pueda llevarse a cabo el proyecto: acondicionando de las áreas, delimitando los polígonos de extracción y CUS dentro de esta se encuentra las actividades de remoción de la vegetación en las franjas de extracción anuales para lo cual se realiza la delimitación de superficies y señalando;

También se consideran dentro de esta etapa obras provisionales como las de habilitar sanitarios para uso de los trabajadores; colocación de recipientes para el manejo de residuos sólidos y el acondicionamiento de patio de maniobras y bodega de herramientas, así como la colocación de la señalización informativa y restrictiva correspondiente.

La **operación** se centra en las actividades encaminadas a la extracción de del material, en este caso se trata de tepetate, localmente conocido como “Choy” con fines de interés comercial, se realizara los cortes y extracción con maquinaria, para la carga y acarreo de material, el material que cumpla con las condiciones requeridas para su uso será trasladado en camiones de carga hasta el sitio de destino final, u obra de infraestructura donde se empleará.

Durante el **mantenimiento** se tiene previsto atender las medidas propuestas como la recolección y confinamiento de residuos sólidos urbanos, y mantenimiento de las letrinas con biodigestor a fin de que se encuentren en condiciones óptimas para el uso el personal. En esta etapa también se considera las reparaciones de herramientas y maquinaria, sin embargo cara el caso de maquinaria y vehículos de transporte de material, estos serán llevados a un taller mecánico por lo que estas actividades no se contemplan dentro de la superficie del proyecto.

En esta etapa existirán abandonos temporales entre una extracción y otra, dado que la temporada para extracción de materiales se realizar en época de estiaje, evitando los meses de mayor precipitación o los días de lluvias torrenciales a fin de disminuir la probabilidad de erosión hídrica del suelo expuesto, en estos casos se retirara la maquinaria, limpiado las áreas y extrayendo el suelo contaminado, en caso de que existan manchas de combustible o aceite el suelo contaminado será recolectado en tambos para su bioremediación. En los **abandonos temporales** entre tiempos de extracción se realizara la limpieza de superficies y retiro de maquinaria, recolección de



residuos y mantenimiento. Los recipientes de separación de residuos, serán retirados temporalmente y la basura será llevada a el relleno sanitario a fin de evitar que los residuos sean arrastrados por la corriente, instalándolos nuevamente al reinicio de actividades.

Se prevé un **abandono** a la concusión del proyecto, es decir al término de la vigencia del proyecto (10 años) o a la extracción total del material que se tiene contemplado de acuerdo a las superficies, una vez que se extraiga el total de una de las franjas de extracción anual, esta área podrá pasar al proceso de limpieza, abandono y restauración de forma paulatina se realizaran las actividades encaminadas a su restauración antes del concluir la vigencia del proyecto.

Sin embargo, debido a que no se tiene certeza de esto, dado que la extracción se realizará por las empresas que requieran el material de acuerdo a la cantidad de material que requerirán, pueden existir tiempos muertos, donde no se realice ninguna extracción o el volumen a extraer puede variar, por lo que en términos generales se tiene previsto el abandono a final de la vigencia del proyecto aun cuando existan superficies en las que no se haya realizado extracción.

Durante el abandono final se realizará la limpieza de áreas, recolección de depósitos de basura, letreros, señalamientos, desmantelamiento de bodega de herramientas y obras de restauración y reforestación de acuerdo a los planes anexos.

A efecto de calificar adecuadamente la relevancia de los componentes del proyecto como generadores potenciales de impactos, se realizó previamente la caracterización y diagnóstico del área de estudio; con ello se reconocieron los factores ambientales susceptibles de alteración y las posibles interacciones entre los componentes y actividades del proyecto con los componentes ambientales en el sitio.

Los aspectos ambientales relevantes considerados en la evaluación de los impactos generados por la aplicación del proyecto, son los siguientes:

- Suelo
 - Erosión y compactación
 - Aporte de residuos sólidos, líquidos y sanitarios
 - Presencia de hidrocarburos (combustibles, grasas y aceites)
- Calidad del Agua
 - Alteración del flujo y dirección del escurrimiento
 - Aporte de sedimentos al escurrimiento



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

-
- Presencia de hidrocarburos (combustibles, grasas y aceites)
 - Presencia de residuos sólidos, líquidos y sanitarios

 - **Calidad del Aire**
 - Presencia de partículas de polvo suspendidas
 - Emisión de gases de la combustión de hidrocarburos
 - Generación de ruido y vibraciones

 - **Paisaje**
 - Interrupción de la naturalidad por presencia de infraestructura
 - Tránsito constante de vehículos
 - Presencia de residuos sólidos dispersos
 - Cambio en el relieve

 - **Vegetación**
 - Deposición de polvo en el follaje
 - Cambios en la densidad y diversidad de especies

 - **Fauna**
 - Cambios en el comportamiento (alimentación, anidación y reproducción)
 - Predisposición de caza y saqueo ilegal de especies
 - Afectación de rutas de migración

 - **Infraestructura y servicios**
 - Abasto de materia prima para la construcción
 - Utilización de servicios públicos disponibles

 - **Socio económico**
 - Molestia a la población por la actividad
 - Derrama económica por la provisión de servicios locales y generación de empleos
 - Aprovechamiento racional de recursos locales



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Tabla 90 Identificación de impactos ambientales ocasionados por las actividades del proyecto Banco de materiales

FUENTES DE CAMBIO		Preparación					Operación			Mant enimi ento	Desmantelamiento		
		Delimitación de superficies y CUSTF	Nivelación y compactación del patio de maniobras	habilitación de servicios sanitarios	Colocación de señalamientos	Acondicionamiento de bodega de herramientas y colocación de recipientes para residuos	Cortes y extracción de material	Carga en camiones	Transporte	Mantenimiento de sanitario y recolección de basura	Retiro de maquinaria y abandono temporal del sitio	Limpieza y abandono final del sitio	Restauración y Reforestación
SUELO	Erosión y compactación	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	
	Aporte de residuos sólidos y líquidos			1		1	1	1		1	1	1	
	Presencia de hidrocarburos (combustibles, grasas y aceites)	1	1				1	1	1				
AGUA	Alteración del flujo y dirección del escurrimiento		1				1					1	
	Aporte de sedimentos al escurrimiento	1	1		1		1				1	1	
	Presencia de hidrocarburos (combustibles, grasas y aceites)					1	1	1		1			
	Presencia de residuos sólidos y líquidos			1		1	1	1		1	1	1	
AIRE	Presencia de partículas de polvo suspendidas	1	1	1	1		1	1	1		1	1	
	Emisión de gases de la combustión de hidrocarburos		1				1	1	1		1		
	Generación de ruido y vibraciones	1	1			1	1	1	1		1		
PAISAJE	Interrupción de la naturalidad por presencia de infraestructura y/o acumulación de material	1	1	1	1	1						1	
	Tránsito constante de vehículos						1	1	1	1	1		
	Presencia de residuos sólidos dispersos	1				1	1	1		1	1	1	
	cambios en el relieve						1						
VEGETACIÓN	Deposición de polvo en el follaje	1	1				1	1	1		1		
	Cambios en la densidad y diversidad de especies	1				1				1	1	1	
FAUNA	Cambios en el patrón de comportamiento (alimentación, anidación y reproducción)	1					1	1	1		1	1	
	Predisposición de caza y saqueo ilegal de especies	1	1				1			1			
	Afectación de rutas de migración	1	1				1	1		1			
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Abasto de materia prima para la construcción							1	1				
	Utilización de servicios públicos disponibles			1	1	1	1	1	1	1			
SOCIOECONÓMICO	Molestias a la población por la actividad						1	1	1		1		
	Derrama económica por la provisión de servicios locales y generación de empleos		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Aprovechamiento racional de los recursos locales	1	1				1	1	1				
Total		13	13	7	6	10	21	8	3	6	16	5	11





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

En total el análisis aportó la posibilidad de ocurrencia de 139 interacciones o impactos potenciales entre las 12 actividades identificadas para los 8 indicadores o componentes ambientales seleccionados. De las cuales 49 corresponden a la etapa de preparación del sitio; 52 para la etapa de operación; 22 en el mantenimiento y abandonos temporales entre el tipo de vigencia del proyecto y 16 para la etapa de desmantelamiento y abandono final del, a esta también puede pertenecer el abandono temporal de acuerdo a como se dé la extracción de material en tiempos. Empleando la **Matriz ponderada de impactos** se realizó su evaluación cuantitativa.

En el contexto de la normatividad ambiental vigente, la evaluación del impacto ambiental es un instrumento preventivo de regulación que permite identificar las acciones de control y gestión ambiental que un proyecto requiere para que sea viable en todos sentidos. En este tenor se ofrece la posibilidad de corroborar la efectividad y pertinencia de las medidas ya establecidas, contando con elementos técnicos para su ratificación o rectificación.

Su realización consideró bases conceptuales empleadas en proyectos del mismo tipo, para que existan elementos de comparación adecuados y determinar si las actividades previstas pueden generar impactos ambientales diferentes a los identificados previamente, o bien si existen variaciones respecto a la magnitud e intensidad de los impactos generados. Para esto se hicieron simulaciones de escenarios para identificar los impactos sinérgicos; es decir, aquellos impactos que son más severos cuando se presentan juntos que la suma del impacto individual de cada uno de ellos. El análisis se enfoca en la fase de operación y mantenimiento principalmente, pero para evitar la subjetividad y lograr una evaluación lo más integral posible se consideraron las actividades asociadas.

Una vez determinados los aspectos (fuentes de cambio), en las tablas de valoración de la **Matriz Ponderada** se interrelacionan con los factores ambientales de los medios Físico-químico, Biológico y Socio-económico identificando los impactos positivos y negativos que podrían ser generados por el proyecto, utilizando los siguientes criterios de valoración.



V13 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Valorar, implica medir y luego traducir esa medida a una unidad que permita establecer comparaciones. La valoración del impacto ambiental consiste en transformar los impactos, medidos en unidades heterogéneas, a unidades homogéneas de impacto ambiental, de tal manera que permita comparar alternativas diferentes de un mismo proyecto y aún de proyectos distintos.

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, el grado de incidencia o severidad de la afectación y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen. Los criterios empleados en la evaluación de los factores fueron de acuerdo a los siguientes atributos.

Signo.- hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de los impactos generados por las distintas acciones del proyecto. La naturaleza del efecto (signo) se califica en términos genéricos como positivo, cuando el cambio favorece las condiciones de estabilidad estructural o funcional del factor ambiental, o negativo cuando el cambio es desfavorable. En cada una de las actividades descritas y contempladas por el proyecto el efecto puede ser positivo o negativo sobre algún factor en particular.

Intensidad: se refiere al grado de severidad o destrucción de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa, se valora como sigue:

Intensidad (grado de destrucción)	
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Total	12

Extensión.- se refiere al porcentaje del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto; se valora como sigue: si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1); si, por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto teniendo una influencia generalizada el impacto será total (8).

Extensión	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8



Persistencia o permanencia del efecto: hace referencia a la escala temporal en que permanecería el impacto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o por medidas correctoras, Si la permanencia del impacto tiene lugar durante menos de 1 año, se considera que la acción produce un impacto fugaz, asignándole un valor de (1); si dura entre 1 y 10 años, temporal (2), y si el impacto tiene una duración superior a 10 años, se considera el impacto permanente asignándole un valor de (4).

Persistencia	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

Efecto: establece la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción, se valora como sigue:

Efecto	
Indirecto (secundario)	1
Directo	4

Periodicidad o regularidad de manifestación: se refiere a la regularidad de manifestación del efecto. Bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo o constante en el mismo (efecto continuo), se valora como sigue:

Periodicidad	
Irregular	1
Periódico	2
Continuo	4

Recuperabilidad.- se refiere a la capacidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado, por medio de la intervención humana (medidas correctoras) por lo tanto en impactos positivos no existe recuperabilidad. Se valora como sigue: Si el impacto es totalmente recuperable, se le asigna un valor de (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo; si lo es parcialmente, el impacto es mitigable y se le asigna un valor de (4); cuando el impacto es irrecuperable se le asigna un valor de (8); en el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor será de (4).

Recuperabilidad	
Recuperable inmediatamente	1
Recuperable a mediano plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8



V.1.3.2 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Utilizando los criterios anteriormente descritos como indicadores del grado de impacto sobre los componentes del ecosistema, permiten una correcta evaluación del daño por la acción de las actividades de explotación del banco de materiales pétreos. La metodología para la elaboración de la MIA consistió en una valoración ponderada de los impactos y su contribución en la calidad ambiental¹¹.

Una vez que los factores del medio potencialmente afectables fueron identificados se ideó un mecanismo para expresar su estado de conservación actual (antes del proyecto) para ello se emplearon tablas de valoración de factores ambientales (ver tablas en anexo) que requerían desde el simple enjuiciamiento, hasta la valoración cualitativa basada en datos tomados en campo.

Las tablas de valoración permitieron conocer el estado actual de un factor dado, respecto a su estado "óptimo potencial". Con el fin de identificar el estado de cada factor ambiental y su contribución a la calidad ambiental del sistema, se emplearon unidades homogéneas; es decir, debieron ser sustituidas las unidades de descripción de cada parámetro ambiental por los valores de una escala (semántica) de calidad ambiental.

La sumatoria de los valores asignados a los parámetros (Subtotal), representa apenas una proporción del valor máximo de los mismos (sumatoria de todos los valores máximos), lo cual indica que los factores no se encuentran en condiciones ambientales óptimas. Dicha proporción se denomina "Estado Ambiental del Factor Respecto a su Óptimo (EAFRO)", y se muestra en la parte inferior de las tablas. Lo anterior podemos interpretarlo como el grado de acercamiento entre el estado actual del factor y el estado "óptimo" ambiental.

La comparación de los EAFROs, constituye una referencia aproximada del grado de contribución de cada factor a la calidad general del sistema; lo anterior es el punto de inicio para la asignación de la importancia ambiental de cada factor, la cual deberá expresarse en unidades homogéneas y comparables (Unidades de Calidad Ambiental).

Para la asignación ponderada de Unidades de Calidad Ambiental (UCAs), se acepta el supuesto de que un sitio ambientalmente óptimo merece una asignación de 100 UCAs

¹¹ Cervantes Magaña Eduardo (2001) Propuesta de diseño de una matriz ponderada para la evaluación de impacto ambiental.



y de cualquier disminución a la calidad de sus factores ambientales pertenece la correspondiente disminución en UCAs para el o los factores implicados. Por lo tanto, la ponderación de las UCAs del factor depende de la contribución del mismo al estado general del sistema.

El impacto que el proyecto produce sobre un factor determinado, es función tanto de su magnitud como de su importancia.





De manera sistemática, se propone determinar la **importancia del impacto** para su posterior comparación con el escenario original (sitio sin intervenir). La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el siguiente modelo:

$$I = + (3I + 2EX + PE + EF + PR + MC)$$

Dónde:

- I: importancia del impacto
- +: Signo del impacto
- 3I: valor de la intensidad del impacto multiplicado por tres
- 2EX: valor de la extensión del impacto multiplicado por dos
- PE: persistencia
- EF: efecto
- PR: periodicidad
- MC: recuperabilidad

La calificación de la importancia del impacto se calcula con los valores asignados a los atributos, los valores que se obtienen varían entre 9 y 72. De acuerdo a la calificación el impacto se cataloga como: Irrelevante ($9 \leq 20$), Moderado ($21 \leq 40$), Severo ($41 \leq 60$) o Crítico ($61 \leq 72$).

	Irrelevante ($9 \leq 20$)
	Moderado ($21 \leq 40$)
	Severo ($41 \leq 60$)
	Crítico ($61 \leq 72$)



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Tabla 91 Importancia de los impactos en las diferentes fases de ejecución del proyecto

FUENTES DE CAMBIO		Preparación					Operación			Mantenimiento	Desmantelamiento		
		Delimitación de superficies y CUSTF	Nivelación y compactación del patio de maniobras	habilitación de servicios sanitarios	Colocación de señalamientos	Acondicionamiento de bodega de herramientas y colocación de	Cortes y extracción de material	Carga en camiones	Transporte	Mantenimiento de sanitario y recolección de basura	Retiro de maquinaria y abandono temporal del sitio	Limpieza y abandono final del sitio	Restauración y Reforestación
SUELO	Erosión y compactación	-14	-28	-16	-12	-11	-58	-26	-32	0	23	0	28
	Aporte de residuos sólidos y líquidos	0	0	-32	0	-10	-14	-14	0	13	19	-13	14
	Presencia de hidrocarburos (combustibles, grasas y aceites)	-10	-9	0	0	0	-20	-14	-21	0	0	0	0
AGUA	Alteración del flujo y dirección del escurrimiento	0	-12	0	0	0	-19	0	0	0	0	0	22
	Aporte de sedimentos al escurrimiento	-15	-10	0	-12	0	-22	0	0	0	-9	-13	22
	Presencia de hidrocarburos (combustibles, grasas y aceites)	0	0	0	0	-16	-12	-17	0	0	-16	0	0
	Presencia de residuos sólidos y líquidos	0	0	21	0	17	-16	-16	0	18	20	0	-12
AIRE	Presencia de partículas de polvo suspendidas	-12	-12	-12	-9	0	-36	-26	-26	0	-18	0	28
	Emisión de gases de la combustión de hidrocarburos	0	-14	0	0	0	-30	-20	-32	0	-15	0	0
	Generación de ruido y vibraciones	-12	-12	0	0	-15	-30	-18	-30	0	-15	0	0
PAISAJE	Interrupción de la naturalidad por presencia de infraestructura y/o acumulación de material	-15	-11	-21	-18	-19	0	0	0	0	0	0	28
	Tránsito constante de vehículos	0	0	0	0	0	-17	-20	-29	-11	-21	0	0
	Presencia de residuos sólidos dispersos	-12	0	0	0	26	-17	-12	0	24	14	0	-10
	cambios en el relieve	0	0	0	0	0	-32	0	0	0	0	0	0
VEGETACIÓN	Deposición de polvo en el follaje	-13	-18	0	0	0	-32	-24	-22	0	-14	0	0
	Cambios en la densidad y diversidad de especies	-23	0	0	0	-11	0	0	0	0	-12	11	44
FAUNA	Cambios en el patrón de comportamiento (alimentación, anidación y reproducción)	-17	0	0	0	0	-20	-17	-15	0	0	15	17
	Predisposición de caza y saqueo ilegal de especies	-9	-10	0	0	0	-17	0	0	0	-9	0	0
	Afectación de rutas de migración	-10	-9	0	0	0	-26	-15	0	0	-12	0	0
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Abasto de materia prima para la construcción	0	0	0	0	0	0	20	18	0	0	0	0
	Utilización de servicios públicos disponibles	0	0	8	10	15	24	24	15	12	0	0	0
	Molestias a la población por la actividad	0	0	0	0	0	-15	-20	-20	0	-11	0	0





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

SOCIOECONÓMICO	Derrama económica por la provisión de servicios locales y generación de empleos	0	8	18	11	14	54	40	22	13	17	38	32
	Aprovechamiento racional de los recursos locales	8	8	0	0	0	42	18	16	0	0	0	0

En las tablas anteriores se resume lo siguiente: De los 139 impactos evaluados, evidentemente el mayor porcentaje de impactos negativos se concentra en la fase de operación del proyecto, debido a la actividad de extracción de material, la actividades de carga y transporte de material ocasionan impactos principalmente en el aire debido a la constante presencia de maquinaria y vehículos que emiten gases contaminantes y al movimiento de tierra que ocasiona partículas de suelo suspendido en el aire, sin embargo estos impactos se desarrollan en una superficie muy puntual, mayormente, exceptuando el transporte y se trata de impactos fugaces presentes durante el horario de operación.

