“Aprovechamiento de Arcilla Roja”

Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)

Modalidad Particular

Cambio de Uso de Suelo o Proyectos Agropecuarios

Gestión Ambiental Omega, S.C.

DICIEMBRE 2017

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL 2
ÍNDICE DE CUADROS. 7
ÍNDICE DE FIGURAS. 9
RESUMEN EJECUTIVO. 11
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 15
I.1 PROYECTO. 15
I.1.1 Nombre Del Proyecto. 15
I.1.2 Ubicación Del Proyecto. 15
I.1.3 Tiempo De Vida Útil Del Proyecto. 16
I.1.4 Presentación De La Documentación Legal. 16
I.1 PROMOVENTE. 16
I.1.1 Nombre O Razón Social. 16
I.1.2 Registro Federal De Contribuyentes Del Promovente. 16
I.1.3 Nombre Y Cargo Del Representante Legal. 17
I.1.4 Dirección Del Promovente. 17
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 17
I.3.1 Nombre O Razón Social. 17
I.3.2 Registro Federal De Contribuyentes O CURP. 17
I.3.3 Nombre Del Responsable Técnico Del Estudio. 18
I.3.4 Dirección Del Responsable Técnico Del Estudio. 18
II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 19
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 19
II.1.1 Naturaleza Del Proyecto. 19
II.1.2 Selección Del Sitio. 21
II.1.3 Ubicación Física Del Proyecto Y Planos De Localización. 21
II.1.4 Inversión Requerida. 23
II.1.5 Dimensiones Del Proyecto. 24
II.1.6 Uso Actual Del Suelo. 26
II.1.7 Urbanización Del Área Y Descripción De Servicios Requeridos. 28
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO. 30
II.2.1 Programa General De Trabajo. 30
II.2.1.1 Estudios De Campo Y Gabinete. 34

FLORA. 34
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN. 39
FAUNA. 43
MICROCUENCA O SISTEMA AMBIENTAL (S.A.). 45
ÁREA DEL PROYECTO “APROVECHAMIENTO DE ARCILLA ROJA”. 46
SUELO. 47
CÁLCULO DE SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN. 48
II.2.2 Preparación Del Sitio. 55
II.2.3 Descripción De Obras Y Actividades Provisionales Del Proyecto. 55
II.2.4 Etapa De Construcción. 56
II.2.5 Etapa De Operación Y Mantenimiento. 56
OPERACIÓN. 56
MANTENIMIENTO. 57
II.2.6 Descripción De Obras Asociadas Al Proyecto. 57
II.2.7 Etapa De Abandono Del Sitio (Post-Operación). 57
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO. 58
PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS. 58
Localización Del Proyecto En Relación A La Regionalización Ecológica Establecida En El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (POEGT). 59
Política De La Unidad Ambiental Biofísica 72 Y Su Análisis Con Respecto Al Proyecto “Aprovechamiento De Arcilla Roja”. 59
Estrategias Sectoriales Que Aplican En La Unidad Ambiental Biofísica 72 Y Su Vinculación Con El Proyecto “Aprovechamiento De Arcilla Roja”. 60
Localización Del Proyecto En Relación A La Regionalización Ecológica Establecida En El Programa De Ordenamiento Ecológico Regional Del Territorio Del Estado De Oaxaca (POERTEO). 67
Principales Características De La Unidad De Gestión Ambiental (UGA) 033. 68
Estrategias Sectoriales Que Aplican En La Unidad De Gestión Ambiental 033 Y Su Vinculación Con El Proyecto “Aprovechamiento De Arcilla Roja”. 69
Principales Características De La Unidad De Gestión Ambiental (UGA) 024. 73
Estrategias Sectoriales Que Aplican En La Unidad De Gestión Ambiental 033 Y Su Vinculación Con El Proyecto “Aprovechamiento De Arcilla Roja”. 74
Principales Características De La Unidad De Gestión Ambiental (UGA) 018. 76

Estrategias Sectoriales Que Aplican En La Unidad De Gestión Ambiental 018 Y Su Vinculación Con El Proyecto “Aprovechamiento De Arcilla Roja”. 77
PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES. 79
VI.4. MÉXICO PROSPERO. 82
EJE V: OAXACA SUSTENTABLE. 86
EJE 4. MEDIO AMBIENTE. 95
NORMAS OFICIALES MEXICANAS. 96
NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE SUELOS. 96
NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE RUIDO. 96
NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES. 97
ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP). 97
OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR. 98
Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s). 98
Región Terrestre Prioritaria (RTP). 99
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 101
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 101
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. 102
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 102
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 103
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 103
Ley General de Cambio Climático. 105
Ley General de Cambio Climático 105
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 106
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 106
Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 108
Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 108
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 109
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 109
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. 112
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiento 112
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. (INVENTARIO AMBIENTAL). 114
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. 114
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL. 116
IV.2.1 Aspectos Abióticos. 116

A) CLIMA. 116
CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS 116
B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA. 119
CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS DEL ÁREA 119
CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS 121
SUSCEPTIBILIDAD 122
C) SUELOS. 123
D) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA. 125
IV.2.2 Aspectos Bióticos. 126
A) VEGETACIÓN TERRESTRE. 127
SITIOS DE MUESTREO MICROCUENCA O SISTEMA AMBIENTAL (S.A.) 132
SITIOS DE MUESTREO PREDIO (POLÍGONO DEL PROYECTO) 136
B) FAUNA. 140
IV.2.3 Paisaje. 142
CALIDAD DEL PAISAJE DE LA MICROCUENCA DEL PROYECTO. 142
FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE DE LA MICROCUENCA DEL PROYECTO. 146
CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (CAV) DE LA MICROCUENCA DEL PROYECTO. 149
IV.2.4 Medio Socioeconómico. 150
A) DEMOGRAFÍA. 150
B) FACTORES SOCIOCULTURALES. 152
IV.2.5 Diagnóstico Ambiental. 153
A) INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL. 153
B) SÍNTESIS DE INVENTARIO AMBIENTAL. 154
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 157
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 157
MÉTODO DE LEOPOLD. 157
MÉTODO DE VICENTE CONESA FERNÁNDEZ VITORA. 158
V.1.1 Indicadores De Impacto. 160
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto. 160
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación. 162
V.1.3.1 Criterios. 162
V.1.3.1 Metodologías De Evaluación Y Justicia De La Metodología Seleccionada. 165

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 166
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. 166
PREPARACIÓN DEL SITIO. 166
CONSTRUCCIÓN. 168
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 168
POST-OPERACIÓN. 170
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES. 173
VII. PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 174
VII.1 PRONOSTICO DEL ESCENARIO. 174
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. 178
VII.3 CONCLUSIONES. 182
BIBLIOGRAFÍA Y CITAS ELECTRÓNICAS. 183
ANEXOS DEL PROYECTO 187
ANEXOS A. 188
ANEXOS B 189
ANEXOS C. 190

ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro 1. Coordenadas del Predio General. 22
Cuadro 2. Coordenadas del polígono del proyecto. 23
Cuadro 3. Relación de maquinaria requerida para el proyecto 23
Cuadro 4. Relación de gastos semanal y anual. 23
Cuadro 5. Porcentaje del predio que se solicita para cambio de uso de suelo..... 24
Cuadro 6. Indicadores de rezago social para la Agencia Agua Dulce. 29
Cuadro 7. Programa General de Trabajo (Diagrama de Gantt) para el proyecto “Aprovechamiento de Arcilla Roja”. 30
Cuadro 8. Coordenadas de los sitios de muestreo..... 34
Cuadro 9. Listado florístico presente en la Microcuenca y el Polígono del proyecto. 36
Cuadro 10. Volúmenes afectados por la implementación del proyecto en el estrato arbóreo. 40
Cuadro 11. Individuos afectados por la implementación del proyecto en el estrato arbustivo. 41
Cuadro 12. Individuos afectados por la implementación del proyecto en el estrato herbáceo..... 42
Cuadro 13. Individuos afectados por la implementación del proyecto en el estrato herbáceo para epifitas. 43
Cuadro 14. Listado Faunístico presente en la Microcuenca y el Polígono del proyecto. 44
Cuadro 15. Abundancia absoluta y relativa por grupo faunístico para la microcuenca. 45
Cuadro 16. Abundancia absoluta y relativa por grupo faunístico para el área del proyecto “Aprovechamiento de Arcilla Roja”. 46
Cuadro 17. Estimación de pérdida suelo antes del proyecto, con el proyecto y con medidas de mitigación. 53
Cuadro 18. Vinculación del proyecto con el POEGT. 61
Cuadro 19. Vinculación del proyecto con el POERTEO, UGA 033. 69
Cuadro 20. Vinculación del proyecto con el POERTEO, UGA 024..... 74
Cuadro 21. Vinculación del proyecto con el POERTEO, UGA 018..... 77
Cuadro 22. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo con sus estrategias y líneas de acción específicas. 82
Cuadro 23. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo con sus estrategias y líneas de acción específicas. 86
Cuadro 24. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo con sus estrategias y líneas de acción específicas. 91
Cuadro 25. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo con sus estrategias y líneas de acción específicas. 93
Cuadro 26. Vinculación del proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo con sus estrategias acción específicas. 95

Cuadro 27. información climatológica obtenidas de la estación 20275 Heroica Ciudad de Huajuapan de León. 118
Cuadro 28. Coordenadas de los sitios de muestreo.....126
Cuadro 29. Sitio 1, Microcuenca. 132
Cuadro 30. Sitio 2, Microcuenca.....133
Cuadro 31. Sitio 3, Microcuenca. 134
Cuadro 32. Sitio 1, Predio (Polígono del proyecto).....136
Cuadro 33. Sitio 2, Predio (Polígono del proyecto). 137
Cuadro 34. Sitio 3, Predio (Polígono del proyecto). 139
Cuadro 35. Listado Faunístico presente en la Microcuenca y el Polígono del proyecto. 141
Cuadro 36. Matriz para la evaluación de la calidad visual del paisaje.....143
Cuadro 37. Calidad visual del paisaje de la Microcuenca Hidrológica Forestal. 144
Cuadro 38. Matriz para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. 147
Cuadro 6.Fragilidad visual del paisaje de la Microcuenca Hidrológica Forestal.....148
Cuadro 40. Matriz para la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV). 149
Cuadro 41. Capacidad de Absorción Visual (CAV) de la Microcuenca Hidrológica Forestal.....150
Cuadro 42. Indicadores de rezago social en el Municipio. 152
Cuadro 43. Indicadores de impacto. 160
Cuadro 43. Indicadores de impacto. 161
Cuadro 45. Criterios o parámetros empleados para la matriz de Vicente Conesa Fernández Vítora. 164
Cuadro 46. Pronostico ambiental del escenario. 175
Cuadro 47. Hoja de chequeo (Programa De Vigilancia Ambiental). 181

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Ubicación del Polígono de extracción dentro del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León. 15
Figura 2. Distintos colores en las arcillas tratadas (ladrillos), según la impureza que posee.....19
Figura 3. Tipos de suelo para el Municipio de Heroica Ciudad de Huajuapan de León. 20
Figura 4. Ubicación del Polígono de extracción dentro del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León. 21
Figura 5. Polígono proyecto que se solicita para cambio de uso de suelo (azul claro). 22
Figura 6. Polígono proyecto que se solicita para cambio de uso de suelo (azul claro). 24
Figura 7. Ubicación del polígono del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas (ANP).....25
Figura 8. Delimitación de la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.).....26
Figura 9. Tipo de Suelo y vegetación de la Microcuenca Hidrológica Forestal o Sistema Ambiental delimitado para el proyectó. 27
Figura 10. Palmar inducido (Polígono del proyecto). 28
Figura 11. Comparación del número de especies presentes en el polígono del proyecto y la Microcuenca. 38
Figura 12. Número de especies por grupo faunístico, para polígono del proyecto (predio) y Microcuenca.....45
Figura 13. Principales unidades de suelo en México. Fuente. INEGI (2004).....47
Figura 14. Valor CAERO por unidad de suelo. Fuente. Instituto Nacional de Ecología (1986).....50
Figura 15. Valor CATEX. Instituto Nacional de Ecología (1986).....51
Figura 16. Valor CATOP. Instituto Nacional de Ecología (1986).....51
Figura 17. Valor CAUSO (Vegetación y Uso actual del suelo).....52
Figura 18. Rangos del valor de erosión hídrica por capas. Instituto Nacional de Ecología (1986). 52
Figura 19. Rangos del valor de erosión eólica por capas. Instituto Nacional de Ecología (1986).....53
Figura 20. Suelos no aptos para pastizales. Instituto Nacional de Ecología (1986)..55
Figura 21. Atlas Nacional de Riesgo, Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca. 64
Figura 22. Ubicación del proyecto dentro de las Unidades de Gestión Ambiental 018, 024 y 033.....67
Figura 23. Hidrología para el Municipio de Heroica Ciudad de Huajuapan de León. 72
Figura 24. Esquema del Plan nacional de Desarrollo 2013-2018. Fuente. Plan nacional de Desarrollo 2013-2018. 81

Figura 25. Ubicación del polígono del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas (ANP). 98
Figura 26. Ubicación del polígono del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s). 99
Figura 27. Ubicación del polígono del proyecto con respecto a las Región Terrestre Prioritaria (RTP), ... 100
Figura 28. Medio ambiente sano..... 101
Figura 29. Mantenimiento a maquinaria pesada. 103
Figura 30. Ubicación del Polígono de extracción dentro del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León. 114
Figura 31. Delimitación de la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.)..... 115
Figura 32. Tipo Clima para la Microcuenca o Sistema Ambiental delimitado para el proyectó. 117
Figura 33. Perfil de temperatura y precipitación de la Microcuenca..... 118
Figura 34. Atlas Nacional de Riesgo, Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca. 119
Figura 35. Geología del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca. 120
Figura 36. Subprovincias fisiográficas del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca..... 121
Figura 37. Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas, CENAPRED. 123
Figura 38. Tipos de suelos (Edafología) del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca.....124
Figura 39. Hidrología del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca. 125
Figura 40. Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca.....127
Figura 41. Palmar inducido (Polígono del proyecto). 129
Figura 42. Número de especies por grupo faunístico, para polígono del proyecto (predio) y Microcuenca. 140
Figura 43. Palmar inducido (Microcuenca Hidrológica Forestal). 145
Figura 44. Tipo de Suelo y vegetación de la Microcuenca Hidrológica Forestal o Sistema Ambiental delimitado para el proyectó. 145
Figura 45. Fragilidad Visual y Capacidad de Absorción Visual (CAV). 146
Figura 46. Porcentaje de pobreza y vulnerabilidad para el Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León. Fuente: SEDESOL y CONEVAL (2010). 151
Figura 47. Porcentajes de carencia social en el Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León. Fuente: SEDESOL y CONEVAL (2010). 152
Figura 48. Criterios o parámetros empleados para la matriz de Leopold.....162

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

I.1 PROYECTO.

I.1.1 Nombre Del Proyecto.

“Aprovechamiento de Arcilla Roja”

I.1.2 Ubicación Del Proyecto.

El proyecto se ubica en el lote veinticinco que se segrega de la parcela número treinta, del paraje denominado “Palo Blanco”, de la Agencia de Policía Agua Dulce, Municipio de Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Distrito de Huajuapan, Oaxaca.

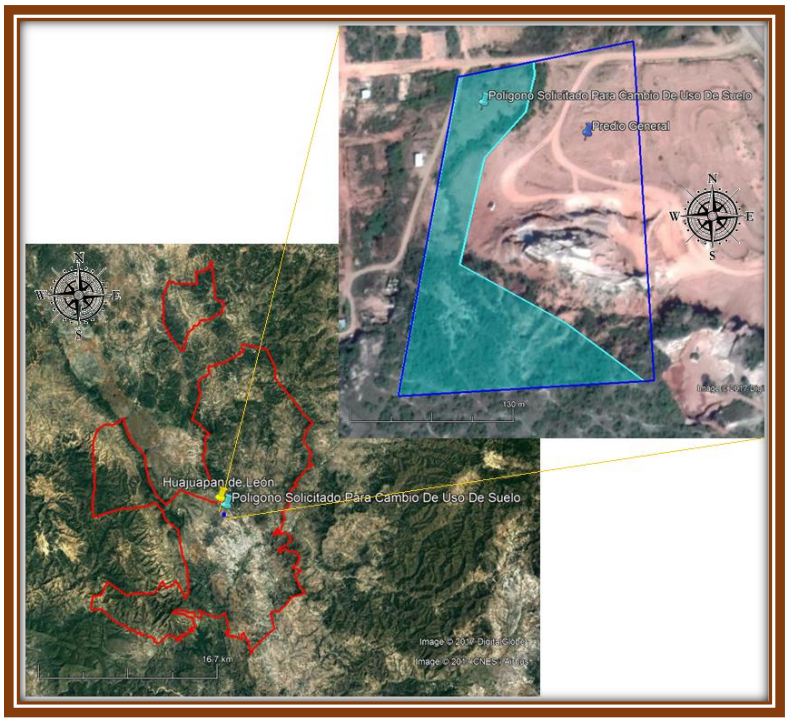

Figura 1. Ubicación del Polígono de extracción dentro del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León.

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Administrativa del Balsas (RHA-IV), de la Región Hidrológica del Balsas (RH-18). Pertenece a la Cuenca Hidrológica del Rio Atoyac-A y la Subcuenca Huajuapan (Se anexan cartas temáticas).

I.1.3 Tiempo De Vida Útil Del Proyecto.

El proyecto contempla un tiempo de vida útil de 28 años, realizando trabajos de reforestación con especies de la región, en las áreas que ya hayan finalizado los trabajos de extracción. Estos trabajos se realizarán en plazos de 10 a 8 años.

De igual manera se solicita la posibilidad de aplicación al tiempo de vida del proyecto.

I.1.4 Presentación De La Documentación Legal.

Anexos A.

I.1 PROMOVENTE.

I.1.1 Nombre O Razón Social.

C. Ing. Noé Peñaloza Hernández

[redacted]

I.1.3 Nombre Y Cargo Del Representante Legal.

C. Noé Peñaloza Hernández, Propietario del predio en el que se pretende implementar el proyecto "Aprovechamiento de Arcilla Roja".

[redacted]

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

I.3.1 Nombre O Razón Social.

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

I.3.2 Registro Federal De Contribuyentes O CURP.

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

[illegible]

1.3.3 Nombre Del Responsable Técnico Del Estudio.

- Lic. En Biología María Concepción León Cerón

[redacted]

[illegible]

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1 Naturaleza Del Proyecto.

La naturaleza del proyecto radica en la extracción de un banco de arcilla roja, para posteriormente destinarla a la fabricación de ladrillos, tejas, otros productos de construcción y cerámicas.

Las actividades más relevantes que se producirán con la implementación del proyecto, será el desmonte de la cobertura vegetal y la extracción del banco de tierra roja. El proyecto no contempla la implementación de ninguna obra de tipo permanente ni provisional, tampoco la apertura de caminos, ya que la zona en la que se pretende ubicar posee un alto grado de urbanización y esto cubre las necesidades del mismo.

Figura 2. Distintos colores en las arcillas tratadas (ladrillos), según la impureza que posee.

Zea (2005), La arcilla son partículas sólidas con diámetro menor de 0.005 mm que al ser mezcladas con agua tienen la propiedad de volverse plásticas, dúctiles y maleables; las formas que se le confieren cuando esta húmeda se conserva tras la desaparición del agua y se endurece permanentemente cuando se cuece o calcina. Químicamente

es un silicato de aluminio hidratado, aunque en algunas ocasiones contiene silicatos de hierro o de magnesio hidratados. Siendo de color blanco cuando es pura y con coloraciones diversas según las impurezas que contiene.

“(Cabo, 2011) La estructura de las arcillas se compone básicamente de láminas con carga superficial negativa. La adición a este tipo de suelos de cal produce la floculación de las láminas de arcilla. Esto produce una estructura interna abierta entre las mismas por repulsión electrostática. Con la adición de cal se produce la fijación de los iones $Ca^{2}+$, de forma que se equilibran las cargas electrostáticas de las capas de arcilla y se reducen las fuerzas electroquímicas de repulsión entre las mismas. Esto produce la adhesión de las partículas de arcilla en flóculos (las láminas de arcilla se ven enlazadas ahora por los iones $Ca^{2}+$), dando lugar a un suelo con propiedades ingenieriles mejoradas: una estructura más granular, menor plasticidad y mayor permeabilidad.”

El banco de arcilla posee un suelo que se clasifica como cambisol cálcico (calcarico), esto según datos de INEGI (2017). Entonces tomamos en cuenta lo ya mencionado por Cabo (2011) se puede notar que nuestro suelo posee cualidades adecuadas para los fines que posee el proyecto.

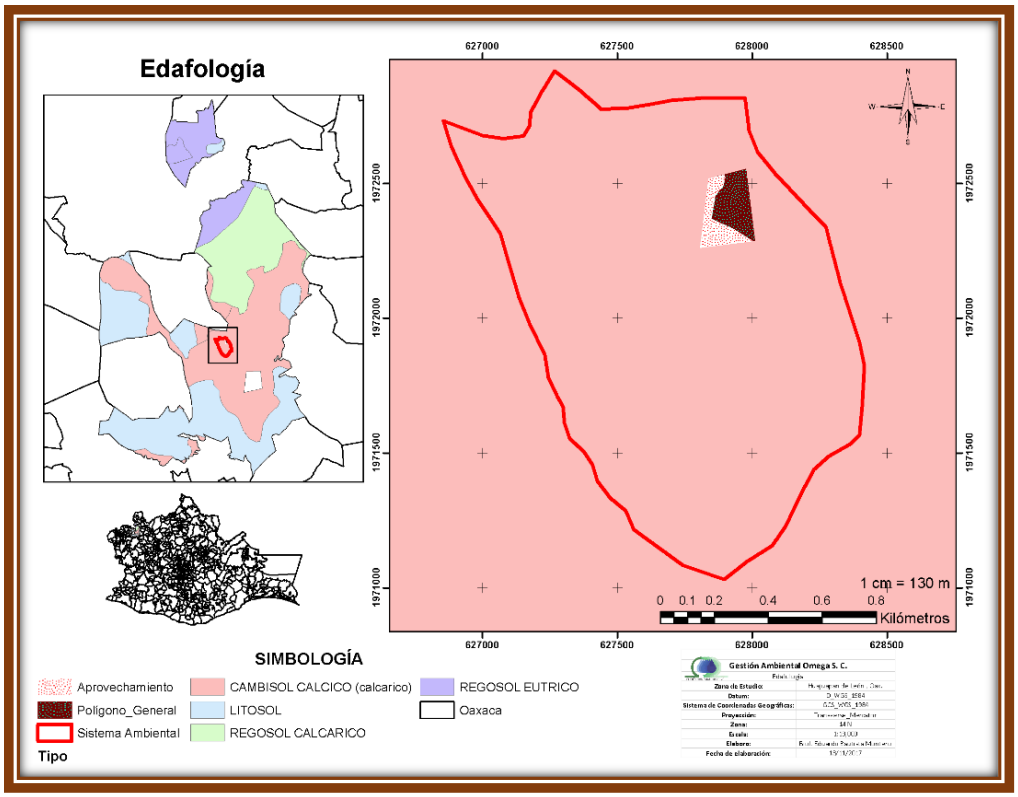

Figura 3. Tipos de suelo para el Municipio de Heroica Ciudad de Huajuapan de León.

II.1.2 Selección Del Sitio.

La finalidad del proyecto es la extracción de materia prima para destinarla en alfarería (ladrillos, tejas, etc.) y cerámica; el sitio seleccionado posee un banco de suelo con dimensiones de 244,786.87 m^3 y cualidades (color, textura, plasticidad, etc.) adecuadas para este fin.

Otro factor que facilito la selección del lugar es que dentro del polígono general del predio ya se han llevado a cabo actividades de extracción de suelo y la zona en la que se ubica el polígono del proyecto posee un alto grado de urbanización, lo que facilita cubrir necesidades como alimento, hospedaje, sanitarios, vías de acceso, etc.

II.1.3 Ubicación Física Del Proyecto Y Planos De Localización.

El proyecto se ubicará en el Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Distrito de Huajuapan, Región de la Mixteca, Oaxaca (Figura 4). Particularmente en el lote 25 de la parcela ejidal número 50 en la poligonal del Ejido Huajuapan de León, en el paraje conocido como Palo Blanco en la Agencia de Agua Dulce (se anexan planos del proyecto).

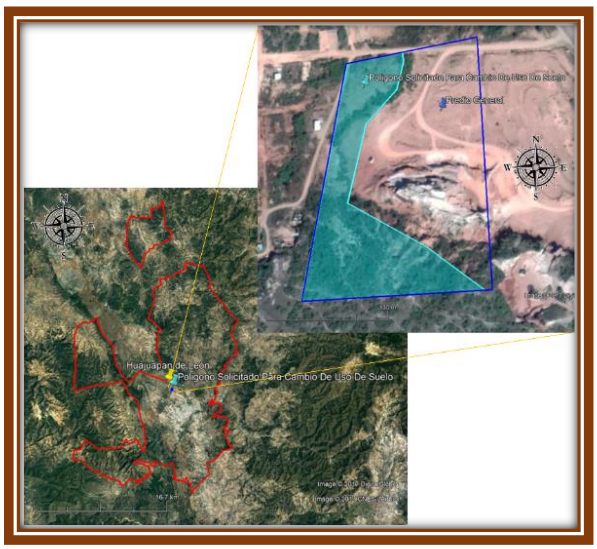

Figura 4. Ubicación del Polígono de extracción dentro del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León.

Figura 5. Polígono proyecto que se solicita para cambio de uso de suelo (azul claro).

Se debe aclarar que el polígono que se solicita para cambio de uso de suelo se encuentra inmerso dentro de un predio general, el cual posee una superficie de 44,807.55 m² (4.480755 hectáreas), sin embargo, la presente manifestación de impacto ambiental solo cubre una superficie de 18,199.39 m² (1.819939 hectáreas) que representa el 40.62 % del predio.

En el siguiente cuadro se muestran las coordenadas del predio general y el polígono de proyecto.

Cuadro 1. Coordenadas del Predio General.

Coordenadas del Predio general, WGS84 Zona 14 Q, Municipio de Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Huajuapan, Oaxaca.					
LADO		DISTANCIA	V	COORDENADAS U.T.M.	
ETS	PV			Y	X
	1		1	1972554.84	627977.22
1	2	269.95	2	1972287.57	628009.67
2	3	204.67	3	1972262.53	627806.62
3	4	256.86	4	1972517.45	627838.26
4	1	144.42	1	1972554.84	627977.22
SUPERFICIE = 44,807.45 m²					

Cuadro 2. Coordenadas del polígono del proyecto.