Es relevante destacar en este punto que el concepto de potencialidad de los efectos, alude precisamente a la posibilidad de ocurrencia de una alteración o modificación, sin que ello signifique que necesariamente suceda. En la ejecución de proyectos necesariamente se identifican un sin número de impactos potenciales, pero no todos tienen la posibilidad de ocurrir debido, esencialmente a que pueden prevenirse y, en consecuencia evitarse o mitigarse a través de acciones concretas (medidas de prevención y mitigación) incorporadas por el proyecto. Como por ejemplo, el promovente está obligado a realizar la revisión de la maquinaria, afinación de vehículos actividades con las cuales el impacto generado por combustión de gases hidrocarburos disminuye drásticamente.

En la fase de preparación del sitio se identifican 4 impactos moderados, de los cuales en el CUS se considera principalmente la afectación a la vegetación por la disminución de la densidad y diversidad de especies. La nivelación y compactación del patio de maniobras genera impactos por compactación del suelo en esta superficie se colocará una capa de arcilla compactada para poder colocar la maquinaria a en esta superficie y evitar el riesgo de contaminación del suelo por derrames de combustibles, esta actividad provocará la presencia de partículas de polvo suspendidas, sin embargo impacta principalmente el factor suelo. La habilitación de sanitarios se constituye como una obra de infraestructura, y aunque temporal esta interrumpe en parte la naturalidad del área, por otra parte el acondicionamiento bodega se realizará en el área donde ya se cuenta con infraestructura próxima al banco con lo cual se disminuyen impactos.



La habilitación de sanitarios para el personal que para fines de este proyecto consta de la construcción de dos letrinas con biodigestor autolimpiable próximas a las superficies de explotación en áreas sin presencia de vegetación forestal ocasionará principalmente impactos en el paisaje por la construcción de infraestructura que provoca interrupción de la naturalidad del paisaje, los residuos generados será tratados y utilizados de acuerdo al manual anexo pudiendo emplear el agua en riegos y usar de composta residuos orgánicos. La colocación de señalamientos presenta impactos mínimos, debido a que estos son muy puntuales.

El acondicionamiento de la bodega para el resguardo de herramienta y equipo se realizará con material que permita su desmantelamiento total al final de la vigencia del proyecto, tal es el caso de lámina y polines, la construcción de este espacio se realizará en una superficie dentro del predio en un área sin vegetación pudiendo emplearse los cuartos existentes próximos al banco.

Durante la etapa de preparación se empleará personal para el desempeño de las actividades, por lo que podrán generarse residuos sólidos por la ingesta de alimentos, en el aire puede haber una afectación por la presencia de partículas de polvo suspendidas debido a que la maquinaria para las actividades de acondicionamiento que implican nivelación y compactación, estas partículas de polvo suspendidas, si son excesivas, podrían depositarse sobre el follaje de la vegetación circundante.

También se generan impactos negativos a los demás componentes del sistema ambiental sin embargo de acuerdo con los criterios empleados en la evaluación son valorados como irrelevantes.

En la fase de **operación** se identificaron la mayor cantidad de impactos, debido principalmente que esta fase tiene un tiempo de vigencia de 10 años, tiempo en que se solicita pueda llevarse a cabo el proyecto, y aun cuando el área del banco ya presenta impactos por extracción de material en años anteriores y la vegetación se encuentra en proceso de degradación, las actividades que se realizan en el área afectan a los diferentes factores del ecosistema, y entre los impactos más importantes destaca la erosión y compactación del suelo durante las actividades de cortes y extracción de material, debido a la alta presencia de maquinaria y que la actividad está directamente ligada con la daños a la estructura del suelo, aun cuando en el are a el contenido de materia orgánica es bajo, la extracción de material interfiere con la naturalidad del paisaje y el estado actual del suelo.



Como se ha mencionado el único impacto severo se da en el suelo durante la actividad de cortes y extracción de material, en este mismo factor se presentan tres impactos moderados por la carga y transporte de material ocasionado erosión eólica por el paso constante de maquinaria y camiones pesados y por la presencia de hidrocarburos que se genera por el uso de los mismos. Principalmente en el traslado del sitio de extracción al área de uso final, la cual puede variar.

El factor aire presenta altos impactos durante esta fase de operación debido a que todas las actividades en esta fase son enfocadas a la extracción del material con maquinaria, para lo cual se generan partículas de suelo suspendido en el aire y por la utilización continua de maquinaria las emisiones de gases producto de la combustión de hidrocarburos, así como la generación de ruidos y vibraciones, sin embargo, estos no interfieren con las actividades de la población debido a la lejanía de la superficies de los bancos con las localidades.

El sector agua la mayoría de los impactos son irrelevantes, lo cual se debe a que no existen escurrimientos próximos, y el sistema ambiental no presenta escurrimientos permanentes, debido a la topografía presente en el área y la vegetación adyacente, las actividades de extracción de material impactaran poco este factor, aunado a que como medida de prevención y mitigación, se suspenderán las actividades de extracción de material en época de lluvias, que de acuerdo a la estación meteorológica próxima se dan en los meses de julio a septiembre, se realizaran obras hídricas como las zanjas en el contorno del polígono de extracción para evitar escurrimientos en el área que puedan erosionar el suelo.

El paisaje se impacta en la etapa de operación debido a la presencia de maquinaria y tránsito constante de la misma por el área, así como por la presencia de residuos sólidos que la ingesta de alimentos y actividades ocasiona, para mitigar estos impactos se propone la clasificación y recolección continua de basura evitando que los desperdicios se propaguen en el área por el aire, uno de los impactos principales en este factor se da por los cambios de relieve debido a la extracción de material que es la actividad principal del proyecto, debido a la condición actual de la topografía la extracción en las áreas propuestas no ocasiona impactos severos.

En esta etapa debido a movimiento de maquinaria y vehículos, las partículas de polvo suspendidas en el aire, producto de actividades de corte, carga y transporte de material, se deposita en la vegetación aledaña ocasionando impacto en el follaje. Aun cuando la presencia de fauna es escasa en el sitio, el movimiento de maquinaria, ruidos y



presencia de personas pueden impactar indirectamente en las rutas de migración, o ahuyentar la fauna del sitio provocando que busque otros sitios de traslado.

Es importante señalar que en esta fase de operación el proyecto genera también impactos socioeconómicos positivos por la provisión de materiales, la generación de empleos y la derrama de ingreso locales por la compra de alimentos e insumos y la genera una derrama económica local.

En la etapa de **mantenimiento** esta etapa estará vigente durante los 10 años de operación y en ella se realizan las actividades encaminadas conservar en buen estado la maquinaria, herramientas y sanitarios en óptimas condiciones para que el personal pueda laborar, estas actividades generan impactos positivos al mantener los vehículos y maquinaria en buen estado se disminuye las emisiones de gases contaminantes. El único impacto moderado se da por retiro de maquinaria en el factor paisaje al incrementarse el tránsito vehicular, sin embargo este impacto es fugaz, presente solo en el momento de retiro y limpieza temporal de las áreas, tarda unos días y se presentará esporádicamente. Entre los impactos positivos de esta etapa destacan el control de los residuos y recipientes colocados en la etapa de preparación del sitio.

En la etapa de **abandono** se los impactos son mínimos y en algunos casos son impactos positivos, dado que al realizar los retiros de maquinaria, limpieza de áreas, desmantelamiento de bodega y sanitarios, recolección de recipientes de residuos y letreros, así como la recolección de residuos generados por el proyecto el área se abandona un área limpia y en la cual se han llevado a cabo actividades de restauración y reforestación permitiendo su recuperación.

Efectuada la ponderación de los factores ambientales, se procede a valorar de manera cualitativa, con base en la importancia de los impactos que cada acción del proyecto genera en cada factor ambiental.

Los factores ambientales presentan importancias distintas, cuanto mayor o menor sea su contribución a la situación ambiental. Considerando que cada uno representa sólo una parte del ambiente, es importante disponer de un mecanismo en el cual todos se puedan analizar en conjunto para tener una dimensión de la situación general. Por este motivo es necesario llevar a cabo la ponderación de los factores ambientales, teniendo en cuenta la contribución a la situación del ambiente, estos valores se usarán en el cálculo del Impacto Ambiental Total.



En la **Matriz Ponderada**, la suma ponderada de la Importancia del Impacto (ubicada en las columnas), permite identificar las acciones con mayor potencialidad para generar impactos (aquéllas que tienen calificaciones negativas altas), las de menor potencialidad para generar impactos (aquéllas que tienen calificaciones negativas bajas) y las beneficiosas (aquéllas con valores positivos), pudiendo analizarse las mismas según los impactos generados sobre los factores ambientales.

Igualmente, la suma ponderada de la Importancia del Impacto, permite identificar los factores ambientales que soportan, en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad considerando su ponderación específica, lo que significa el grado de participación de los factores ambientales en el deterioro del ambiente.

Sumando los valores de los impactos en cada factor ambiental obtendremos:

1. El impacto sobre los componentes ambientales
2. Los impactos sobre las categorías ambientales (subsistemas)
3. Los impactos sobre los sistemas ambientales y
4. El impacto ambiental total causado por el proyecto.

Estos valores serán considerados en la **Matriz de ponderación de impactos**, para determinar el grado de afectación por factor en el que repercuten las acciones del proyecto para su posterior análisis e interpretación de resultados, y por consiguiente la propuesta de las medidas de compensación que reduzcan el valor del impacto generado al ecosistema en su conjunto.

La **matriz ponderada** contempla la ubicación tanto de las actividades del proyecto (impactantes) como la de los factores ambientales impactados. De igual manera se muestra una columna de UCAs asignados según la importancia de cada factor.

La **matriz** muestra celdillas con subtotales que reflejan el impacto acumulado por cada actividad y para cada componente ambiental específico (físico-químico, biótico o socioeconómico).

El valor absoluto resulta de la sumatoria de los valores de impacto generados por cada actividad y para cada factor ambiental (suma de filas). Esta estimación puede conducir a errores en la interrelación de los impactos pues no siempre los factores más impactados resultan ser los de mayor peso para la calidad ambiental del sistema.



La suma ponderada del valor de impacto en cada interacción nos indicará los factores ambientales que conllevan (en mayor o menor medida) a las consecuencias del funcionamiento de la actividad, considerando su peso específico o, lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

El modelo de la suma ponderada es función del peso específico de un factor sobre los demás y se aproxima suficiente a la realidad medioambiental estudiada. Los datos con que se alimenta la matriz proceden de:

- Las rejillas de importancia de impacto construidas para cada factor. Los valores corresponden a la importancia del impacto por actividad y para cada factor.
- La asignación de UCAs es función de la tabla comparativa de EAFROs
- El valor absoluto del impacto es la sumatoria (en filas) de los valores de importancia para cada interacción (factor actividad).
- El valor relativo considera el peso específico de cada factor. Se obtiene dividiendo el valor en UCAs designado al factor correspondiente entre 100 (óptimo ambiental) y multiplicando el resultado por el valor absoluto.

Sumando en forma ponderada el valor del impacto soportado por los diferentes factores, obtendremos el impacto sobre los componentes ambientales, los impactos sobre las categorías ambientales o subsistemas, los impactos sobre los sistemas ambientales y el impacto ambiental total causado por el proyecto. Una vez establecidas y diseñadas las medidas de mitigación o correctoras que conducirán a reducir los efectos negativos, se procede a determinar el impacto final producido por el proyecto.

El impacto final tiene lugar como consecuencia de todas las acciones atribuidas al proyecto, entre las que se incluyen en las medidas de mitigación-corrección. Debe tenerse en cuenta que el valor del impacto total, generalmente tiende a disminuir con las medidas de mitigación (hasta llegar a tener valores muy bajos). Sin embargo, ello no significa que el proyecto será viable en un 100% pues se da el caso en que un impacto aún afecte significativamente a un factor ambiental crítico, o en caso contrario, por tratarse de una obra fija que no contempla el abandono y que los valores de impacto resulten negativos, no significa que el proyecto no sea viable, considerando que trae consigo beneficios sociales y culturales implícitos, así como beneficios económicos por la generación de empleos y derrama económica en la región que comprende el alcance del proyecto propuesto.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy, Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Tabla 92 Matriz ponderada de impactos.

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE IMPACTOS																	
FACTORES Y PARÁMETROS AMBIENTALES IMPACTADOS	UCAs	Actividades del proyecto														VALOR DEL IMPACTO	
		Delimitación de superficies y Cambio de Uso de Suelo	Nivelación y compactación del	Habilitación de servicios sanitarios	Colocación de señalamientos	Acondicionamiento de bodega y colocación de recipientes para residuos	Cortes y extracción de material	Carga en camiones	Transporte	Mantenimiento de sanitario y recolección de basura	Retiro de maquinaria y abandono del sitio	Limpieza y abandono final del sitio	Restauración y Reforestación de la superficie explotada	ABSOLUTO	RELATIVO		
FISICO - QUÍMICO	SUELO	12.8	-24	-37	-48	-12	-21	-92	-54	-53	13	42	-13	42	-257.0	-32.9	
	AGUA	11.6	-15	-22	21	-12	1	-69	-33	0	18	-5	-13	32	-97.0	-11.2	
	AIRE	16.1	-24	-38	-12	-9	-15	-96	-64	-88	0	-48	0	28	-366.0	-58.9	
	PAISAJE	17.7	-27	-11	-21	-18	4	-66	-32	-29	13	-7	0	18	-176.0	-31.2	
	SUBTOTAL	58.2	-90	-108	-60	-51	-31	-323	-183	-170	44	-18	-26	120	-896.0	-521.7	
BIÓTICO	VEGETACIÓN	13.6	-36	-18	0	0	-11	-32	-24	-22	0	-26	11	44	-114.0	-15.5	
	FAUNA	11.2	-36	-19	0	0	0	-63	-32	-15	0	-21	15	17	-154.0	-17.3	
	SUBTOTAL	24.8	-72	-37	0	0	-11	-95	-56	-37	0	-47	26	61	-268.0	-66.4	
SOCIO - ECONÓMICO	INFRAEST.Y SERV.	8.5	0	0	8	10	15	24	44	33	12	0	0	0	146.0	12.4	
	SOCIOCULTURAL P. Y E.	8.5	8	16	18	11	14	81	38	18	13	6	38	32	293.0	24.9	
	SUBTOTAL	17.0	8	16	26	21	29	105	82	51	25	6	38	32	439.0	74.6	
	100										Valor del impacto total ponderado					-513.5	
	IMPACTO POR ACCIÓN:		-154	-129	-34	-30	-13	-313	-157	-156	69	-59	38	213			



En la tabla anterior se muestra el resumen de la evaluación de los impactos generados por actividad, a cada factor del ecosistema y, la comparación de la aportación del impacto con su respectiva calidad ambiental (valor relativo del impacto); en cada uno de los factores y parámetros ambientales implicados nos muestra el valor del impacto.

La comparación de estos valores permite observar que en general las actividades más impactantes son: cortes y extracción de material, carga de material en los camiones, el transporte y el cambio de uso de suelo, la mayoría de estas actividades corresponden a la etapa de operación, a excepción del cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), actividad que se realiza de forma anual en la fase de preparación del área de extracción de material en cada periodo.

Los **cortes y extracción de material** es la actividad más relevante e impactante y en la que se centra el proyecto. En ella se afectan principalmente dos factores; el aire y el suelo, esto se debe a que para la extracción de suelo se ocupa maquinaria que compacta áreas y a su vez la extracción de material genera partículas de polvo suspendidas en el aire. En esta etapa se concentra la mayor cantidad de impactos debido a que es cuando se realizan las actividades de extracción, y durante toda la vigencia del proyecto estará presente la maquinaria y personal, lo cual generan impactos por interrupción de la naturalidad, ruidos y vibración por maquinaria en operación, el suelo de corte y extracción es susceptible de erosión hídrica y eólica, así también se ocasionan impactos puntuales en el relieve y topografía al realizar los cortes.

Los impactos generados por esta actividad están presentes durante toda la etapa operativa, debido a que es la etapa más larga, estos impactos presentan una intensidad alta, se extiende a toda la superficie solicitada para el proyecto, y tienen un efecto directo sobre la mayoría de los factores, aun cuando se trata de una superficie pequeña (0.3184 ha) la extracción de material ocasiona impactos indirectos en las superficies aledañas, para lo cual se proponen medidas de mitigación a fin de disminuir estos impactos. Por consiguiente dentro de las medidas deben tomarse encuentra actividades que mitiguen el impacto, a través de la restauración de superficies de explotación.

En el agua pueden generarse impactos por el suelo expuesto a la erosión, del material donde se han realizado los cortes para la extracción.



Los impactos al paisaje se generan debido a que por la presencia de maquinaria, por los cambios en el relieve al realizar los cortes, sin embargo, desde su ejecución se proponen cortes en alturas menores a 10 m y mermas de 5m para evitar cambios drásticos, así mismo reforestación de las áreas donde ya se realizó la extracción de material.

Para el caso de la fauna su presencia es escasa de acuerdo a los recorridos previos realizados, sin embargo se evalúan impactos por las especies que puedan resultar afectadas sobre todo por los ruidos y vibraciones, que generan la maquinaria y el personal, lo cual puede ocasionará cambios temporales en las rutas de desplazamiento.

Las actividades de **carga** y **transporte** tienen valores similares de -157 y -156 respectivamente, el factor aire es el más impactado en ambas actividades debido a que la carga y traslado de material ocasionan partículas de polvo en las superficies, para este caso se puede decir que el impacto por carga se desarrolla en una superficie más puntual al realizarse en las áreas de extracción, para el caso del traslado las partículas de polvo suspendidas pueden presentarse en todo el recorrido hasta el sitio de destino final, para lo cual se propone tapar los camiones con lonas, dado que el material esta propenso a la erosión. El suelo es el segundo factor impactado en ambas actividades ocasionando impactos por la remoción de material, compactación por uso de maquinaria y camiones para traslado y por la probable contaminación de suelo con hidrocarburos que utilizan las maquinarias y vehículos.

Para el caso de la actividad de carga el tercer factor de impacto es el agua por la probable contaminación de escurrimientos por erosión de suelo, posteriormente se encuentran el paisaje y fauna con valores similares por la presencia de maquinaria y personal ocasionando interrupción de la naturalidad y ahuyentamiento de fauna provocando temporalmente cambios en sus rutas de desplazamiento, anidación y alimentación).

El transporte del material impacta el paisaje por la interrupción de la naturalidad y el paso constante de camiones para el acarreo de material, así como la probable presencia de residuos sólidos. La vegetación y la fauna tienen valores menores debido existen vías de comunicación por lo que no se requiere de vías adicionales y sin embargo pueden ocasionarse impactos por atropellamiento en la fauna, para lo cual se prevé previo al inicio de obras la plática de concientización con los trabajadores, letreros



alusivos al cuidado de la fauna y manejar con precaución y velocidades máximas permitidas.

Las actividades de **preparación del sitio** en las cuales se engloba la delimitación de superficies con cal y el cambio de uso de suelo, así como las actividades provisionales (nivelación de patio de maniobras, habilitación de sanitarios, señalamientos, acondicionamiento de bodega y colocación de recipientes para los residuos sólidos generados).

Las actividades **delimitación de las superficie del banco y cambio de uso de uso de suelo** en terrenos forestales representa la cuarta actividad mayormente impactante, dado que la remoción de vegetación disminuye la diversidad del área, provocando suelos propensos a la erosión, disminuyendo la infiltración de agua, así también el paisaje se ve impactado por disminución de cubierta forestal y por la presencia de personal durante estas actividades, sin embargo se trata de una actividad que se realiza de por periodos de tiempo cortos en superficies pequeñas (0.025 ha) de forma anual, y se llevan a cabo las actividades de rescate de fauna.

Dentro de la etapa de preparación del sitio, la **nivelación de patio maniobras** presenta impactos en el ecosistema afectando principalmente los factores de aire, suelo y agua, debido a que las actividades de nivelación y compactación en el patio de maniobras, provocan erosión hídrica y eólica del suelo presente, mismo que se encuentra propenso a la erosión pudiendo causar contaminación de los escurrimientos por partículas desuelo en el agua. La fauna presentan valores menores, ya que se trata de un sitio impactado donde la condición a no es apta para el desarrollo de fauna, por lo que la fauna del sistema ambiental se desarrolla en sitios alejados del proyecto debido principalmente a la cercanía que la superficie tiene con las vías de comunicación principales (carretera estatal 180) y el paso constante de vehículos, ganado y personas

El **retiro de maquinaria y abandono del sitios** representa la sexta actividad con alto impacto, dado que dentro de esta se realizan diversas actividades encaminadas a la limpieza y retiro de maquinaria y vehículos del sitio del proyecto una vez que se concluya con una etapa de extracción, esta actividad se realiza de forma anual previo al inicio de la época de lluvias, y durante ella se recogerán todos los residuos generados por el proyecto, la maquinaria será llevada a un patio adecuado para su resguardo y se recogerá el suelo que haya sido extraído evitando que quede expuesto a erosionarse, estas actividades generan un impacto alto debido a la intensidad de movimiento en el



sitio y la compactación que origina así como su interferencia con el paisaje, sin embargo, son impactos fugaces y mayormente beneficiosos a largo plazo evitando que la basura contamine el área o que el suelo se erosione.

La **habilitación de servicios sanitarios** esta actividad consta de la construcción de dos letrinas con biodigestor autolimpiable y el impacto que generan es principalmente por la construcción y por interferir el paisaje, sin embargo los residuos sanitarios serán manejados de acuerdo al manual de construcción, instalación y mantenimiento y dado que el agua residual de estos puede ser empleada en riegos se propone utilizarse en el área. El impacto por su construcción es en una superficie pequeña.

La **colocación de señalamientos** interfiere principalmente con el paisaje por que interrumpe la naturalidad del paisaje, con un valor mínimo en suelo y agua por la remoción de suelo hará su colocación, el impacto en suelo y agua es fugaz durante el tiempo de colocación y en el pasaje estará presente durante la vigencia del proyecto.

Se realizará el **acondicionamiento para una bodega de herramientas**, para esto se propone emplear la infraestructura existente próxima al banco, donde pueden observarse algunos cuartos en obra, por lo que se propone adaptarlos para almacenar herramientas como palas y picos y demás, el acondicionamiento de esta bodega se realizará con materiales que permitan su desmantelamiento al concluir la vigencia del proyecto, así mismo se colocarán **recipientes para la recolección de residuos**, estas actividades ocasionan impactos puntales y fugaces.

Las actividades de **Mantenimiento de sanitarios y recolección de basura; limpieza y abandono final del sitio, incluyendo desmantelamiento de infraestructura** (sanitarios y bodega de herramientas, letreros), incluyen impactos negativos fugaces en todos los factores, principalmente por personal al realizar las actividades, en algunos casos maquinaria, ruidos y vibraciones y demás, sin embargo los impactos positivos que estas actividades tendrán a largo plazo son mayores, por lo cual su impacto final de estas actividades es positivo.

El desmantelamiento del sitio y abandono evidentemente representa valores de impacto positivos porque en este momento se suspenden las actividades, se restaura el sitio y dejan de generarse impactos por el proyecto. Sin embargo también es importante mencionar que el desmantelamiento del proyecto implica un impacto negativo en el



ámbito socioeconómico, en el que se dejarán de generar fuentes de empleo y la infraestructura y servicios se verán limitados en el desarrollo de las comunidades

La **restauración y reforestación** de la superficie explotada, se realiza de acuerdo a los planes anexos y aunque genera impactos negativos durante la realización de las actividades el impacto final es positivo, dado que se trata de actividades encaminadas a la recuperación de la superficie afectada y áreas impactadas próximas al proyecto. La realización de estas actividades evita la contaminación de los factores ambientales suelo y agua. .

En general los impactos negativos que estas actividades generan son consecuencia del empleo de vehículos de transporte debido a las emisiones de ruido y gases contaminantes derivados de la combustión, además de pequeñas partículas fugitivas de polvo que se generan durante el transporte en la temporada de estiaje, sobre los caminos de terracería. Además de ser actividades permanentes durante toda la vida útil del proyecto. Actividades con valores de impacto positivo resultaron las actividades de colocación de recipientes para la separación de residuos, mantenimiento de sanitario, reforestación y la colocación del sanitario.

Los impactos más significativos (**valor absoluto**) recaen principalmente sobre los componentes del medio físico-químico, en orden de afectación: el aire adquiere un primer lugar con un valor de (-366), seguido del suelo con, el paisaje y finalmente el agua. Los factores del medio biótico presentan los siguientes valores: fauna y vegetación.

El **aire**, representa el valor más alto y será afectado principalmente por el incremento partículas de polvo suspendidas por los cortes, extracción de material y por la circulación de los camiones de volteo sobre los caminos de terracería para los traslados de material así como para el desempeño de las actividades acondicionamiento. Las emisiones de la combustión de hidrocarburos de los camiones de transporte, también contribuyen en el impacto ocasionado a este factor. Los ruidos y vibraciones fueron valorados como insignificantes.

El **suelo** al que se hace referencia en el proyecto corresponde principalmente a los cortes que provocan erosión, así como a la compactación en la superficie de rodamientos y patio de maniobras, en menor proporción en la compactación para establecimientos temporales de bodega de herramientas, sanitarios y colocación de



letereros. El sitio a explotar presenta poco suelo orgánico y se contempla su almacén para ser utilizado en las labores de restauración y su impacto es considerado por la erosión y compactación en las actividades que tienen que ver con el acondicionamiento, mantenimiento, la extracción del material, carga, acarreo y transporte del material. Así mismo por el probable derrame accidental de hidrocarburos en las áreas de trabajo, o patio de maniobras.

El **paisaje** será el que ocupe el tercer lugar de los factores en recibir el impacto del proyecto, debido a la presencia de personal y maquinaria en las áreas de extracción, el tránsito constante de vehículos de transporte y la presencia de residuos sólidos dispersos; debido a que estas actividades pueden extenderse a la superficie total del proyecto, vías de acceso y área de influencia del proyecto, así mismo se consideran los cortes con un impacto a la topografía por los cambios en el relieve.

La **fauna** un cuando el avistamiento de ejemplares de fauna silvestre fue escaso durante las visitas a campo salvo algunos reptiles y las aves que sobrevuelan el área, este factor presentará impactos por los probables cambios en el patrón de comportamiento (alimentación, anidación y reproducción) de las especies de animales silvestres debido a la presencia de personal, ruidos y vibraciones en la etapa de operación del proyecto. También podrá suscitarse en menor escala la afectación por atropellamientos, caza ilegal y saqueo.

La afectación a la **vegetación** se da principalmente durante las actividades de CUS por la remoción de esta la vegetación y durante las actividades de extracción y transporte por la presencia de polvo en el follaje, sin embargo se tomaran medidas para disminuir este impacto, tales como riegos y colocación de lonas en los camiones. Cabe señalar que se cuenta con vías de comunicación existentes por lo que no se realiza apertura de brechas y la vegetación presente en el área de CUSTF corresponde a vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino en proceso de degradación, condición de impacto por actividades de las localidades próximas y por haber realizado extracción de material en años anteriores, como parte de las medidas de mitigación se reforzara la vegetación con el establecimiento de especies nativas.

El **agua** ocupa uno de los factores con menor impacto debido a que no se encuentran presentes en la microcuenca “La Lagunita” (SA) cuerpos de agua permanentes, en ella el principal cuerpo de agua es el Arroyo Plan de Hongos, el cual es de tipo intermitente y no existe ningún escurrimiento que cruce la superficie propuesta para el banco. Sin



embargo este recurso puede ser impactado de forma indirecta por la erosión en temporada de lluvias, o derrames accidentales en el suelo que al llover se erosionen. La actividad que mayor injerencia tiene sobre la calidad del agua es los cortes y extracción de material y la de compactación en el patio de maniobras, por mantener suelo propenso a erosionarse a los escurrimientos. Por otra parte, no se arrojarán residuos de ningún tipo hacia los escurrimientos, los residuos originados por el proyecto serán separados y confinados en recipientes para su posterior traslado y disposición en el relleno sanitario municipal. No se generarán residuos peligrosos en el sitio, serán responsabilidad de los talleres mecánicos que brinden el servicio y puestos a disposición de empresas autorizadas para su manejo.

Los factores del **medio socio-económico**, resultan con valores positivos, debido al gran impacto que el proyecto tendrá al generar empleo, abasto de materia prima para la construcción, derrama económica por la utilización de servicios locales. Únicamente se detecta un impacto moderado que puede ser originado por molestias a la población por el desempeño de la actividad, en caso de no llevarse a cabo adecuadamente.

Dada su contribución respectiva a la calidad del sistema estos resultados se ven modificados ya que el valor absoluto representa el grado de afectación de la actividad a realizar; ahora ponderado con la calidad que presentaba el factor respecto potencial, es decir su calidad previa a la ejecución del proyecto, da como resultado el **valor relativo** que recibirá cada factor, es decir el valor real del impacto. De esta manera se tiene:

Al valorar con respecto al estado actual el factor **aire** ocupaba el segundo lugar de contribución al ecosistema (16.1%), es decir el que presenta las mejores condiciones actualmente (UCA) y es el factor que ocupa el primer lugar de afectación por las actividades del proyecto lo que le confiere un valor relativo es de -58.9; es decir es el factor del medio físico-químico y del ecosistema en general que requiere mayor atención en las medidas de mitigación que se propongan debido a que resultará más impactado por la ejecución del proyecto.

El **suelo** de acuerdo con la UCA valorada en su estado actual es decir su contribución al sistema ambiental, presenta el tercer lugar con un valor de (12.8%) y el que ocupa el segundo lugar en valor absoluto de impacto y en valor relativo con -32.9, esto se debe a que el suelo resulta impactado por la mayoría de actividades por su extracción y compactación aun cuando actualmente presenta deterioro, este aumentara a medida



que se realicen las actividades, sin embargo también se pretende su recuperación con obras encaminadas a la restauración de las áreas de explotación.

El **paisaje** es el primer factor de aportación a la calidad ambiental con un 17.7%, habiendo obtenido el tercer lugar en el nivel de afectación por las actividades del proyecto, su impacto real ponderado es de (-31.2). Si bien es cierto que el paisaje presenta modificaciones inducidas como: asentamientos humanos, parcelas agrícolas, agostaderos, caminos, red eléctrica, presencia constante de vehículos (carretera estatal) y estos factores demeritan su naturalidad, también se aprecia armonioso, con visibilidad y sin presencia de industrias, éste recibirá el impacto por la presencia de personal y vehículos de transporte durante la ejecución del proyecto en prácticamente toda la superficie y vías de acceso. La situación de impacto de este elemento se verá atenuada durante el abandono temporal (suspensión de las actividades por la presencia de lluvias) y definitivamente con el desmantelamiento y abandono.

La **fauna, vegetación** y **agua**: presentan valores relativos bajos y su grado de aportación (UCA) de cada uno es bajo, siendo de estos el más alto vegetación por la presencia de *Litsea glaucescens* (laurelillo), especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 encuentra en peligro de extinción (P), en el factor fauna se da mayor impacto por cambios en patrón de comportamiento y rutas de alimentación, anidación y demás dado que la presencia de personal y vehículos ahuyentara la fauna, aunado a que pueden ser susceptibles a atropellamiento durante la etapa de trabajo, en el caso del agua su afectación es principalmente indirecta y se tomaran las medidas para evitar que los vehículos y fuentes contaminantes estén en contacto con el agua.

Por otra parte el **medio socioeconómico** aunque presenta algunos impactos negativos, debido a la ejecución de las actividades del proyecto, ya que estas pueden causar incomodidad como ruido y polvo en la superficie afectada, resulta mayormente beneficioso para los habitantes de las comunidades al generar empleo, ingresos directos e indirectos, por lo cual presenta un valor de impacto absoluto positivo, por el nivel de pertinencia del proyecto y la mejora en la calidad de vida de los habitantes de las localidades beneficiadas y aledañas.

Se buscará en todo momento, la reducción de todos los impactos identificados y aquellos impactos adicionales a los detectados en la evaluación, tomando las medidas de mitigación descritas en el apartado correspondiente. Debe tenerse en cuenta que el valor del impacto total ponderado es negativo (-513.5), indicando como era de



esperarse, que las acciones del proyecto causarán impactos negativos al ambiente. Esto no significa que el proyecto no sea viable, más bien deberán observarse cuidadosamente los componentes mayormente afectados y sus medidas propuestas, para lo cual se diseñan los indicadores de monitoreo de cada una de las medidas de mitigación y compensación.

V.1. Delimitación del área de influencia

El área de influencia se define como el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental, con base en los resultados analizados en el apartado anterior. Para este caso, considerando el grado de interrelación que tendrá el proyecto con las distintas variables socio-ambientales, el área de influencia se ha subdividido en dos áreas: directa e indirecta. Esta subdivisión permitió tener una mayor comprensión y facilidad de análisis de la situación ambiental de la zona.

Esta apreciación sustenta e integra: el espacio físico para llevar la extracción del material (tepetate) y las actividades asociadas; la procedencia de la mano de obra; involucra también la extensión y dirección de escurrimiento que tienen que ser considerados en la determinación del ámbito de influencia del proyecto (ver mapa de área de influencia).

Área de Influencia Directa (AID): corresponde al banco de materiales propuesto, donde se llevará a cabo la extracción y las vías de acceso donde se llevará a cabo el transporte. Se define a esta superficie como el área en donde se generarán los impactos de mayor intensidad.

Una vez descritas las actividades que se llevarán a cabo para la ejecución del proyecto, e identificado los impactos que estas generan, se tiene que algunos son puntuales, ya que se presentan únicamente sobre la superficie contemplada por el proyecto. Sin embargo hay efectos negativos que el proyecto puede ocasionar fuera de la superficie de extracción, como el aporte de sedimentos al escurrimiento, probable afectación por derrames accidentales o goteo de combustibles, la dispersión de partículas de polvo, emisiones a la atmósfera, ruidos y vibraciones puede extenderse más allá del sitio de extracción; sin embargo en el sitio del proyecto la velocidad de los vientos es moderada y se prevén medidas tendientes a prevenir y mitigar este impacto. En este sentido el área de influencia directa del proyecto para los impactos negativos se establece



teniendo como referencia el buffer de **200 m alrededor** de la superficie contemplada por el banco; hasta donde se considera pueden disiparse las emisiones derivadas de la combustión, los ruidos y vibraciones con mayor intensidad.

Área de Influencia Indirecta (AII): Se estableció con base en las áreas o sectores que generan influencia en los flujos de personal, materiales e insumos, así como la disponibilidad de clientes potenciales para el abasto de materiales como materia prima para la construcción. En este contexto, se delimitó el área contemplando la superficie en la que se ubican las vías de comunicación y comunidades próximas, sin embargo como ya fue señalado, la demanda de este material puede extenderse a toda la región serrana debido a la escases de bancos y otros sitios de extracción de material con estas características.

Entre los **criterios generales** considerados en la definición del área de influencia indirecta, se citan los siguientes:

- Cuenca hidrográfica en vista de constituir ejes de poblamiento y aprovechamiento de recursos locales.
- Composición y ordenamiento geopolítico, comunidades que constituyen el escenario político administrativo entre cuyos límites inciden presiones demográficas, efectos comerciales, flujos migratorios, etc.;
- Presencia de Áreas Naturales Protegidas (Zonas núcleo principalmente);
- Presencia de población vulnerable a los efectos de la operación del proyecto.

En la **influencia del medio biofísico** se consideraron los siguientes criterios:

- Dirección del flujo en el escurrimiento principal; hasta una distancia donde los efectos negativos (sedimentos, contaminantes, etc.) puedan manifestarse.
- Dirección del viento y velocidad del viento que puedan disipar las emisiones atmosféricas bajo condiciones extremas.
- Corredores biológicos, movilidad de la fauna silvestre y rutas de migración de las especies.

El **criterio social** sobre el cual se ha determinado la delimitación del área de influencia del medio socioeconómico es la conectividad de los espacios político, social y económico a nivel municipal (intermunicipal) y estatal (interestatal). Los aspectos que fueron analizados y considerados en la delimitación social, nivel de tendencias y procesos regionales son los siguientes:

- Migración e inmigración (Influencia en las dinámicas migratorias, intensidad de la migración e inmigración antes de las actividades del proyecto y expectativas que acompañan).



- El acceso que tienen los asentamientos humanos (localidades) hacia el proyecto, considerado como una fuente generadora de empleo y de materia prima.
- Presencia de grupos de interés (índice de marginación)
- Estrategias de desarrollo urbanas y rurales.

Considerado estos criterios, se analizaron los alcances y beneficios del proyecto hacia los núcleos de población de la región, en el ámbito del impacto socio ambiental. En este sentido, los impactos que se extienden más allá de la superficie contemplada por el proyecto son mayormente positivos, por la generación de empleos y la derrama económica local, además del desarrollo social.

Impacto directo: El impacto directo (AID) se llevará a cabo en la superficie del banco de material propuesto, considerando el buffer de **250m** hasta donde pueden extenderse los ruidos, vibraciones, emisiones atmosféricas, abarcando un área de 25.86 ha.

Dado que el banco se encuentra alejado de los asentamientos humanos existe un áreas de impacto directo en el ámbito económico, beneficiando con trabajo las principales localidades próximas, susceptibles de que sus habitantes sean empleados en las diversas obras del proyecto y donde la derrama económica por venta de alimentos y algunos otros insumos es mayor, por lo que se determinó un área adicional de impactos económicos positivos aun mayor, como se ha mencionado por la lejanía de las localidades, esta área abarca las localidades de: Jacalilla, El Carnicero, Acatitlán de Zaragoza y La Lagunita.

Impacto indirecto: para el caso de el impacto indirecto (AII) puede extenderse, delimitada conforme a las vías de acceso y las localidades más próximas al banco y que se verán beneficiadas directa e indirectamente con la generación de empleos y la adquisición de materiales a mejor precio, considerando que a lo largo de este escurrimiento existen otros proyectos del mismo tipo. También esta superficie puede extenderse aún más ya que el material puede comercializarse a diferentes municipios y puntos de la región, se delimito conforme al escurrimiento principal y las partes altas que los delimitan, dado que la dispersión de polvos, la erosión hídrica del suelo puede provocar que los azolves lleguen al escurrimiento, y se consideran las condiciones topográficas, climáticas y de distribución de la vegetación por lo que se tomó como área de impacto indirecto el sistema ambiental delimitado para el proyecto, abarcando la superficie del SA de 9110.73 ha.