Coordenadas polígono solicitado para cambio de uso de suelo, WGS84 Zona 14 Q, Municipio de Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Huajuapan, Oaxaca.					
LADO		DISTANCIA	V	COORDENADAS U.T.M.	
ETS	PV			Y	X
	1		1	1972533.271	627897.058
1	2	10.75	2	1972522.711	627899.085
2	3	31.21	3	1972491.992	627893.543
3	4	48.14	4	1972454.735	627863.059
4	5	87.18	5	1972368.798	627848.416
5	6	95.35	6	1972328.868	627934.998
6	7	79.06	7	1972286.603	628001.810
7	8	196.67	8	1972262.535	627806.620
8	9	256.86	9	1972517.454	627838.255
9	1	60.89	1	1972533.271	627897.058
SUPERFICIE = 18,199.39 m²					

II.1.4 Inversión Requerida.

La inversión que se requerirá para implementar el proyecto es de $3,172,200.00 (tres millones ciento setenta y dos mil doscientos pesos M.N.), con un tiempo de recuperación aproximado de 3 años.

Cuadro 3. Relación de maquinaria requerida para el proyecto

MAQUINARIA DE TRABAJO	CANTIDAD
Retroexcavadora	1
Camión de volteo tipo tolva	1
$ 1,800,000.00	

Cuadro 4. Relación de gastos semanal y anual.

GASTOS E INSUMOS	COSTO (SEMANAL)
Diésel	$ 12,000.00
Pago a 2 maquinistas (3500)	$ 7,000.00
Pago a 1 ayudante	$ 1,500.00
Alimentos (200 por persona)	$ 600.00
GASTOS E INSUMOS	COSTO(ANUAL)
Mantenimiento (1 a 2 veces al año)	$ 25,000.00
COSTO SEMANAL: $ 21,100.00	
COSTO ANUAL (52 SEMANAS): $ 1,122,200.00	

La inversión que el promovente ha calculado, incluye los costos que engloban las diferentes etapas del proyecto, así como costos estimativos para la supervisión y ejecución de las medidas de mitigación que se realizarán durante el proyecto.

II.1.5 Dimensiones Del Proyecto.

El polígono del proyecto poseerá una superficie de 18,199.39 m² (1.819939 hectáreas) misma que se ubicará dentro de un predio general que posee una superficie de 44,807.55 m² (4.480755 hectáreas), ocupando entonces el 40.62 % del predio general.

Figura 6. Polígono proyecto que se solicita para cambio de uso de suelo (azul claro).

Cuadro 5. Porcentaje del predio que se solicita para cambio de uso de suelo.

POLÍGONOS	SUPERFICIE
Predio general	44,807.55 m²
Polígono del proyecto	18,199.39 m²
PORCENTAJE QUE REPRESENTA EN PROYECTO RESPECTO AL PREDIO GENERAL: 40.62 %	

Debido a la urbanización de la zona y características del proyecto, este no requerir la implementación de ninguna obra permanente o provisional; por otra parte, de requerir el resguardo de la maquinaria, se rentará una bodega cercana al sitio del proyecto.

De igual manera el proyecto no se ubica dentro de ninguna Área Natural Protegida (ANP).

Basados en el POERT Estatal del estado de Oaxaca, el polígono del predio entra en las siguientes UGA´s:

- **UGA 018:** Política "Aprovechamiento sustentable".
- **UGA 024:** Política "Aprovechamiento sustentable".
- **UGA 033:** Política "Restauración con aprovechamiento".

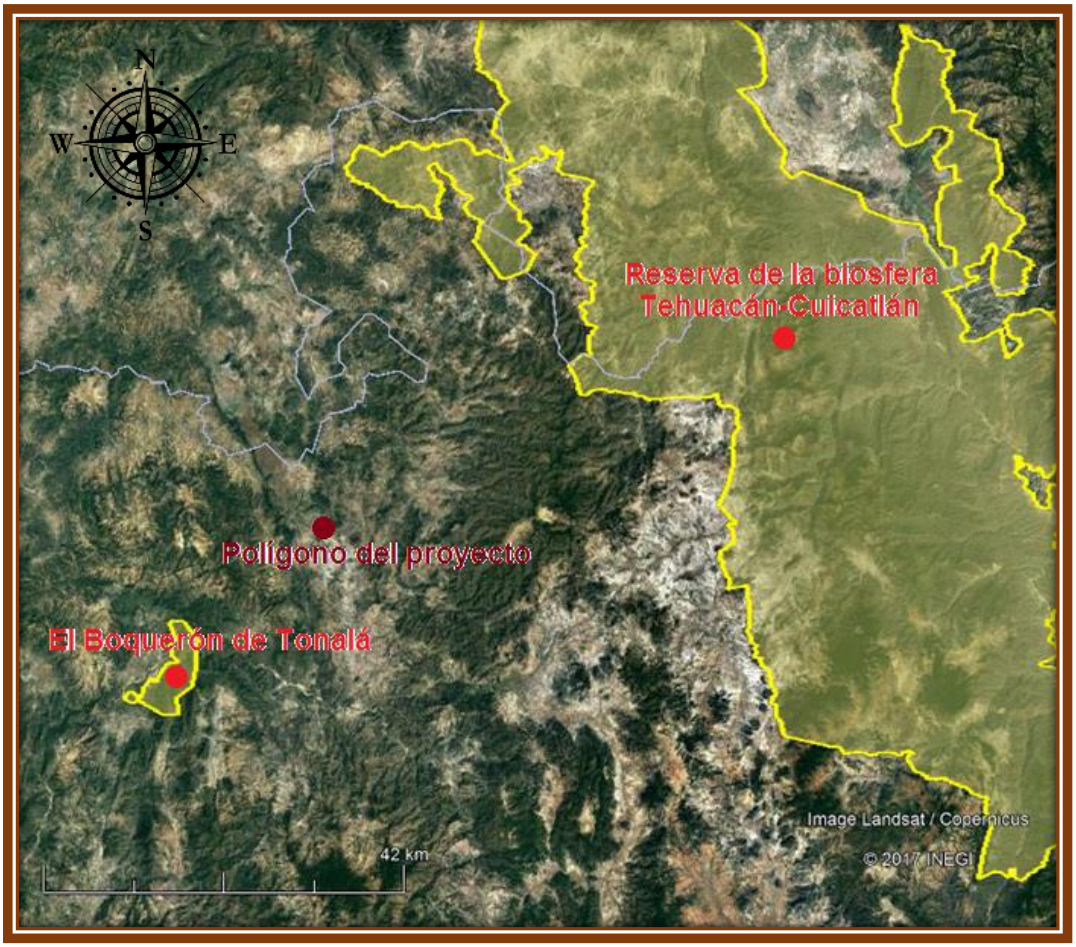

Figura 7. Ubicación del polígono del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas (ANP).

II.1.6 Uso Actual Del Suelo.

Debido a la gran superficie que posee el Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan y la superficie que posee el polígono del proyecto, se requirió de la delimitación de una Microcuenca o un Sistema Ambiental (S.A.) de menor superficie que permitiera obtener datos de mayor precisión y relevancia (Figura 8).

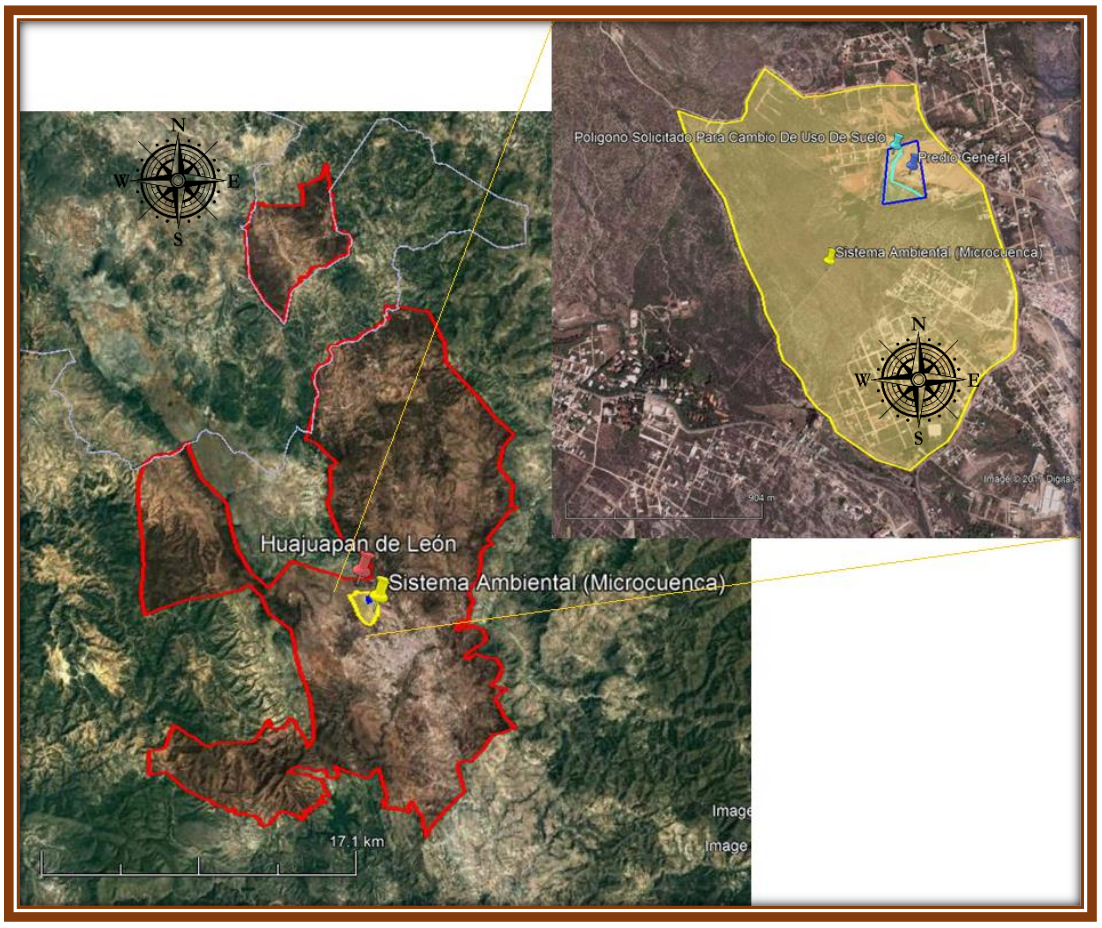

Figura 8. Delimitación de la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.).

La microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.) utilizada para el análisis de la presenta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) se delimito tomando en cuenta principalmente la urbanización de la zona, las carreteras y caminos de acceso, generando con esto la microcuenca presentada en la figura anterior y misma que posee una superficie de 175.225 hectáreas (1752250 m^2), ubicándose al Noroeste del Municipio de Huajuapan.

Basados en información de INEGI, el uso del suelo y vegetación para la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.) que se delimito para el proyecto, posee suelos destinados a la agricultura de temporal anual, asentamientos humanos y palmar inducido. En el Prontuario (2010) para el Municipio se asignan porcentajes (%) según el uso del suelo y vegetación:

- **Uso de suelo:** Agricultura de temporal (20.10%) y Zona urbana (4.65%).
- **Vegetación:** Pastizal inducido (35.54%), Bosque (28.89%), selva (7.13%), Palmar inducido (2.40%) y Matorral (1.29%).

A continuación, en la siguiente figura se muestra el uso del suelo y vegetación para la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.).

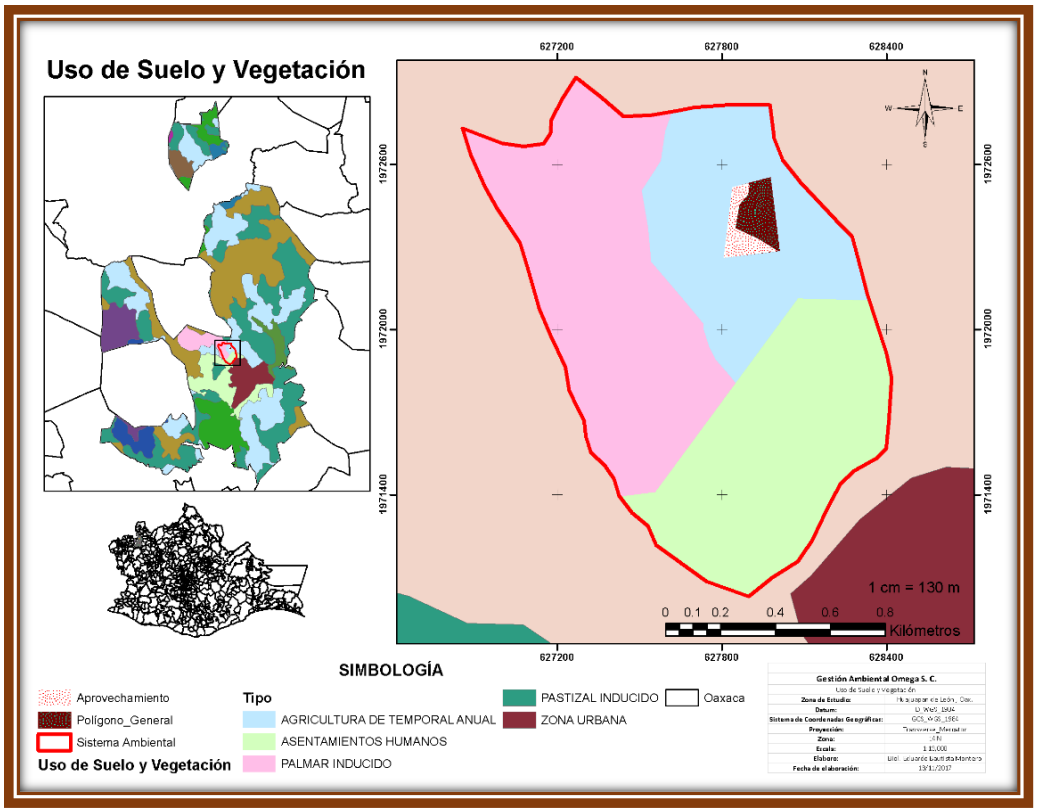

Figura 9. Tipo de Suelo y vegetación de la Microcuenca Hidrológica Forestal o Sistema Ambiental delimitado para el proyectó.

Se puede observar que el polígono del proyecto se ubica en un suelo de agricultura temporal anual, sin embargo, basados en visitas a campo, se puede observar que el área del proyecto presenta de igual manera palmar inducido (Figura 10).

Figura 10. Palmar inducido (Polígono del proyecto).

Basados en el POERT Estatal del estado de Oaxaca, el polígono del predio entra en las siguientes UGA´s, con las siguientes aptitudes:

- **UGA 018. Uso recomendado o predominante:** Ecoturismo y Turismo; **Usos no recomendados:** Apícola e Industria; **Usos condicionados:** Agrícola, Ganadería, Minería e Industria eólica; y **Sin aptitud o Usos incompatibles:** Asentamientos humanos y Forestal.
- **UGA 024. Uso recomendado o predominante:** Asentamientos humanos; **Usos no recomendados:** Ecoturismo y Turismo; **Usos condicionados:** Agrícola, Acuícola, Industria y Ganadería; y **Sin aptitud o Usos incompatibles:** Ganadería e Industria eólica.
- **UGA 033. Uso recomendado o predominante:** Forestal y Apícola; **Usos no recomendados:** Ecoturismo; **Usos condicionados:** Agrícola, Acuícola, Minería, Industria, Asentamientos humanos y Turismo; y **Sin aptitud o Usos incompatibles:** Apícola, Forestal Industria eólica, Minería.

II.1.7 Urbanización Del Área Y Descripción De Servicios Requeridos.

El Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan cuenta con los siguientes servicios:

- Agua potable
- Centros de salud

- Servicio de luz eléctrica
- Vías pavimentadas
- Talleres mecánicos
- Gasolineras
- Drenaje
- Sanitarios
- Educación (Jardines, Primarias, Secundarias, Nivel medio superior, superior oficial)
- Iglesias
- Museos
- Transporte publico
- Hoteles
- Cenadurías

El proyecto sin embargo se ubicará en agencia de agua dulce, que según datos SEDESOL y CONEVAL (2010) poseía los siguientes indicadores de rezago social:

Cuadro 6. Indicadores de rezago social para la Agencia Agua Dulce.

INDICADOR	Población de la Agencia / Población del Municipio	Rezago social a nivel municipal (%)
Población sin derechohabiencia a servicios de salud.	144 / 69,839	0.21
Viviendas que no disponen de drenaje.	34 / 69,839	0.05
Viviendas con piso de tierra	19 / 69,839	0.03

Sin embargo, SEDESOL (2016), no lo coloca como una de las agencias con mayor rezago social a nivel municipio para el 2010.

Para el proyecto se requerirán los siguientes servicios, como un lugar donde abastecerse de combustible, alimentos, sanitarios.

Mismos que se solventaran con los servicios que ya cuenta el municipio; se debe tener muy presente que el área del proyecto solo fungirá como un banco de extracción de materia prima, y de requerir el resguardo de la maquinaria se prevé la renta de una bodega.

De igual manera se hace la aclaración que no se llevara a cabo ningún mantenimiento de maquinaria dentro del área del proyecto, estas actividades se realizarán en talleres mecimos especializados del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.2.1 Programa General De Trabajo.

Cuadro 7. Programa General de Trabajo (Diagrama de Gantt) para el proyecto "Aprovechamiento de Arcilla Roja".

Diagrama de Gantt (Programa de Actividades)																																														
Etapas	Actividades	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6				Año 7				Año 8				Año 9				Año 10			
		T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4
Preparación del sitio	Levantamiento Topográfico.	Esta actividad ya se ha llevado a cabo																																													
	Delimitación del área de extracción.	Esta actividad ya se ha llevado a cabo																																												
	Remoción de la cobertura vegetal.	x	x	x	x																																									
Construcción	No contempla la implementación de ninguna obra permanente o provisional.	No se contempla la implementación de ningún tipo de obra (Permanente o provisional)																																												
Operación y Mantenimiento	Extracción del material (Arcilla roja). (2 a 4 veces por semana)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Colocación del material en los camiones de volteo. (2 a 4 veces por semana)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Transporte del material a las plantas de tratamiento. (2 a 4 veces por semana)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Mantenimiento a la maquinaria utilizada para la extracción. (6 a 12 meses)		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x
	Mantenimiento a los caminos de acceso internos del proyecto. (De 1 o 2 años)				x				x				x				x				x				x				x				x				x				x				x		x
Post-Operación	Reforestación del área de extracción.																																													x	x	x	x

*Nota. T 1 (Trimestre 1 del año).

Continuación del Cuadro 7. Programa General de Trabajo (Diagrama de Gantt) para el proyecto "Aprovechamiento de Arcilla Roja".

Diagrama de Gantt (Programa de Actividades)																																							
Etapas	Actividades	Año 11				Año 12				Año 13				Año 14				Año 15				Año 16				Año 17				Año 18				Año 19				Año 20			
		T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4
Preparación del sitio	Levantamiento Topográfico.	Esta actividad ya se ha llevado a cabo																																							
	Delimitación del área de extracción.	Esta actividad ya se ha llevado a cabo																																							
	Remoción de la cobertura vegetal.	x	x	x	x																																				
Construcción	No contempla la implementación de ninguna obra permanente o provisional.	No se contempla la implementación de ningún tipo de obra (Permanente o provisional)																																							
Operación y Mantenimiento	Extracción del material (Arcilla roja). (2 a 4 veces por semana)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Colocación del material en los camiones de volteo. (2 a 4 veces por semana)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Transporte del material a las plantas de tratamiento. (2 a 4 veces por semana)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Mantenimiento a la maquinaria utilizada para la extracción. (6 a 12 meses)		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x
	Mantenimiento a los caminos de acceso internos del proyecto. (De 1 o 2 años)				x				x				x				x				x				x				x				x				x				x
Post-Operación	Reforestación del área de extracción.																																					x	x	x	x

*Nota. T 1 (Trimestre 1 del año).

Continuación del Cuadro 7. Programa General de Trabajo (Diagrama de Gantt) para el proyecto "Aprovechamiento De Arcilla Roja".

Diagrama de Gantt (Programa de Actividades)																																			
Etapas	Actividades	Año 21				Año 22				Año 23				Año 24				Año 25				Año 26				Año 27				Año 28			
		T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4		
Preparación del sitio	Levantamiento Topográfico.	Esta actividad ya se ha llevado a cabo																																	
	Delimitación del área de extracción.	Esta actividad ya se ha llevado a cabo																																	
	Remoción de la cobertura vegetal.																																		
Construcción	No contempla la implementación de ninguna obra permanente o provisional.	No se contempla la implementación de ningún tipo de obra (Permanente o provisional)																																	
Operación y Mantenimiento	Extracción del material (Arcilla roja). (2 a 4 veces por semana)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	Colocación del material en los camiones de volteo. (2 a 4 veces por semana)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	Transporte del material a las plantas de tratamiento. (2 a 4 veces por semana)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	Mantenimiento a la maquinaria utilizada para la extracción. (6 a 12 meses)		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
	Mantenimiento a los caminos de acceso internos del proyecto. (De 1 o 2 años)				x				x				x				x				x				x				x				x		x
Post-Operación	Reforestación del área de extracción.																													x	x	x	x		

*Nota. T 1 (Trimestre 1 del año).

El programa general de trabajo contempla 4 etapas para el proyecto:

- **La preparación del sitio** contempla un año de duración, enfocando este tiempo en la remoción de la cobertura vegetal por etapas. Realizar por etapas la remoción de vegetación asegura que la materia prima (banco de tierra roja) se

encontrara resguardada de los efectos de erosión (eólica e hídrica) que pueden causar la perdida de cantidades considerables del banco.

- **Construcción** para el caso de esta etapa, no se contempla la construcción de ningún tipo de obra permanente o provisional. Además, se debe mencionar que el predio general ya cuenta con caminos de acceso para la extracción de tierra y estos mismos serán los utilizados para el proyecto. De necesitar el resguardo de la maquinaria implementada en el proyecto se contemplará la renta de una bodega en los alrededores.
- **Operación y Mantenimiento** esta etapa contempla un tiempo de vida de 28 años, traslapándose con la preparación del sitio por las razones antes vistas en esta etapa. La operación del proyecto contempla 3 actividades principales: extracción de tierra, colocación del material en los camiones y transporte a su destino final, estas actividades se realizarán de 2 a 4 veces a la semana. El manteniendo a maquinaria se realizará de 6 a 12 meses, esto dependerá de los requerimientos de cada una. El manteniendo a caminos internos del proyecto dependerá del estado de los mismos, de requerirlo se realizará cada 1 a 2 años.
- **Post-Operación** esta etapa contempla la restauración del polígono del proyecto con reforestación, iniciando con las áreas que ya hayan finalizado sus actividades de extracción, dichas actividades se realizarán cada 10 a 8 años.

II.2.1.1 Estudios De Campo Y Gabinete.

FLORA.

Se utilizaron sitios de muestreo con forma circular de manera aleatoria. En total se establecieron 6 sitios de muestreo, 3 dentro del polígono del proyecto y 3 dentro de la microcuenca delimitada. Las dimensiones de los sitios variaron de acuerdo al estrato analizado, para el estrato arbóreo se definieron sitios de 400 m^2, para el arbustivo de 50 m^2, mientras que para el estrato herbáceo se establecieron cuadrantes de 2.25 m^2. En total se muestreó una superficie de 1200 m^2, lo que representa el 6.6% de la superficie total del proyecto.

A continuación, se presentan las coordenadas de los sitios de muestreo del polígono del predio y de la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.).

Cuadro 8. Coordenadas de los sitios de muestreo.

	POLÍGONO DEL PROYECTO		MICROCUENCA SISTEMA AMBIENTAL (S.A.)	
SITIOS	X	Y	X	Y
1	627965	1972284	628234	1972228
2	627827	1972304	627940	1972778
3	627874	1972503	628231	1972165

Para cada estrato se consideraron las siguientes características:

- **Arbóreo:** Se consideraron aquellos individuos con diámetro normal superior a 5 cm.
- **Arbustivo:** Se consideraron los individuos con diámetro inferior a 5 cm, semileñosas con altura mayor a 50 cm.
- **Herbáceo:** Se considerados las especies de porte herbáceo, así como renuevos y semileñosas de altura menor a 50 cm.

Las variables registradas en los sitios de muestreo fueron:

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

A continuación, se presenta el listado general de flora, la cual posee un apartado de las especies presentes en el polígono del proyecto y la Microcuenca. La presencia de estas especies en ambas áreas de muestreo, no solo se limitó a su registro en el sitio muestreado, si no también tomando en cuenta su presencia en recorridos, o una cercanía considerable a los sitios de muestreo.

Cuadro 9. Listado florístico presente en la Microcuenca y el Polígono del proyecto.

# REGISTRO	NOMBRE DE REGISTRO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ENDEMISMO (García y Meave, 2011)	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	MICRO	PREDIO
1	Jacaranda	Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	Exótica o Naturalizada		VU		x	x
2	Espinudo	Leguminosae	*Acacia bilimekii*					x	x
3	Cuatle	Leguminosae	*Eysenhardtia polystachya*			LC		x	x
4	Palma	Arecaceae	*Brahea dulcis*			LC		x	x
5	Jarilla	Sapindaceae	*Dodonaea viscosa*					x	x
6	Lippia	Verbenaceae	*Lippia oaxacana*	Endémica de México				x	x
7	Jarilla 2	Rutaceae	*Ptelea trifoliata*					x	x
8	Solanum	Solanaceae	*Solanum erianthum*					x	x
9, 13	Ageratina - Hierba de ángel	Asteraceae	*Ageratina tomentella*					x	x
10	Carricillo	Poaceae	*Phragmites australis*			LC		x	x
11	Arbusto terciopelado	Oleaceae	*Fraxinus purpusii*					x	x
12	Lantana blanca	Verbenaceae	*Lantana hirta*					x	x
14	Crucecito	Oleaceae	*Forestiera phillyreoides*					x	x
15	Fruto rojo	Scrophulariaceae	*Russelia obtusata*	Endémica de México				x	x
16	Maguey	Agavaceae	*Agave angustifolia var angustifolia*					x	x
17	Bejuco trifoliado	Ranunculaceae	*Clematis dioica*					x	x
18	Calliandra	Leguminosae	*Calliandra hirsuta*			LC		x	x
19	Bromelia común	Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata*					x	x
20	Bromelia roja	Bromeliaceae	*Tillandsia circinnatoides*	Endémica de México				x	x
21	Limoncillo	Olacaceae	*Schoepfia schreberi*					x	x
22	Lantana morada	Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*					x	x
23	Jarrilla 3	Garryaceae	*Garrya ovata*					x	x
24	Rastrera	Leguminosae	*Dalea greggii*					x	x
25	Pegajosa	Asteraceae	*Gnaphalium sp.*					x	x
26	Tronadora	Berberidaceae	*Berberis sp.*					x	x
27	Pasto escoba	Poaceae	*Heteropogon contortus*					x	x
28	Chamizo amarillo	Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*					x	x
29	Bejuco 2	Apocynaceae	*Mandevilla convolvulacea*	Endémica de México				x	x
30	Cazahuate	Convolvulaceae	*Ipomoea murucoides*					x	x
31	Cuatle 2	Anacardiaceae	*Pistacia mexicana*			NT		x	x
32	Lantana amarilla	Verbenaceae	*Lantana camara*					x	x
33	Ageratina 2	Asteraceae	*Stevia ovata*					x	x
34	Asteraceae chica	Asteraceae	*Viguiera dentata*					x	x
35	Asteraceae grande	Asteraceae	*Otopappus imbricatus*	Endémica de México				x	x
36	Nopal 1	Cactaceae	*Opuntia depressa*	Endémica de México		LC	II	x	x
37	Palo Piedra	Celastraceae	*Wimmeria microphylla*					x	x
38	Randia	Celastraceae	*Schaefferia stenophylla*					x	x
39	Acacia	Leguminosae	*Mimosa lacerata*					x	x

Continuación del Cuadro 9. Listado florístico presente en la Microcuenca y el Polígono del proyecto.