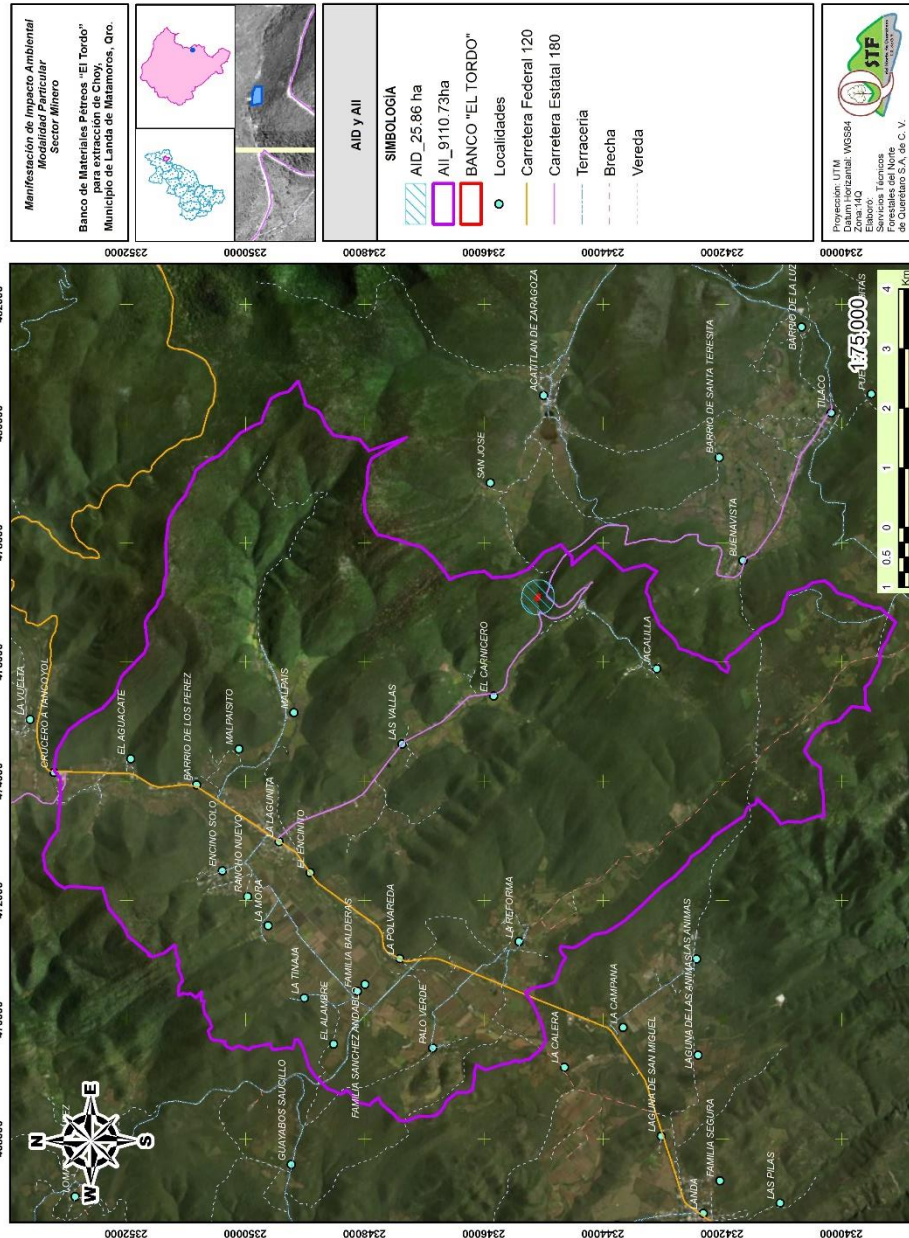


Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy, Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

La delimitación de estas superficies se puede apreciar en el siguiente mapa que muestra las áreas de influencia del proyecto: área de Influencia directa (AID), área de influencia Indirecta y área de principales beneficios económicos y de empleo.





VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL

Este apartado se propone las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto puede provocar en cada etapa de su desarrollo (preparación del sitio, construcción de obras provisionales, operación, mantenimiento y abandono), con el fin de anular, evitar o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente.

VI1 Clasificación de las medidas

Estas medidas pueden dirigirse al agente causante del impacto para mejorar su comportamiento ambiental o al medio receptor, para aumentar su capacidad de reacción ante alteraciones extremas y aumentar la resistencia en merma de sus características, para paliar los efectos una vez producidos.

En general las medidas planteadas son de cinco tipos, de acuerdo con el objetivo particular que persiguen:

Medidas preventivas: tienen el objeto de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de los límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.

Medidas de mitigación: su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga del sistema ambiental.

Medidas de compensación: su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.

Medidas de restauración: buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación



han desaparecido también se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental (SEMARNAT).

Medidas de control: muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no exceda las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por la autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

VI2 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

El conjunto de acciones y medidas que se proponen pretenden reducir al máximo el impacto que la operación del proyecto general en el entorno físico, biótico y social, garantizando su compatibilidad en primera instancia con los principios éticos, legales encaminados a la protección del ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental; además de la conciencia social de sus desarrolladores.

De manera particular las acciones y medidas que han sido seleccionadas y propuestas en este documento, persiguen los siguientes objetivos:

- Prevenir la ocurrencia de impactos potenciales identificados como adversos y evitar o mitigar el posible deterioro ambiental que podría resultar como consecuencia del proyecto.
- Atenuar los efectos negativos para el caso de que no hubiere medidas preventivas o estas fueran inevitables técnica o económicamente.
- Promover condiciones que favorezcan la continuidad de los procesos naturales en el contexto local y regional donde se localiza el proyecto.
- Favorecer la integración armónica del proyecto con el desarrollo de la región, atendiendo a los principios de la sustentabilidad ambiental, social y económica.
- Generar certidumbre de compromiso, responsabilidad y transparencia del beneficiario de la concesión del banco con los principios de política y desarrollo sustentable.

La estrategia general de protección ambiental integra y articula el conjunto de medidas de prevención principalmente, seguidas del control en aquellas que ya se adoptaron en el proceso, las de mitigación, intentando reparar los daños accidentales y las de compensación que sean propuestas por la Secretaría en función de las deficiencias



detectadas en este Estudio de Impacto Ambiental, adicionales a las que ya fueron contempladas en la fase de abandono.

A continuación se describen todas las medidas estructuradas a manera de resumen, estas se encuentran sustentadas con instrumentos jurídicos, manuales y programas conocidos por los responsables de la explotación del banco de material (tepetate).

- **Calidad del aire**

De acuerdo con los resultados de la evaluación, este es el segundo factor tiene el mayor porcentaje de aporte a la calidad ambiental actual del ecosistema y es el que recibirá mayormente los impactos con la puesta en marche del proyecto. Por lo tanto deberá ponerse especial atención al cumplimiento en las siguientes medidas de mitigación:

- Se aplicarán riegos con agua durante la temporada de estiaje y presencia de fuertes vientos, en las brechas de acceso por donde transitan los vehículos con el material; es decir: el camino de terracería deberán ser regado sistemáticamente para prevenir la formación de nubes fugitivas de polvo, tanto por la circulación de vehículos de acarreo como por la acción del viento sobre el suelo desnudo, pudiendo emplearse el aguas residuales. El riego se deberá realizar mediante camiones pipa, adaptados con los implementos necesarios.
- Se limitará en las terracerías la velocidad de circulación de todos los vehículos a 25 Km/hr. mediante la colocación de letreros.
- Los materiales que sean extraídos de los bancos deberán ser transportados en vehículos cubiertos con lonas para evitar la dispersión o producción de polvos y partículas en el trayecto que recorran, así también se deberán humedecer y barrer el interior de la caja de los vehículos de transporte de materiales una vez que hayan terminado su recorrido o hayan descargado los materiales respectivos, para evitar que escapen polvos, desperdicios o residuos sólidos, durante el recorrido de regreso.



- Ruidos y vibraciones

Para reducir el ruido en las operaciones de excavación, carga y transporte del material pétreo, la empresa deberá cumplir con lo establecido en los reglamentos y NOMs en materia de emisiones de ruido y sus niveles máximos permisibles:

- Los vehículos automotores y la maquinaria y equipo a utilizar en el banco, deberán estar afinados y en buen estado mecánico para minimizar emisiones contaminantes y generación de ruido, utilizando silenciadores en aquellos equipos que lo permitan. La revisión y mantenimiento se llevará a cabo en talleres para evitar la generación excesiva de vibraciones, polvos, humo y ruido.
Se considera como actividad de rutina la revisar los silenciadores de los motores de los camiones y maquinaria empleada en la construcción. Estos deberán cumplir con la normatividad vigente y deberán establecerse calendarios de verificación y mantenimiento de maquinaria por parte del contratista. Así también se revisará los sistemas de frenado e hidráulico, con lo cual se busca disminuir la fricción entre los metales de la maquinaria.
Se evitará laborar en horas inapropiadas para evitar molestias a los habitantes de localidades próximas y el impacto a la fauna. Se prohibirá estrictamente la extensión de las jornadas de trabajo en actividades que provoquen ruidos que se constituyan en una molestia para la fauna.

- Hidrología superficial y/o subterránea

Aunque en el sitio del proyecto no se observan escurrimientos temporales próximos. Se llevarán a cabo las siguientes medidas para la protección de este factor a fin de prevenir cualquier afectación:

- Se revisará periódicamente la maquinaria y camiones de transporte para detectar cualquier derrame ya sea de aceites o combustibles y subsanarlo de inmediato. La maquinaria que presente fugas en los sistemas de lubricación, será retirada y trasladada al sitio destinado para la reparación fuera de la zona del proyecto, en donde se tomarán las medidas necesarias el momento de su reparación.
- Realización de obras hídricas en la periferia de las áreas de extracción, para evitar el paso del agua sobre el suelo expuesto y propenso a erosión, tales



como zanjas que permitan el escurrimiento en las orillas a fin de evitar que pase agua sobre el suelo expuesto en época de lluvias, que es cuando estará propenso a la erosión hídrica, al no existir escurrimientos próximos. En la franja o zona de protección se deberán realizarse las zanjas o bordos de encausamiento de escurrimientos pluviales para favorecer la infiltración y purificación natural del agua y la recarga de acuíferos, en las zonas colindantes del banco de material.

- Para mantener la calidad del agua superficial y subterránea y por higiene y salubridad, se construirán dos letrinas con biodigestor. El mantenimiento será semanal o cada tercer día según su intensidad de uso, el manejo de los residuos sólidos y aguas residuales se hará conforme al anexo.
- Se realizaran obras encaminadas a favorecer la infiltración de agua a los mantos acuíferos de acuerdo al **Programa de obras de conservación de suelo y agua** anexo realizando presas de piedra acomodada, barreras de ramillas, terrazas individuales y reforestación, las dimensiones, cantidades y características se describen en los programas anexos.

• Suelo

El cumplimiento de las medidas consideradas para mitigar los impactos generados al suelo es primordial en este proyecto, debido a que se estará realizando la extracción del mismo para venderlo como material para la subrasante en la modernización de caminos.

- Limitar el tránsito fuera de los caminos de acceso establecidos y áreas estrictamente necesarias para la ejecución del proyecto a fin de evitar su compactación y erosión, estará prohibido la apertura de nuevos caminos o brechas, las actividades se realizarán por los caminos de acceso actuales y áreas descritas en el presente documento.
- Construcción de zanja de control de azolves en la periferia del patio de almacenamiento de material, a fin de evitar el arrastre de partículas y erosión fuera del sitio.
- Se mantendrán húmedas las superficies en donde se promueva la erosión eólica por el transitar de los vehículos de transporte.



- La capa de suelo fértil que será recuperada y almacenada para su utilización en las obras de restauración del área explotada, este suelo será acumulado en un sitio específico del patio de maniobras hasta que llegue el momento de emplear el suelo acumulado en la restauración. Una vez acumulado, se compactará ligeramente y se construirán las obras necesarias de contención a fin de que no se deslave. El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización y utilización en las obras será mezclado con la capa de suelo fértil y aserrín para aportar materia orgánica, se utilizará en las actividades de restauración a fin de restituir al suelo, la capa vegetal que se retiró del sitio, para promover los procesos de infiltración y regulación de escurrimientos.
- Las superficies que sean afectadas por derrames serán remediadas mediante la recolección del suelo contaminado; todos los residuos de Hidrocarburos serán envasarse en recipientes plásticos, y se almacenarán para su posterior tratamiento o disposición final. La reparación de maquinaria se ubica fuera de la superficie del proyecto, se llevará la maquinaria a talleres próximos para su revisión periódica a fin de evitar desperfectos. En el patio de maniobras podrán realizarse reparaciones emergentes necesarias, en esta área se podrá atención a las medidas tendientes a la protección del suelo y agua en caso de derrames.
- Se realizaran obras encaminadas a evitar la erosión del suelo y la recuperación de superficies impactadas a través del **programa de obras de conservación de suelo y agua** anexo realizando presas de piedra acomodada, barreras de ramillas, terrazas individuales y reforestación, las dimensiones, cantidades y características se describen en los programas anexos.

- **Vegetación**

Al igual que el suelo se busca la recuperación de este factor, dado que el proyecto requiere remoción de vegetación forestal afectado el ecosistema de vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino en una superficie de 0.2406 ha. Las medidas a ejecutar son las siguientes:

- Se realizara el rescate y reubicación de 6 especies de las cuales *Litsea glaucescens*, se encuentra en peligro de extinción por lo cual se plantea el rescate de todos los individuos de esta especie de acuerdo al **programa de rescate y reubicación de flora** anexo.



- La reforestación deberá realizarse de forma anual de acuerdo al programa de anexo, considerando el espacio necesario para la sobrevivencia de los individuos, de acuerdo con la cobertura de cada especie. se realizará al comienzo de la temporada de lluvias, con las técnicas de plantación y con empleo de especies nativas a fin de mantener la diversidad y distribución en el área afectada.
- Planificar el movimiento de maquinaria y materiales, evitando la alteración innecesaria del entorno inmediato de las obras. Se evitará el paso de maquinaria, a fin de evitar el daño a la vegetación residual.

- Fauna

La fauna es uno de los factores que resultan con bajo grado de afectación considerando que no se encontraron ejemplares, nidos o madrigueras a reubicar para la ejecución del proyecto, sin embargo se plantean medidas sobre todo por la emisión de ruidos que la ahuyenta la fauna eh interfiere en sus funciones de búsqueda de alimento, como ya se ha mencionado, se encuentra muy limitada su distribución en el sitio, sin embargo se atenderán las siguientes medidas:

- Al inicio del proyecto se dará una plática de concientización al personal que labore en la obra sobre las medidas de mitigación y la forma de realización de las actividades.
- Se colocarán 3 letreros alusivos al cuidado de la fauna, su ubicación y características estarán de acuerdo a lo que establezca la dirección de reserva. Durante la realización del proyecto queda estrictamente prohibida la cacería, así como la captura, colecta comercialización y el tráfico de especies de flora y fauna silvestres tanto en el área de explotación como en sus caminos de acceso y colindancias, el responsable del banco de materiales será responsable de la negligencia con la que el personal que intervenga en este proyecto acate esta disposición.
- Se realizarán recorridos de un extremo a otro para ahuyentar la fauna silvestre presente (sin afectarla) previo a la introducción de maquinaria y personal operativo en las actividades de preparación del sitio, estas actividades se realizan de acuerdo al **programa de rescate y reubicación de fauna** anexo, durante



estas actividades se localizarán de áreas de anidación o de refugio, así como de puntos importantes en el desplazamiento de las poblaciones, en la zona de influencia del proyecto.

- Se evitará el movimiento de maquinaria y la emisión de fuertes ruidos dentro del horario crepuscular apropiado para la alimentación y descanso de la fauna silvestre, ajustando jornadas de trabajo en horas adecuadas (de 8:00 de la mañana a 6:00 de la tarde).

- Paisaje

Es también uno de los factores mayormente afectados por el proyecto. Tomando en cuenta el punto de vista estético y los principios generales que deberán tenerse en cuenta para restaurar la superficie afectada; la mayor parte de los impactos de este factor se dan de manera temporal, presentes durante las actividades de extracción y transporte de material principalmente por la presencia de maquinaria y personal, los sanitarios y bodega serán desmantelados a la conclusión del proyecto. La afectación a este factor será atenuado, mediante la aplicación de las siguientes medidas:

- Evitar cortes excesivamente marcados, de acuerdo a lo descrito en el documento MIA, así como en las leyes y reglamentos vigentes en materia de explotación de bancos, a fin de evitar segregación de fauna y permitir una topografía en armonía con el entorno.

A la conclusión del proyecto la topografía final, debe estar en armonía con el entorno adaptándola a las sinuosidades del relieve, se intentará reproducir las formas características del paisaje natural del área mediante la excavación en terrazas simulando el relieve de pliegue bloque dominante en el predio.

Se evitará la introducción de elementos que denoten artificialidad (líneas rectas, ángulos muy marcados, regularidad de formas geométricas, simetrías, etc.).

Se evitar la colocación de elementos de tamaño desproporcionado respecto a los que definen el paisaje de la zona, respetando la escala.

Presentará una topografía final estructuralmente estable que minimice los riesgos de deslizamiento o colapso de los taludes y facilite el drenaje natural del agua superficial.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

- La maquinaria cuando no esté en uso deberá colocarse en el patio de maniobras donde la vegetación circundante permite mimetizar su presencia con el entorno, especialmente de los puntos principales de observación.
Se utilizará el cerramiento visual natural como elemento que sirva de soporte o apoyo "visual" de los elementos impactantes, de modo que éstos no supongan una discontinuidad en el terreno natural y que no sobrepasen la línea del horizonte.
- Se colocarán recipientes en el área de trabajo para la separación de residuos sólidos generados por los trabajadores y por las actividades del proyecto. Los residuos serán recolectados, clasificados se ejecutará el programa de manejo de residuos que incluye botes de basura con recolección periódica de ésta y considerando para su disposición el relleno sanitario municipal.
Una vez finalizada la explotación, se iniciará el retiro de las instalaciones sanitarias que fueron ocupadas durante la operación, así como desmantelar la bodega de herramientas.
- Una vez que se dé por finalizada la explotación del banco de materiales y se realizara la limpieza y desmantelamiento total así como las obras de restauración faltantes, se procederá a su reforestación total de acuerdo a los programas propuestos a fin de recuperar y restaurar el área afectada y áreas próximas.
Presentará una integración del conjunto acorde con las características del paisaje natural circundante.

• Demografía (Factores socioeconómicos)

Este es uno de los factores en los cuales los impactos generados por la ejecución del proyecto son positivos debido al beneficio que trae consigo la implementación del proyecto en la región impulsando las microempresas y la economía local.

El banco de materiales, representa una necesidad local para abastecer el mercado de regional, evitando la apertura de bancos en áreas donde se tengan condiciones mejores o se requiera de cambio de uso de suelo en superficies mejor conservadas, debido a que se pretende la modernización de algunos caminos próximos a la ubicación del banco, este proyecto representa una alternativa viable y de bajo impacto ambiental de acuerdo a análisis realizado.





El impacto social es alto debido a que estas localidades presentan índices de marginación altos, no cuentan con fuentes de empleo locales, más que ellos generan dedicándose a agricultura, ganadería, comercio.

La apertura del banco de materiales pretende establecerse como un proyecto que permita generar empleo local, además de brindar beneficios indirectos al permitir el empleo de recursos locales y la modernización de caminos los cuales permitirán requieren de servicios para satisfacer sus necesidades básicas de salud, educación, traslado, comercio, entre otras, de no realizarse la explotación de este banco se requerirá la apertura de áreas mejor conservadas o en su caso será necesario el traslado desde otros sitios fuera de la Reserva ocasionando la pérdida de empleos y oportunidades económicas en la región, e incrementaran significativamente los impactos por traslado de material.

En este sentido las medidas de mitigación no fueron consideradas en la evaluación pero se proponen las siguientes para que puedan cumplirse:

- La operación de maquinarias y equipos, es la principal fuente de emisión de gases de combustión interna; siendo el transporte de materiales y los movimientos de tierra las principales causas de la emisión de polvo y ruido. Estas circunstancias pueden generar molestias a las poblaciones locales, para lo cual se respetarán los horarios de descanso de los habitantes de las zonas circunvecinas.
- Aunque la vía no es muy transitada, los procedimientos de traslado de materiales podrían generar demoras causando molestias a los usuarios, para lo cual, el traslado de material deberá realizar las actividades permitiendo el paso de vehículos, y la maquinaria no deberá interferir con los caminos y paso de los habitantes, así como también deberán colocarse la señalización que eviten la interrupción vehicular.