# REGISTRO	NOMBRE DE REGISTRO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ENDEMISMO (García y Meave, 2011)	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	MICRO	PREDIO
40	Lippia 2	Lamiaceae	*Salvia lasiantha*					x	x
41	Morada	Leguminosae	*Desmodium subsessile*					x	x
42	Laurel	Flacourtiaceae	*Neopringlea viscosa*					x	x
43	Oreja de ratón	Acanthaceae	*Blechum pyramidatum*					x	x
44	Hierba del negro	Boraginaceae	*Tournefortia densiflora*					x	x
45	Cilantro espinudo	Rutaceae	*Zanthoxylum limoncello*					x	x
46	Pájaro bobo	Convolvulaceae	*Ipomoea pauciflora*					x	x
47	Orégano	Verbenaceae	*Lippia graveolens*					x	x
48	Chigolillo	Erythroxylaceae	*Erythroxylum rotundifolium*					x	x
49	Malva	Sterculiaceae	*Waltheria americana*					x	x
50	Chamizo	Asteraceae	*Flaveria pringlei*	Endémica de México				x	x
51	Pasto 3	Poaceae	*Trachypogon spicatus*					x	x
52	Morada 2	Leguminosae	*Astragalus sp.*					x	x
53	Crotón 1	Euphorbiaceae	*Croton ciliatoglandulifer*					x	x
54	Cordia	Boraginaceae	*Varronia curassavica*					x	x
55	Dalia naranja	Asteraceae	*Dahlia coccinea*					x	
56	Hoja de níspero	Asteraceae	*Pluchea carolinensis*					x	
57	Cualote	Tiliaceae	*Heliocarpus terebinthinaceus*					x	
58	Pasto rojo	Poaceae	*Melinis repens*	Exótica o Naturalizada				x	x
59	Chamizo común	Asteraceae	*Baccharis heterophylla*					x	
60	Hoja redonda	Euphorbiaceae	*Acalypha monostachya*					x	x
		Asteraceae	*Baccharis trinervis*					x	
		Asteraceae	*Brickellia veronicifolia*					x	x
	Ojo de gallo	Asteraceae	*Sanvitalia procumbens*					x	x
	Hierba de conejo	Asteraceae	*Tridax coronopifolia*	Endémica de México				x	x
	Comelina azul	Commelinaceae	*Commelina erecta*			LC		x	x
		Ulmaceae	*Celtis caudata*					x	

*Nota. VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazada; LC: Preocupación Menor y Apéndice II: Figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio.

*Nota. En rojo se presentan las especies que se observaron en recorridos.

Basados en el muestreo efectuado en campo se puede apreciar que la vegetación está bastante alterada, sin embargo, se pueden apreciar especies de selva baja caducifolia interactuando con palmar inducido y especies exóticas o naturalizadas.

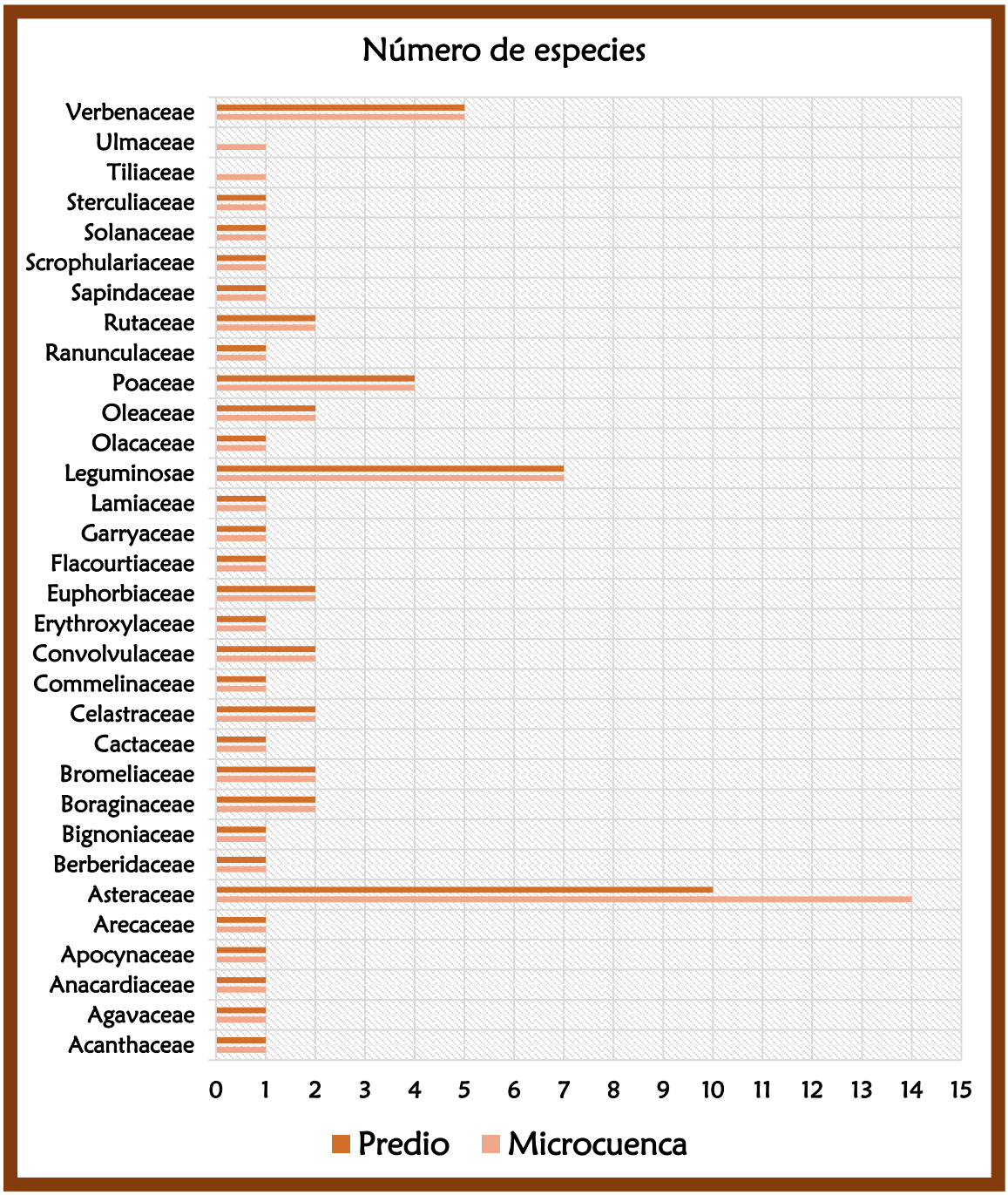

Figura 11. Comparación del número de especies presentes en el polígono del proyecto y la Microcuenca.

Como se puede apreciar en la figura anterior la Microcuencas o Sistema ambiental (S.A.), posee 65 especies incluidas en 32 familias; mientras que el polígono del proyecto posee 59 especies incluidas en 30 familias. Se puede apreciar que las familias más representativas para la Microcuenca y el polígono del proyecto son Asteraceae con 14 y 10 especies, Leguminosae con 7 y 7 especies, Verbenaceae con 5 y 5 especies, y Poaceae con 4 y 4 especies respectivamente.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

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

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

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

CÁLCULO DEL VOLUMEN POR ESPECIE: Es la sumatoria del volumen de todos los individuos muestreados de una misma especie.

CALCULO DEL VOLUMEN DE ESPECIE POR HA:

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

Dónde:

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

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

$$Vol\ (sp/CUS) = (Vol\ sp/ha) * Sup$$

Dónde:

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

VOLUMEN TOTAL A REMOVER: Es la sumatoria del volumen a remover en el predio sujeto a CUS de cada una de las especies identificadas.

$$\text{Vol Total} = \sum \text{Vol Total / sp}$$

Del muestreo realizado en el área del proyecto, se identificaron 59 especies incluidas en 30 familias, sin embargo, el estrato arbóreo solo se encuentra representado por 8 especies incluidas en 6 familias. Las especies más afectadas por la implementación del proyecto en términos de volumen son *Acacia bilimekii* (33.63%) e *Ipomoea murucoides* (33.27%) y en términos de individuos es *Acacia bilimekii* (29.46%).

Cuadro 10. Volúmenes afectados por la implementación del proyecto en el estrato arbóreo.

NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	POR HECTÁREA		SUPERFICIE CUS 18199.39 m² (1.819939 ha)	
			VOLUMEN (m^3)	No. INDIVIDUOS	VOLUMEN (m^3)	No. INDIVIDUOS
1	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	0.181	17	0.329	30
2	Espinudo	*Acacia bilimekii*	0.644	42	1.173	76
3	Cuatle	*Eysenhardtia polystachya*	0.088	17	0.159	30
4	Palma	*Brahea dulcis*	0.203	17	0.370	30
5	Jarilla	*Dodonaea viscosa*	0.021	8	0.039	15
23	Jarilla 3	*Garrya ovata*	0.152	17	0.276	30
30	Cazahuate	*Ipomoea murucoides*	0.638	17	1.160	30
46	Pájaro bobo	*Ipomoea pauciflora*	0.049	8	0.088	15
TOTALES			1.975	142	3.595	258

En el siguiente cuadro se muestra las especies afectadas por el proyecto para el estrato arbustivo, mismo que se encuentra representado por 36 especies incluidas en 22 familias.

Siendo *Lantana hirta* (16.66%), *Brahea dulcis* (14.85%) y *Ageratina tomentella* (9.45%) las especies más afectadas por la implementación del proyecto.

Cuadro 11. Individuos afectados por la implementación del proyecto en el estrato arbustivo.

NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	POR HECTÁREA	SUPERFICIE CUS 18199.39 m² (1.819939 ha)
1	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	17	30
2	Espinudo	*Acacia bilimekii*	42	76
4	Palma	*Brahea dulcis*	275	500
5	Jarilla	*Dodonaea viscosa*	100	182
6	Lippia	*Lippia oaxacana*	133	243
7	Jarilla 2	*Ptelea trifoliata*	50	91
8	Solanum	*Solanum erianthum*	25	45
9, 13	Ageratina - Hierba de ángel	*Ageratina tomentella*	175	318
10	Carricillo	*Phragmites australis*	8	15
11	Arbusto terciopelado	*Fraxinus purpusii*	8	15
12	Lantana blanca	*Lantana hirta*	308	561
14	Crucecito	*Forestiera phillyreoides*	33	61
15	Fruto rojo	*Russelia obtusata*	25	45
16	Maguey	*Agave angustifolia var angustifolia*	17	30
18	Calliandra	*Calliandra hirsuta*	83	152
21	Limoncillo	*Schoepfia schreberi*	8	15
22	Lantana morada	*Lantana achyranthifolia*	25	45
23	Jarilla 3	*Garrya ovata*	33	61
25	Pegajosa	*Gnaphalium sp.*	17	30
26	Tronadora	*Berberis sp.*	42	76
28	Chamizo amarillo	*Gymnosperma glutinosum*	67	121
29	Bejuco 2	*Mandevilla convolvulacea*	8	15
31	Cuatle 2	*Pistacia mexicana*	8	15
32	Lantana amarilla	*Lantana camara*	17	30
33	Ageratina 2	*Stevia ovata*	17	30
34	Asteraceae chica	*Viguiera dentata*	42	76
35	Asteraceae grande	*Otopappus imbricatus*	75	136
36	Nopal 1	*Opuntia depressa*	8	15
37	Palo piedra	*Wimmeria microphylla*	17	30
38	Randia	*Schaefferia stenophylla*	17	30
39	Acacia	*Mimosa lacerata*	17	30
40	Lippia 2	*Salvia lasiantha*	50	91
41	Morada	*Desmodium subsessile*	50	91
42	Laurel	*Neopringlea viscosa*	8	15
43	Oreja de ratón	*Blechum pyramidatum*	17	30
47	Orégano	*Lippia graveolens*	8	15
TOTALES			1850	3367

En el siguiente cuadro se muestra las especies afectadas por el proyecto para el estrato herbáceo, mismo que se encuentra representado por 14 especies incluidas en 10 familias. Siendo *Heteropogon contortus* (26.44%), *Lantana achyranthifolia* (16.09%) y *Calliandra hirsuta* (16.09%) las especies más afectadas por la implementación del proyecto.

Cuadro 12. Individuos afectados por la implementación del proyecto en el estrato herbáceo.

NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	POR HECTÁREA	SUPERFICIE CUS 18199.39 m2 (1.819939 ha)
1	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	3333	6066
2	Espinudo	*Acacia bilimekii*	3333	6066
9, 13	Ageratina - Hierba de ángel	*Ageratina tomentella*	6667	12133
16	Maguey	*Agave angustifolia var angustifolia*	3333	6066
17	Bejuco trifoliado	*Clematis dioica*	6667	12133
18	Calliandra	*Calliandra hirsuta*	46667	84930
22	Lantana morada	*Lantana achyranthifolia*	46667	84930
23	Jarilla 3	*Garrya ovata*	30000	54598
24	Rastrera	*Dalea greggii*	6667	12133
27	Pasto escoba	*Heteropogon contortus*	76667	139529
28	Chamizo amarillo	*Gymnosperma glutinosum*	3333	6066
40	Lippia 2	*Salvia lasiantha*	16667	30332
45	Cilantrillo espinudo	*Zanthoxylum liebmannianum*	3333	6066
52	Morada 2	*Astragalus sp.*	36667	66731
TOTALES			290000	527782

En el siguiente cuadro se muestra las especies afectadas por el proyecto para el estrato herbáceo en epifitas, las cuales se registraron en su totalidad para cada sitio de muestreo (400 m^2) y mismo que se encuentra representado por 2 especies incluidas en 1 familia. Siendo *Tillandsia recurvata* (95.45%) la especie más afectada por la implementación del proyecto.

Sin embargo, *Tillandsia recurvata* es una especie característica de zonas urbanas y se encuentra bien distribuida en el país.

Cuadro 13. Individuos afectados por la implementación del proyecto en el estrato herbáceo para epifitas.

NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	POR HECTÁREA	SUPERFICIE CUS 18199.39 m2 (1.819939 ha)
19	Bromelia común	*Tillandsia recurvata*	70000	127396
20	Bromelia roja	*Tillandsia circinnatoides*	3333	6066
TOTALES			73333	133462

FAUNA.

Para determinar la diversidad de fauna silvestre en la Microcuenca o Sistema Ambiental (SA) y el polígono del proyecto, se realizaron muestreos utilizando diferentes metodologías, dependiendo del grupo faunístico de interés.

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

A continuación, se presenta el listado general de fauna, la cual posee un apartado de las especies presentes en el predio aledaño y la microcuenca. La presencia de estas especies en la Microcuenca y el polígono del proyecto, no solo se limita al registro en el sitio muestreado, si no también, su presencia en recorridos, o cercanía considerable a los sitios de muestreo.

Cuadro 14. Listado Faunístico presente en la Microcuenca y el Polígono del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Endemismo (González y Gómez, 2002)	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Predio	Micro
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura				LC	2	2
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común				LC		2
Trochilidae	*Cynanthus sordidus*	Colibrí Opaco	Endémica (EN)		II	LC	1	2
Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga				LC	2	3
Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas				LC	2	4
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano				LC	2	4
Icteridae	*Icterus wagleri*	Calandria de Wagler				LC		1
Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos				LC		4
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor				LC	5	5
Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle Norteño				LC	2	3
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo				LC	1	2
Parulidae	*Basileuterus rufifrons*	Chipe Gorra Canela	Cuasiendémica (CE)			LC		2
Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe Amarillo				LC		1
Emberizidae	*Melozone albicollis*	Rascador Oaxaqueño	Endémica (EN)			LC		3
Emberizidae	*Peucaea botterii*	Zacatonero de Botteri				LC	1	2
Emberizidae	*Peucaea mystacalis*	Zacatonero Embridado	Endémica (EN)			LC		2
Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión Doméstico	Especie Exótica (Exo)			LC	3	5
Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita Azulgris				LC		2
Thraupidae	*Sporophila torqueola*	Semillero de Collar				LC	3	4
Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luis Común				LC	1	2
Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Papamoscas Cardenalito				LC	1	2
Familia	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**CONABIO, Biodiversidad mexicana (2017)**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**IUCN**	**Predio**	**Micro**
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris				LC	2	2
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache				LC		1
Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache Norteño				LC	3	5
Leporidae	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo de Monte				LC		1
Phrynosomatidae	*Sceloporus aureolus*	Lagartija Espinosa Sureña de Hendiduras					1	3
Polychrotidae	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo Pañuelo del Pacífico				LC		1

*Nota. VU: LC: Preocupación Menor y Apéndice II: Figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio.

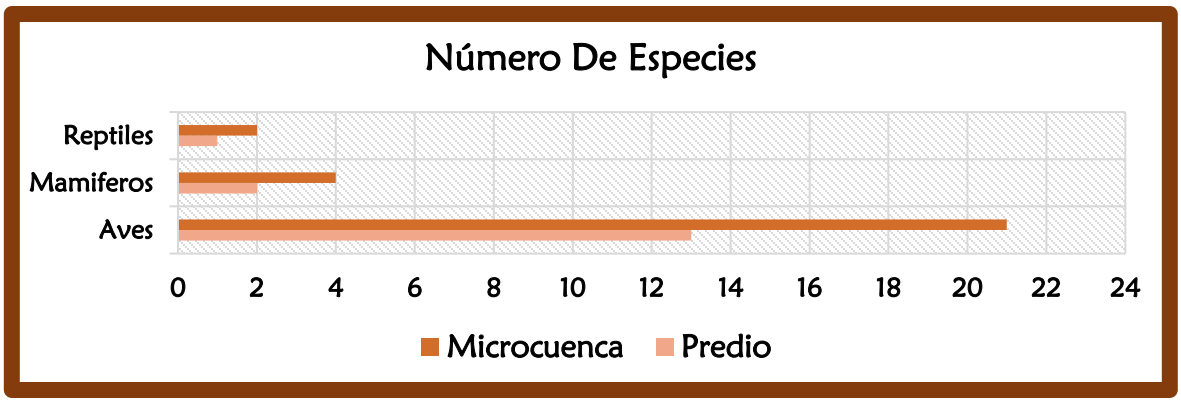

Figura 12. Número de especies por grupo faunístico, para polígono del proyecto (predio) y Microcuenca.

Como se puede apreciar en la Figura 12, el grupo faunístico mejor representado para el proyecto y la microcuenca son las aves con 13 y 21 especies respectivamente.

MICROCUENCA O SISTEMA AMBIENTAL (S.A.).

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, las especies más representativas para el grupo de las **aves** son *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*, en **mamíferos** es *Didelphis virginiana* y en **reptiles** *Sceloporus aureolus*.

Cuadro 15. Abundancia absoluta y relativa por grupo faunístico para la microcuenca.

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA (pi)	ABUNDANCIA RELATIVA %
AVES	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	2	0.029	2.857
AVES	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	2	0.029	2.857
AVES	*Cynanthus sordidus*	Colibrí Opaco	2	0.029	2.857
AVES	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	3	0.043	4.286
AVES	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	4	0.057	5.714
AVES	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	4	0.057	5.714
AVES	*Icterus wagleri*	Calandria de Wagler	1	0.014	1.429
AVES	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos	4	0.057	5.714
AVES	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor	5	0.071	7.143
AVES	*Mimus polyglottos*	Centzontle Norteño	3	0.043	4.286
AVES	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	2	0.029	2.857
AVES	*Basileuterus rufifrons*	Chipe Gorra Canela	2	0.029	2.857
AVES	*Setophaga petechia*	Chipe Amarillo	1	0.014	1.429

Continuación del Cuadro 15. Abundancia absoluta y relativa por grupo faunístico para la microcuenca.

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA (pi)	ABUNDANCIA RELATIVA %
AVES	*Melozone albicollis*	Rascador Oaxaqueño	3	0.043	4.286
AVES	*Peucaea botterii*	Zacatonero de Botteri	2	0.029	2.857
AVES	*Peucaea mystacalis*	Zacatonero Embridado	2	0.029	2.857
AVES	*Passer domesticus*	Gorrión Doméstico	5	0.071	7.143
AVES	*Polioptila caerulea*	Perlita Azulgris	2	0.029	2.857
AVES	*Sporophila torqueola*	Semillero de Collar	4	0.057	5.714
AVES	*Myiozetetes similis*	Luis Común	2	0.029	2.857
AVES	*Pyrocephalus rubinus*	Papamoscas Cardenalito	2	0.029	2.857
MAMÍFEROS	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	2	0.029	2.857
MAMÍFEROS	*Procyon lotor*	Mapache	1	0.014	1.429
MAMÍFEROS	*Didelphis virginiana*	Tlacuache Norteño	5	0.071	7.143
MAMÍFEROS	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo de Monte	1	0.014	1.429
REPTILES	*Sceloporus aureolus*	Lagartija Espinosa Sureña de Hendiduras	3	0.043	4.286
REPTILES	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo Pañuelo del Pacífico	1	0.014	1.429
TOTALES			70	1	100

ÁREA DEL PROYECTO "APROVECHAMIENTO DE ARCILLA ROJA".

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, las especies más representativas para el grupo de las **aves** son *Quiscalus mexicanus*, *Passer domesticus* y *Sporophila torqueola*, en **mamíferos** es *Didelphis virginiana* y en **reptiles** *Sceloporus aureolus*.

Cuadro 16. Abundancia absoluta y relativa por grupo faunístico para el área del proyecto "Aprovechamiento de Arcilla Roja".

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA (pi)	ABUNDANCIA RELATIVA %
AVES	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	2	0.063	6.250
AVES	*Cynanthus sordidus*	Colibrí Opaco	1	0.031	3.125
AVES	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	2	0.063	6.250
AVES	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	2	0.063	6.250
AVES	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	2	0.063	6.250
AVES	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor	5	0.156	15.625
AVES	*Mimus polyglottos*	Centzontle Norteño	2	0.063	6.250
AVES	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	1	0.031	3.125
AVES	*Peucaea botterii*	Zacatonero de Botteri	1	0.031	3.125
AVES	*Passer domesticus*	Gorrión Doméstico	3	0.094	9.375
AVES	*Sporophila torqueola*	Semillero de Collar	3	0.094	9.375

Continuación del Cuadro 16. Abundancia absoluta y relativa por grupo faunístico para el área del proyecto "Aprovechamiento de Arcilla Roja".

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA (pi)	ABUNDANCIA RELATIVA %
AVES	*Myiozetetes similis*	Luis Común	1	0.031	3.125
AVES	*Pyrocephalus rubinus*	Papamoscas Cardenalito	1	0.031	3.125
MAMÍFEROS	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	2	0.063	6.250
MAMÍFEROS	*Didelphis virginiana*	Tlacuache Norteño	3	0.094	9.375
REPTILES	*Sceloporus aureolus*	Lagartija Espinosa Sureña de Hendiduras	1	0.031	3.125
TOTALES			32	1	100

Como se pudo aprecias en ambos listados (flora y fauna) el predio no posee especies que posean alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

SUELO.

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

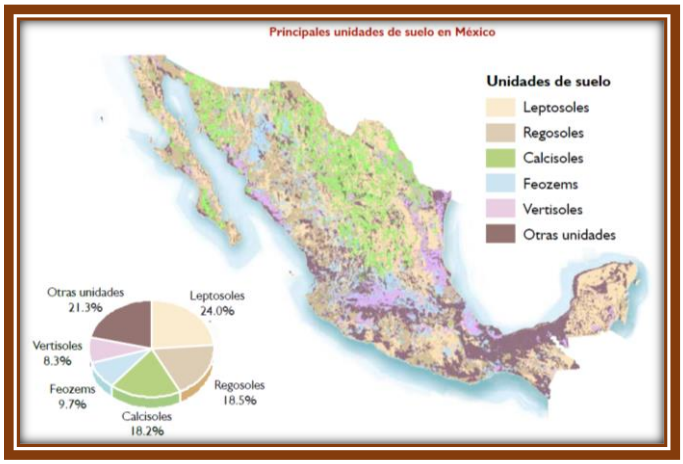

Figura 13. Principales unidades de suelo en México. Fuente. INEGI (2004).

(INEGI, 2004) En México existen 25 de las 30 unidades de suelo reconocidas por la FAO, UNESCO y la ISRIC. Los leptosoles, regosoles y calcisoles son los suelos de más amplia distribución nacional, cubriendo cerca del el 60.7% de la superficie del país, son por lo general suelos someros y con poco desarrollo, lo que dificulta su aprovechamiento agrícola. Los suelos fértiles y más explotados (feozems y vertisoles) ocupan el 18% de la superficie del país (Figura 13).

(SEMARNAT, 2003) Como parte del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, se realizó un estudio para evaluar la degradación de los suelos causada por el hombre, donde el 45.2% de la superficie del país presentaba degradación inducida por el hombre. El nivel de degradación predominante era de ligero a moderado, mientras que los procesos más importantes de degradación fueron la química (principalmente por la pérdida de fertilidad), la erosión hídrica y la erosión eólica. Estos tres procesos fueron responsables del 87% de los suelos degradados en el país. Entre las principales causas de degradación se identificaron el cambio de uso del suelo para fines agrícolas y el sobrepastoreo (17.5% en ambos casos). La deforestación (7.4%) ocupa el tercer lugar, seguida de la urbanización (1.5%). Todas estas causas tienen una importante relación con la afectación de la cubierta vegetal, responsable de la conservación del suelo.

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

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

CÁLCULO DE SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$IALLU: = 1.1244\ (PECRE) - 14.7875$$

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

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

$$IAVIE: = 160.8252 – (0.7660 \times PECRE)$$

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

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

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

$$EROHI: IALLU \times CAERO \times CATEX \times CATOP \times CAUSO$$

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

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

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

Figura 14. Valor CAERO por unidad de suelo. Fuente. Instituto Nacional de Ecología (1986).

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

Valor TEXT.	TEXTURA
0.2	1 Gruesa
0.3	2 Media
0.1	3 Fina
0.5	FASE PEDREGOSA o FASE GRAVOSA

Figura 15. Valor CATEX. Instituto Nacional de Ecología (1986).

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

Valor PEND.	RANGO DE PENDIENTE
0.35	0 - 8%
3.50	8 - 30%
11.00	30%

Figura 16. Valor CATOP. Instituto Nacional de Ecología (1986).

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

Uso de Suelo y Vegetación	Causo
Agricultura de riego y de temporal	0.80
Asentamientos humanos	0.00
Bosque de encino, Bosque de oyamel, Bosque de pino, Bosque mesófilo de montaña, Bosque mixto de pino-oyamel (incluye oyamel-pino), Bosque mixto Oyamel-Tepozán-Pino	0.10
Bosque de Encino secundario	0.11
Bosque de galería	0.05
Bosque de pino-encino secundario y toda vegetación secundaria	0.11
Chaparral, matorral submontano, matorral espinoso tamaulipeco y matorral subtropical	0.11
Cuerpo de agua	0.00
Matorral desértico micrófilo y vegetación de desiertos arenosos	0.15
Matorral desértico rosetófilo	0.15
Sin vegetación aparente, Predio baldío, Sitio de extracción, Terracería	0.40
Vegetación de galería	0.10
Vegetación halófila	0.12
Zona urbana	0.00
Zona mixta de vegetación crasicaule, matorrales sarcocaules y sarcocrasicaules	0.08
Humedal y Zona inundable	0.05
Área verde urbana, Ciclopista, Infraestructura, Invernadero, Pedregal, Sitio de importancia cultural, Vialidad pavimentada	0.0

Figura 17. Valor CAUSO (Vegetación y Uso actual del suelo).

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

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

Figura 18. Rangos del valor de erosión hídrica por capas. Instituto Nacional de Ecología (1986).

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

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

EROEO: IAVIE x CAERO x CATEX x CAUSO

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

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

Figura 19. Rangos del valor de erosión eólica por capas. Instituto Nacional de Ecología (1986).

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

Cuadro 17. Estimación de pérdida suelo antes del proyecto, con el proyecto y con medidas de mitigación.

	ACTUAL	CON CUS	CON MEDIDAS
PECRE	120.821	120.821	120.821
IALLU	121.064	121.064	121.064
IAVIE	68.276	68.276	68.276
CAERO	1.0	1.0	1.0
CATEX	0.3	0.3	0.3
CATOP	3.35	0.35	0.35
CAUSO	0.10	0.40	0.10
ÍNDICE DE EROSIÓN HÍDRICA	2.05	8.19	2.05
ÍNDICE DE EROSIÓN EÓLICA	12.71	5.08	1.27
ÍNDICE DE EROSIÓN TOTAL	14.76	13.28	3.32

De acuerdo con el análisis, el área en la que se realizaran el cambio de uso del suelo (CUS) (18199.39 m^2), antes de las actividades de preparación del sitio, tenía un índice de erosión total de 14.76 t/ha/año; ejecutando el cambio de uso de suelo y no considerando ninguna medida de mitigación, el índice de erosión total se reduce a 13.28 t/ha/año (este índice se reduce principalmente por la reducción en la pendiente del polígono del proyecto); mientras que ejecutando el cambio de uso de suelo y considerando las medidas de mitigación, el índice de erosión total disminuye significativamente a 3.32 t/ha/año. Esta disminución considerable se ve favorecida principalmente por el cambio en la pendiente del sitio del proyecto y la implementación de programas de reforestación.

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

EXPEM: 80.3840 – (0.4126 x PECRE)

El valor obtenido para **EXPEM** es de **30.53**, cuando este valor es superior a 30, se considera una zona no apta para la agricultura temporal.

7. EVALUACIÓN DE LA AGRICULTURA TEMPORAL. Este índice se aplica en áreas con valores de EXPEM menores a 30. Finalizando el procedimiento con dos tipos de zonas:
    - **No aptas para la agricultura temporal.**
    - Aptas para la agricultura temporal.

Para el caso de presente proyecto este posee un valor de EXPEM mayor a 30, volviéndolo no apto para la agricultura temporal.

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

Para el caso de presente proyecto este posee una pendiente que va de 9% a 20%, volviéndolo un área no apta para la agricultura de riego.

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

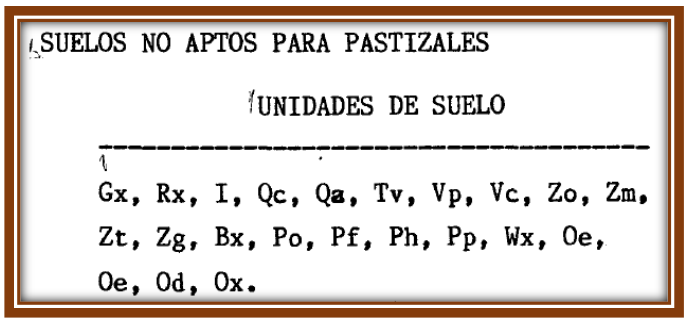

Figura 20. Suelos no aptos para pastizales. Instituto Nacional de Ecología (1986).

Finalizando el procedimiento con dos tipos de zonas:

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

En esta evaluación el predio posee un pendiente compatible con un área para pastizal, y al poseer un suelo Cambisol cálcico-calcarico (Bk y Bc), se le clasifica como un suelo **apto para este tipo de actividad.**

II.2.2 Preparación Del Sitio.

Para esta etapa, ya se cuenta con actividades realizadas como el levantamiento topográfico y la delimitación del área de extracción.

Esta etapa se enfoca principalmente en la remoción de la cobertura vegetal del área del proyecto, esta actividad como ya se mencionó anteriormente se realizará por etapas durante un año, ya que, si se desmonta totalmente el área, los efectos de la erosión hídrica y eólica producirían una pérdida considerable de material (arcilla).

II.2.3 Descripción De Obras Y Actividades Provisionales Del Proyecto.

El proyecto no contempla obras o actividades provisionales dentro del área del proyecto, de requerir cubrir alguna necesidad esta se solventará con los servicios que ofrece el mismo Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León.

II.2.4 Etapa De Construcción.

El proyecto no contempla la construcción de ninguna obra permanente o provisional dentro del área del proyecto, ya que en los alrededores del proyecto se puede solventar las necesidades de área de descanso, cocinas, sanitarios, hospedaje.

De requerir el resguardo de la maquinaria empleada para el proyecto, se optará por la renta de una bodega.

De igual manera se debe hacer mención que el predio general ya posee en su perímetro un cercado con alambré de púas.

II.2.5 Etapa De Operación Y Mantenimiento.

OPERACIÓN.

La operación del proyecto contempla 3 actividades principales.

- Extracción del material.
- Colocación del material en los camiones de volteo.
- Transporte del material a las plantas de tratamiento.

Las actividades antes descritas se realizarán 2 a 4 veces por semana (lunes a sábado) en un horario de trabajo 10 am a 2 pm. El volumen de extracción por día de trabajo será de 12 a 14 m^3.

Esta actividad contempla el uso de maquinaria pesada, 1 retroexcavadora y 1 camión de volteo tipo tolva, de igual manera contempla un grupo de trabajo de 3 personas (2 maquinistas y 1 ayudante).

El polígono del proyecto posee un banco con una dimensión de 244786.87 m3 y basados en los periodos de trabajo, este banco ofrece una vida de 84 años, sin embargo, la presente manifestación solo cubre un tiempo de vida de 28 años, con la posibilidad de solicitar ampliación al tiempo de vida del proyecto.

MANTENIMIENTO.

- Mantenimiento a la maquinaria utilizada en el proyecto, esta actividad se pretende realizar de 6 a 12 meses, esto dependerá del requerimiento de cada máquina y el uso que esta tenga. De igual manera no se contempla llevar a cabo dentro del área del proyecto ninguna actividad mantenimiento, estas actividades solo se realizarán en talleres mecánicos especializados que se encuentren dentro del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León.
- Mantenimiento a caminos internos del proyecto, como ya se mencionó con anterioridad el predio general posee caminos de acceso no pavimentados, mismos de los cuales hará uso este proyecto y dependiendo del estado de los mismos el mantenimiento se efectuará de 1 a 2 años.

II.2.6 Descripción De Obras Asociadas Al Proyecto.

El proyecto no contempla obras asociadas de ningún tipo.

II.2.7 Etapa De Abandono Del Sitio (Post-Operación).

La etapa de abandono del sitio no se prevé como tal, se contempla más bien una etapa de Post-Operación, esta etapa se vendrá dando por periodos de 10 a 8 años y contempla actividades de restauración con reforestación.

Las actividades de reforestación se pretenden iniciar en áreas que ya hayan finalizado su etapa de extracción; esta actividad contempla la restauración con especies nativas de la región, dándoles un seguimiento de al menos 1 a 2 años y asegurando con esto la supervivencia de al menos el 90% de los organismos.

De igual manera se prevé la solicitud de ampliación en la vida del proyecto.

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

El presente capitulo pretende identificar y analizar cada uno de los instrumentos legales vinculables al proyecto, con el fin de cumplir en la mayor medida con los parámetros, especificaciones, criterios de regularización ecológica, lineamientos, etc.

PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS.

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

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

La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales. La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

Localización Del Proyecto En Relación A La Regionalización Ecológica Establecida En El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (POEGT).

El proyecto se ubica en la región ecológica 18.17, en la Unidad Ambiental Biofísica 72 (Mixteca Alta). Ubicada en centro-norte de Oaxaca, con una superficie de 8,289.56 km^2, con un poblado 313,044 (dato generado al momento de la elaborar el POEGT), población indígena de costa y sierra sur de Oaxaca, el estado del medio ambiente en el 2008 era de crítico a muy crítico, con un escenario en el 2033 critico a muy crítico, con **POLÍTICA AMBIENTAL DE RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE**, lo que la coloca en atención de prioridad muy alta.

Política De La Unidad Ambiental Biofísica 72 Y Su Análisis Con Respecto Al Proyecto "Aprovechamiento De Arcilla Roja".

La Unidad Ambienta Biofísica (UAB) 72 (Mixteca Alta) posee una **POLÍTICA AMBIENTAL DE RESTAURA Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE**, Rectores del desarrollo: **Forestal**, como Coadyuvantes del desarrollo: **Agricultura**, Asociados del desarrollo Poblacional, Otros sectores de interés: **Ganadería** y **Minería**.

La naturaleza del proyecto involucra cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por actividades de extracción de arcilla roja a cielo abierto con la implementación de maquinaria pesada. Po lo que el proyecto debe integrar la política ambiental que posee la UAB 72 para realizar en la mayor medida un aprovechamiento sustentable del material que pretende extraer. Contemplando como medida de mitigación la restauración del lugar con actividades de reforestación, estas realizándose cada 10 a 8 años, iniciando en las áreas que ya hayan finalizado sus actividades de extracción.

Estrategias Sectoriales Que Aplican En La Unidad Ambiental Biofísica 72 Y Su Vinculación Con El Proyecto “Aprovechamiento De Arcilla Roja”.

Las estrategias sectoriales que aplican para la Unidad Ambienta Biofísica 72 (Mixteca Alta), están integradas en 3 grandes grupos:

- **Grupo I.** Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.
- **Grupo II.** Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.
- **Grupo III.** Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Cada grupo integra las estrategias a seguir para cumplir con la política establecida. A continuación, se presenta el análisis vinculatorio en la siguiente tabla:

Cuadro 18. Vinculación del proyecto con el POEGT.

ESTRATEGIAS PARA LA UNIDAD AMBIENTA BIOFÍSICA 72		
GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
B) APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Vinculable al proyecto debido a que involucra el aprovechamiento de arcilla a cielo abierto, actividad que es reconocida por la Ley Minera, sin embargo es parte del suelo e integra un recurso natural sujeto a aprovechar.	Para lograr un aprovechamiento sustentable de la arcilla roja se tramitará ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la autorización en materia de impacto ambiental estatal.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Se vincula al proyecto debido a que el uso de suelo y vegetación actual según INEGI, es de agricultura de temporal anual.	Para lograr el aprovechamiento sustentable de la arcilla roja se tramitará ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la autorización en materia de impacto ambiental estatal por cambio y uso del suelo.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Sin vinculación ya que el proyecto se enfoca en la extracción de arcilla roja.	
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Sin vinculación ya que el proyecto se enfoca en la extracción de arcilla roja y no en el aprovechamiento de recursos forestales.	
8. Valoración de los servicios ambientales.	Vinculable al proyecto debido a que las actividades que este realizara implican cambio de uso de suelo y con esto la perdida de servicios ambientales.	Se realizaron muestreos para conocer con mayor precisión los servicios ambientales que ofrece en la actualidad el polígono del proyecto, la información obtenida se presenta en el capítulo 2, 4, anexos y en algunos subcapítulos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, de igual manera se presentara esta información en el posterior Estudio Técnico Justificativo. Para lo cual el proyecto contempla la restauración del sitio por etapas en lapsos de 10 a 8 años, con actividades de reforestación que se centren en especies nativas de la región, iniciando con áreas que ya hayan finalizado sus actividades de extracción de arcillas rojas.
C) PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
12. Protección de los ecosistemas.	Vinculable al proyecto debido a que sus características implican la degradación del ecosistema.	Basados en el muestreo que se efectuó para el proyecto, presenta selva baja caducifolia muy fragmentada interactuando con palmar inducido. Por lo que el proyecto implementara el uso de taludes adecuado al terreno, respetara el área de extracción y contempla actividades de restauración del sitio. De igual manera se contempla que el mantenimiento a maquinaria solo se realice en talleres especializados del Municipio de la Heroica Cuidad de Huajuapan de León.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Sin vinculación con el proyecto ya que este no contempla el uso de agroquímicos.	

Continuación del Cuadro 18. Vinculación del proyecto con el POEGT.

ESTRATEGIAS PARA LA UNIDAD AMBIENTA BIOFÍSICA 72		
GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
D) RESTAURACIÓN		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Vinculable al proyecto, ya que este contempla actividades de restauración por etapas iniciando por la aéreas que ya hayan finalizado sus actividades de extracción.	Debido al daño que implica el proyecto, este contempla actividades de restauración del sitio por etapas (cada 10 a 8 años), lo que promueve una mejoría en los ecosistemas forestales.
E) APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Vinculable al proyecto ya que este implica el aprovechamiento de un recurso natural no renovable (arcilla roja)	Para lograr un aprovechamiento sustentable de la arcilla roja se tramitará ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la autorización en materia de impacto ambiental estatal.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Sin vinculación al proyecto, ya que este no integra al sector minero	
GRUPO II. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA		
A) SUELO URBANO Y VIVIENDAS.		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Sin vinculación al proyecto.	
B) ZONAS DE RIESGO Y PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	Vinculable ya que la zona está catalogada con susceptibilidad en laderas y a tormentas eléctricas; seguidos de ondas calidad y eventos sísmicos, este último en mejor nivel; ver figura 21.	Se tendrá por parte del promovente la coordinación con las dependencias de protección civil estatal y municipal para coordinar algún tipo de contingencia a presentarse.
26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	Sin vinculación al proyecto.	
E) DESARROLLO SOCIAL		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	Sin vinculación al proyecto.	
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	Sin vinculación al proyecto.	
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Sin vinculación al proyecto.	

Continuación del Cuadro 18. Vinculación del proyecto con el POEGT.

ESTRATEGIAS PARA LA UNIDAD AMBIENTA BIOFÍSICA 72		
GRUPO II. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA		
E) DESARROLLO SOCIAL		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	Sin vinculación al proyecto.	
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Sin vinculación al proyecto.	
38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.	Sin vinculación al proyecto.	
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	Sin vinculación al proyecto.	
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Sin vinculación al proyecto.	
GRUPO III. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL		
A) MARCO JURÍDICO		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Sin vinculación al proyecto.	
B) PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL		
ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	Sin vinculación al proyecto.	
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Sin vinculación al proyecto.	

Para conocer los fenómenos meteorológicos que pueden afectar el Municipio de La Heroica ciudad de Huajuapan de Juárez se consultó el Atlas Nacional de Riesgo, SEGOB y CENAPRED (2017), el cual ofrece indicadores de peligro, exposición y vulnerabilidad por municipio.

El municipio está catalogado con muy alto peligro de Susceptibilidad de laderas y Tormentas eléctricas y en alto peligro Ondas cálidas y Sismos.

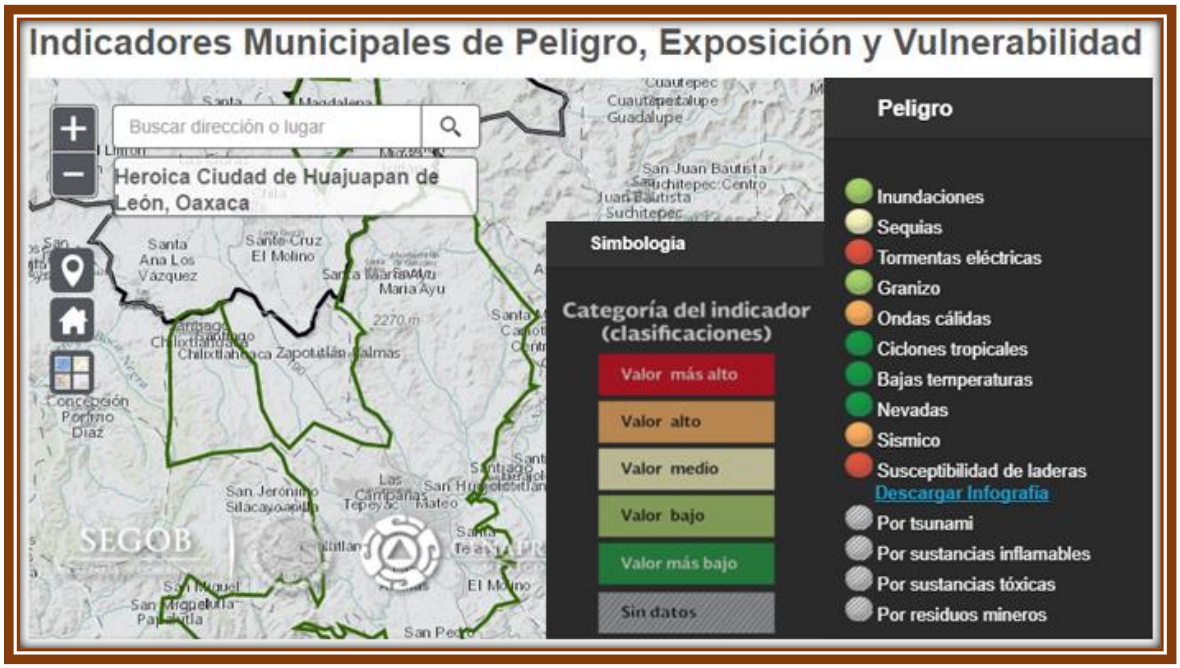

Figura 21. Atlas Nacional de Riesgo, Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca.

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

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

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

El programa de Ordenamiento Ecológica Regional tiene por objeto:

- *Establecer y orientar la política de uso del suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas.*
- *Encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región.*
- *Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr a protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.*

El POERTEO integra 4 etapas:

- ***Caracterización:*** *Se lleva a cabo una descripción del estado actual de los elementos naturales, sociales y económicos del territorio.*
- ***Diagnóstico:*** *Se identifica y analiza la aptitud del territorio y los conflictos ambientales entre los sectores con actividad en el área a ordenar.*
- ***Pronostico:*** *Se examina la evolución de los conflictos ambientales a partir de las predicciones del comportamiento de las variables naturales, sociales y económicas que pueden influenciar el patrón de ocupación territorial.*
- ***Propuesta:*** *Se obtiene el patrón de ocupación del territorio que maximiza el consenso entre los sectores y minimiza los conflictos ambientales, favoreciendo el desarrollo sustentable en el área a ordenar, además de establecer los lineamientos y las estrategias ecológicas para cada Unidad de Gestión Ambiental (UGA) identificada en el modelo de ordenamiento.*

La construcción de POERTO, tuvo como uno de sus principales retos la armonización de las actividades de los sectores entre si y de estos con el medio ambiente, por medio de una expresión territorial balanceada de los usos del suelo para las actividades productivas, sociales y de protección a los recursos naturales.

Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Oaxaca.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales.

- **Política de Aprovechamiento Sustentables.**
- **Política de Conservación con Aprovechamiento.**
- **Política de Restauración con Aprovechamiento.**
- **Política de Protección.**

Puesto que cada UGA posee características únicas, se elaboró un lineamiento para cada una de éstas, por lo que se tienen 55 lineamientos. Los lineamientos fueron construidos con base en: la política ambiental que correspondiera a la UGA; el o los sectores que maximizaran la aptitud, es decir, los sectores recomendados; los sectores que por los conflictos que podrían generar, se deberán realizar de forma condicionada, siguiendo estrategias y criterios específicos para minimizar impactos; y los sectores que no se recomienda su desarrollo o que no tienen aptitud en el área, lo cual llegó a confrontarse con el tipo de cobertura en caso de que fuera coincidente el tipo de ésta con el sector en cuestión.

Los tipos de usos corresponden con los sectores identificados en la etapa de caracterización, esto es, cada UGA contiene a los 11[2] sectores involucrados en el uso del territorio del estado, clasificados en las siguientes categorías.

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

dicha actividad implicaría altos costos, baja productividad y principalmente graves deterioros al medio.

Localización Del Proyecto En Relación A La Regionalización Ecológica Establecida En El Programa De Ordenamiento Ecológico Regional Del Territorio Del Estado De Oaxaca (POERTEO).

Entrando al análisis de la vinculación primeramente se ubica el proyecto en relación a las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) indicadas en el POERTEO, para ello se presenta la siguiente figura, como bien se puede apreciar el proyecto se ubica en las UGA´s 033, 024 y 018.

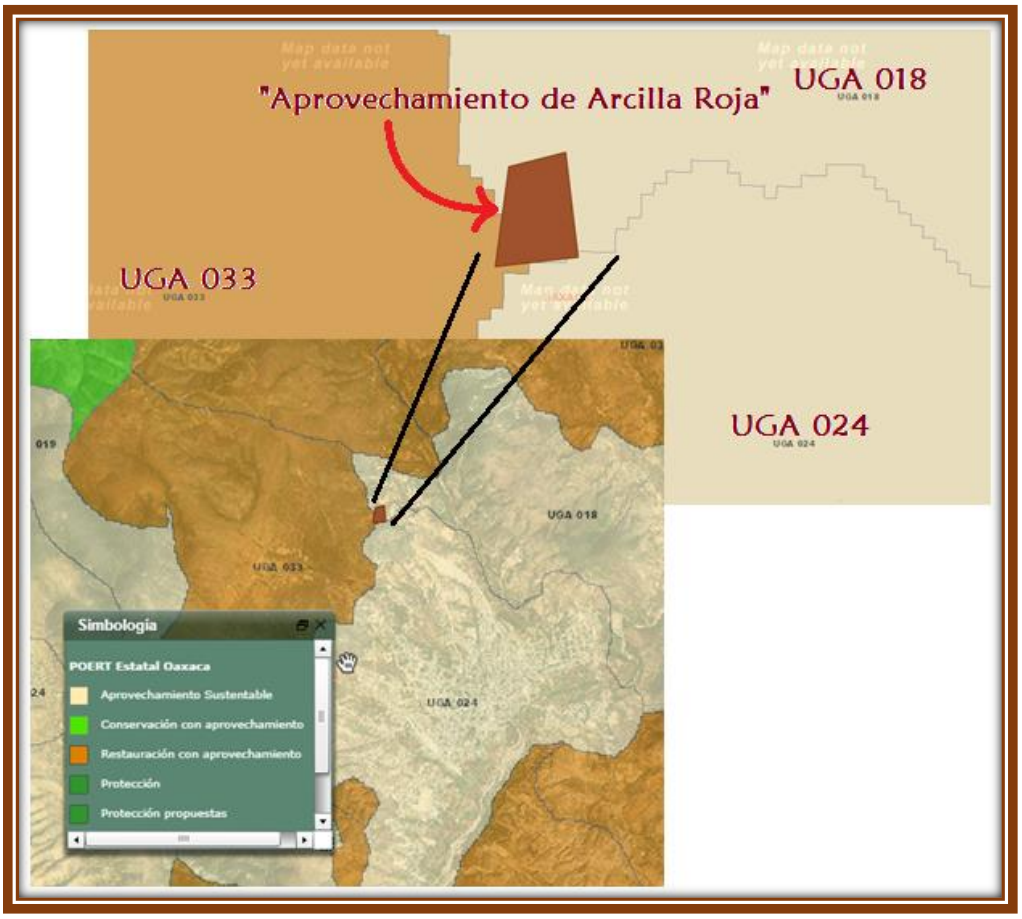

Figura 22. Ubicación del proyecto dentro de las Unidades de Gestión Ambiental 018, 024 y 033.

Principales Características De La Unidad De Gestión Ambiental (UGA) 033.

POLÍTICA AMBIENTAL: RESTAURACIÓN CON APROVECHAMIENTO.

Lineamiento de la **Unidad De Gestión Ambiental (UGA) 033** "*Recuperar al menos 2,000 ha de matorral xerófilo con especies naticas, así como al menos 200 ha de selvas caducifolias y subcaducifolias, aprovechando las 8,044 ha actuales de bosques y selvas para la actividad forestal, acuícola y apícola, fomentando la productividad de las zonas agrícolas para evitar su expansión y la generación de efectos adversos sobre la flora o fauna nativas".*

Esta Unidad de Gestión Ambiental posee una superficie de 22,769.37 m^2, con una población de 4,805 (dato generado al momento de la elaborar el POERTEO) y de alta biodiversidad.

- Uso Recomendado: **Forestal, Apícola.**
- Uso Condicionado: **Agrícola, Acuícola, Minería, Industria, Asentamientos humanos y Turismo.**
- Uso No recomendado: **Ecoturístico.**
- Sin Aptitud: **Ganadería e Industria eólica.**

La Política Ambiental que rige para la UGA 033 es de Restauración con Aprovechamiento, las características que el proyecto posee, hacen necesario hacer un cambio de uso de suelo, requiriendo la eliminación total de vegetación dentro del polígono del proyecto.

Sin embargo, posteriormente el proyecto contempla la implementación de medidas de mitigación como compensación del daño que ocasionara la extracción de arcilla roja. Dichas medidas se encaminarán a la reforestación con especies nativas de la región y particularmente de Selva Baja Caducifolia por etapas (10 a 8 años), buscando la regeneración flora y fauna en la región, para con esto cumplir en los lineamientos que giran en torno a la política ambiental de la Unidad de Gestión Ambiental.

Estrategias Sectoriales Que Aplican En La Unidad De Gestión Ambiental 033 Y Su Vinculación Con El Proyecto “Aprovechamiento De Arcilla Roja”.

Cuadro 19. Vinculación del proyecto con el POERTEO, UGA 033.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
C-007.- Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	Sin vinculación.	
C-008.- Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas, considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entono.	Vinculable con el proyecto, ya que este contempla la restauración del sitio con actividades de reforestación.	El proyecto contempla la restauración del sitio con reforestación, iniciándolas en las áreas que ya hayan finalizado actividades de extracción, realizándolas por etapas (cada 10 a 8 años). Las actividades emplearan especies nativas de la región, particularmente de Selva Baja Caducifolia.
C-009.- La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	Vinculable con el proyecto ya que se aprovechará un recurso natural no renovable como la arcilla roja.	Para lograr un aprovechamiento sustentable de la arcilla roja se tramitará ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la autorización en materia de impacto ambiental estatal.
C-010.- Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.	Sin vinculación, ya que dentro del sitio de proyecto no se registra ninguna corriente perene o intermitente (Figura X.)	
C-011.- Se evitara el desmonte, quema o remoción de ecosistemas naturales en áreas de restauración.	Vinculable con el proyecto, ya que este requiere la remoción de vegetación del sitio, el cual según la UGA 033 posee política de restauración con aprovechamiento.	El proyecto contempla la restauración del sitio con reforestación como medida de mitigación y compensación por el daño que su implementación representa, iniciándolas en las áreas que ya hayan finalizado actividades de extracción, realizándolas por etapas (cada 10 a 8 años). Las actividades emplearan especies nativas de la región, particularmente de Selva Baja Caducifolia.
C-012.- Las actividades productivas y recreativas deberán realizarse fuera de las zonas de anidación, reproducción y alimentación de la fauna silvestre.	Sin vinculación.	
C-013.- Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	Sin vinculación.	
C-014.- Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	Sin vinculación.	
C-015.- Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menos de 50 m.	Sin vinculación.	