Con base en los resultados de la matriz ponderada de impactos se identificaron los factores mayormente afectados y las actividades que ocasionan esos impactos; y con base en las medidas de prevención, control, mitigación y compensación, descritas se seleccionaron las más relevantes y de las que se puede evaluar cuantitativamente su efectividad y hacer el pronóstico del escenario ambiental después de su aplicación.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

En la siguiente tabla se valoran las medidas más relevantes para estimar el impacto positivo o grado de aportación que tendrán para disminuir los efectos negativos del proyecto.

Tabla 93 Rejilla para estimar el impacto positivo derivado de la introducción de las medidas de mitigación y correctivas.

INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR FACTOR	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	EFEECTO	PERIODICIDAD	COSTO*	
SUELO								
Medidas de prevención - mitigación propuestas								
Limitar el tránsito fuera de los caminos de acceso establecidos y áreas estrictamente necesarias para a la ejecución del proyecto a fin de evitar su compactación y erosión.	+	2	2	2	4	2	2	20
Construcción de zanja de control de azolves en la periferia del patio de almacenamiento de material, a fin de evitar el arrastre de partículas y erosión fuera del sitio.	+	2	1	2	4	2	2	18
Se mantendrán húmedas las superficies en donde se promueva la erosión eólica por el transitar de los vehículos de transporte.	+	2	1	1	1	2	1	13
La capa de suelo fértil que será recuperada y almacenada para su utilización en las obras de restauración del área explotada.	+	2	2	1	1	2	2	16
Las superficies que sean afectadas por derrames serán remediadas mediante la recolección del suelo contaminado; todos los residuos de Hidrocarburos serán envasarse en recipientes plásticos, y se almacenarán para su posterior tratamiento o disposición final	+	2	1	2	4	1	1	16
Se realizaran obras encaminadas a evitar la erosión del suelo y la recuperación de superficies impactadas a través del Programa de obras de conservación de suelo y agua anexo realizando presas de piedra acomodada, barreras de ramillas, terrazas individuales y reforestación, las dimensiones, cantidades y características se describen en los programas anexos	2	1	1	1	2	1	13	2
								106
AGUA								
Medidas de prevención - mitigación propuestas								
Se revisará periódicamente la maquinaria y camiones de transporte para detectar cualquier derrame ya sea de aceites o combustibles y subsanarlo de inmediato.	+	4	1	2	1	2	1	20
Realización de obras hidricas en la periferia de las áreas de extracción	+	2	1	2	1	1	2	14
Construcción de letrinas con biodigestor conforme al manuales publicados para su construcción.	+	4	2	4	4	4	2	30
Se realizaran obras encaminadas a favorecer la infiltración de agua a los mantos acuíferos de acuerdo al programa de obras de conservación de suelo y agua anexo realizando presas de piedra acomodada, barreras de ramillas, terrazas individuales y reforestación, las dimensiones, cantidades y características se describen en los programas anexos	8	2	4	4	1	1	38	8
								102
AIRE								
Medidas de prevención - mitigación propuestas								
Se aplicarán riegos con agua durante la temporada de estiaje y presencia de fuertes vientos, en las brechas de acceso por donde transitan los vehículos con el material.	+	1	2	1	1	1	1	11
Se limitará en las terracerías la velocidad de circulación de todos los vehículos a 25 Km/hr. Mediante la colocación de letreros.	+	1	1	2	1	2	3	13





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Todos los camiones serán cubiertos con lona durante el traslado del material.	+	2	2	2	1	2	3	18
revisión de los equipos en talleres para evitar la generación excesiva de vibraciones, polvos, humo y ruido	+	2	2	2	1	2	1	16
								58
PAISAJE								
Medidas de prevención - mitigación propuestas								
La maquinaria cuando no esté en uso deberá colocarse en el patio de maniobras donde la vegetación circundante permite ocultar o mimetizar la maquinaria con el entorno	+	2	1	1	1	1	3	14
Se colocarán recipientes en el área de trabajo para la separación de residuos sólidos generados por los trabajadores y por las actividades del proyecto.	+	1	1	1	1	2	1	11
Evitar cortes excesivamente marcados, des adecuados de acuerdo a lo descrito en el documento MIA, así como en las leyes y reglamentos vigentes en materia de explotación de bancos, a fin de Evitar segregación de fauna y permitir una topografía en armonía con el entorno.	+	2	2	4	1	1	2	18
Limpieza total del área a conclusión del proyecto y establecimiento de la reforestación y restauración del área.	+	4	2	2	1	1	1	21
								64
VEGETACIÓN								
Medidas de prevención - mitigación propuestas								
La restauración y reforestación con especies nativas, la cual debe realizarse al finalizar el tiempo de vigencia del proyecto	+	8	4	4	4	2	1	43
Planificar el movimiento de maquinaria y materiales, evitando la alteración innecesaria del entorno inmediato de las obras dañando la vegetación residual.	+	1	1	1	1	1	2	10
Se realizara el rescate y reubicación de 6 especies de las cuales <i>Litsea glaucescens</i> , se encuentra en peligro de extinción por lo cual se plantea el rescate de todos los individuos de esta especie de acuerdo al <u>programa de rescate y reubicación de flora anexo</u>	+	4	2	2	4	1	1	24
								77
FAUNA								
Medidas de prevención - mitigación propuestas								
Se colocarán 3 letreros alusivos al cuidado de la fauna, su ubicación y características estarán de acuerdo a lo que establezca la dirección de reserva. Durante la realización del proyecto queda estrictamente prohibida la cacería, así como la captura, colecta comercialización y el tráfico de especies de flora y fauna silvestres tanto en el área de explotación como en sus caminos de acceso y colindancias, el responsable del banco de materiales será responsable de la negligencia con la que el personal que intervenga en este proyecto acate esta disposición.	+	1	2	2	1	1	2	13
plática de concientización al personal que labore en la obra sobre las medidas de mitigación y la forma de realización de las actividades	+	1	1	2	1	1	2	11
Previo al inicio de actividades se realizaran los recorridos de ahuyentamiento y reubicación de fauna.	+	2	2	1	1	1	3	16
*Costo: Bajo (3), Medio (2), Alto (1)								40
	Total aportado							447

La valoración de las medidas de mitigación que se proponen se llevó a cabo con la misma metodología con la que fueron evaluados los impactos. Se calcula la importancia del impacto remplazando el criterio de recuperabilidad, ya que los impactos positivos no son recuperables, empleando en su lugar el criterio de costo por la introducción de cada medida propuesta. En la tabla anterior se muestra el aporte derivado de la introducción de medidas de mitigación y corrección de los impactos más notables, debe de considerarse el valor del impacto total indicado en la matriz ponderada de impactos, es





negativo (-513.5). El impacto derivado de estas medidas se restó al valor del impacto relativo (total); así tenemos:

$$(-513.5) + (447) = -66.5 \text{ es el valor del impacto final.}$$

Este valor indica que aun con las medidas de mitigación el impacto se reduce pero que aún seguirá siendo negativo porque se estarán generando algunos impactos que solo pueden ser atenuados, o mitigados como: el ruido, vibraciones y emisiones a la atmósfera. Además que se estará provocando el aporte de sedimentos al realizar actividades de corte, extracción, carga y traslado de material, así como polvo hacia la vegetación por el traslado del material; además del ahuyentamiento de fauna durante las actividades extractivas; aunque de menor consideración dado el grado de impacto que ya presenta la zona. El valor del impacto ambiental final del proyecto, contempla que las medidas propuestas pueden reducir significativamente los efectos negativos originados por las actividades del proyecto, sin embargo seguirán presentes algunos impactos son negativos, mayormente durante el periodo de extracción y desaparecerán inmediatamente al concluirse la actividad.

VI3 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Los impactos ambientales generalmente pueden ser mitigados o reducidos con la aplicación de las medidas correctivas que se sugieren, sin embargo existen impactos que por la naturaleza del proyecto carecen de medidas de mitigación que aminoren los efectos negativos.

En este proyecto, los impactos serán restaurados con énfasis en la recuperación de los suelos y la reconfiguración de la arquitectura del paisaje, por lo que se establece que con algunas modificaciones el sitio puede adquirir armoniosas con el entorno y que los cortes de extracción no sean excesivamente marcados permitiendo la reforestación y restauración de estas superficies. Las emisiones a la atmósfera no pueden ser revertidas pero por su duración en el ambiente, antes de ser asimiladas por el ecosistema mismo, se considera un impacto fugaz. Por otra parte las obras de drenaje implementadas, eliminan la posibilidad de generar efectos negativos al régimen hidrológico. No se consideran impactos residuales, sin perjuicio de que deban ser señalados por la autoridad competente; sus medidas de control, eliminación y seguimiento se efectuarán oportunamente y serán evaluadas e informadas en su oportunidad.



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VIII Pronóstico del escenario

Como resultado del análisis ambiental efectuado en el capítulo IV y basados en el escenario ambiental del capítulo V, además de simular la aplicación de las medidas correctivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados; se realiza la proyección del escenario modificado por las actividades de explotación del banco de materiales pétreos y el resultado de las medidas de mitigación planteadas.

Desde la selección del sitio y la realización de los estudios para identificar la viabilidad del proyecto se consideraron los elementos paisajísticos y los factores que interactúan para mantener el sitio en las condiciones naturales antes de su ejecución. Esta caracterización tomó en cuenta mediante la valoración de su aporte al estado actual del ecosistema los factores que serán impactados considerando su ubicación, su calidad, su diversidad, el grado de afectación que presentan y su facilidad de recuperación. Admitiendo que la explotación del banco de materiales, conforme a los análisis se interrelaciona directamente con los factores aire, hidrología, suelo, flora y paisaje principalmente. Siendo la fauna la que menor impacto recibe debido a su movilidad.

Así tenemos que, analizando los impactos positivos y negativos que se generarán por el desarrollo del proyecto: Explotación del banco de materiales pétreos, podemos predecir que es una obra que beneficiará socialmente y a un corto plazo, por la generación de fuentes de empleo, demanda de bienes y servicios y la obtención de un ingreso económico para el promovente, por la venta del material. De manera general, con base a la información contenida en el presente estudio, las condiciones ambientales presentes en el área de estudio y la región no serán afectadas en forma significativa; por el contrario el proyecto contribuirá a reactivar la economía local, ya que en esta zona existe un alto grado de desempleo, lo que ha dado como resultado una alta emigración de la población, hacia las ciudades de San Juan del Río, Querétaro, Monterrey y principalmente hacia los Estados Unidos de Norteamérica, en busca de empleo y mejores condiciones de vida.

Los factores ambientales que tendrán un impacto negativo temporal por el desarrollo del proyecto serán principalmente; la vegetación y el suelo y el paisaje del área, los cuales



son inevitables debido a la naturaleza del proyecto, que se refiere a la explotación a cielo abierto de un recurso no renovable.

Una vez realizado el proyecto y ejecutadas las medidas de mitigación propuestas, se observa un escenario modificado, pero que no presenta alteraciones considerables dadas las actividades de restauración, disimulando el relieve, recuperando la capa vegetal y estableciendo vegetación para restablecer el hábitat para las especies de flora y fauna menor que son las que mayormente se pueden encontrar distribuidas en el sitio. No se contemplan alteraciones mayores a las previstas en el documento toda vez que no se afectan corrientes hidrológicas superficiales o subterráneas debido a que no se localiza cerca de escurrimientos activos o permanentes.

Una vez abandonado el sitio este recuperará sus funciones esenciales para la vida vegetal y animal además de permitir la infiltración de agua hacia los mantos freáticos. Es de considerar que la presencia de basura tirada, la cual se recolectará y se llevará al relleno sanitario municipal.

No se alteran áreas que presenten la mejor composición de especies vegetales y animales a las prevalecientes en la zona y no se consideran daños adversos e impactos potenciales a la estabilidad del suelo, tomando en cuenta que se trata de una composición impactada y una superficie en la que en parte ya se han realizado actividades de extracción de material, estas áreas se recuperan y mejoraran su condición con las actividades de restauración.

Se estima que las medidas preventivas y correctivas propuestas son suficientes y adecuadas para disminuir, resarcir o atenuar los impactos ambientales negativos, de tal manera que se mantenga, a nivel de microcuenca, la cantidad y calidad de los servicios ambientales.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
 MINERO**

Tabla 94 Escenario del sistema ambiental modificado

<i>Escenario del Sistema Ambiental</i>		
Sin el proyecto	Con el proyecto sin medidas de mitigación	Con el proyecto aplicando las medidas de mitigación
CLIMA		
<p>El cima donde se localiza el 100% del proyecto y su área de influencia directa (microcuenca “La Lagunita”), es Semicálido del grupo C (templados húmedos). Temperatura anual mayor de 18° y del mes más frío entre -3° y 18° y la del mes más caliente sobre 6.5°. Cociente P/T MENOR QUE 43.2, el más seco de los subhúmedos. Precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.</p> <p>El sitio presenta poca variedad climática. Se reporta una precipitación media anual de 765.1 mm, teniendo una mínima de 14.1 mm en el mes de marzo y un pico máximo de precipitación en el mes de septiembre de 169.4 mm. El número de días con lluvia al año es de 88.2.</p> <p>Los vientos que se llegan a presentar en el sitio no rebasan los 11 km/h, teniendo una velocidad mínima de 3 km/h, con lo cual se obtiene una velocidad promedio de 5.6 km/h. La velocidad promedio nos indica que son vientos clasificados como suaves, valores que no son significativos en cuanto a erosión de suelos se refiere, debido principalmente a la baja erodabilidad que llega a presentar sobre los suelos.</p> <p>No presenta fenómenos meteorológicos extremos; sin embargo, algunos días de la época de estiaje del año pueden ser medianamente agresivos alcanzando los 33.9°C de temperatura. Se reporta una temperatura media anual de 20.9°C.</p> <p>El sitio de explotación se encuentra fuera de cualquier zona con un índice de vulnerabilidad de inundaciones.</p>	<p>Debido a que no se afectará el relieve de forma intensa y no se llevará a cabo el cambio de uso de suelo en una superficie considerable, así mismo solo se realizarán cortes menores a los 15 metros de alto, que modifiquen las condiciones topográficas del lugar; el clima permanecerá en sus condiciones actuales, salvo por variaciones a largo plazo por las tendencias del cambio climático global.</p> <p>La ejecución del proyecto no afectará los factores del clima, o altera las precipitaciones, la velocidad de los vientos o cambios significativos en la temperatura.</p> <p>Durante la temporada de estiaje se evitará la sobre exposición del personal a la insolación para evitar golpes de calor.</p> <p>La generación de gases de efecto invernadero por la operación de la maquinaria es de baja intensidad por lo que no se estima que modifique las condiciones climáticas o eleve la temperatura.</p>	<p>Realmente este componente ambiental no sufrirá cambio alguno por las actividades del proyecto que requiera la implementación de medidas de mitigación y/o compensación ambiental; sin embargo, al abandonar las actividades y concluir la vigencia del proyecto, el clima local permanecerá sin cambio aparente, salvo el microclima generado en las áreas restauradas, dado que el establecimiento de la plántula permitirá menor absorción de luz en el suelo, mayor conservación de humedad lo que permitirá a estas áreas un microclima en el suelo más fresco y húmedo. Sin embargo este cambio será aún poco perceptible.</p> <p>Se llevará a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria de modo que al concluir el proyecto no se haya modificado la calidad del aire que modifique la temperatura del sitio, además de que la vegetación de la región mantiene la regulación del clima de forma natural, sin necesidad de la intervención humana.</p>





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

CALIDAD DEL AIRE		
Sin el proyecto	Con el proyecto sin medidas de mitigación	Con el proyecto aplicando las medidas de mitigación
<p>El aire fue uno de los factores valorado con mayor aporte a la calidad del ecosistema debido a que no se encuentran presentes fuentes emisoras de contaminantes actuales como industrias; salvo el tránsito de vehículos por los caminos de terracerías donde se generan partículas de polvo suspendidas en el aire y la combustión de hidrocarburos, sin embargo el paso de vehículos es mínimo aun cuando se trata de caminos principales, su emisión es fugaz y asimilada por la vegetación.</p> <p>Próximo a las localidades que circundan el proyecto, por el levantamiento de partículas de polvo por el laboreo de las parcelas en las áreas de cultivo, sin embargo visiblemente y olfativamente el aire se percibe libre de estas emisiones en el área del proyecto.</p> <p>Al no encontrarse en una superficie donde se pretenda el desarrollo urbano e industrial se estima que las condiciones futuras serán las que actualmente se presentan</p>	<p>Con respecto a la calidad del aire, este se verá poco afectado por las emisiones de gases de combustión emitidos por la maquinaria y el transporte que queman combustibles fósiles y que se utilizarán en las etapas de preparación, operación y abandono (operaciones de limpieza, desmonte, despilme, excavación, carga, acarreo de materiales).</p> <p>Durante la ejecución del proyecto se emitirán gases derivados de la combustión de la maquinaria de corte y carga y de los camiones para el acarreo del material, sin embargo se estima que sus emisiones son fugaces trasladadas por las corrientes de aire y asimiladas por la vegetación circundante. Además que el tiempo de operación no es constante durante toda la jornada laboral y durante el año ya que se operará conforme a la demanda que se tenga.</p> <p>Un impacto mayor será el ocasionado por la carga de materiales y el tránsito de vehículos en las brechas de terracería, para el traslado del material (choy), sin embargo no se contempla la trituración que puede generar una emisión mayor de partículas de polvo, que ante la presencia de viento podrán trasladarse hacia sitios próximos, depositándose en la vegetación circundante.</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto se llevará a cabo las medidas tendientes a reducir las emisiones mediante la revisión de rutina de la maquinaria y vehículos utilizados; el levantamiento de polvos será mitigado con riego en las superficies y evitar el vertido de materiales cuando existan ráfagas de viento que puedan propagarlos.</p> <p>Con el cese de las actividades, mejorará la calidad del aire, registrando valores de concentración de partículas suspendidas por debajo de los reportados en la etapa de operación, sin embargo debe considerarse que dicho cambio durante la ejecución del proyecto no fue significativo.</p> <p>Poco a poco se llevan a cabo la pavimentación de caminos rurales que indirectamente contribuye a disminuir las partículas de polvo que se levanten en los caminos de terracerías. Mientras tanto el levantamiento de partículas de polvo será evitado y mitigado mediante el riego de la superficie en las brechas de acceso que no de terracería y el escaso polvo que se haya depositado sobre la vegetación será lavado en cada temporada de lluvias, por lo que al concluir las actividades se observa un panorama limpio y despejado.</p> <p>Con la reforestación de las áreas explotadas y las superficies degradadas propuestas se contribuirá a reducir la erosión eólica mejorando la calidad del aire a mediano plazo en dichas áreas.</p>