*Código del criterio (C-000).

Continuación del Cuadro 19. Vinculación del proyecto con el POERTEO, UGA 033.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
C-017.- Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Sin vinculación.	
C-018.- Solo en estanqueras controladas se recomienda el uso de especies exóticas, siempre y cuando se asegure que estas no invadirán cuerpos de aguas naturales y previa evaluación de sus efectos sobre la diversidad genética y la integridad del ecosistema.	Sin vinculación.	
C-019.- En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	Sin vinculación.	
C-020.- Se deberán tratar las aguas residuales que se vean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	Sin vinculación.	
C-021.- Se deberá evitar la utilización de agroquímicos que provoquen salinización y contaminación de suelos y aguas superficiales y subterráneas.	Sin vinculación.	
C-022.- La agricultura deberá realizarse preferentemente con cultivos que coadyuven en la regeneración del suelo, evitándose aquellos que originaron la degradación del mismo, enfocándose los apoyos gubernamentales en parcelas que cumplan con este criterio.	Sin vinculación.	
C-023.- Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	Sin vinculación.	
C-024.- Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5km de industrias con desechos peligrosos.	Sin vinculación.	
C-025.- Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	Sin vinculación.	
C-026.- Todos los asentamientos humanos, viviendas, estacionamientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requerimientos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	Sin vinculación.	
C-027.- Los desarrollos habitaciones deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	Sin vinculación.	
C-028.- Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	Sin vinculación.	
C-029.- Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Sin vinculación.	
C-030.- Se evitará la construcción de nuevas edificaciones para asentamientos humanos o turismo en zonas de alta vulnerabilidad biológica: esteros, dunas, manglares, bosques, selvas y sistemas costeros inundables.	Sin vinculación.	

*Código del criterio (C-000).

Continuación del Cuadro 19. Vinculación del proyecto con el POERTEO, UGA 033.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
C-031.- Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamientos, deberán cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	Sin vinculación.	
C-032.- En zonas de alto riesgo, principalmente donde existan la intersección de riesgos de deslizamientos e inundaciones (ver mapa de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	Sin vinculación.	
C-033.- Toda obra de infraestructura en zonas de riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	Sin vinculación.	
C-034.- Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	Sin vinculación.	
C-035.- No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	Sin vinculación.	
C-036.- En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	Sin vinculación.	
C-037.- Las actividades de ciclismo, alpinismo y rutas motorizadas, deberán practicarse exclusivamente en zonas establecidas donde no se afecte la vegetación original de los senderos, paredes de roca (naturales) y vegetación acuática.	Sin vinculación.	
C-039.- La autoridad competente deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	Sin vinculación.	
C-040.- La actividad forestal solo podrá desarrollarse enfocada a la reforestación con especies nativas y servicios ambientales.	Vinculable con el proyecto, ya que este contempla la restauración del sitio con actividades de reforestación.	El proyecto contempla la restauración del sitio con reforestación, iniciándolas en las áreas que ya hayan finalizado actividades de extracción, realizándolas por etapas (cada 10 a 8 años). Las actividades emplearan especies nativas de la región, particularmente de Selva Baja Caducifolia.
C-045.- Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	Sin vinculación.	
C-046.- En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	Sin vinculación.	
C-047.- Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	Sin vinculación.	
C-049.- Se recomienda otorgar permisos para el aprovechamiento de minerales pétreos en cauces de ríos y arroyos solo cuando la extracción coadyuve a la rectificación del cauce o no afecte el cauce natural del mismo.	Sin vinculación.	

*Código del criterio (C-000).

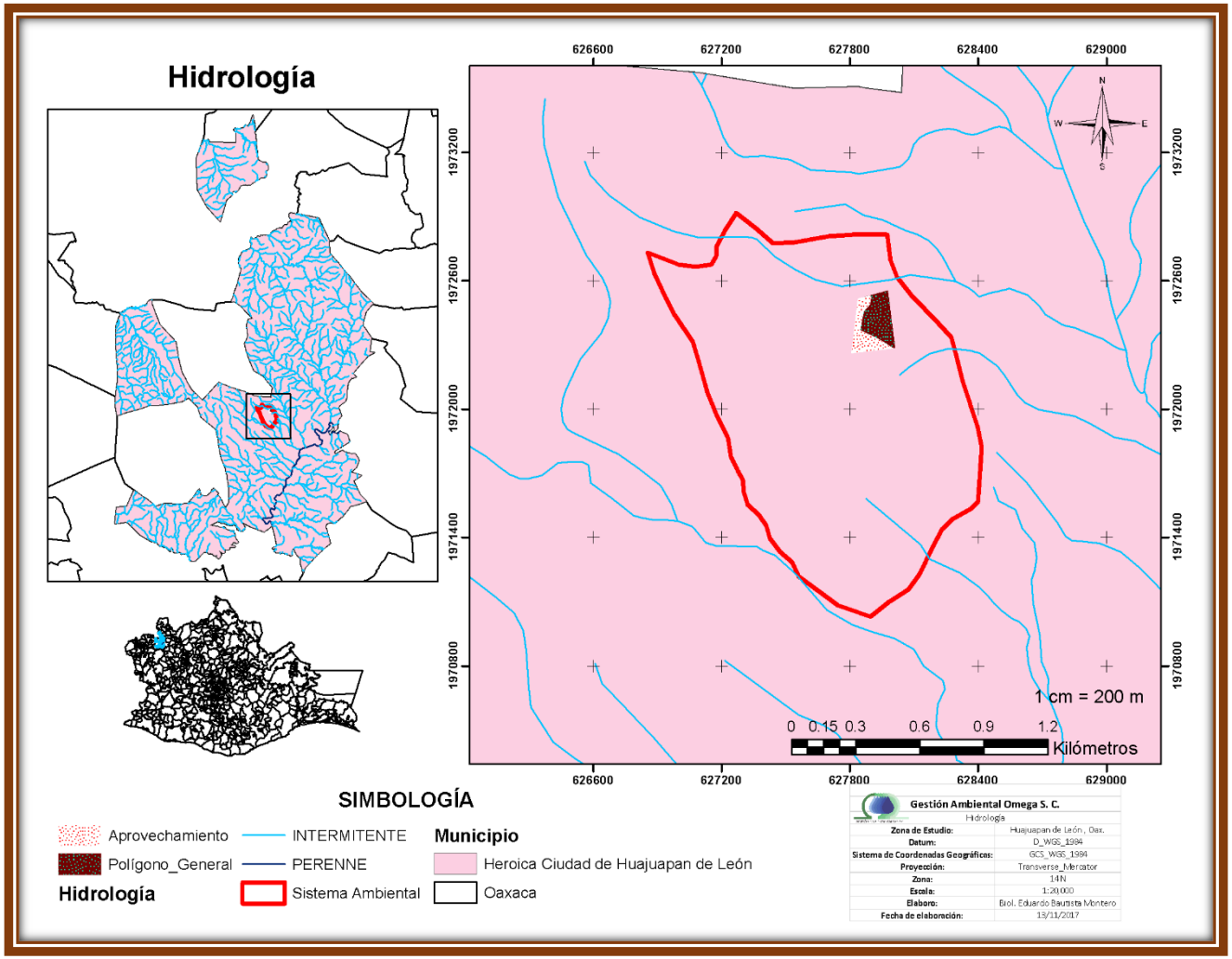

Figura 23. Hidrología para el Municipio de Heroica Ciudad de Huajuapan de León.

Principales Características De La Unidad De Gestión Ambiental (UGA) 024.

POLÍTICA AMBIENTAL: APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE.

Lineamiento de la **Unidad De Gestión Ambiental (UGA) 024** "*Dotar de infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos y mejoras en la distribución y consumo de agua, promoviendo el uso de técnicas orientadas hacia la conservación de suelos y de agua, así como la concentración de asentamientos humanos para evitar su expansión desordenada, con el fin de disminuir la presión hacia los recursos así como mantener y conservar las zonas de bosque y selvas que representan actualmente 15,958 ha".*

Esta Unidad de Gestión Ambiental posee una superficie de 242,897.76 m^2, con una población de 2,456,594 (dato generado al momento de la elaborar el POERTEO) y de alta biodiversidad.

- Uso Recomendado: **Asentamientos humanos.**
- Uso Condicionado: **Agrícola, Acuícola, Industria y Ganadería.**
- Uso No recomendado: **Ecoturístico y turismo.**
- Sin Aptitud: **Apícola, Forestal, Industria eólica y Minería.**

La Política Ambiental que rige para la UGA 024 es de Aprovechamiento Sustentable, las características que el proyecto posee, hacen necesario hacer un cambio de uso de suelo, requiriendo la eliminación total de vegetación dentro del polígono del proyecto y para lograr un aprovechamiento sustentable de la arcilla roja se tramitará ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la autorización en materia de impacto ambiental estatal.

Sin embargo, posteriormente el proyecto contempla la implementación de medidas de mitigación como compensación del daño que ocasionara la extracción de arcilla roja. Dichas medidas se encaminarán a la reforestación con especies nativas de la región y particularmente de Selva Baja Caducifolia por etapas (10 a 8 años), buscando la regeneración flora y fauna en la región, para con esto cumplir en los lineamientos que giran en torno a la política ambiental de la Unidad de Gestión Ambiental.

Estrategias Sectoriales Que Aplican En La Unidad De Gestión Ambiental 033 Y Su Vinculación Con El Proyecto “Aprovechamiento De Arcilla Roja”.

Cuadro 20. Vinculación del proyecto con el POERTEO, UGA 024.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
C-013.- Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	Sin vinculación.	
C-014.- Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	Sin vinculación.	
C-015.- Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menos de 50 m.	Sin vinculación.	
C-016.- Toda actividad que ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	Sin vinculación.	
C-017.- Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Sin vinculación.	
C-019.- En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	Sin vinculación.	
C-020.- Se deberán tratar las aguas residuales que se vean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	Sin vinculación.	
C-023.- Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	Sin vinculación.	
C-024.- Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5km de industrias con desechos peligrosos.	Sin vinculación.	
C-025.- Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	Sin vinculación.	
C-026.- Todos los asentamientos humanos, viviendas, estacionamientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requerimientos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	Sin vinculación.	

*Código del criterio (C-000).

Continuación del Cuadro 20. Vinculación del proyecto con el POERTEO, UGA 024.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
C-027.- Los desarrollos habitaciones deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	Sin vinculación.	
C-028.- Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	Sin vinculación.	
C-029.- Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Sin vinculación.	
C-031.- Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamientos, deberán cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	Sin vinculación.	
C-032.- En zonas de alto riesgo, principalmente donde existan la intersección de riesgos de deslizamientos e inundaciones (ver mapa de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	Sin vinculación.	
C-033.- Toda obra de infraestructura en zonas de riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	Sin vinculación.	
C-043.- Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	Sin vinculación.	
C-044.- El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberán hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejado de afluentes o cuerpos de agua.	Sin vinculación.	
C-045.- Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	Sin vinculación.	
C-046.- En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	Sin vinculación.	

*Código del criterio (C-000).

Principales Características De La Unidad De Gestión Ambiental (UGA) 018.

POLÍTICA AMBIENTAL: APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE.

Lineamiento de la **Unidad De Gestión Ambiental (UGA) 018** *“Aprovechar las 10,198 ha de bosque y selvas para actividades ecoturísticas conservando su cobertura, para mantener los recursos y servicios ambientales que brinda, así como las 43,939 ha con aptitud productiva, con mejoras en la productividad de las áreas agrícolas y ganaderas que eviten el deterioro de los recursos”.*

Esta Unidad de Gestión Ambiental posee una superficie de 55,276.29 m^2, con una población de 9,101 (dato generado al momento de la elaborar el POERTEO) y de alta biodiversidad.

- Uso Recomendado: **Ecoturístico y turismo.**
- Uso Condicionado: **Agrícola, Ganadería, Acuícola, Minería e Industria eólica.**
- Uso No recomendado: **Apícola e Industria.**
- Sin Aptitud: **Asentamientos humanos y Forestal.**

La Política Ambiental que rige para la UGA 018 es de Aprovechamiento Sustentable, las características que el proyecto posee, hacen necesario hacer un cambio de uso de suelo, requiriendo la eliminación total de vegetación dentro del polígono del proyecto y para lograr un aprovechamiento sustentable de la arcilla roja se tramitará ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la autorización en materia de impacto ambiental estatal.

Sin embargo, posteriormente el proyecto contempla la implementación de medidas de mitigación como compensación del daño que ocasionara la extracción de arcilla roja. Dichas medidas se encaminarán a la reforestación con especies nativas de la región y particularmente de Selva Baja Caducifolia por etapas (10 a 8 años), buscando la regeneración flora y fauna en la región, para con esto cumplir en los lineamientos que giran en torno a la política ambiental de la Unidad de Gestión Ambiental.

Estrategias Sectoriales Que Aplican En La Unidad De Gestión Ambiental 018 Y Su Vinculación Con El Proyecto “Aprovechamiento De Arcilla Roja”.

Cuadro 21. Vinculación del proyecto con el POERTEO, UGA 018.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
C-013.- Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	Sin vinculación.	
C-014.- Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	Sin vinculación.	
C-015.- Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menos de 50 m.	Sin vinculación.	
C-017.- Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Sin vinculación.	
C-019.- En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	Sin vinculación.	
C-020.- Se deberán tratar las aguas residuales que se vean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	Sin vinculación.	
C-029.- Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Sin vinculación.	
C-031.- Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamientos, deberán cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	Sin vinculación.	
C-032.- En zonas de alto riesgo, principalmente donde existan la intersección de riesgos de deslizamientos e inundaciones (ver mapa de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	Sin vinculación.	
C-033.- Toda obra de infraestructura en zonas de riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	Sin vinculación.	
C-043.- Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	Sin vinculación.	

*Código del criterio (C-000).

Continuación del Cuadro 20. Vinculación del proyecto con el POERTEO, UGA 024.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
C-044.- El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberán hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejado de afluentes o cuerpos de agua.	Sin vinculación.	
C-047.- Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	Sin vinculación.	
C-048.- Se recomienda solo otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento o preferentemente se deberá remplazar el uso de explosivos por cemento expansivo o corte con hilo diamantado en la actividad minera, cuando se trae de rocas dimensionales.	Sin vinculación con el proyecto, se reconoce que es una actividad de minera, sin embargo esta no contempla explosivos.	

*Código del criterio (C-000).

De igual manera consultando los Ordenamientos Ecológicos Expedidos (http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos), no existe ningún ordenamiento municipal o local que se deba vincular.

PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.

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

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

Para lograr que México alcance su máximo potencial se establecen como Metas Nacionales:

I. México en paz

En la Constitución se enmarca un pacto social en el que los ciudadanos otorgan el ejercicio de la autoridad al gobierno, para que éste haga cumplir la ley, regido por los principios de legalidad, objetividad, eficacia, eficiencia, profesionalismo, honradez y respeto a los derechos humanos.

En México, debemos fortalecer nuestro pacto social, reforzar la confianza en el gobierno, alentar la participación social en la vida democrática y reducir los índices de inseguridad.

Aspiramos a una sociedad donde todas las personas puedan ejercer plenamente sus derechos, que participen activamente y cumplan sus obligaciones en el marco de una democracia plena; y que, por lo mismo, ninguna persona en México se enfrente a la falta de seguridad, a un inadecuado Sistema de Justicia Penal o a la opacidad en la rendición de cuentas.

II. México incluyente

Un México incluyente propone enfocar la acción del Estado en garantizar el ejercicio de los derechos sociales y cerrar las brechas de desigualdad social que aún nos dividen. El objetivo es que el país se integre por una sociedad con equidad, cohesión social e igualdad sustantiva.

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

III. México con educción de calidad

El futuro de México depende en gran medida de lo que hagamos hoy por la educación de nuestros niños y jóvenes. Por tanto, es fundamental que la nación dirija sus esfuerzos para transitar hacia una Sociedad del Conocimiento.

Un México con Educación de Calidad propone implementar políticas de estado que garanticen el derecho a la educación de calidad para todos los mexicanos, fortalezcan la articulación entre niveles educativos, y los vinculen con el quehacer científico, el desarrollo tecnológico y el sector productivo, con el fin de generar un capital humano de calidad que detone la innovación nacional.

IV. México prospero

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

V. México con responsabilidad global

La quinta meta del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 comprende las políticas del Gobierno de la República encaminadas a defender y promover el interés nacional en el exterior, y a contribuir al cumplimiento de los objetivos de desarrollo de

México, a través de relaciones cercanas, mutuamente benéficas y productivas con otros países, sustentadas en una política exterior vigorosa, sustantiva y activa.

Un México con Responsabilidad Global buscará ampliar y fortalecer la presencia del país en el mundo; reafirmar el compromiso de México con el libre comercio, la movilidad de capitales y la integración productiva; promover el valor de la nación en el mundo mediante la difusión económica, turística y cultural, y velar por los intereses de los mexicanos en el extranjero.

Así como se proponen 3 estrategias transversales:

I. Democratizar la productividad
II. Gobierno cercano y moderno
III. Perspectiva de genero

Figura 24. Esquema del Plan nacional de Desarrollo 2013-2018. Fuente. Plan nacional de Desarrollo 2013-2018.

*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, 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…*

VI.4. MÉXICO PROSPERO.

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 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.

Cuadro 22. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo con sus estrategias y líneas de acción específicas.

LÍNEAS DE ACCIÓN	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
Promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural, con instrumentos económicos, financieros y de política pública innovadores.	Vinculable con el proyecto, ya que el objetivo del mismo es el aprovechamiento de un banco de tierra roja para fines de alfarería y con obtener beneficios económicos.	Con el Estudio Técnico Justificativo sujeto a presentar ante la SEMARNAT, se ha de identificar que el aprovechamiento de arcilla roja es económicamente más viable que tener el sitio intacto. Además, que con las medias de mitigación se contempla la restauración del sitio y con ello la regeneración del ecosistema.
Impulsar e incentivar la incorporación de superficies con aprovechamiento forestal, maderable y no maderable.	Sin vinculación con el proyecto, ya que este no pretende realizar aprovechamientos forestales	
Promover el consumo de bienes y servicios ambientales, aprovechando los esquemas de certificación y generando la demanda para ellos, tanto a nivel gubernamental como de la población en general.	Sin vinculación con el proyecto.	
Fortalecer el capital social y las capacidades de gestión de ejidos y comunidades en zonas forestales y de alto valor para la conservación de la biodiversidad.	Sin vinculación con el proyecto.	
Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural.	Sin vinculación con el proyecto.	
Focalizar los programas de conservación de la biodiversidad y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para generar beneficios en comunidades con población de alta vulnerabilidad social y ambiental.	Sin vinculación con el proyecto.	
Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales.	Vinculable, ya que basados en visita a campo, podemos encontrar que el polígono del proyecto posee Selva Baja Caducifolia muy fragmentada interactuando con Palmar inducido, siendo este hogar de algunos grupos faunísticos.	Se implementara un programa de ahuyentamiento y de requerirlo de reubicación de fauna antes de iniciar las etapas de desmonte del polígono del proyecto.

Continuación del Cuadro 22. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo con sus estrategias y líneas de acción específicas.

LÍNEAS DE ACCIÓN	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
Fortalecer los mecanismos e instrumentos para prevenir y controlar los incendios forestales.	Vinculable, ya que basados en visita a campo, podemos encontrar que el polígono del proyecto posee Selva Baja Caducifolia muy fragmentada interactuando con Palmar inducido.	Se tendrá comunicación con el Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León para el combate y prevención de posibles incendios.
Mejorar los esquemas e instrumentos de reforestación, así como sus indicadores para lograr una mayor supervivencia de plantas.	Vinculable ya que el proyecto como medida de mitigación contempla la restauración del sitio de extracción, empleando actividades de reforestación.	Se contratará para el seguimiento de la reforestación a expertos en la materia que ayuden a lograr la supervivencia de los ejemplares.
Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas.	Vinculable al proyecto debido a que sus características implican la degradación del ecosistema.	Basados en el muestreo que se efectuó para el proyecto, presenta selva baja caducifolia muy fragmentada interactuando con palmar inducido. Por lo que el proyecto implementara el uso de taludes adecuado al terreno, respetara el área de extracción y contempla actividades de restauración del sitio. De igual manera se contempla que el mantenimiento a maquinaria solo se realice en talleres especializados del Municipio de la Heroica Cuidad de Huajuapan de León.

Plan Estatal de Desarrollo

2016-2022

Emitido por el Ejecutivo Federal y publicado en el D.O.F. 19 de agosto de 2017

El Gobierno del Estado de Oaxaca ha puesto las miras en alto para iniciar la ejecución de una nueva estrategia de desarrollo que en los próximos seis años logre transformar la condición social, económica y humana de nuestra entidad. El objetivo es mejorar de forma significativa la calidad de vida de las familias oaxaqueñas y heredar a sus nuevas generaciones una plataforma de impulso más sólida, con los elementos necesarios para asegurar un mayor progreso y un mejor porvenir.

El presente ***Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (PED 2016-2022)*** *es el resultado de un proceso de participación incluyente, que recoge las necesidades y las aspiraciones de las y los oaxaqueños a través de la amplia participación ciudadana reflejada en las propuestas y demandas expresadas en once foros sectoriales, ocho foros regionales y un foro virtual, que incluyó la colaboración de representantes de los sectores social, privado, académico y público. Este ejercicio de pluralidad ciudadana contó con la deliberación de cinco mil personas de las ocho regiones del estado, quienes presentaron más de 1,300 propuestas que fueron analizadas y aprovechadas por esta Administración para la integración del documento final.*

El PED 2016-2022 *está estructurado en cinco ejes rectores:*

1. ***Oaxaca incluyente con desarrollo social,*** *que tiene por objetivo mejorar la calidad de vida y garantizar el acceso a los derechos sociales de toda la población.*
2. ***Oaxaca moderno y transparente,*** *que busca tener un estado fuerte, honesto, de principios y valores, cohesionado y competitivo.*
3. ***Oaxaca seguro,*** *que está enfocado en generar una sociedad segura, mediante la protección de su ciudadanía, la prevención del delito y el respeto de los derechos humanos.*
4. ***Oaxaca productivo e innovador,*** *cuyo fin es potenciar el desarrollo de todos los sectores económicos a través del empleo y la inversión nacional e internacional.*
5. ***Oaxaca sustentable,*** *que busca conservar y preservar las riquezas naturales y culturales de nuestra entidad.*

Reconociendo la diversidad cultural y social del estado, el ***PED 2016-2022*** *además considera tres principales políticas transversales: la reducción de las brechas de género; la protección de los derechos de niñas, niños y adolescentes; y el respeto a los pueblos*

indígenas y la comunidad afromexicana. Con este plan aspiramos a construir un Oaxaca más seguro para las familias, donde las inversiones concurran con certidumbre, en una atmósfera de apego al estado de derecho; un Oaxaca en el que se logre construir un piso mínimo para el desarrollo social y humano de todas y todos los oaxaqueños, que garantice su acceso a la salud, la educación y a la infraestructura social básica de calidad, sin distinción de su género, religión u origen; un Oaxaca donde cualquier persona, por el sólo hecho de proponérselo, pueda aspirar a un desarrollo económico bajo condiciones de mayor igualdad.

EJE V: OAXACA SUSTENTABLE.

"Aprovechar las riquezas naturales y culturales de territorio, de manera consciente, inteligente y sostenible, para mejorar la calidad de vida de las y los Oaxaqueños de hoy y de mañana."

5.1. Medio Ambiente y Biodiversidad.

Objetivo 1. Impulsar el desarrollo sustentable mediante políticas públicas para la protección y conservación de los recursos naturales, la preservación del equilibrio ecológico y la promoción de una cultura ambiental, considerando la participación social y respetando los derechos de los pueblos indígenas.

Cuadro 23. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo con sus estrategias y líneas de acción específicas.

ESTRATEGIA 1.1: IMPLEMENTAR ACCIONES QUE PROMUEVAN EL USO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES EN ZONAS CON ALTA DIVERSIDAD BIOLÓGICA, MEDIANTE EL IMPULSO DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, PRESERVANDO EL EQUILIBRIO ECOLÓGICO; ASÍ COMO GARANTIZAR LA PRESERVACIÓN DE LAS ANP		
LÍNEAS DE ACCIÓN	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
Impulsar proyectos en zonas con alta diversidad biológica, preservando el equilibrio ecológico mediante la generación de ingresos y empleos, estableciendo a la vez una relación simbiótica entre ellos.	Vinculable con el proyecto, el proyecto contempla un beneficio económico por la extracción de arcilla roja, esto ocasionando desequilibrio ecológico.	El proyecto contempla la restauración del sitio con reforestación como medida de mitigación y compensación por el daño que su implementación representa, iniciándolas en las áreas que ya hayan finalizado actividades de extracción, realizándolas por etapas (cada 10 a 8 años). Las actividades emplearan especies nativas de la región, particularmente de Selva Baja Caducifolia. Fomentando con esto equilibrio ecológico dentro del área del proyecto.
Fomentar la conectividad de ecosistemas a través de corredores biológicos y ecológicos para conservar, restaurar y recuperar la integralidad de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos del territorio y asegurar los bienes y servicios ecosistémicos.	Vinculable con el proyecto, ya que por actividades de preparación del sitio se removerá la vegetación del predio y con esto una disminución de bienes y servicios ecosistémicos.	A pesar de que la vegetación se encuentra ya fragmentada y alterada se reconoce que abra diminución en los bienes y servicios ecosistémicos. Las actividades de restauración ofrecen reforestación con vegetación nativa de Selva Baja Caducifolia, devolviendo con esto bienes y servicios ecosistémicos que el predio ya había perdido con anterioridad.

Continuación del Cuadro 23. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo con sus estrategias y líneas de acción específicas.

ESTRATEGIA 1.1: IMPLEMENTAR ACCIONES QUE PROMUEVAN EL USO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES EN ZONAS CON ALTA DIVERSIDAD BIOLÓGICA, MEDIANTE EL IMPULSO DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, PRESERVANDO EL EQUILIBRIO ECOLÓGICO; ASÍ COMO GARANTIZAR LA PRESERVACIÓN DE LAS ANP		
LÍNEAS DE ACCIÓN	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
Implementar la Estrategia Estatal de Biodiversidad del Estado de Oaxaca como política transversal en los diferentes sectores de la entidad.	Sin vinculación con el proyecto.	
Promover la Agenda Verde en los sectores productivos del estado por medio de la vinculación de acciones con organismos nacionales e internacionales para su fortalecimiento e implementación de la producción sustentable en el estado.	Sin vinculación con el proyecto.	
Actualizar, elaborar e implementar programas de manejo así como acciones para la conservación y recuperación de áreas degradadas en las ANP de carácter estatal, con la participación de los tres órganos de Gobierno y sociedad civil.	Sin vinculación con el proyecto.	
Generar información sistematizada que apoye la toma de decisiones en las ANP y en sus zonas de influencia.	Sin vinculación con el proyecto.	
Realizar acciones de conservación de los sistemas naturales a través de la investigación científica y las actividades recreativas, culturales y educativas.	Sin vinculación con el proyecto.	
Fortalecer la participación del estado de Oaxaca en el contexto nacional mediante el desempeño de las ANP y otras modalidades de conservación de ecosistemas y su biodiversidad.	Sin vinculación con el proyecto.	
Fomentar la conectividad ecológica, el aumento de la superficie protegida y la conservación de los ecosistemas naturales de Oaxaca, a través de instrumentos tales como las ANP, zonas para la conservación de la biodiversidad y corredores biológicos, Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) y el Ordenamiento Ecológico Comunitario (OEC), como formas de adaptación al cambio de los ecosistemas más vulnerables.	Sin vinculación con el proyecto.	
ESTRATEGIA 1.2: COADYUVAR Y GESTIONAR ACCIONES QUE PERMITAN REDUCIR LOS RIESGOS AL EQUILIBRIO ECOLÓGICO POR CONTAMINACIÓN A LOS CUERPOS Y CORRIENTES DE AGUA EN OAXACA.		
LÍNEAS DE ACCIÓN	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
Gestionar recursos para la implementación de actividades para la restauración, conservación y mantenimiento en afluentes con problemas de contaminación.	Sin vinculación con el proyecto.	
Fomentar el manejo sustentable de los recursos hídricos, especialmente en las actividades económicas que demandan altos volúmenes para su uso como agricultura, industria y turismo, para garantizar la continuidad del caudal mínimo ecológico para los cuerpos de agua.	Sin vinculación con el proyecto.	

Continuación del Cuadro 23. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo con sus estrategias y líneas de acción específicas.

ESTRATEGIA 1.2: COADYUVAR Y GESTIONAR ACCIONES QUE PERMITAN REDUCIR LOS RIESGOS AL EQUILIBRIO ECOLÓGICO POR CONTAMINACIÓN A LOS CUERPOS Y CORRIENTES DE AGUA EN OAXACA.		
LÍNEAS DE ACCIÓN	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
Coadyuvar a desarrollar actividades de inspección y vigilancia sobre los afluentes y sus áreas de influencia, para reducir el delito de contaminación de sustancias y/o residuos de competencia estatal y de extracción de material pétreo de competencia estatal.	Sin vinculación con el proyecto.	
Fomentar acciones para incrementar la recarga de agua pluvial en las áreas aledañas a zonas urbanas.	Vinculable con el proyecto, ya que su implementación requiere la remoción de la vegetación en el predio por actividades de preparación del sitio.	El proyecto contempla la restauración del sitio con vegetación nativa de la región (Selva Baja Caducifolia), ofreciendo con estas actividades área que fomentan recargas de acuíferos en zonas urbanas.
ESTRATEGIA 1.3: INSTRUMENTAR E IMPULSAR ACCIONES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL ENTRE LA CIUDADANÍA, QUE DEN A CONOCER LA IMPORTANCIA DE PROTEGER Y CONSERVAR LOS RECURSOS NATURALES Y EL MEDIO DEL ESTADO, INCIDIENDO EN LA POBLACIÓN INFANTIL Y JUVENIL.		
LÍNEAS DE ACCIÓN	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
Impulsar estrategias diversas para sensibilizar a la sociedad sobre los problemas que ocasiona la contaminación del ambiente, resultado de las actividades humanas; impartiendo pláticas, talleres y cursos, elaborando y distribuyendo materiales impresos, creando centros de educación ambiental y otorgando reconocimientos a las actividades destacadas de educación ambiental; permitiendo así fomentar una cultura de responsabilidad en la conservación de la biodiversidad.	Sin vinculación con el proyecto.	
Promover campañas de sensibilización en materia ambiental sobre acciones de protección y conservación del medio ambiente y a través del cuidado del agua, la separación de residuos sólidos urbanos, el acopio de residuos de manejo especial y la reducción de la generación de desechables.	Sin vinculación con el proyecto.	
Establecer convenios de trabajo con instituciones educativas que permitan fortalecer la educación ambiental formal, aprovechando la infraestructura y el personal que existe en las instituciones.	Sin vinculación con el proyecto.	
Promover la formación de comités ecológicos en las diferentes instituciones educativas, a efecto de realizar acciones y proyectos en materia de educación ambiental.	Sin vinculación con el proyecto.	
Fortalecer la visión, preparación y capacidad de las y los funcionarios públicos municipales mediante el Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM), para que puedan elaborar y consolidar los instrumentos de política pública de gestión ambiental.	Sin vinculación con el proyecto.	

Continuación del Cuadro 23. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo con sus estrategias y líneas de acción específicas.

ESTRATEGIA 1.4: FORTALECER EL MARCO NORMATIVO Y JURÍDICO ESTATAL EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE, CAMBIO CLIMÁTICO Y ENERGÍA, Y DAR SEGUIMIENTO PARA EL CUMPLIMENTO DE LOS COMPROMISOS ADQUIRIDOS POR EL ESTADO EN MATERIA AMBIENTAL A TRAVÉS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS NACIONALES E INTERNACIONALES SUSCRITOS.		
LÍNEAS DE ACCIÓN	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
Impulsar la actualización del marco normativo y jurídico y diseñar los instrumentos normativos en materia ambiental y energética.	Sin vinculación con el proyecto.	
Establecer los mecanismos de seguimiento para el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el Estado en materia ambiental a través de los instrumentos jurídicos nacionales e internacionales suscritos.	Sin vinculación con el proyecto.	
Salvaguardar y garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental por parte de empresas y particulares que afecten los recursos naturales, con un Programa de Procuración de Justicia Ambiental que permita reducir las infracciones a la normatividad.	Sin vinculación con el proyecto.	
Crear e implementar programas e instituciones que garanticen el cumplimiento de la normatividad ambiental para fortalecer la procuración de justicia ambiental.	Sin vinculación con el proyecto.	
Promover la descentralización de funciones federales en materia ambiental que permita al Estado ejercerlas de manera eficiente, eficaz y oportuna en beneficio de los promoventes y comunidades de Oaxaca.	Sin vinculación con el proyecto.	
Realizar la inspección, vigilancia y observancia para la prevención y control de la contaminación del aire, suelo, agua y conservación de recursos naturales, en coordinación con las Dependencias competentes cuando el tema lo amerite.	Sin vinculación con el proyecto.	
ESTRATEGIA 1.5: DISEÑAR, PROPONER Y SUPERVISAR PROYECTOS AMBIENTALES EN EL ESTADO, ASÍ COMO LA GESTIÓN DE RECURSOS FINANCIEROS PARA SU IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN.		
LÍNEAS DE ACCIÓN	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
Elaborar e implementar los lineamientos para revisar, supervisar y dictaminar la viabilidad de proyectos ambientales a desarrollarse en la entidad por organismos de la sociedad civil, empresas, municipios, comités, instituciones educativas, entre otros actores.	Sin vinculación con el proyecto.	
Gestionar proyectos ambientales para su adecuada implementación.	Vinculable, ya que, para llevar a cabo el proyecto, este debe tener pleno apego a los ordenamientos jurídicos en materia de impacto ambiental y presentar un proyecto (Manifestación de Impacto ambiental) a SEMARNAT para que este evalué la viabilidad del mismo, teniendo conciencia del daño que significa su implementación pero que además ofrezca medidas y actividades que resarzan el daño.	Para lograr una adecuada implementación del proyecto "aprovechamiento de arcilla roja" se tramitará ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la autorización en materia de impacto ambiental estatal.

Continuación del Cuadro 23. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo con sus estrategias y líneas de acción específicas.

ESTRATEGIA 1.6: IMPLEMENTAR PROGRAMAS Y ACCIONES PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES A LA ATMOSFERA A TRAVÉS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y REGULACIÓN NORMATIVA, A EFECTO DE CONTRIBUIR A MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE Y PREVER ACCIONES QUE PROTEJAN LA SALUD DE LA POBLACIÓN MÁS VULNERABLE.		
LÍNEAS DE ACCIÓN	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
Publicar el Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Oaxaca, fortaleciendo de forma preventiva la reducción de las emisiones a la atmósfera de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca de Juárez (ZMCO), y priorizando acciones preventivas en la Zona Metropolitana de Santo Domingo Tehuantepec y el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec.	Sin vinculación con el proyecto.	
Publicar y ejecutar el Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas de la Ciudad de Oaxaca de Juárez para atender eventualidades que puedan generar riesgos a la salud pública y de la población más vulnerable.	Sin vinculación con el proyecto.	
Fortalecer el Programa de Verificación Vehicular, considerando la homologación, los alcances normativos y técnicos nacionales que apliquen, generando los mecanismos jurídicos de la obligatoriedad que incrementen significativamente la verificación y la transparencia.	Vinculable con el proyecto, ya que este requerirá del uso de maquinaria pesada.	El promovente realizara la verificación vehicular de su maquinaria.
Establecer los mecanismos para la operación ininterrumpida del monitoreo atmosférico, ampliar la cobertura del monitoreo en la zona este y/o noreste de la ciudad de Oaxaca de Juárez y consolidar la red de monitoreo a través del fortalecimiento de la sistematización de la información que se emita a la ciudadanía para que sea confiable y oportuna.	Sin vinculación con el proyecto.	
Actualizar el inventario de gases criterio del estado de Oaxaca para fortalecer las medidas preventivas y de regulación en las fuentes de emisión en todo el estado.	Sin vinculación con el proyecto.	

5.1. Medio Ambiente y Biodiversidad.

Objetivo 2. Desarrollar y promover una política pública que permita mitigar los impactos del cambio climático mediante el control de emisiones y gases de efecto invernadero, así como establecer y aplicar mecanismos de adaptación en los sectores social, ambiental y de desarrollo del estado.

Cuadro 24. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo con sus estrategias y líneas de acción específicas.

ESTRATEGIA 2.1: IMPLEMENTAR LOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA REDUCIR EL RIESGO DE LOS DIVERSOS SECTORES MÁS VULNERABLES ANTE LOS EFECTOS DE ESTE PROBLEMA, CONSIDERANDO EL CONOCIMIENTO INTERCULTURAL Y CON ENFOQUE DE GÉNERO.		
LÍNEAS DE ACCIÓN	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
Publicar el Programa Estatal de Cambio Climático, transversalizándolo como política pública, promoviendo al estado como una entidad con grandes oportunidades de mitigación de gases de efecto invernadero y con capacidad de desarrollar resiliencia.	Sin vinculación con el proyecto.	
Promover la aplicación de las medidas de mitigación de gases de efecto invernadero, establecidas en el Programa Estatal de Cambio Climático, impulsando y coadyuvando en la mitigación a través de las categorías Energías y AFOLU.	Sin vinculación con el proyecto.	
Promover la aplicación de las medidas de adaptación establecidas en el Programa Estatal de Cambio Climático, reduciendo el riesgo de los sectores más vulnerables del estado y generando la resiliencia ante los impactos del fenómeno.	Sin vinculación con el proyecto.	
Generar y aplicar un plan de comunicación y de seguimiento a las medidas de mitigación y adaptación, considerando el enfoque intercultural y la igualdad de género.	Sin vinculación con el proyecto.	
Promover la conservación, restauración y el manejo de humedales costeros expuestos a Fenómenos Meteorológicos Extremos (FEMEX) a través del fortalecimiento del Programa Estatal de Humedales Costeros de Oaxaca.	Sin vinculación con el proyecto.	
Actualizar el padrón de fabricantes de ladrillo rojo en la ZMCO y de otras regiones de la entidad para socializar los beneficios de nuevas tecnologías y brindar capacitación a los productores de ladrillo.	Sin vinculación con el proyecto.	
Formular e impulsar la publicación de normatividad que regule el uso de nuevas tecnologías en materia ambiental, así como la gestión de recursos económicos nacionales e internacionales para aplicar dichas tecnologías en la producción de ladrillo.	Sin vinculación con el proyecto.	

Continuación del Cuadro 24. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo con sus estrategias y líneas de acción específicas.

ESTRATEGIA 2.1: IMPLEMENTAR LOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA REDUCIR EL RIESGO DE LOS DIVERSOS SECTORES MÁS VULNERABLES ANTE LOS EFECTOS DE ESTE PROBLEMA, CONSIDERANDO EL CONOCIMIENTO INTERCULTURAL Y CON ENFOQUE DE GÉNERO.		
LÍNEAS DE ACCIÓN	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
Fomentar el cumplimiento de la normatividad ambiental en las actividades ladrilleras mediante la adopción de nuevas tecnologías que disminuyan la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera.	Sin vinculación con el proyecto.	
Impulsar la coordinación interinstitucional para promover la diversificación y comercialización de la producción del sector ladrillero desde un enfoque sustentable	Sin vinculación con el proyecto.	
Promover la mejora de la movilidad en la ZMCO a través de sistemas alternativos de movilidad, y un transporte público eficiente, ágil, seguro y de bajas emisiones.	Sin vinculación con el proyecto.	

5.1. Medio Ambiente y Biodiversidad.

Objetivo 3. Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas mediante la implementación de instrumentos de política ambiental, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Cuadro 25. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo con sus estrategias y líneas de acción específicas.

ESTRATEGIA 3.1: IMPULSAR LA ELABORACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICOS EN REGIONES PRIORITARIAS Y MUNICIPIOS QUE PUEDAN PRESENTAR IMPACTOS SEVEROS DEBIDO A LOS SECTORES CON ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y ASENTAMIENTOS HUMANOS, PARA GARANTIZAR EL EQUILIBRIO ECOLÓGICO EN EL TERRITORIO.		
LÍNEAS DE ACCIÓN	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
Propiciar la participación de los tres órganos de Gobierno, la academia, el sector privado y las organizaciones de la sociedad civil en los procesos de elaboración de los programas de ordenamiento ecológico, con el fin de contar con instrumentos socializados y acordes con las necesidades de los diversos sectores en la entidad.	Sin vinculación con el proyecto.	
Generar las capacidades en los municipios que cuenten con programas de ordenamiento ecológico locales, así como de los sectores productivos para vincular los ordenamientos ecológicos con los programas y proyectos a desarrollar.	Sin vinculación con el proyecto.	
Fortalecer la plataforma de la Bitácora Ambiental, actualizándola con la que se genere tanto de los ordenamientos ecológicos como en materia de medio ambiente.	Sin vinculación con el proyecto.	

Plan Municipal de Desarrollo

2014-2016

Heroica Ciudad de Huajuapan de León

El Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016, se concibe como un instrumento de prospectiva que recoge las aspiraciones de los Huajuapeños. Así, este documento se integrado como un Plan de todos y para todos. Las expresiones de la sociedad han sido recogidas en un conjunto de planteamientos de nuevos proyectos diseñados para encauzar el crecimiento de la economía en una senda que nos conduzca a conformar una sociedad de calidad.

El Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016 se estructura por 5 ejes principales:

- ***Eje 1. Institucional***
  - *Orden*
  - *Seguridad*
  - *Paz pública*
- ***Eje 2. Desarrollo social***
  - *Educación*
  - *Cultura*
  - *Salud*
  - *Atención a grupos en situación de vulnerabilidad*
  - *Deporte*
  - *Urbanización*
- ***Eje 3. Crecimiento económico***
  - *Fomento a la inversión*
  - *Mercados*
  - *Generación de empleos*
  - *Sana competencia*
  - *Productividad*
  - *Turismo*
- ***Eje 4. Medio ambiente***
  - *Municipio sustentable*
  - *Manejo de residuos solidos*
  - *Contaminación del aire, visual y auditiva*
  - *Agua y drenaje*
  - *Cultura ambiental y compromiso social*
- ***Eje 5. Políticas transversales***
  - *Igualdad y genero*
  - *Atención ciudadana*
  - *Panteones*
  - *Transparencia, acceso a la información pública y rendición de cuentas*
  - *Comunicación política municipal*
  - *Contraloría interna*

EJE 4. MEDIO AMBIENTE.

Cuadro 26. Vinculación del proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo con sus estrategias acción específicas.

3. CONTAMINACIÓN DEL AIRE, VISUAL Y AUDITIVA. Objetivo. Contribuir a la generación de un desarrollo integral, sustentable y sostenido del Municipio, en beneficio de la población.		
ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
Fortalecer los programas para el manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y vinculas con el ordenamiento ecológico.	Sin vinculación con el proyecto.	
Impulsa la formación y capacitación ciudadana en temas ambientales.	Sin vinculación con el proyecto.	
Asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental.	Vinculable, ya que, para llevar a cabo el proyecto, este debe tener pleno apego a los ordenamientos jurídicos en materia de impacto ambiental y presentar un proyecto (Manifestación de Impacto ambiental) a SEMARNAT para que este evalué la viabilidad del mismo, teniendo conciencia del daño que significa su implementación pero que además ofrezca medidas y actividades que resarzan el daño.	Para lograr una adecuada implementación del proyecto "aprovechamiento de arcilla roja" se tramitará ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la autorización en materia de impacto ambiental estatal.
Atender en forma oportuna las denuncias ciudadanas en materia ambiental.	Sin vinculación con el proyecto.	
Coordinar e implementar proyectos conjuntamente con los tres niveles de gobierno.	Sin vinculación con el proyecto.	
Gestionar la terminación y habilitación del CITRESO (Centro Integral de Tratamiento de Residuos Sólidos).	Sin vinculación con el proyecto.	
Activar la primera fase del CITRESO (Centro Integral de Tratamiento de Residuos Sólidos).	Sin vinculación con el proyecto.	
4. AGUA Y DRENAJE. Objetivo. Ampliar, eficientar e implementar sistemas de potabilización del agua, en las agencias y colonias del Municipio.		
ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
Hacer un estudio técnico profesional sobre la capacidad actual de abasto de agua en la ciudad y total municipio.	Sin vinculación con el proyecto.	
Propiciar una cultura de cuidado del vital recurso.	Sin vinculación con el proyecto.	
Estudiar nuevas fuentes de agua así como la concientización de la población acerca del ahorro del agua y su no contaminación.	Sin vinculación con el proyecto.	
Gestionar y realizar los diferentes tipos de obras de infraestructura hidráulica en agencias y colonias.	Sin vinculación con el proyecto.	
Impulsar un programa de mantenimiento y limpieza de las barrancas que entroncan con el río mixteco.	Sin vinculación con el proyecto.	
4. CULTURA AMBIENTAL Y COMPROMISO SOCIAL. Objetivo. Estructurar, implementar y controlar un programa de cultura ambiental con la comunidad educativa: estudiantes, familias, docentes y directivos, que trascienda del colegio a la casa y contribuya a una formación cívico-ético-ambiental para conciliarnos con la naturaleza.		
ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
Realizar campañas permanentes de cultura ambiental y ciudadano del medio.	Sin vinculación con el proyecto.	
Protección del medio ambiente a partir de la construcción de una cultura ciudadana.	Sin vinculación con el proyecto.	

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE SUELOS.

NOM-062-SEMARNAT-1994	Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad ocasionados por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios.

Vinculación. Se vincula con el proyecto ya que su implementación requiere cambio y uso de suelo de terrenos forestales, requiriendo durante la preparación del sitio la remoción de vegetación.

Cumplimiento. La remoción de la vegetación se realizará por etapas; se implementarán actividades de restauración del sitio en periodos de 10 a 8 años, con especies nativas de la región particularmente de Selva Baja Caducifolia iniciando por las áreas que ya hayan finalizado su actividad de extracción.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE RUIDO.

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

Vinculación. Se vincula con el proyecto ya que este hará uso de maquinaria pesada, misma que generará algún tipo de ruido.

Cumplimiento. El promovente del proyecto aplicará una revisión físico-mecánica a los vehículos para detectar alguna falla que motive un aumento de ruido y que rebase los límites normados. Se establecerán horarios fijos de trabajo y de requerirlo el promovente dotara de protección auditiva a los trabajadores.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES.

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

Vinculación. El proyecto requerirá durante la etapa de operación y mantenimiento el uso de maquinaria pesada, a base de diésel.

Cumplimiento. Previo al inicio del proyecto el promovente aplicará una revisión físico-mecánica a la maquinaria pesados para su correcto funcionamiento, cumpliendo con esto los parámetros indicados en las normas que corresponda.

ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP).

Como se puede observar en la siguiente figura el proyecto no se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida (ANP), por lo que no requiere este tipo de vinculación.

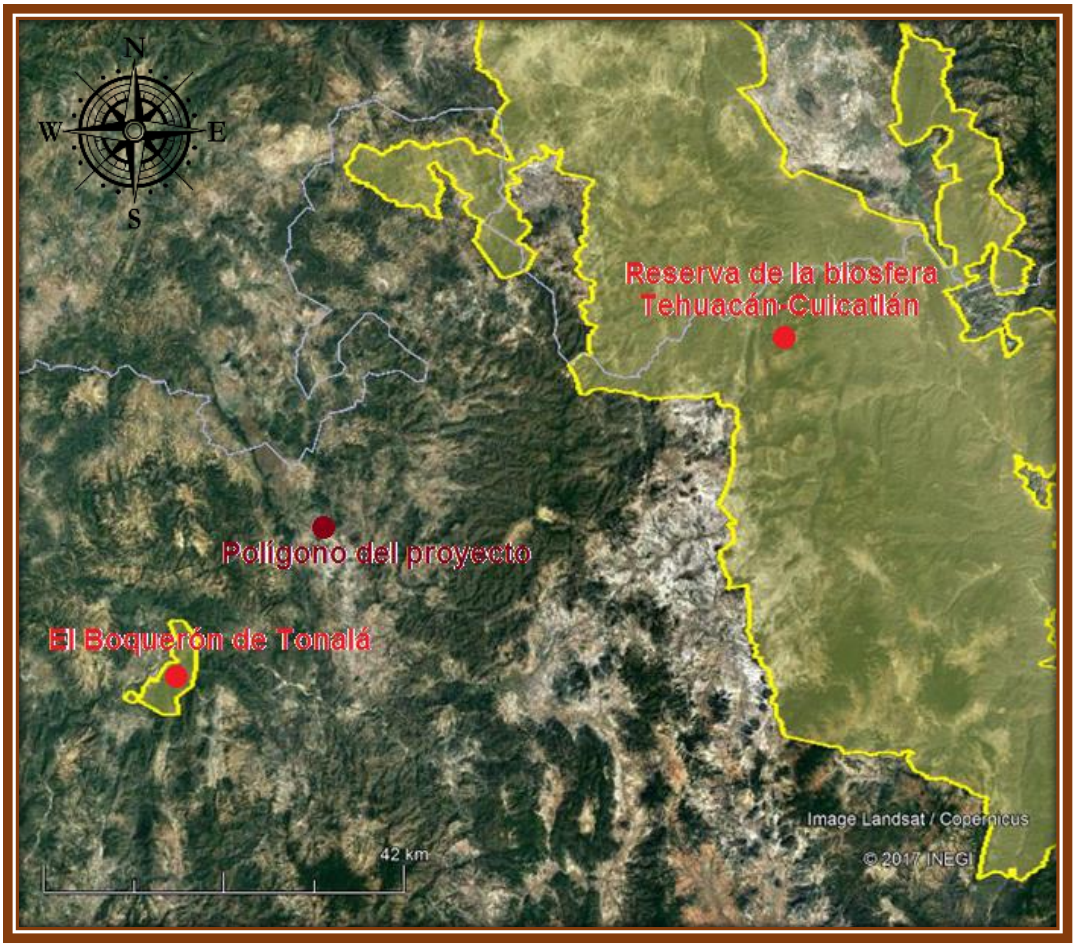

Figura 25. Ubicación del polígono del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas (ANP).

OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR.

Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s).

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Como se puede observar en la siguiente figura el proyecto no se encuentra dentro de alguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s), por lo que no requiere este tipo de vinculación.

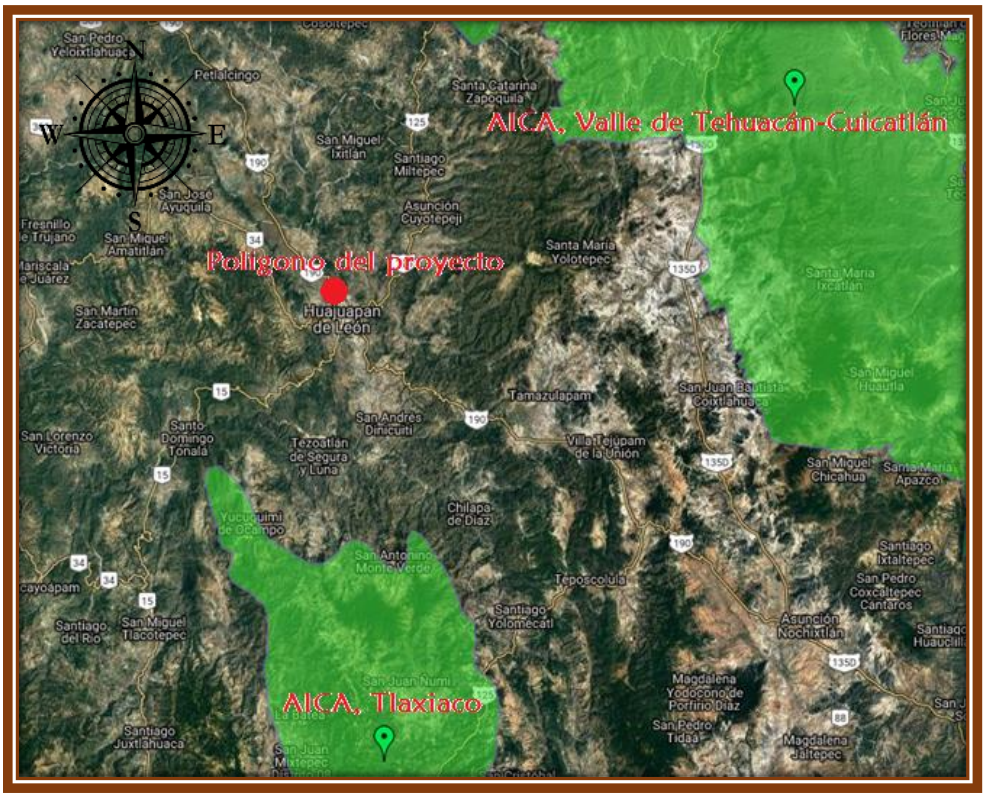

Figura 26. Ubicación del polígono del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s).

Región Terrestre Prioritaria (RTP).