GEOMORFOLOGÍA		
Sin el proyecto	Con el proyecto sin medidas de mitigación	Con el proyecto aplicando las medidas de mitigación
<p>Dentro de la microcuenca de estudio se encuentran alrededor de 7 sistemas geomorfológicos. La topoforma de Sierra alta de laderas convexas. La pendiente en dichas áreas de cambio de uso de suelo es de 29.4% en promedio.</p> <p>Donde se localiza el sitio del proyecto se ubica completamente fuera de las zonas susceptibles a hundimientos y deslizamientos.</p> <p>La Cuenca Hidrológico Forestal donde se ubica el sitio del proyecto no presenta riesgo alguno por la ocurrencia de sismos.</p>	<p>Se llevará a cabo la extracción de material realizando cortes en la superficie terrestre.</p> <p>Si no se atienden los lineamientos jurídicos se realizarán cortes demasiado elevados o profundos, o en superficies mayores a las establecidas que modifiquen significativamente el relieve y el paisaje y que denoten una afectación visible desde cualquier punto de observación, sin embargo esto solo puede ser posible en la superficie de cambio de uso de suelo solicitada de manera que no se considere una modificación relevante a la morfología del lugar.</p>	<p>La topografía y el relieve del terreno, son los factores ambientales que serán afectados en forma permanente en el área de explotación del banco de materiales pétreos, debido a que aun cuando se plantea realizar medidas de mitigación que podrán atenuar estos impactos no será posible volver a las condiciones originales del área propuesta para el desarrollo del proyecto en el corto y mediano plazo. El corte y aprovechamiento del material se hará mediante tajos o bancos; la altura del frente del banco o escalón será de 10 metros y el</p>





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

<p>La microcuenca se encuentra dentro de una sola subprovincia fisiográfica: "Carso Huasteco". Tiene como principal característica la dominancia de piedra caliza, característica de la región cársica huasteca.</p> <p>Debido a que la superficie no presenta ninguno de estos fenómenos por el movimiento tectónico, hundimientos o la presencia de volcanes activos, no se vislumbra una modificación en la geomorfológica del sitio de manera natural.</p>	<p>Sin embargo las áreas de explotación cuentan con accesos, por lo que no se requiere de la apertura de nuevos caminos.</p> <p>El proyecto no considera ninguna actividad riesgosa, por ser el material ligero, su extracción es simple, basado en un método de tajo a cielo abierto.</p> <p>No se emplearán explosivos que provoquen deslizamientos.</p>	<p>ancho de 5 metros, dando un ángulo de reposo a fin de no afectar considerablemente la configuración del paisaje.</p> <p>Los cortes se realizarán siguiendo la topografía del sitio para formar terrazas y así facilitar los trabajos de restauración y su integración al entorno.</p> <p>La extracción se realizará ordenada, en avance de frentes (polígonos consecutivos) conforme sea requerida, evitando el almacenamiento y ocupación de otras áreas.</p> <p>Al concluir el proyecto las áreas representan cambios principalmente en el relieve, sin embargo dada su magnitud (superficie) y ubicación son poco visibles y la configuración que se haya dado permitirá que al restaurarlos con vegetación queden disimulados.</p>
--	--	---

SUELO		
Sin el proyecto	Con el proyecto sin medidas de mitigación	Con el proyecto aplicando las medidas de mitigación
<p>Litológicamente los suelos están conformados de material parental de roca caliza del cretácico inferior, son en su totalidad en cuanto a suelo de tipo Rendzina cuya textura es media y su fase física Lítica (E+I/2/L), estas características y sobre todo la presencia de una cobertura forestal (70-80%) muestran claramente que los suelos de las áreas de CUSTF no tienen una alta susceptibilidad a la erosión.</p> <p>Los suelos se encuentran conservados debido a que cuentan con una cobertura forestal que los protege de la degradación provocada por erosión, así también se encuentran ausentes las tierras frágiles.</p> <p>Tomando como referencia las curvas de nivel, y considerando únicamente el área donde se pretende remover la vegetación forestal, encontramos que la elevación máxima y mínima es de 1240 y 1260 msnm respectivamente.</p> <p>El predio en que se pretende desarrollar el proyecto presenta relativamente una pendiente accidentada, incluso en el sitio donde se pretende ejecutar el cambio de uso de suelo presenta condiciones de pendiente de alrededor del 29%.</p> <p>Con base en las condiciones descritas anteriormente es posible afirmar que la zona donde se ubica el proyecto no</p>	<p>El proyecto comprende el cambio de uso de suelo removiendo la vegetación, el mantillo (suelo orgánico) y el corte debido a que implica realizar actividades de excavación y sustracción del material de interés comercial.</p> <p>Conforme a los cálculos de pérdida de suelo realizados en el ETJ se estima que la tasa de erosión que se tendría en la zona una vez que se ejecute el cambio de uso de suelo será de 66.1123 toneladas por hectárea por año. Teniendo de esta manera una categoría de erosión Fuerte, es innegable que existirá un incremento en la tasa de erosión.</p> <p>Al analizar y comparar la cantidad de suelo que se pierde actualmente en el predio, con la que se perdería con la ejecución del proceso de cambio de uso de suelo, se observa que el valor pasará de 0.5725 toneladas anuales a 15.9033 toneladas, con ello se prevé un incremento de 15.331 toneladas anuales.</p> <p>Ahora bien, considerando que el cambio de uso del suelo se propone para llevarlo a cabo a lo largo de 10 años de manera gradual, y tomando en cuenta que la pérdida de las 15.9033 ton/año es en la totalidad del área de CUSTF (0.2406), se tiene que en un año se estaría perdiendo</p>	<p>Fuera de la superficie extracción, se mantendrán las características físicas y químicas del suelo, actuales.</p> <p>Con relación al suelo en la superficie de CUSTF, aun cuando no existe una capa bien definida en el área, debido al afloramiento del material rocoso, Al realizar su remoción durante el despalle del área, éste será almacenado en un área específica junto con el material vegetal removido, ya que este material representa un banco de germoplasma importante que ayudará al establecimiento de la vegetación nativa del área.</p> <p>El rescate del suelo orgánico es prioritario para su utilización en las tareas de restitución del área explotada, por lo que se habrán devuelto las condiciones edáficas superficiales y el restablecimiento de la revegetación en el corto plazo una vez concluida la etapa operativa del proyecto.</p> <p>La ejecución del cambio de uso de suelo se realizará fuera de la época de lluvias por lo que se habrán disminuido las posibilidades de erosión hídrica. Se evitará transitar fuera de la superficie estrictamente necesaria</p>





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

<p>presenta riesgos con respecto a derrumbes, deslaves o cualquier otro fenómeno que tenga que ver con el desplazamiento de materiales pétreos o suelos.</p> <p>Cabe señalar que parte de la superficie (hace varios años) antes de pertenecer al propietario actual había sido explotada sin contar con los permisos correspondientes por lo que esta superficie no fue restaurada y carece de un suelo orgánico fértil.</p> <p>El área sujeta a cambio de uso de suelo (0.2406 has) descansa sobre suelos estables, al estar constituidos por material parental de roca caliza-latita, además se trata de suelos con cobertura forestal, condición que evita la degradación de los mismos. Actualmente en el sistema ambiental se tiene una tasa de erosión de 2.3800 ton por hectárea por año.</p> <p>La pérdida de suelo actualmente en la superficie de CUSTF es de aproximadamente 0.5725 toneladas de suelo al año.</p>	<p>1.5903 ton (una décima parte del área de CUSTF) en el área afectada por el cambio de uso del suelo, teniendo con esto un incremento de 1.0178 ton por cada año de ejecución.</p> <p>Por otro lado el proyecto no requiere brechas de acceso adicionales, dado que se cuenta con caminos de terracería actuales, por lo que no se pretende compactación o erosión adicional por estas obras.</p> <p>Sin embargo considerando la superficie de cambio de uso de suelo (0.2406 has) la pérdida de suelo <u>por erosión eólica</u> es de 3.90 ton/año. En el área sujeta a cambio de uso de suelo, se perderían alrededor de 25.99 ton/año, por la pérdida de vegetación; es decir se tendría un aumento de 22.09 ton/año.</p> <p>Para el primer año en el área a intervenir se tendría una erosión de 2.60 ton/año.</p>	<p>para el proyecto por lo que se habrá evitado la compactación.</p> <p>Se habrá disminuido la pérdida de suelo por erosión, ya que con la obras de conservación de suelos tales como: La construcción de 10 <i>presas de piedra acomodada (pretilos)</i> en las franjas de CUSTF del banco que ya hayan sido aprovechadas, así como también en las áreas adicionales de compensación tendrán la capacidad de retener 100.8 toneladas de suelo en el plazo de 10 años.</p> <p>La conformación de 52 <i>barreras de ramas</i> con el material vegetal producto del CUSTF. Se prevé una reducción de la erosión en 56.18 ton/ha/año.</p> <p>Reforestación de 0.5653 has dentro de la microcuenca y las barreras rompe vientos con las especies rescatadas también ayudarán a reducir la pérdida de suelo y aportará materia orgánica.</p> <p>El Picado y dispersión de ramas y ramillas resultantes del desmonte habrán brindado una capa que lo proteja de la erosión.</p> <p>En las superficies del proyecto se habrán remediado oportunamente los residuos y remediado los derrames o goteo que se hayan producido, manteniendo las condiciones actuales de calidad del suelo.</p>
---	--	---

AGUA SUPERFICIAL		
Sin el proyecto	Con el proyecto sin medidas de mitigación	Con el proyecto aplicando las medidas de mitigación
<p>No existen corrientes superficiales que atraviesen por la zona de CUSTF.</p> <p>sin embargo, en dicho mapa se puede observar que hay un escurrimiento del lado izquierdo que pasa relativamente cerca del predio, a más o menos 15 metros medidos en línea recta, por lo que no se verá afectado con la ejecución del proyecto</p> <p>La mayoría de los escurrimientos y cuerpos de agua que hay dentro de la CHF son de condición intermitente; es decir corrientes superficiales temporales debido a que presentan caudal únicamente en la temporada de lluvias y su gasto es bajo.</p> <p>Dentro de la microcuenca se encontró solamente 9 cuerpos de agua (ollas y jagüeyes) de uso agropecuario. Estos</p>	<p>Como se ha hecho mención el agua no es un recurso que se encuentre presente en el área de impacto directo y no existen escurrimientos próximos a la superficie de explotación. Sin embargo si no se suspenden las actividades durante la temporada de lluvias, podrán generarse impactos a la calidad del agua superficial en caso de derrames accidentales que pueden escurrir hacia las partes bajas de la microcuenca o infiltrarse hacia los mantos acuíferos.</p> <p>Indudablemente la remoción de vegetación por el cambio de uso de suelo la modificación en la configuración del relieve en la superficie de corte en el polígono del banco generará un incremento en la velocidad del escurrimiento superficial y modifica la dirección de los escurrimientos</p>	<p>El polígono del proyecto no tiene puntos de intersección con ningún escurrimiento, sin embargo, se establecerá una franja de protección de 20 metros de ancho alrededor de la zona de explotación del banco de materiales, en la que se establecerá una zanja que fungirá como una obra para el desvío de los escurrimientos pluviales y con ello evitar la erosión del suelo y los encharcamientos.</p> <p>Esta franja de protección deberá quedar totalmente libre de cualquier instalación o depósito de material almacenado.</p> <p>Durante la ejecución del proyecto se contará con sanitarios (letrinas ecológicas secas) y no se llevará a</p>





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

<p>elementos hidrológicos se encuentran alejados de los polígonos de CUSTF, por lo que no se verán afectados por el proyecto.</p> <p>Aunque las localidades próximas al proyecto no cuentan con sistema de drenaje y plantas de tratamiento, la calidad del agua se percibe en condiciones aceptables.</p>	<p>temporales concentrándolos en áreas donde pueden causar erosión o estar en contacto con materiales que pueden ser arrastrados.</p>	<p>cabo la descarga de aguas residuales en ningún escurrimiento.</p> <p>Al concluir el proyecto se realizará el desmantelamiento y limpieza de las áreas de extracción y superficie de influencia directa del sitio, para evitar que los residuos generados se dispersen en la microcuenca y o escurrimiento, la calidad de agua. Dado la topografía, altitud y lejanía de las áreas de extracción con los escurrimientos este proyecto no afecta la calidad del agua y esta mantendrá sus propiedades fisicoquímicas, pudiendo emplearse para las actividades agropecuarias como se lleva a cabo actualmente. No se prevé el aporte de contaminantes ni la reducción del caudal.</p>
--	---	---

AGUA SUBTERRANEA		
Sin el proyecto	Con el proyecto sin medidas de mitigación	Con el proyecto aplicando las medidas de mitigación
<p>El área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales se ubica sobre el acuífero “Huasteca Potosina”; su drenaje es de tipo dendrítico y rectangular, de acuerdo al relieve del terreno y con pendientes considerables.</p> <p>La intercepción total actual dentro del área del área del proyecto es de 69.00 m³ lo que representa un 3.75% del total de agua captada en la zona.</p> <p>La evapotranspiración en la superficie es de 1,462.83 m³ el coeficiente de evapotranspiración partiendo que se tiene una precipitación de 1,840.83 m³ el coeficiente es de 79.47, este cociente indica que del 100% del agua precipitada el 79.47 % se evapotranspira actualmente.</p> <p>La infiltración total dentro del predio donde se pretende el proyecto es de 118.8 m³/año en las 0.2406 ha; lo que representa un 6.45% del total de agua captada en la zona.</p> <p>Debido a las características de la zona y la naturaleza cárstica de la región, se presentan escurrimientos subterráneos con afloramiento en manantiales, sin embargo estos se localizan alejados de las áreas de extracción en más de 2 km y no se considera afectación en su calidad a estos, en ninguna de las actividades del proyecto.</p> <p>El agua subterránea en la zona del proyecto es empleada para el consumo humano a</p>	<p>En cuanto a la cantidad de agua captada por la superficie que aún está cubierta con vegetación forestal, al llevarse a cabo el CUSTF, parte de esta superficie ya no será una zona de captación de agua; es decir con la ejecución del cambio de uso de suelo forestal que afectará la cobertura forestal en 0.2406 ha, por la pérdida de la cubierta vegetal disminuirá la capacidad de infiltración.</p> <p>Si comparamos la infiltración actual con la ejecución del proyecto (cambio de uso de suelo en terrenos forestales), se tiene un detrimento en la capacidad de infiltración de 33.0 m³ anuales; siendo este volumen el que se pondría en riesgo como servicio ambiental correspondiente al almacenamiento y retención de agua prestado por el área forestal solicitada para CUSTF.</p> <p>Se estima no se ocasionarán modificaciones al nivel freático por extracción de agua, debido a que no se empleará agua subterránea en la ejecución del proyecto. Sin embargo si se utilizará agua para riego de los caminos de acceso.</p> <p>De ejecutarse el proyecto sin medidas de prevención, se vislumbra un escenario con maquinaria que origine derrames que afecten la calidad de las aguas subterráneas; la compactación de superficies que reduzcan las áreas de infiltración y el aporte de sedimentos a los escurrimientos que se traduzcan en la</p>	<p>El cambio de uso de suelo se ejecutará en el periodo de estiaje; es decir, fuera de la época de lluvias, por lo que se habrá impedido que el agua erosionara y transportara sedimentos a las partes bajas de la microcuenca y a los cuerpos de agua que se encuentren a una menor altitud que el predio del banco.</p> <p>Se habrá aumentado la captación del agua de lluvia, mediante la construcción de <i>terrazas individuales</i> en las áreas reforestadas. Estas obras y/o acciones compensarán ambientalmente los impactos derivados del CUSTF.</p> <p>Las actividades de extracción al llevarse a cabo durante la estación seca del año y haber colocado letrinas móviles para atender las necesidades fisiológicas de los trabajadores, se habrán evitado el uso de agua innecesaria y la alteración de cuerpos de agua subterráneos.</p> <p>El agua subterránea retornará a su volumen de captación y recuperará su calidad inicial.</p> <p>El establecimiento de la reforestación y las obras de restauración de las superficies de extracción a largo plazo aumentarán la infiltración de agua en las superficies de explotación que actualmente no cuenta con ningún tipo de vegetación porque fueron</p>





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

través de los sistemas de agua potable con captación en los afloramientos.	reducción de su capacidad hidráulica y de infiltración.	explotadas pero con el proyecto serán reestablecidas por lo tanto se incrementará la cubierta forestal en el predio en comparación con su condición inicial, mejorando con ello la calidad y volumen de agua captada. Se habrá controlado el aporte de contaminantes al escurrimiento y en las vías de acceso evitando la contaminación de la hidrología subterránea.
--	---	---

VEGETACIÓN		
Sin el proyecto	Con el proyecto sin medidas de mitigación	Con el proyecto aplicando las medidas de mitigación
<p>En el SA se desarrollan comunidades vegetales de Bosque de Encino (BQ); Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Táscate (VSA/BJ); Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino-Pino (VSA/BQP); Vegetación Secundaria arbustiva de Matorral Submontano (VSA/MSM).</p> <p>El predio tiene un uso forestal en donde la vegetación predominante corresponde a la vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino, por lo que llevar a cabo el proyecto implicaría el cambio de uso de suelo.</p> <p>Al verificarse que las zonas forestales se encuentran en áreas fragmentadas de vegetación producto del crecimiento agropecuario, se calificó como una vegetación que se encuentra en proceso de degradación puntual. Sin embargo debe considerarse que por su localización al interior de la reserva de la biosfera Sierra Gorda, la condición de la vegetación en la zona en general tiende a recuperarse en el largo plazo.</p> <p>De las especies de flora en la superficie propuesta solamente el laurelillo (<i>Litsea glaucescens</i>) de encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en estatus de protección y no es endémica.</p> <p>El polígono sujeto a CUSTF forma parte colindante a las zonas agrícolas y a ciertos tramos carreteros caminos y veredas que comunican a localidades.</p> <p>Los ejemplares de vegetación en la superficie propuesta son de porte arbustivo, mayormente, esto como consecuencia del impacto del crecimiento de la mancha urbana y actividades antropogénicas en general en la zona de influencia.</p> <p>Se observa la presencia de residuos sólidos en la superficie de CUSTF y la extracción</p>	<p>Dentro de las dimensiones del proyecto existe un área que no es forestal; es decir, que no cuenta con vegetación y que cubre una superficie de 0.0779 hectáreas, por lo que también formará parte del banco de materiales. Además, se pretende ampliar el área en otras 0.2406 hectáreas que rodean dicha superficie y que si cuentan con vegetación forestal, por lo que se requiere el cambio de uso de suelo en esas 0.2406 hectáreas.</p> <p>La superficie de extracción cuenta con vías de acceso actuales y en uso, se trata de caminos de terracería por lo que no requiere de apertura de brechas adicionales que implique el daño de la vegetación en una superficie mayor.</p> <p>La remoción de la vegetación corresponde a Vegetación Secundaria de Bosque de Encino en 0.2406 ha. El proceso de cambio de uso de suelo en terrenos forestales representará la disminución de este ecosistema en 0.08% al interior de la Cuenca Hidrológico Forestal.</p> <p>La vegetación a remover es de amplia distribución y predominante, sin embargo si no se lleva a cabo el cambio de uso de suelo con estricto apego a lo que establece la normatividad, puede comprometerse en cierta medida la diversidad del sitio.</p> <p>Durante la ejecución sin considerar las medidas de prevención y mitigación la vegetación aledaña a las actividades de extracción presentará impactos indirectos por partículas de polvo en el follaje y derrames de algunos hidrocarburos producto de la combustión de maquinaria y vehículos de carga que pueden ser arrastrados hacia la vegetación, así como la compactación de áreas no contempladas por el proyecto que demeriten la recuperación de la vegetación.</p>	<p>En relación a la vegetación, previo a las actividades de remoción y despalle del área, se rescatarán ejemplares de las especies que puedan ser utilizadas posteriormente en las actividades de reforestación del área intervenida y las tres áreas propuestas para restaurarlas (para compensar los impactos), realizando un porcentaje de las obras anualmente y hasta un término de las actividades de explotación (en un plazo de diez años), las cuales serán trasplantadas en los frentes explotados y abandonados.</p> <p>La reforestación de 0.5653 hectáreas al interior de la microcuenca con: <i>Fraxinus greggii</i> (Fraxinus), <i>Quercus castanea</i> (Encino prieto), <i>Sebastiana pavonia</i> (Palo de Leche), <i>Rhus pachyrrhachis</i> (shongua), y <i>Zanthoxylum fagara</i> (Gatiyo); así como el picado y dispersión de ramas y ramillas de ejemplares que contenían semillas maduras viables que se resguarden y posteriormente dispersen en las áreas de afectación temporal, con las condiciones ambientales propicias para germinar; y rescate y reubicación de las especies <i>Decatropis bicolor</i>, <i>Rhus schiedeana</i>, <i>Randia laetevirens</i>, <i>Verbesina virgata</i>, <i>Bauhinia coulteri</i> y <i>Litsea glaucescens</i> y de las especies herbáceas señaladas en el estudio, habrán permitido la conservación de la variabilidad genética.</p> <p>Al finalizar las actividades de extracción de las superficies descritas para tal fin se realizará la restauración de dichas superficies estableciendo la reforestación de estas áreas con especies nativas, tal como se describe en el Plan de restauración anexo.</p> <p>El programa de reforestación forma parte de las medidas de mitigación del</p>