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza

ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

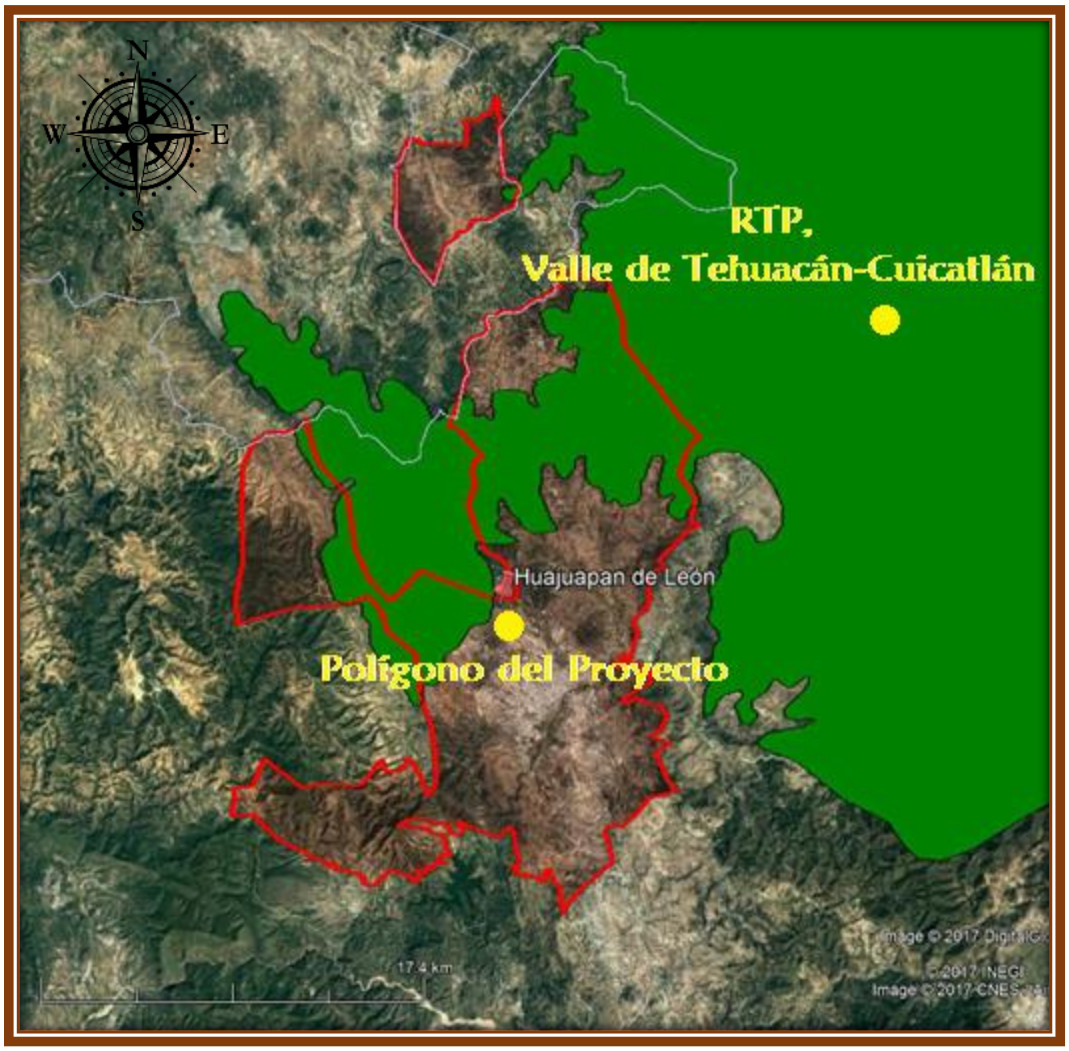

Figura 27. Ubicación del polígono del proyecto con respecto a las Región Terrestre Prioritaria (RTP),

Como se puede observar en la figura anterior el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), por lo que no requiere este tipo de vinculación.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 24-02-2017.

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

Artículo 4°. *“Que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”.*

Figura 28. Medio ambiente sano.

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

Cumplimiento.

- El proyecto obtendrá la autorización en materia de impacto ambiental y en materia forestal para dar inicio con la operación.
- El proyecto una vez obtenido las autorizaciones correspondientes deberá cumplir con todas y cada una de las medidas y condicionantes establecidas en su autorización.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

TEXTO VIGENTE, Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de junio de 2013.

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

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

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

El proceso judicial previsto en el presente Título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.

Vinculable. La implementación del proyecto reconoce que se producirá un daño ambiental, por las actividades que este requiere durante la preparación del sitio, operación y mantenimiento.

Cumplimiento. Se implementarán medidas que resarzan el daño provocado, enfocadas en la restauración del sitio con actividades de reforestación.

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

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	TEXTO VIGENTE, Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 8 de octubre de 2003 Última reforma publicada DOF 22-05-2015.

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

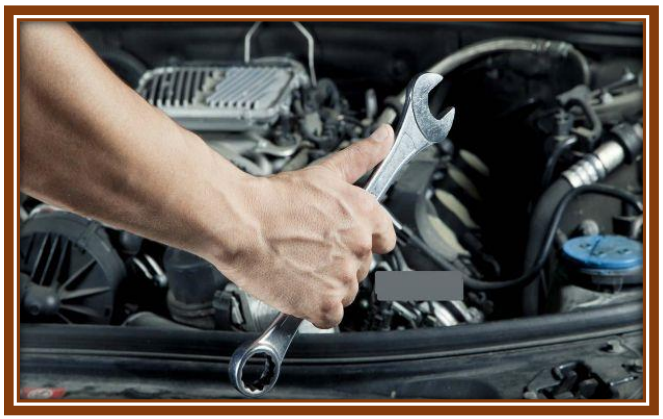

Figura 29. Mantenimiento a maquinaria pesada.

En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la

generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

I. *El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.*

II. *Sujetar las actividades relacionadas con la generación y manejo integral de los residuos a las modalidades que dicte el orden e interés público para el logro del desarrollo nacional sustentable.*

III. *La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas.*

IV. *Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.*

V. *La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible.*

VI. *La valorización de los residuos para su aprovechamiento como insumos en las actividades productivas.*

VII. *El acceso público a la información, la educación ambiental y la capacitación, para lograr la prevención de la generación y el manejo sustentable de los residuos.*

VIII. *La disposición final de residuos limitada sólo a aquellos cuya valorización o tratamiento no sea económicamente viable, tecnológicamente factible y ambientalmente adecuada.*

IX. *La selección de sitios para la disposición final de residuos de conformidad con las normas oficiales mexicanas y con los programas de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano.*

X. *La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.*

XI. *La producción limpia como medio para alcanzar el desarrollo sustentable.*

XII. *La valorización, la responsabilidad compartida y el manejo integral de residuos, aplicados bajo condiciones de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.*

Vinculación. El proyecto realizara actividades de mantenimiento de maquinaria para prever posibles contingencias de funcionamiento y rendimiento, generando con esto residuos de aceites y lubricantes gastados.

Cumplimiento. Dichas actividades no se realizarán dentro del área del proyecto, están serán atendidas por talleres mecánicos especializados, que serán los responsables de dar la disposición final.

Ley General de Cambio Climático.

Ley General de Cambio Climático

TEXTO VIGENTE, Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 6 de junio de 2012, Última reforma publicada DOF 01-06-2016.

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

Esta ley tiene por objeto:

- ***I.*** *Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.*
- ***II.*** *Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma.*
- ***III.*** *Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático.*

IV. *Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno.*

V. *Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático.*

VI. *Establecer las bases para la concertación con la sociedad.*

VII. *Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.*

Vinculable. Con el proyecto en general.

Cumplimiento. La implementación del proyecto generara un impacto directo al medio ambiental, sin embargo, en la presente MIA se establecen medidas que ayuden a resarcir el daño con actividades que fomenten el aprovechamiento sustentable.

El proyecto en su Estudio Técnico Justificativo (ETJ) demostrara técnicamente que no se está comprometiendo el elemento agua, servicios ambientales y que la actividad a realizar es más redituable económicamente que sin él.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	TEXTO VIGENTE, Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 25 de febrero 2003, Última reforma publicada DOF 24-01-2017.

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

pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Son objetivos generales de esta Ley:

- ***I.*** *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 hidrológicoforestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos.*
- ***II.*** *Impulsar la silvicultura y el aprovechamiento de los recursos forestales, para que contribuyan con bienes y servicios que aseguren el mejoramiento del nivel de vida de los mexicanos, especialmente el de los propietarios y pobladores forestales.*
- ***III.*** *Desarrollar los bienes y servicios ambientales y proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales.*
- ***IV.*** *Promover la organización, capacidad operativa, integralidad y profesionalización de las instituciones públicas de la Federación, Estados, Distrito Federal y Municipios, para el desarrollo forestal sustentable.*
- ***V.*** *Respetar el derecho al uso y disfrute preferente de los recursos forestales de los lugares que ocupan y habitan las comunidades indígenas, en los términos del artículo 2 fracción VI de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y demás normatividad aplicable.*

CAPITULO I.

Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales

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

Vinculable. Ya que para el aprovechamiento de arcilla roja se requiere la eliminación de la cobertura vegetal (Selva Baja Caducifolia muy fragmentada interactuando con palmar inducido) en la superficie del proyecto.

Cumplimiento: Se deberá obtener la autorización en Materia Forestal, por cambio de uso de suelo forestal por excepción, con el ingreso del Estudio Técnico Justificativo (ETJ).

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	TEXTO VIGENTE, Nueva reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 21 de febrero 2005, Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

El presente 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.

CAPÍTULO SEGUNDO

Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales

Artículo 120. *Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría…*

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

Vinculable. Ya que para el aprovechamiento de arcilla roja se requiere la eliminación de la cobertura vegetal (Selva Baja Caducifolia muy fragmentada interactuando con palmar inducido) en la superficie del proyecto.

Cumplimiento. Se deberá obtener la autorización en Materia Forestal, por cambio de uso de suelo forestal por excepción, con el ingreso del Estudio Técnico Justificativo (ETJ).

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

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

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

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

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.*
- ***II.*** *Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación.*
- ***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.*
- ***VII.*** *Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.*
- ***VIII.*** *El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución.*
- ***IX.*** *El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental.*
- ***X.*** *El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella*

se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan. En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

SECCION 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 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:*

- ***I.*** *Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.*
- ***II.*** *Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.*
- ***III.*** *Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.*
- ***IV.*** *Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos.*
- ***V.*** *Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración.*
- ***VI.*** *Se deroga.*
- ***VII.*** *Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.*
- ***VIII.*** *Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas.*
- ***IX.*** *Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.*
- ***X.*** *Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.*
- ***XI.*** *Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.*

XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.

XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

El Reglamento de la presente Ley 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.

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

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

Ya que para el "Aprovechamiento de Arcilla Roja" se requiere la eliminación de la cobertura vegetal (Selva Baja Caducifolia muy fragmentada interactuando con palmar inducido) en la superficie del proyecto.

Cumplimiento. Se ingresará la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para someter el proyecto a evaluación en Materia de Impacto Ambiental esperando la autorización correspondiente.

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

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiento	TEXTO VIGENTE, Nueva Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de mayo 2000, Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales…

La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades del sector hidrocarburos y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.

CAPÍTULO II

DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

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

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

I. *Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción*

de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

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

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

Vinculación. Por la naturaleza del proyecto en estudio, esta se ajusta a los incisos O) del Artículo 5 del Reglamento. Ya que para el "Aprovechamiento de Arcilla Roja" se requiere la eliminación de la cobertura vegetal (Selva Baja Caducifolia muy fragmentada interactuando con palmar inducido) en la superficie del proyecto.

Cumplimiento. Se ingresará la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para someter el proyecto a evaluación en Materia de Impacto Ambiental esperando la autorización correspondiente.

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El proyecto se ubica en el lote veinticinco que se segrega de la parcela número treinta, del paraje denominado “Palo Blanco”, de la Agencia de Policía Agua Dulce, Municipio de Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Distrito de Huajuapan, Oaxaca.

Con las siguientes colindancias:

- Al norte: 144.42 m y colinda con calle granjeros.
- Al sur: 204.67 m y colinda con el lote 21, lote 17, lote 20 y calle sin nombre.
- Al oriente: 269.95 m y colinda con propiedad del ayuntamiento.
- Al poniente: 256.86 m y colinda con calle Mario Pani y propiedad particular.

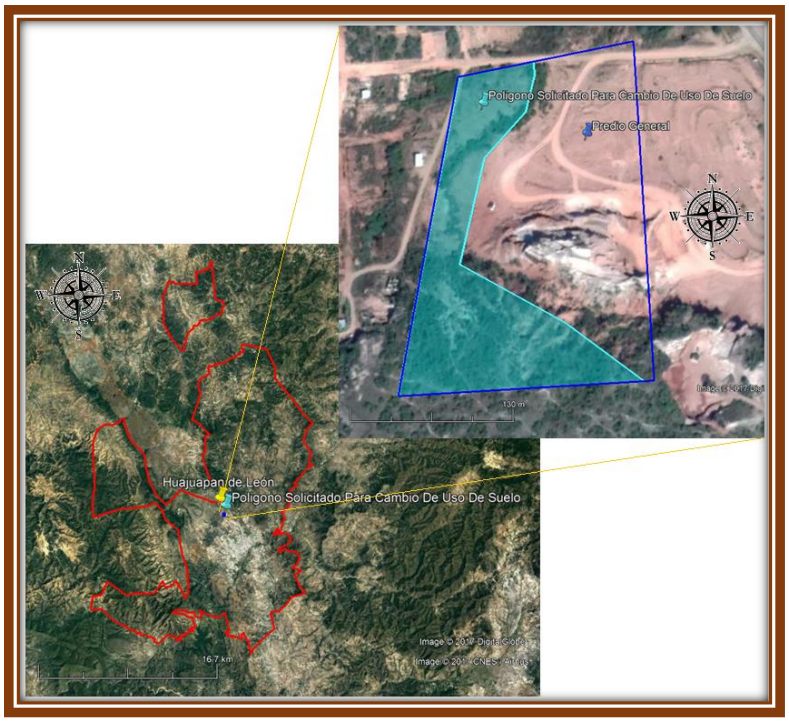

Figura 30. Ubicación del Polígono de extracción dentro del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León.

El polígono que se solicita para cambio de uso de suelo se encuentra inmerso dentro de un predio general, el cual posee una superficie de 44,807.55 m² (4.480755 hectáreas), sin embargo, la presente manifestación de impacto ambiental solo cubre una superficie de 18,199.39 m² (1.819939 hectáreas) que representa el 40.62 % del predio.

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Administrativa del Balsas (RHA-IV), de la Región Hidrológica del Balsas (RH-18). Pertenece a la Cuenca Hidrológica del Rio Atoyac-A y la Subcuenca Huajuapan (Se anexan cartas temáticas).

Debido a la gran superficie que posee la Subcuenca “Huajuapan” y la superficie que posee el polígono del proyecto, se requirió de la delimitación de una microcuenca o un Sistema Ambiental (S.A.) de menor superficie que permitiera obtener datos de mayor precisión y relevancia (Figura 31).

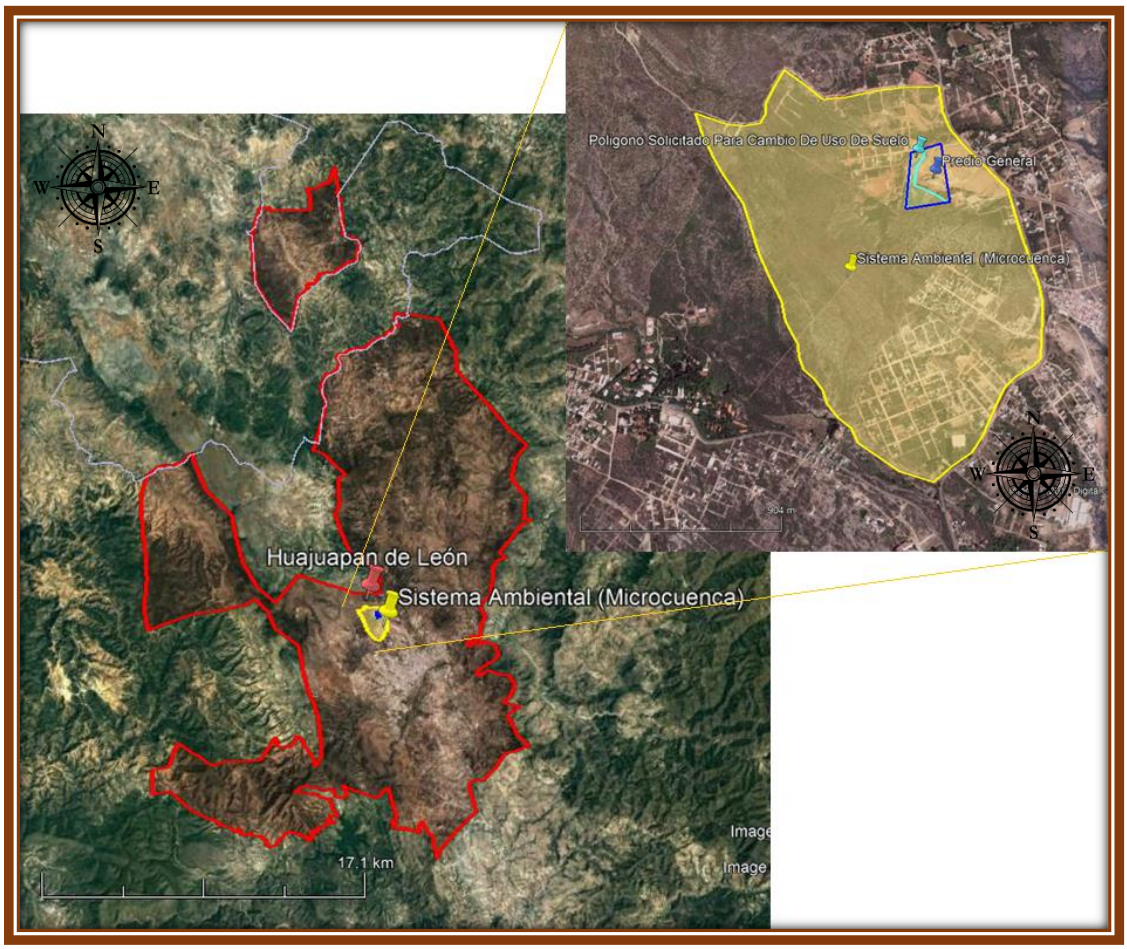

Figura 31. Delimitación de la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.).

La microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.) utilizada para el análisis del presente estudio se delimito tomando en cuenta principalmente la urbanización de la zona, las carreteras y caminos de acceso, generando con esto la microcuenca presentada en la figura anterior y misma que posee una superficie de 175.225 hectáreas (1752250 m^2), ubicándose al Noroeste del Municipio de Huajuapan.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1 Aspectos Abióticos.

A) CLIMA.

CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García (1964), que utiliza la Guía para la interpretación de cartografía, Climatológica, INEGI (2005), el tipo de clima que presenta la microcuenca delimitada corresponde a **BS_1hw**. Perteneciendo al grupo B (Climas secos), los cuales poseen temperaturas diversas (hay climas secos muy cálidos hasta secos con temperaturas semifrías), siendo el BS el clima menos seco de los 2 subgrupos de la división de Köppen.

Pertenece entonces al subtipo semiseco semicálido con lluvias en verano y un porcentaje de precipitación invernal de 5 a 10.2 con inviernos frescos.

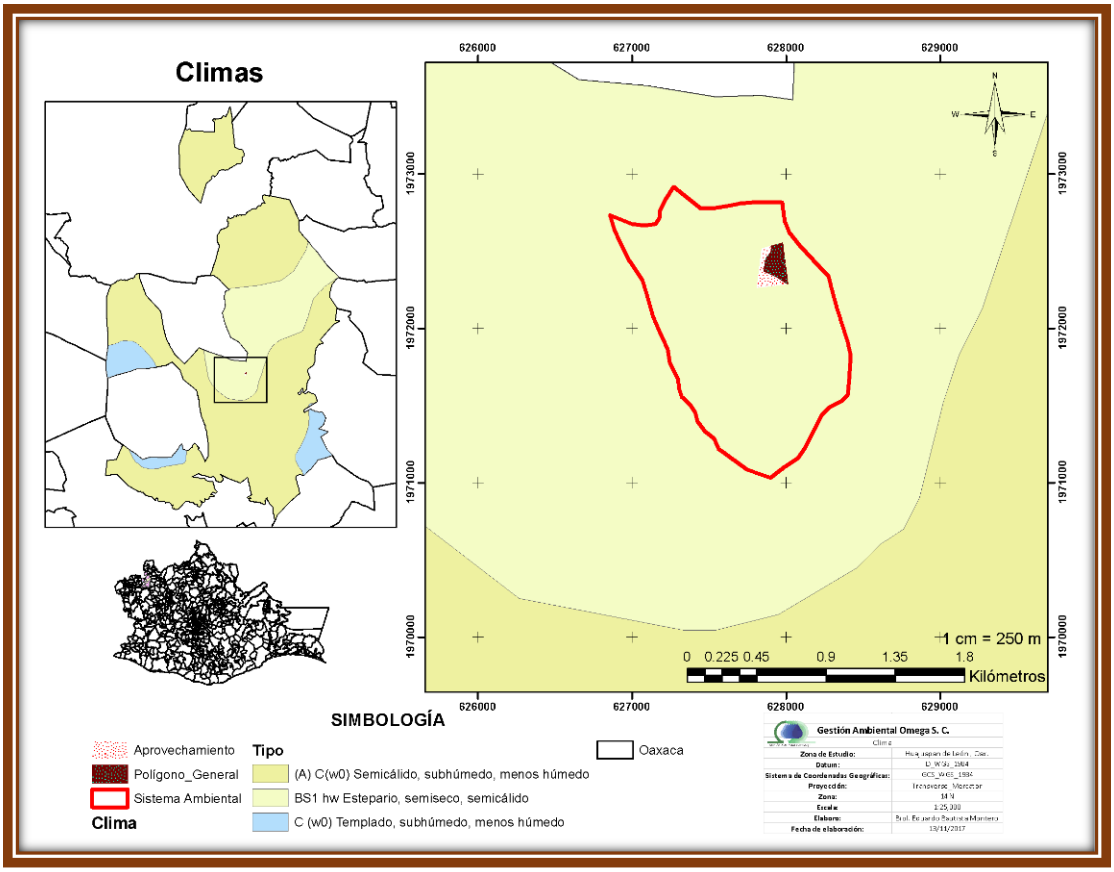

Figura 32. Tipo Clima para la Microcuenca o Sistema Ambiental delimitado para el proyectó.

De acuerdo a la información climatológica obtenidas de la estación 20275 Heroica Ciudad de Huajuapan de León, una de las más cercana a la microcuenca y que se encuentra activa actualmente; en el período de 1951 al 2010, la temperatura media normal anual es de 20.2 °C; la temperatura máxima normal anual alcanza los 28.3 °C, presentando su máxima en el mes de abril; la temperatura mínima normal anual es de 12.2 °C, presentando su mínima en el mes enero.

La precipitación normal anual en la zona es de 719.1 mm, presentando la época de lluvias en los meses de mayo a octubre y siendo septiembre el mes con mayor precipitación (146.0 mm).

Cuadro 27. información climatológica obtenidas de la estación 20275 Heroica Ciudad de Huajuapan de León.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Temperatura Máxima Normal	26.9	28.3	30.6	31.7	31.1	28.3	27.3	27.5	26.8	27.1	27.3	26.8	28.3
Temperatura Media Normal	17.2	18.6	20.9	22.6	23.1	22.0	20.9	20.9	20.7	19.8	18.7	17.4	20.2
Temperatura Mínima Normal	7.5	8.9	11.2	13.5	15.2	15.7	14.6	14.4	14.6	12.6	10.2	8.1	12.2
Precipitación Normal	6.3	7.7	10.1	18.3	78.1	139.7	120.8	112.6	146.0	58.0	12.8	8.7	719.1

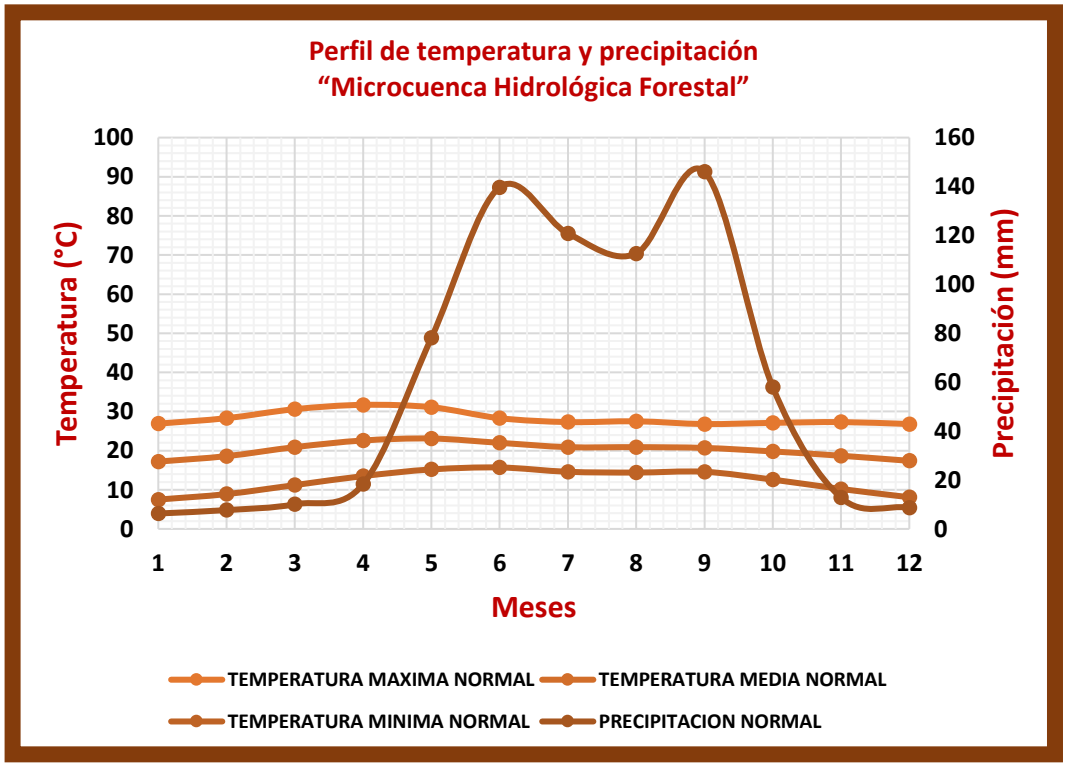

Figura 33. Perfil de temperatura y precipitación de la Microcuenca.

Para conocer los fenómenos meteorológicos que pueden afectar más dentro de la microcuenca delimitada se consultó el Atlas Nacional de Riesgo, SEGOB (2017), el cual ofrece información por municipio. Evidenciando que los riesgos más significativos son tormentas eléctricas y susceptibilidad de laderas.