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

<p>de leña, lo que disminuye en gran medida la productividad del ecosistema forestal.</p>		<p>proyecto para compensar la disminución de la cobertura vegetal debido al cambio de uso de suelo que se requiere necesariamente para la ejecución del proyecto. Con la reforestación se pretende asistir los procesos naturales para el establecimiento de la vegetación natural mediante la selección de especies nativas adecuadas al tipo de ecosistema que se pretende afectar, para así promover los servicios ambientales que desarrolla la vegetación.</p> <p>Con estas actividades la vegetación del ecosistema se mejorará dado que las superficies propuestas para restauración actualmente no cuentan vegetación, por lo que implícitamente se estaría mejorando la calidad del aire, la infiltración de agua entre otros factores.</p>
---	--	--

FAUNA		
Sin el proyecto	Con el proyecto sin medidas de mitigación	Con el proyecto aplicando las medidas de mitigación
<p>Dentro de la microcuenca existen pocos cuerpos de agua, los que hay son de pequeñas dimensiones y son sitios donde pueden llegar a congregarse y perchar algunas especies de avifauna; además, debido su inclusión en la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda, la zona puede constituirse como un espacio donde se pueden llegar a observar diferentes especies de aves.</p> <p>La fauna silvestre que se encuentra a nivel de la CHF guarda mejores condiciones al estar alejada de las poblaciones humanas. La intensidad de la perturbación generada por las actividades antropogénicas es menor donde la mayoría de las actividades se encuentran condicionadas, esta situación favorece en gran medida la conservación de la fauna silvestre.</p> <p>La superficie propuesta se encuentra entre áreas agrícolas y pecuarias, asentamientos humanos y vías de comunicación, por lo que con el paso del tiempo se ha reducido la presencia de fauna silvestre, misma que se ha tenido que trasladar a zonas más alejadas, hacia las partes con menor actividad antropogénica, como se puede observar en la figura siguiente.</p> <p>Las zonas menos perturbadas y con mayor presencia de fauna potencial son los macizos de vegetación localizados en la parte noreste y centro-sur de la CHF, en</p>	<p>Debido a que la naturaleza del proyecto no considera daños a la fauna silvestre al no estar realizándose fragmentación de hábitat, y aunado al hecho de tener una cercanía con la zona urbana municipal, sitio donde se desarrollan actividades que condicionan la presencia de la fauna silvestre. Este hecho condiciona a la fauna, orillando a los ejemplares a buscar sitios alejados y mejor conservados que sirvan de refugio y zonas de anidación.</p> <p>En este contexto la presencia de especies catalogas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentra totalmente descartada para las áreas que serán impactadas por el cambio de uso de suelo.</p> <p>Aunque en la zona de CUSTF es posible encontrar ejemplares faunísticos, se puede afirmar que el proceso de cambio de uso de suelo no compromete su abundancia y diversidad, debido a que el proyecto solo pretende ocupar 0.2406 ha de toda la superficie forestal.</p> <p>Por la superficie de cobertura forestal que se pretende remover, no se pone en riesgo la fuente de alimentación, ya que se trata de la vegetación de mayor distribución a nivel de microcuenca.</p> <p>El mayor impacto del proyecto, se darán en la etapa operativa, por ruido y presencia de personal, sin embargo este impacto es de</p>	<p>Aunque la fauna no recibirá el impacto directamente, pero por estar asociada a la cubierta forestal, se realizarán actividades de ahuyentamiento y una revisión minuciosa del área antes de su intervención, para detectar la posible existencia de nidos o madrigueras y realizar el traslado de individuos en caso de ser necesario, hacia las áreas aledañas al predio.</p> <p>Durante la operación del banco se estima que los organismos se mantendrán alejados por la presencia humana y generación de ruidos por lo que su afectación es muy poco probable. Con el cese de las actividades se crearán condiciones de menor perturbación para la fauna silvestre, manteniendo las condiciones iniciales.</p> <p>La concientización del personal y la prohibición de la captura y caza de cualquier ejemplar de fauna durante el desarrollo de la obra, habrán de disminuir los impactos que la obra puede llegar a generar sobre la fauna; en este sentido es posible afirmar que el proyecto no pondrá en riesgo su diversidad o abundancia, al finalizar la obra.</p> <p>Todos los ejemplares tendrán las mismas oportunidades de</p>





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

<p>donde existe una topografía más accidentada y una menor presencia humana.</p> <p>Por las condiciones que presenta la superficie de CUSTF, se infiere que es rara la presencia de mamíferos mayores; la fauna local mayormente representada, de acuerdo con su distribución y tipo de vegetación presente, corresponde a especies que toleran hábitats impactados y presencia humana.</p> <p>Los asentamientos humanos y las actividades económicas y sobretodo de aprovechamiento de recursos por parte de los habitantes de la región han propiciado una baja diversidad y abundancia de especies.</p>	<p>tipo fugaz por lo que, una vez que la obra concluya, la fauna tendrán las mismas facilidades de desplazamiento, aunque se enfatiza que es poco probable la presencia de ejemplares faunísticos dentro del predio, debido a las condiciones que actualmente presenta el área.</p>	<p>desplazamiento en la región, el proyecto no generará fraccionamiento al hábitat de fauna.</p> <p>La colocación de letreros señalando los pasos de fauna para evitar atropellos y la vigilancia para evitar el saqueo o molestia a las especies faunísticas, permitirá que no se afecte ningún ejemplar.</p> <p>Se espera sea mejorado el hábitat para algunas especies de fauna, especialmente aves, mediante el establecimiento de la reforestación propuesta y la restauración de áreas degradadas y aprovechadas.</p>
--	---	---

PAISAJE		
Sin el proyecto	Con el proyecto sin medidas de mitigación	Con el proyecto aplicando las medidas de mitigación
<p>Los diferentes tipos de vegetación dentro de la microcuenca mantienen una continuidad en la cobertura forestal, lo que a su vez presenta un escenario agradable que es visible en diferentes puntos.</p> <p>Sin embargo actualmente las condiciones del predio no son las mejores, debido a la cercanía que tiene este con la carretera estatal No. 180 La Lagunita-Tilaco, las parcelas agrícolas, la existencia de asentamientos dispersos y de senderos por donde la gente transita, además de la presencia de desechos sólidos, acciones que afectan y demeritan la calidad paisajística.</p> <p>Las actividades humanas son el factor principal que deteriora la cobertura forestal, modificando en gran medida el entorno paisajístico que brindan los ecosistemas forestales. En cualquier parte, la presencia de residuos sólidos es un factor que condiciona el entorno paisajístico, ya que cuando existe en grandes cantidades, el sitio se vuelve poco agradable. Por todo ello, los sitios de cambio de uso de suelo presentan un paisaje alterado y no tan atractivo.</p>	<p>Con el cambio de uso de suelo, se removerá una fracción de la cobertura forestal, acción que supone la alteración del entorno paisajístico, sin embargo, la naturaleza del proyecto indica que el impacto no es tan significativo como uno pudiera pensar, el porcentaje de cobertura a remover es muy bajo (0.005%), los ejemplares corresponden a una vegetación de amplia distribución y el estado de conservación que actualmente presenta dicha cobertura se considera como una vegetación secundaria en proceso de degradación.</p> <p>Únicamente en la superficie de CUSTF el paisaje desaparecerá parcialmente y en su lugar aparecerá otro distinto, se afectará la estética natural del terreno, esto generará un impacto adverso, directo, local, temporal y mitigable. La apariencia visual actual desaparecerá totalmente, debido a la extracción de vegetación.</p> <p>No se realizará propiamente la construcción de algún tipo de infraestructura fija necesaria para la operación del proyecto. La infraestructura contemplada será provisional.</p> <p>Se requerirá de la nivelación en una superficie para ser empleado como patio de maniobras y donde se quedará la maquinaria cuando no esté en uso, la ubicación de este patio será en la cota más baja cercana al acceso.</p>	<p>El impacto residual quedará en la topografía del terreno; sin embargo todos estos impactos serán localizados (puntuales), es decir, sólo afectarán al área de desarrollo del proyecto sin afectar a las áreas aledañas y podrán ser atenuados a través de las medidas de mitigación y compensación planteadas en el documento, además de que en todo momento durante la ejecución se prevendrán impactos y se realizará su mitigación y restauración conforme se avance en los frentes explotados.</p> <p>La topografía y el relieve del terreno, son los factores ambientales que serán afectados en forma permanente en el área de explotación del banco de materiales pétreos, debido a que aun cuando se plantea realizar medidas de mitigación que podrán atenuar estos impactos no será posible volver a las condiciones originales del área propuesta para el desarrollo del proyecto en el corto y mediano plazo de la vegetación nativa del área.</p> <p>A fin de evitar impactos al paisaje y suelo por la disposición de residuos sólidos, se proveerá de contenedores debidamente rotulados para la separación adecuada de los mismos. La ejecución de los trabajos de restauración o rehabilitación será obligatoria.</p>





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS		
Sin el proyecto	Con el proyecto sin medidas de mitigación	Con el proyecto aplicando las medidas de mitigación
<p>En la región el fenómeno migratorio es altamente notorio, derivado de la falta de empleos en la región, los habitantes de las localidades se emplean en actividades como ganadería y agricultura, algunos en comercio, sin embargo este último es menor, presenta recursos limitados debido a la lejanía con los centros de población de municipio y de la región, es acceso hasta la localidad es sinuoso y los empleos existentes son mal remunerados.</p> <p>Los recursos naturales de la región son poco valorados y por lo tanto no son utilizados de manera sustentable llevándose a cabo prácticas que atentan contra su conservación.</p>	<p>El proyecto genera una importante derrama económica por la generación de empleos permanentes y la venta de materiales a precios competitivos que si se obtienen de sitios fuera de la región por o gastos que implica su transporte.</p> <p>Los ruidos y vibraciones producidos por maquinaria y el transitar de los vehículos de transporte serán de baja intensidad, sin embargo podrán afectar a la población de las localidades próximas al banco de materiales y ocasionar la molestia de fauna silvestre en las proximidades de la superficie de extracción.</p> <p>Si no existe una regulación de las actividades extractivas de este tipo de materiales con apego a la normatividad es probable que se lleve a cabo la extracción no regulada por parte de algunos pobladores para su abasto, debido que no existe una conciencia y compromiso social y ambiental con la actividad.</p>	<p>Con la regulación de las actividades se fomenta la extracción sustentable de este recurso natural dejando de explotar materiales de manera clandestina.</p> <p>La realización de las medidas de restauración y compensación genera más empleos formales remunerados y se conservan los recursos naturales.</p> <p>Se soporta mediante un instrumento de garantía el cabal cumplimiento de las medidas propuestas por el promoviente con resultados verificables.</p>

En este sentido el **pronóstico ambiental futuro con el proyecto** es positivo, y pretende la recuperación de la superficie del banco y áreas aledañas que presentan actualmente una alta degradación y suelos expuestos a la erosión.

Mediante el programa de vigilancia se establecen la forma de realización de las actividades de extracción y las medidas para la compensación ambiental que permitirán la adecuada realización para la regulación de las actividades permiten un adecuado manejo de residuos. Al lograr la aprobación del aprovechamiento del material puede llevarse a cabo con el impacto mínimo en el ecosistema, debido a que las emisiones son fugaces y absorbidas por la vegetación circundante en el corto plazo, y los residuos sólidos son mayormente reciclables; por lo tanto la ejecución del proyecto con el cumplimiento al 100% de las medidas propuestas es de alto impacto positivo y mejoramiento y recuperación del ecosistema.

Se considera que aun cuando todas las actividades del proyecto causan impactos perjudiciales o negativos al medio ambiente la mayoría de estos impactos son fugaces y algunos temporales vigentes durante la realización de las actividades de extracción, carga y traslado de material (Choy) pero en general el ecosistema se recuperara al término de la vigencia de explotación, y las actividades de restauración y demás propuestas como medidas de mitigación permitirán que el ecosistemas cuente con





condiciones óptimas, las superficies de extracción como se ha descrito se trata de superficies impactadas con degradación alta en los diferentes componentes del ecosistema.

En **conclusión** se considera altamente positivo el desarrollo del proyecto y las operaciones de los camiones en la extracción y transporte se realizarán de forma ordenada y mediante la revisión periódica de la condición de los vehículos cuidando en todo momento que no existan derrames sobre el suelo y cuerpos de agua. Cuando exista un derrame accidental, de inmediato se levantará con palas el suelo contaminado, se colocará en recipientes herméticos y se trasladará a un taller mecánico para que sea manejado por una empresa responsable. Dejando la superficie limpia libre de contaminantes, en este sentido, se observará durante toda la vigencia del proyecto, el sitio despejado, ordenado y libre de contaminantes.

En el medio socioeconómico se proyecta un cambio en el nivel de vida de los trabajadores del proyecto ya que se logrará emplear al menos 10 personas de las que dependen 10 familias en situación de marginación, debido a la falta de empleos en la región. La actividad es preponderante en la región por lo que es aceptada la actividad por el resto de la población y que podrán observar mejoría en los procesos y cuidado de los recursos asociados.



VII2 Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental se basa en la verificación de los avances, de las medidas de mitigación de impactos ambientales y tiene como objetivos:

- Establecer la metodología para la evaluación de las medidas precautorias y de mitigación de los posibles impactos originados por el proyecto en cada una de sus actividades, designando los parámetros de evaluación y los periodos en que se han de efectuar las mismas.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en este documento.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y procesos empleados.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctivas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, se establecerán las causas y las medidas adecuadas.
- Detectar impactos no previstos en el estudio de impacto ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de futuros estudios de impacto ambiental, pues permiten evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas.
- Informar al promovente sobre los aspectos, objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes, la frecuencia y periodo de su emisión que deban remitirse a la autoridad correspondiente (cubierto por el perito responsable).

El período durante el cual tendrá eficacia el programa de verificación ambiental será antes, durante y después de la puesta en marcha del proyecto de explotación del banco de materiales pétreos, durante el desarrollo de las actividades preventivas y de mitigación de impactos ambientales. Las evaluaciones de lo previsto en esta MIA, se efectuarán al inicio de las actividades de preparación del sitio y de manera continua a lo largo del proyecto hasta su conclusión, desmantelamiento, restauración y abandono.

La metodología, programación y parámetros empleados en el plan de vigilancia ambiental son establecidos por la Secretaría y solicitados al perito responsable, por lo que el promovente se compromete a dar seguimiento a lo propuesto en esta MIA conforme al siguiente plan, a reserva de lo que el perito sugiera.

Tabla 95 Plan de vigilancia ambiental

Factor afectado	Medida propuesta	Forma de ejecución	Periodo	Encargado	Medio de verificación
Suelo	Limitar el tránsito fuera de los caminos de acceso establecidos y áreas estrictamente necesarias para a la ejecución del proyecto a fin de evitar su compactación y erosión.	Desde la delimitación del sitio se llevará a cabo la delimitación y cercado del banco de material.	Durante la preparación del sitio y ejecución del proyecto	Promovente y trabajadores	Memoria fotográfica de los accesos y sus colindancias



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

	Construcción de zanja de control de azolves en la periferia del patio de almacenamiento de material, a fin de evitar el arrastre de partículas y erosión fuera del sitio.	Empleando palas y picos se realizara obras hidráulicas, zanjas o bordos a fin de evitar el paso del agua por las superficies de extracción para evitar la erosión del suelo expuesto.	Durante la preparación del sitio y ejecución del proyecto, previo a la temporada de lluvias	Personal y Promovente	Memoria fotográfica
	Se mantendrán húmedas las superficies en donde se promueva la erosión eólica por el transitar de los vehículos de transporte.	Se aplicarán riegos finos empleando pipa o tinaco montado en un vehículo y con manguera evitando chorros que causen erosión. Se aplicará agua en caso de que las superficies lo requieran en época de sequía o fuertes ráfagas de viento.	Durante el transporte de material en la época de estiaje	Personal	Memoria fotográfica y bitácora
	La capa de suelo fértil que será recuperada y almacenada para su utilización en las obras de restauración del área explotada.	Se recolectara el suelo fértil presente en las superficies y se colocará en una superficie donde no este propenso a la erosión, compactándolo a fin de evitar que se pierda, al final de la vigencia del proyecto este se mezclara con suelo que no haya sido usado y mezclado con aserrín a fin de facilitar el prendimiento de la reforestación.	Previo al ingreso de los camiones de transporte y durante la vigencia del proyecto.	Personal y encargado de vigilancia ambiental	Memoria fotográfica
	Las superficies que sean afectadas por derrames accidentales serán remediadas mediante la recolección del suelo contaminado.	Todos los residuos de Hidrocarburos se colectaran y serán envasadas en recipientes plásticos, y se almacenarán para su posterior tratamiento en la empresa encargada para su bioremediación así como su disposición final	Durante toda la vigencia del proyecto.	Personal y encargado de vigilancia ambiental	Memoria fotográfica y bitácora
	Se realizaran obras encaminadas a evitar la erosión del suelo y la recuperación de superficies impactadas	de acuerdo al Programa de obras de conservación de suelo y agua anexo realizando presas de piedra acomodada, barreras de ramillas, terrazas individuales y reforestación, las dimensiones, cantidades y características se describen en los programas anexos	Las obras se realizan de forma anual Durante toda la vigencia del proyecto.	Personal y encargado de vigilancia ambiental	Memoria fotográfica y bitácora
Factor afectado	Medida propuesta	Forma de ejecución	Periodo	Encargado	Medio de verificación
Hidrología superficial y/o subterránea	Se revisará periódicamente la maquinaria y camiones de transporte para detectar cualquier derrame ya sea de aceites o combustibles y subsanarlo de inmediato.	Se solicitará a las transportistas mantener encendidos los camiones por un rato a fin de detectar si existen fugas limitando el acceso si no se encuentran en perfectas condiciones ordenando su mantenimiento y reparación en los talleres próximos.	Previo al inicio de actividades, a cada vehículo que ingrese al área del proyecto y permanentement e durante las actividades de extracción y transporte de materiales.	Operadores y promovente	Suelo libre de contaminante s, Memoria fotográfica
	Realización de obras hídricas en la periferia de las áreas de extracción	En caso de lluvias se realizaran pequeños canales o zanjas en los límites de los polígonos con la finalidad de evitar que el agua que escurre en días de lluvia pase por los sitios de suelo	Previo al ingreso de los camiones de transporte y durante la vigencia del proyecto.	Operadores y promovente	Bitácora y memoria fotográfica.





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

		expuesto y ocasiona erosión, dado que el agua de los escurrimientos puede tornarse revuelta por el levantamiento y arrastre de tepetate.			
	Construcción de letrinas con biodigestor, su construcción y mantenimiento de los desecho se realizará conforme a las Noms en materia y los manuales publicados para su construcción.	Se realizará la construcción de letrinas con instalación de biodigestor autolimpiable de acuerdo a lo descrito en el apartado correspondiente evitando la defecación al aire libre y a fin de tener control de los residuos sanitarios y su tratamiento se realizara de acuerdo a las normas vigentes.	Previo al inicio de actividades y su utilización y mantenimiento estará durante la vigencia del proyecto	Promovente	Memoria fotográfica
	Se realizaran obras encaminadas a favorecer la infiltración de agua a los mantos acuíferos.	las obras se realizaran de acuerdo al <u>programa de obras de conservación de suelo y agua</u> anexo realizando presas de piedra acomodada, barreras de ramillas, terrazas individuales y reforestación, las dimensiones, cantidades y características se describen en los programas anexos	Las obras se realizan de forma anual Durante toda la vigencia del proyecto.	Personal y encargado de vigilancia ambiental	Memoria fotográfica y bitácora
Factor afectado	Medida propuesta	Forma de ejecución	Periodo	Encargado	Medio de verificación
Aire	Se aplicarán riegos con agua durante la temporada de estiaje y presencia de fuertes vientos, en las brechas de acceso por donde transitan los vehículos con el material.	Se aplicarán riegos finos empleando pipa o tinaco montado en un vehículo y con manguera evitando chorros que causen erosión. Se aplicará agua en caso de que las superficies lo requieran en época de sequía o fuertes ráfagas de viento.	Durante el transporte de material en la época de estiaje	Personal	Memoria fotográfica y bitácora
	Se limitará en las terracerías la velocidad de circulación de todos los vehículos a 25 Km/hr mediante la colocación de letreros.	Se colocarán señalamientos indicando a los conductores la velocidad de circulación para evitar el levantamiento de polvo. Limitando el acceso a quienes no acaten esta medida.	Durante el transporte de material	Promovente, Operadores de camiones	Bitácora, memoria fotográfica
	Todos los camiones serán cubiertos con lona durante el traslado de material	Solo serán cargados los materiales a los vehículos que porten la lona para cubrir los materiales, previo a su transporte, solicitándolo desde el ingreso al área de trabajo.	Diariamente durante la vigencia del proyecto	Promovente, Operadores y Personal	Memoria fotográfica
	Revisión de los equipos en talleres para evitar la generación excesiva de vibraciones, polvos, humo y ruido	Se solicitará a los transportistas mantener encendidos los camiones por un rato a fin de detectar si existen fugas limitando el acceso si no se encuentran en perfectas condiciones ordenando su mantenimiento y reparación en los talleres.	Previo al inicio de actividades, a cada vehículo que ingrese al área del proyecto y permanentemente durante las actividades.	Operadores y promovente	Suelo libre de contaminantes , Memoria fotográfica
Factor afectado	Medida propuesta	Forma de ejecución	Periodo	Encargado	Medio de verificación





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

Paisaje	La maquinaria cuando no esté en uso deberá colocarse en el patio de maniobras donde la vegetación circundante permite ocultar o mimetizar la maquinaria con el entorno.	Cuando no esté en uso permanecerá en el patio de maniobras donde la vegetación circundante permite mimetizar el impacto al paisaje por maquinaria, esto permitirá tener libres los accesos para el paso de vehículos.	Durante la carga y acarreo de material	Personal del proyecto y operadores	Bitácora y memoria fotográfica
	Se colocarán recipientes rotulados en el área de trabajo para la separación de residuos sólidos generados por los trabajadores del proyecto.	Se colocarán dos recipientes por área de extracción, uno por tipo de residuo, rotulados con leyendas de orgánicos e inorgánicos respectivamente. En un sitio estratégico con mayor concentración de personal Se colocaran en un lugar seguro y próximo a la fuente de generación.	Durante la etapa de preparación del sitio y permanecerán durante las jornadas laborales, recogiéndolos durante el abandono temporal colocándolos al reanudar las actividades	Personal del proyecto	Memoria fotográfica y Bitácora de entrega de residuos al servicio de limpia
	Evitar cortes excesivamente marcados, des adecuados de acuerdo a lo descrito en el documento MIA, así como en las leyes y reglamentos vigentes en materia de explotación de bancos.	Se realizaran los cortes con inclinaciones y en caso de los sitios que excedan los 10m de alto de acuerdo a la condición del suelo y terreno se realizaran terrazas a fin de evitar cortes excesivamente marcados a fin de evitar segregación de fauna y el establecimiento dela reforestación, permitiendo una topografía en armonía con el entorno.	Durante la etapa de cortes y extracción y la etapa de abandono temporal y final de los sitios de extracción.	Personal del proyecto, operadores de retroexcavadoras y excavadoras	Memoria fotográfica de abandono del sitio.
	Limpieza total del área a la conclusión del proyecto y establecimiento de la reforestación final y restauración del área.	Previo al abandono definitivo del sitio se realizara la limpieza total de las áreas de extracción y áreas de impacto directo para evitar que los residuos se dispersen en el área de influencia. Posterior a la limpieza se realizaran las actividades para la restauración del sitio de extracción de acuerdo a lo establecido en el plan anexo.	Durante la etapa de abandono del sitio y a inicio de la temporada de lluvias para asegurar prendimiento de la plántula.	Promovente y personal encargado para la actividad	Memoria fotográfica y Bitácora.
	Factor afectado	Medida propuesta	Forma de ejecución	Periodo	Encargado
Vegetación	La restauración y reforestación con especies nativas.	Posterior a la limpieza se realizaran las actividades para la restauración del sitio de extracción de acuerdo a lo establecido en el plan anexo.	de forma anual en los abandonos temporales y en el abandono final del área, esta se establece a inicio de la temporada de lluvias para asegurar prendimiento de la plántula.	Promovente y personal encargado para la actividad	Memoria fotográfica y Bitácora.
	Planificar el movimiento de maquinaria y materiales, evitando la alteración innecesaria del entorno inmediato de las obras	Se colocarán letreros en el trayecto hacia el banco de material indicando la velocidad de circulación.	Durante todas las actividades de corte y transporte de material.	Personal del proyecto	Memoria fotográfica, bitácoras donde se demuestre





Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)
 Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
 Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

**SECTOR
MINERO**

	dañando la vegetación residual.	Los vehículos y maquinaria solo podrán acceder a los sitios de extracción desde los caminos actuales evitando la apertura de nuevos, y la maquinaria se situara en el patio de maniobras evitando el almacenamiento de la misma en superficies adicionales a las establecidas.			que no se alteraron superficies adicionales.
	Se realizara el rescate y reubicación de especies que se encuentre en la superficie de CUS	se realizaran las actividades de rescate de 6 especies de las cuales <i>Litsea glaucescens</i> , se encuentra en peligro de extinción por lo cual se plantea el rescate de todos los individuos de esta especie de acuerdo al programa de rescate y reubicación de flora anexo	de forma anual durante las actividades de remoción de vegetación en la superficie de CUS	Personal del proyecto y supervisor ambiental	Memoria fotográfica, y bitácoras de ubicación de individuos rescatados.
Factor afectado	Medida propuesta	Forma de ejecución	Periodo	Encargado	Medio de verificación
Fauna	Se colocarán señalamientos Alusivos al cuidado de la fauna, su ubicación y características estarán de acuerdo a lo que establezca la dirección de reserva.	Se colocaran señalamientos para el cuidado a la fauna en sitios estratégicos. Queda estrictamente prohibida la cacería, así como la captura, colecta comercialización y el tráfico de especies de flora y fauna silvestres tanto en el área de explotación como en sus caminos de acceso y colindancias, el responsable del banco de materiales será responsable de la negligencia con la que el personal que intervenga en este proyecto acate esta disposición.	Durante la vigencia del proyecto	Promovente, Operadores y Personal	Bitácora y memoria fotográfica con coordenadas de ubicación
	plática de concientización al personal que labore en la obra sobre las medidas de mitigación y la forma de realización de las actividades	Previo al inicio de actividades y la entrada de maquinaria al sitio el encargado del seguimiento ambiental dará una plática a los trabajadores sobre las medidas a tomar, forma de realización de las actividades y sobre el cuidado de flora y fauna, durante la cual se especificara que esta prohíba la extracción de cualquier especie y se sancionara cualquier actividad irregular.	previo al inicio de actividades en todos los periodos, debido a los probables suspensiones temporales de extracción de material	Promovente asesor técnico encargado de la vigilancia ambiental	Memoria fotográfica y bitácora de realización de la plática.
	Previo al inicio de actividades se realizaran los recorridos de ahuyentamiento y reubicación de fauna.	En las colindancias del banco, accesos y superficie próxima de las áreas de extracción se realizará un recorrido con varas para el ahuyentamiento de fauna previo al inicio de actividades en cada periodo, el personal que realice la actividad deberá contar con equipo necesario en caso de que se requiera reubicación de nidos o madrigueras.	Previo al inicio de actividades en cada periodo en caso de suspensión de las mismas durante la vigencia del proyecto.	Personal	Memoria fotográfica





VII21 Responsable del seguimiento

El cumplimiento, control y seguimiento, de las medidas son responsabilidad del promovente titular de la licencia de explotación del banco de material, y del perito responsable de la explotación de bancos de material que haya elegido.

VII22 Metodología de seguimiento

De acuerdo con el **artículo 18** del Reglamento de la Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro en Materia de Explotación de Bancos de Materiales, son obligaciones del perito responsable de la explotación de bancos de material, las siguientes:

- I. Suscribir los dictámenes o informes técnicos sobre la estabilidad, seguridad de cortes, terraplenes, obras e instalaciones de explotación, o cualquier otro que le requiera la Secretaría, respecto del o los bancos de materiales que estén bajo su responsabilidad.
- II. Supervisar el proceso de explotación, restauración o rehabilitación en forma constante y permanente;
- III. Hacer cumplir las especificaciones del proyecto en las obras que se ejecuten y las medidas de seguridad ordenadas en la licencia de explotación;
- IV. Llevar una bitácora de obra, de acuerdo a lo establecido en el presente reglamento;
- V. Elaborar y presentar semestralmente a la Secretaría, el informe de avance de explotación en el caso de que se trate del supuesto a que se refiere la fracción I del artículo 29 del presente reglamento, el que deberá especificar el volumen extraído en metros cúbicos, el porcentaje que representa el volumen extraído respecto del total de material a explotar y profundidad del banco de materiales.
- VI. Avisar por escrito a la Secretaría sobre la terminación de los trabajos de explotación del banco de materiales;
- VII. Notificar por escrito a la Secretaría, con 5 días hábiles de anticipación, la fecha en que retira su responsiva del banco de materiales, explicando los motivos;
- VIII. Informar anualmente a la Secretaría, a partir del año siguiente a la fecha de expedición de la licencia de explotación, el volumen extraído, así como los avances de sus programas de restauración o rehabilitación, y
- IX. Solicitar el refrendo anual de su registro de perito responsable;

El perito responsable de la explotación del banco de materiales, llevará una bitácora de obra, desde el inicio de los trabajos, donde deberá anotar y suscribir en las hojas subsecuentes, las observaciones en relación con el proceso de explotación, medidas de seguridad, causas y soluciones dadas a los problemas que se presenten, incidentes y



accidentes de trabajo, cambios de frente de explotación autorizados y, en general, la información técnica suficiente para escribir la memoria de explotación, agregando la fecha de cada observación y anotación, así como las observaciones de los inspectores de la Secretaría. Mediante estas acciones como ya se ha indicado, el perito responsable dará seguimiento a las medidas propuestas en el presente estudio de Impacto Ambiental.

- Retroalimentación de resultados

En función de las observaciones que realice el perito responsable del seguimiento de la licencia de explotación del banco de material, es quien en coordinación con el titular de la licencia, propondrán las medidas compensatorias o complementarias que deben llevarse a cabo para subsanar los impactos que pudieran detectarse y que no hayan sido contemplados, así mismo las medidas que ofrezcan mejores alternativas ambientales y económicas para que se ejecuten correctamente. Esto permitirá mantener una retroalimentación de resultados, toda vez que serán revisadas y analizadas por la Secretaría a donde el perito suscribirá sus informes.

VIII3 Conclusiones

El presente proyecto pretende la extracción y venta de tepetate, localmente conocido como “Choy” en una superficie total de total de 0.3184 ha, en el paraje conocido como “El rodadero” entre la localidad de La Lagunita y Jacalilla, a la altura del kilómetro 6 de la carretera estatal 180 La Lagunita – Tilaco, en un área que presenta impacto por extracción en años anteriores y requiere cambio de uso de suelo en 0.2406 ha, sobre Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ) que se encuentra en proceso de degradación, dado las características del suelo en el área la superficie propuesta cuentan con suficiente material y su extracción no compromete los recursos forestales.

La extracción de material (Choy) traerá consigo beneficios económicos por la venta de material al municipio y/o constructora, el proyecto genera impactos indirectos en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de las localidades próximas al mismo como son: Jacalilla, El Carnicero, Acatitlán de Zaragoza y La Lagunita. Generará empleos locales durante la vigencia del mismo (10 años) las fuentes de ingreso en la región son mayormente remesas, y actividades agrícolas y pecuarias que han



impactado de forma negativa en el ecosistema, sin embargo, por la lejanía de estas localidades con los centros de población son las principales fuentes de ingreso.

Los ejemplares arbustivos y arbóreos en la superficie de CUS son limitados y se trata en su mayoría de especies de amplia distribución, sin embargo se encontró una especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Litsea glaucescens* (laurelillo) que se encuentra en peligro de extinción (P), por lo que dentro de las medidas de mitigación se consideró **el rescate y reubicación de todos los individuos de esta especie**, sin embargo el plan de rescate contempla 6 especies, se consideraron actividades de encaminadas a la conservación de suelo y agua mediante el programa anexo, así como la reforestación en una superficie total de 0.5653 ha, de las cuales 0.2406 se realizan sobre la superficie de CUS afectada y 0.3247 en áreas adicionales de acuerdo al plan anexo.

Se considera un beneficio ecológico la restauración y reforestación de las áreas de explotación a la conclusión de la vigencia del proyecto, lo cual mejorará de la condición actual de perturbación que presentan las superficies de extracción. Se llevará a cabo la proposición medidas de mitigación a fin de evitar la erosión del suelo y la afectación de las superficies colindantes.

Para el cumplimiento de los Planes de Desarrollo tanto Nacional, Estatal como el Municipal, se realizan obras de importancia para el desarrollo de las localidades beneficiadas en donde se incluyen entre otras acciones el mejoramiento de las vías de acceso, es decir el empleo del material del banco será principalmente para que les sean arreglados los caminos al interior del municipio, mismos que favorecerán el desplazamiento más ágil para la atención inmediata en caso de emergencias, contingencias y desplazamiento de bienes y servicios en general a localidades de alta marginación.

Es conveniente señalar que se realizaran las actividades de restauración y reforestación de forma anual una vez que se haya realizado la extracción de material de las áreas propuestas para cada anualidad durante la vigencia del proyecto, la cual es de 10 años a fin de recuperar la cobertura forestal, devolviendo la productividad al sitio. Actividades a detallar en la propuesta de medidas de mitigación de la MIA-P que se elaborará.

La operación del banco se considera altamente positiva para la región como un medio de aprovechamiento sustentable de sus recursos y reincorporación de áreas degradadas y con vegetación que se encuentra fuertemente impactada. Actualmente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P)

Banco de Materiales Pétreos “El Tordo” para extracción de Choy,
Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro.

SECTOR
MINERO

existen pocos bancos que se encuentran legalmente autorizados y que abastecen de este material. Disminuir el impacto en la región por el saqueo de material de forma ilegal. Una forma de aprovechamiento de los recursos locales de forma sustentable.

El banco se situará alejado de los escurrimientos y para su construcción y operación no afectará los recursos naturales existentes en la zona, además de que se aplicarán las medidas estipuladas en la MIA y las que la SEMARNAT considere pertinentes para el adecuado desarrollo del proyecto.

En este sentido, es importante que pueda llevarse a cabo el aprovechamiento de los recursos naturales en las zonas en donde las condiciones no ponen en riesgo otros recursos como son: forestales, hídricos, faunísticos y paisajísticos, concentrando las actividades en donde estas condiciones no son aptas para el desarrollo de otro tipo de proyectos. La recuperación de los suelos y su almacenamiento para posteriormente colocarlos sobre la superficie explotada y su reforestación con las especies locales, el cuidado hacia la fauna silvestre y optar por medidas tendientes a minimizar los impactos por las emisiones a la atmósfera (gases, polvos y ruido), son algunas estrategias para hacer compatible el proyecto con la conservación.



VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII1 Formatos de presentación

VIII11 Planos definitivos

Elaborados con base en la cartografía existente del INEGI serie V, y mediante tratamientos fotogramétricos empleando el Programa AutoCAD Map, sobreposición y análisis de los factores y, formato de impresión mediante el programa Arc Gis 10.2 y con apoyo del sistema de geoposición espacial en línea Google Earth Pro en algunos aspectos de planeación. Se anexan a la presente Manifestación de Impacto Ambiental la siguiente cartografía:

1. Delimitación del Sistema Ambiental
2. Delimitación de la Microcuenca y microcuencas aledañas
3. Mapa de ubicación del proyecto al Municipio de Landa de Matamoros
4. Mapa de Altitudes MDE
5. Mapa de Altitudes o Elevaciones Curvas de Nivel
6. Recursos hídricos y red de drenaje
7. Topoformas
8. Geomorfología
9. Litología
10. Edafología (tipos de suelos)
11. Climas
12. Precipitación (isoyetas)
13. Uso del Suelo y vegetación, serie V
14. Pendientes
15. UGAs
16. Ubicación del proyecto respecto a la ANP y zonas núcleo
17. Ubicación en Cuenca
18. Ubicación Subcuenca
19. Área de importancia para la conservación de las Aves (AICA)
20. Región Terrestre Prioritaria (RTP)
21. Región Hidrológica Prioritaria (RHP)



- 22. UAB-30 Karst Huasteco Norte
- 23. Ubicación del proyecto respecto a las áreas de atención prioritaria 2018 CONAFOR
- 24. Anualidades de extracción Banco
- 25. Fallas y fracturas
- 26. Áreas de impacto directo e impacto indirecto del proyecto

VIII12 Fotografías

Se anexan 10 fotografías y la descripción se incluye en el pie de la foto.

VIII13 Formatos

Formatos de evaluación de los factores ambientales del medio Físico-Químico, Biótico y Socio Económico.

VIII14 Glosario de Términos

VIII15 Bibliografía consultada

VIII2 Otros anexos

VIII21 Documentación Legal del promovente

VIII22 Documentación legal del predio

VIII23 Poder de general del predio para pleitos y cobranzas y actos de administración. Folio 17682

Poder otorgado en favor del **Sr. Gustavo Andablo Lugo**, quien funge como **promovente** del presente proyecto.

VIII24 Permiso SEDESU

VIII25 Autorización SEMARNAT



-
- VIII26** Manual de instalación y mantenimiento biodigestor Fosaplas
 - VIII27** Programa de rescate y reubicación de Fauna
 - VIII28** Programa de rescate y reubicación de Flora
 - VIII29** Programa de Reforestación
 - VIII210** Programa de obras de conservación de suelo y agua
 - VIII211** Plan de manejo de combustibles.
 - VIII212** Plan de atención a derrames accidentales de hidrocarburos

TITULAR

ELABORÓ

C. Gustavo Andablo Lugo

Promovente

RFC: AALG850716PS8

CURP: AALG850716HQTNGS05

Ing. Pascual de Jesús Mota Reyes

Prestador de servicios