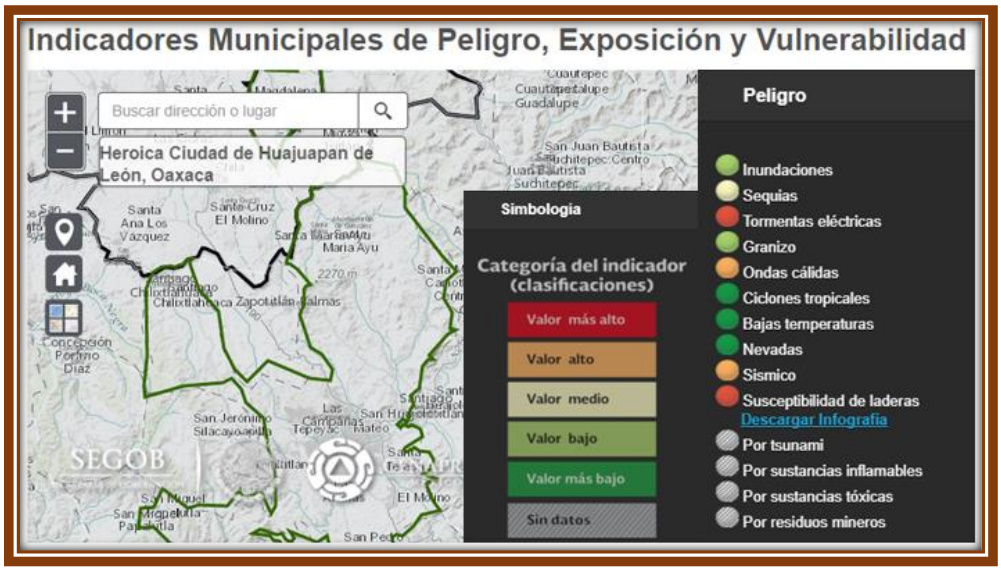

Figura 34. Atlas Nacional de Riesgo, Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca.

B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS DEL ÁREA

Se define como la ciencia de la tierra y tiene por objeto entender la evolución del planeta y sus habitantes, desde los tiempos más antiguos hasta la actualidad mediante el análisis de las rocas. Es considerada como una ciencia histórica ya que parte de la premisa de que el relieve actual de la Tierra es el resultado de una larga y variada evolución, por ello analiza este desarrollo espacial y temporal para señalar los factores y fuerzas que actuaron en el proceso y que le han dado la forma que actualmente conocemos, tanto en el exterior como en el interior de nuestro planeta (Servicio Geológico Mexicano, 2017).

Las rocas de la corteza terrestre, los restos petrificados y los rastros de los organismos (fósiles), son elementos utilizados para rehacer la historia biológica, ya que representan documentos y testimonios que permiten a los geólogos, deducir las condiciones y los acontecimientos de los siglos pasados (Servicio Geológico Mexicano, 2017).

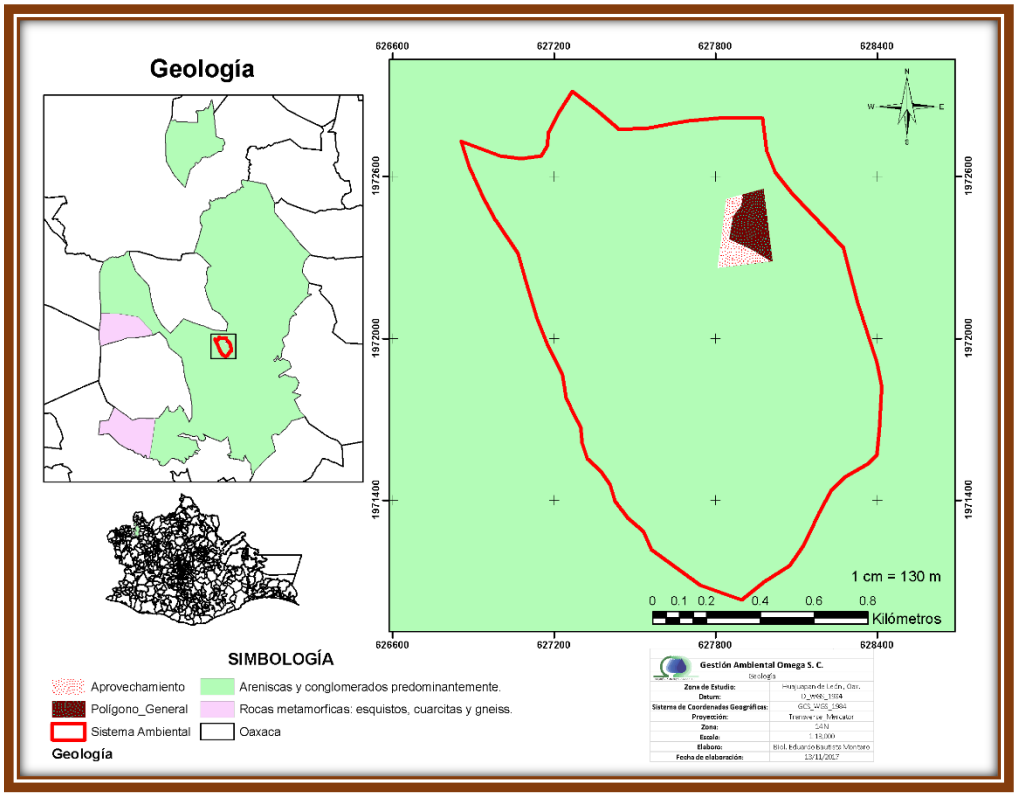

Figura 35. Geología del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca.

Como se puede observar en la figura anterior el tipo de roca que predomina para la Microcuenca o Sistema ambiental (S.A.) es la arenisca (ar) y conglomerados (cg) predominantemente. Que basados en la Guía para la interpretación de cartografía geológica, INEGI (2005), pertenecen al grupo de Rocas Sedimentarias, de composición y origen epiclásticas (originadas a partir del intemperísmo y erosión de rocas preexistente), se define como:

- **Arenisca (ar):** Roca constituida por minerales, fragmentos del tamaño de la arena 1/16 mm a 2 mm. Se puede clasificar en forma general por el porcentaje de matriz (material que engloba a los fragmentos) en arenitas (0-15 %) y wacas

(15-75 %), por su contenido de minerales (cuarzo, feldespatos y fragmentos de roca) en: arcosas, ortocuarcitas y litarenitas, grawvaca (lítica o feldespática).

- **Conglomerado (cg):** Roca de grueso mayor a los 2 mm a más de 250 mm (gravilla 2-4 mm, matatena 4-6 mm, guijarro 64-256 mm y pestaño >256 mm); de formas esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso a bien redondeados. Por lo presencia de arcillas (matriz y/o cementante) se diferencian los siguientes tipos de conglomerados: ortoconglomerados (matriz <15%) y paraconglomerados (matriz >15%).

CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

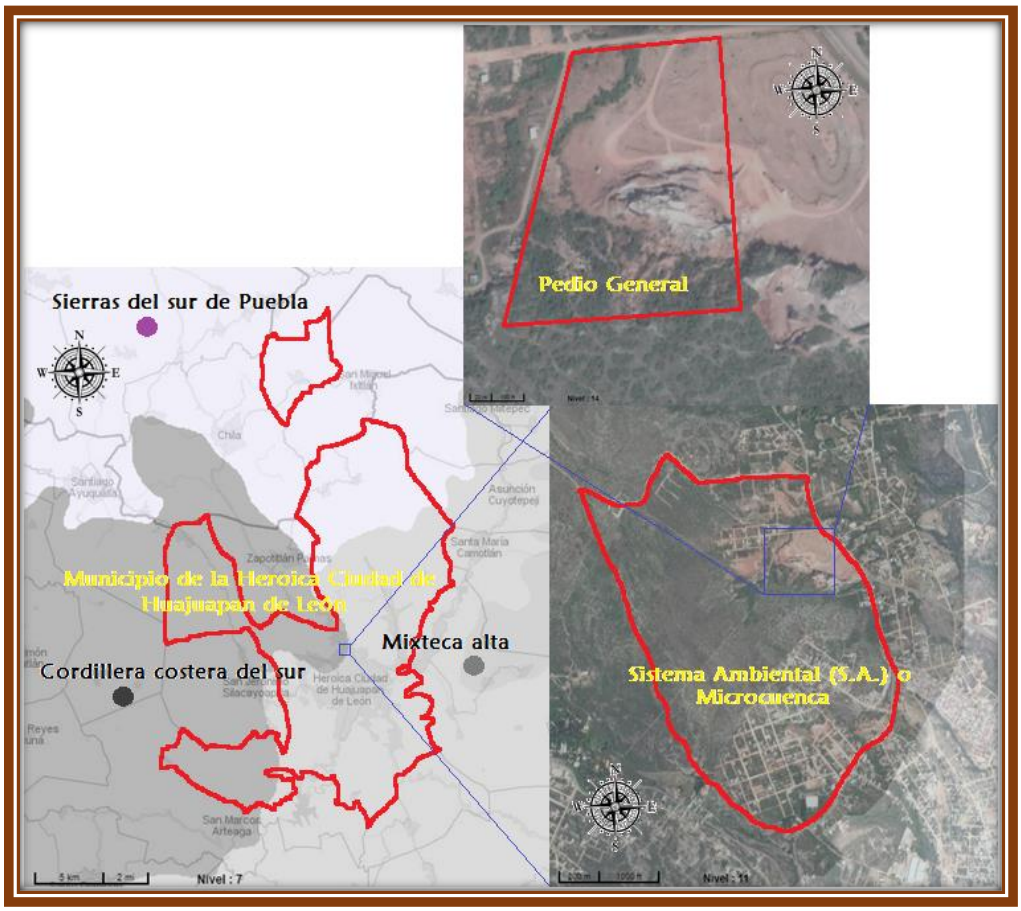

Figura 36. Subprovincias fisiográficas del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca.

El Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León se encuentra inmerso en las **Provincias Fisiográficas:** Sierra Madre del Sur en un 75.52% y el Eje Neovolcánico

en un 24.48%; **Subprovincias Fisiográficas:** Mixteca Alta (49.74%), Cordillera Costera del Sur (25.78%) y Sierras del Sur de Puebla (24.48%); con un **Sistema de Topoformas:** Lomerío con cañadas (47.47%), Sierra compleja (24.48%), Valle intermontano con lomerío (11.89%), Sierra alta compleja (11.48%) y Lomerío típico (4.68%) (INEGI, 2010).

Como se puede observar en la Figura 37 la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.) se encuentra en su totalidad en la Subprovincia Fisiográficas Cordillera Costera del Sur.

SUSCEPTIBILIDAD

La inestabilidad de laderas, también conocida como proceso de remoción de masa, se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para autosustentarse, lo que deriva en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación. Los principales tipos de inestabilidad de laderas son: caídos, deslizamientos y flujos.

El grado de estabilidad de una ladera depende de diversas variables (factores condicionantes) tales como la geología, la geomorfología, el grado de intemperismo, la deforestación y la actividad humana, entre otros. Los sismos, las lluvias y la actividad volcánica son considerados como factores detonantes o desencadenantes de los deslizamientos (factores externos).

De entre los fenómenos geológicos, los deslizamientos de laderas son los más frecuentes en el país y su tasa de mayor ocurrencia es en la temporada de lluvias. Aunque también pueden ocurrir durante sismos intensos, erupciones volcánicas y por actividades humanas como cortes, colocación de sobrecargas (viviendas, edificios, materiales de construcción, etc.), escurrimientos, filtraciones de agua, excavaciones, etc. Debido a que el agua juega el papel más importante en la inestabilidad de una ladera, las medidas de prevención y mitigación deben ser orientadas a reducir al mínimo su ingreso al interior de las laderas (CENAPRED, 2017).

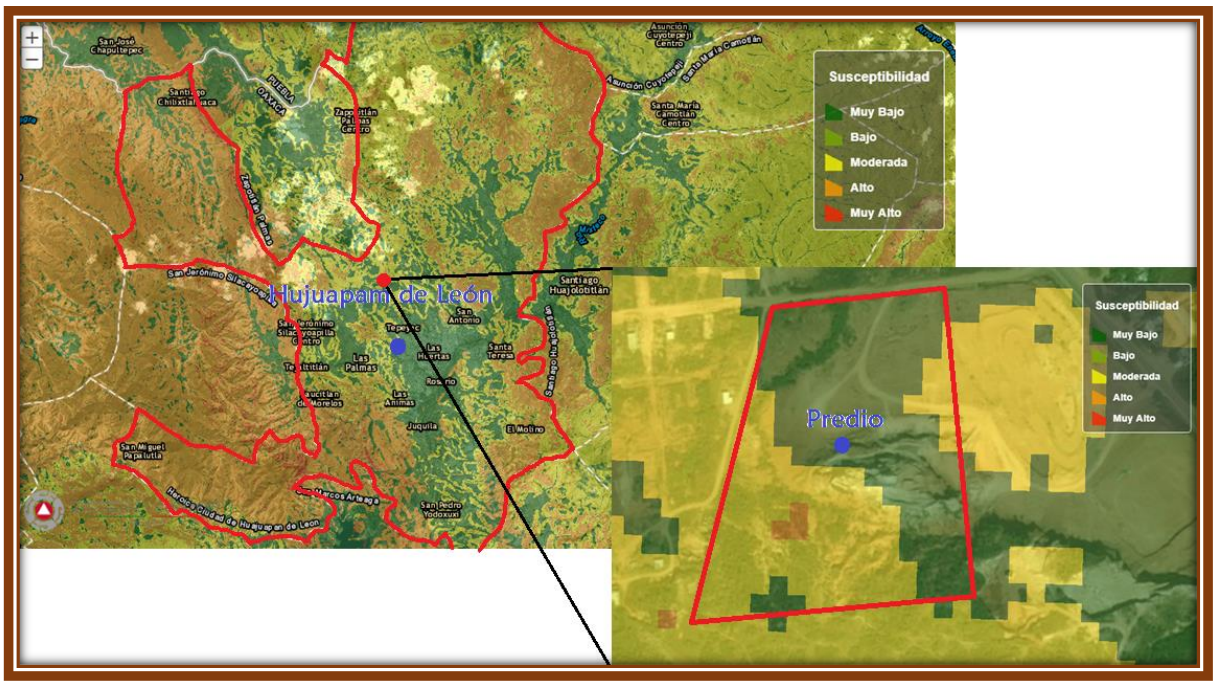

Figura 37. Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas, CENAPRED.

Como se puede apreciar en la figura anterior del Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de laderas de la CENAPRED (2017), el predio posee en su mayoría de muy baja a moderada susceptibilidad por inestabilidad de laderas.

En anexos se incluyen las cartas temáticas de fallas y topografía, de igual manera se anexan planos del Proyecto.

C) SUELOS.

Como se puede observar en la siguiente figura, El Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León posee cuatro tipos de suelo Cambisol cálcico (Calcarico), Litosol, Regosol calcarico y Regosol eutrico. Particularmente la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.) posee en su totalidad Cambisol cálcico (calcarico) y basados en la Guía para la interpretación de cartografía edafología, INEGI (2004) se definen de la siguiente manera:

INDIVIDUALMENTE

- **La Unidad de suelo, 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. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

- **La Subunidad de suelo, Cálcico (k).** 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. Unidades de suelo: Cambisol, Castañozem, Chernozem, Luvisol, Xerosol u Yermosol.
- **La Subunidad de suelo, Calcárico (c).** Del latín calcareum: calcáreo. Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas. Unidades de suelo: Feozem, Fluvisol, Gleysol y Regosol.

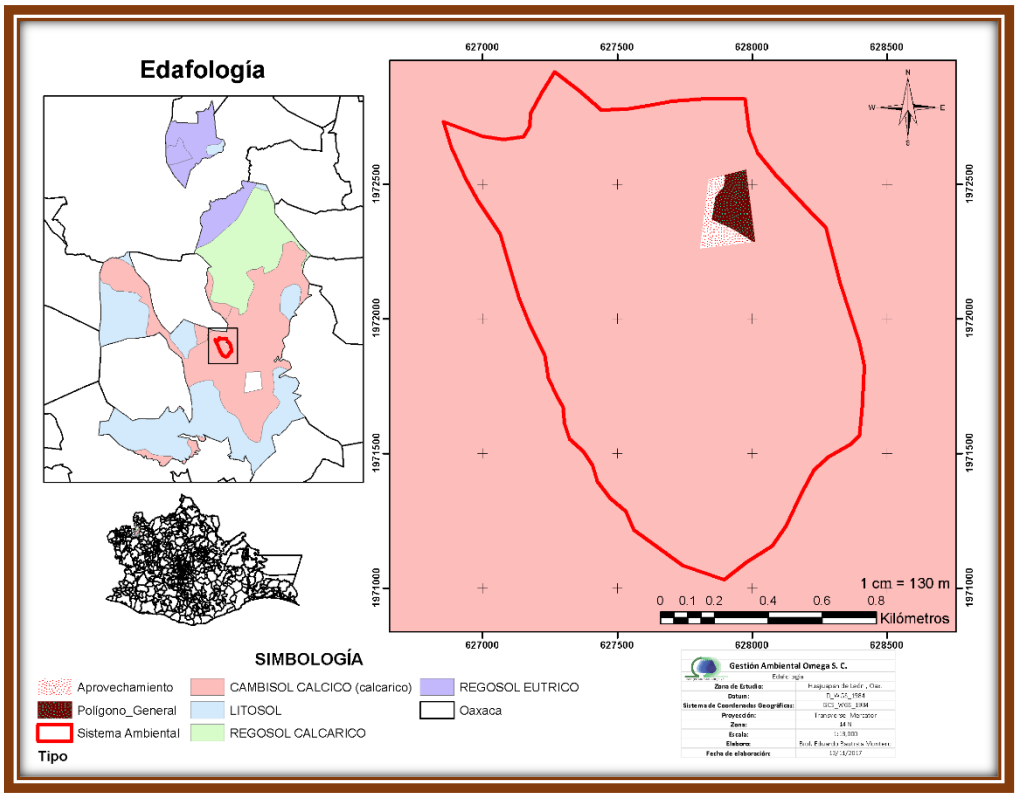

Figura 38. Tipos de suelos (Edafología) del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca.

D) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.

El municipio se encuentra en su totalidad dentro de la **Región Hidrológica del Balsas**, en su totalidad en la **Cuenca Río Atoyac**, en las Subcuencas Río Mixteco (78.37%) y Río Acatlán (21.63%). El municipio posee un corriente de agua perenne (Mixteco) y trece intermitentes (Salado, Grande, El Cuajiote, El Castillo, El Rincón, El Sabinal, El Sabino, El Salado, La Peña, La Quebrada, Los Lobos, Ramírez y San Luis). El municipio no cuenta con ningún cuerpo de agua de tipo lago, laguna o presa.

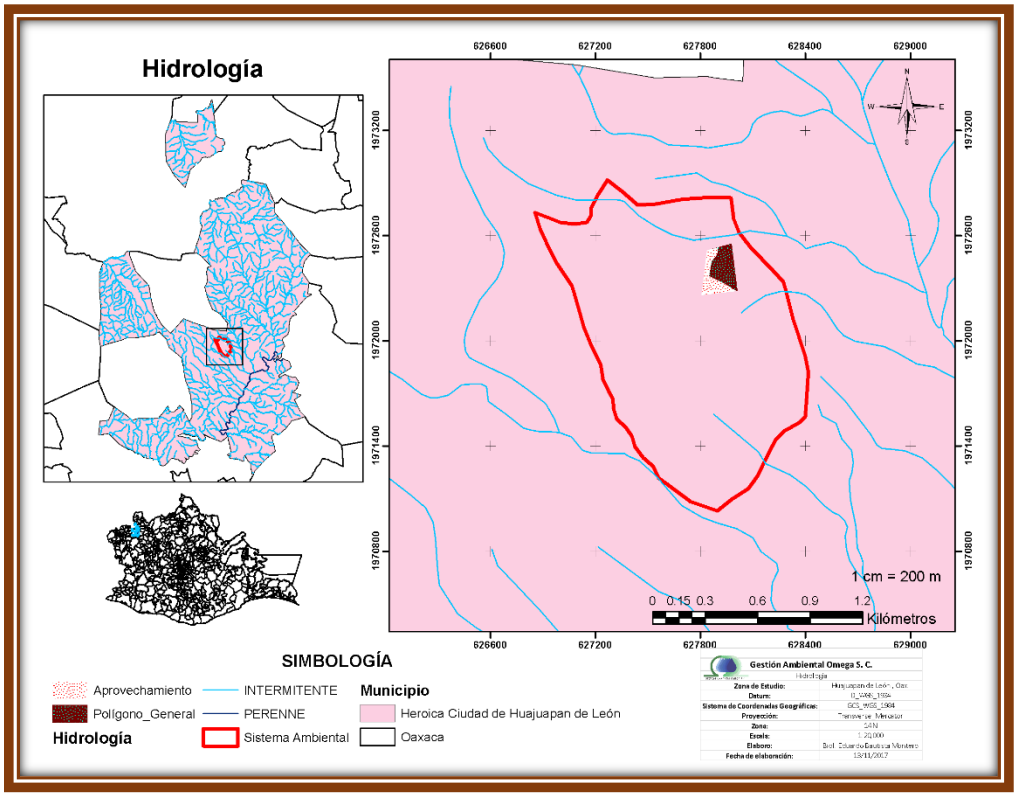

Figura 39. Hidrología del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca.

El proyecto particularmente se ubica dentro de la Región Hidrológica Administrativa del Balsas (RHA-IV), de la Región Hidrológica del Balsas (RH-18). Pertenece a la Cuenca Hidrológica del Rio Atoyac-A y la Subcuenca Huajuapan (Se anexan cartas temáticas, Memorias).

Como se puede apreciar en la imagen anterior, el polígono del proyecto no posee ninguna corriente de tipo perenne o intermitente u otro tipo de cuerpo de agua.

IV.2.2 Aspectos Bióticos.

Para el aspecto biótico se requirió de un muestreo en el área del proyecto y la Microcuenca o Sistema Ambiental, utilizando sitios de muestreo con forma circular de manera aleatoria. En total se establecieron 6 sitios de muestreo, 3 dentro del polígono del proyecto y 3 dentro de la microcuenca delimitada. Las dimensiones de los sitios variaron de acuerdo al estrato analizado, para el estrato arbóreo se definieron sitios de 400 m^2, para el arbustivo de 50 m^2, mientras que para el estrato herbáceo se establecieron cuadrantes de 2.25 m^2. En total se muestreó una superficie de 1200 m^2, lo que representa el 6.6% de la superficie total del proyecto.

A continuación, se presentan las coordenadas de los sitios de muestreo del polígono del predio y de la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.).

Cuadro 28. Coordenadas de los sitios de muestreo.

	POLÍGONO DEL PROYECTO		MICROCUENCA SISTEMA AMBIENTAL (S.A.)	
SITIOS	X	Y	X	Y
1	627965	1972284	628234	1972228
2	627827	1972304	627940	1972778
3	627874	1972503	628231	1972165

Para cada estrato se consideraron las siguientes características:

- **Arbóreo:** Se consideraron aquellos individuos con diámetro normal superior a 5 cm.
- **Arbustivo:** Se consideraron los individuos con diámetro inferior a 5 cm, semileñosas con altura mayor a 50 cm.
- **Herbáceo:** Se considerados las especies de porte herbáceo, así como renuevos y semileñosas de altura menor a 50 cm.

Las variables registradas en los sitios de muestreo fueron:

- **Especie:** (nombre común o científico) o bien el número de la especie colectada para posterior identificación.
- **Número de individuos:** Se contabilizó el número de individuos de cada especie.

- **Diámetro normal:** Para cada individuo del estrato arbóreo se midió si diámetro a una altura de 1.3 m sobre el suelo con la ayuda de una cinta.
- **Altura:** Para cada individuo del estrato arbóreo se midió su altura en metros.

A) VEGETACIÓN TERRESTRE.

Como se puede apreciar en la siguiente imagen la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.) delimitados poseen tres tipos de Uso de Suelo y Vegetación: Agricultura de temporal anual, Palmar inducido y Asentamientos humanos, particularmente el predio posee Palmar inducido.

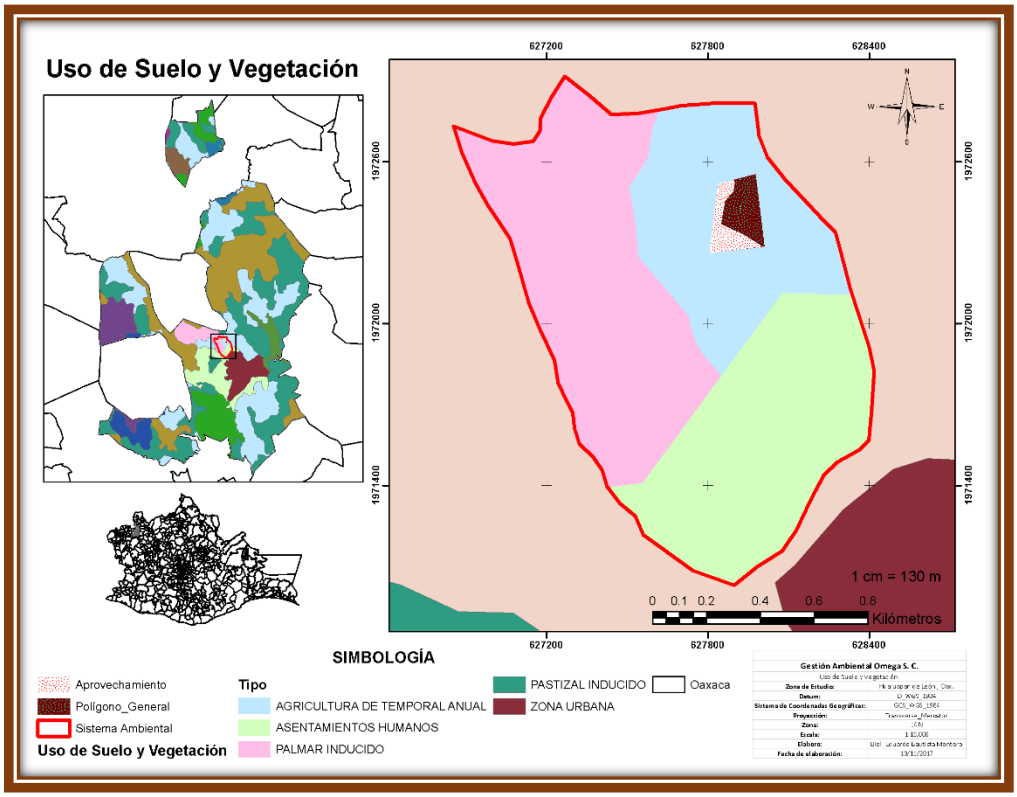

Figura 40. Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca.

Basados en la Guía para la interpretación de cartografía para Uso de suelo y vegetación (2015), se define de la siguiente manera:

- **Agricultura de temporal anual (TA).** Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia. En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo. También es común encontrar zonas abandonadas entre los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales. Como ejemplo lo tenemos en condiciones de Selva Alta-Mediana Perennifolia y Subperennifolia o en Bosques Mesófilos de Montaña.

- **Palmar Inducido (VPI).** Este tipo de vegetación común en estados del sur del país especialmente Guerrero, Oaxaca, Tabasco y Veracruz, es resultado de procesos que afectan las selvas principalmente, como resultado de la actividad ganadera o bien por la presencia de fuego en el proceso de tumba, roza y quema, más comúnmente favorece la proliferación de Brahea dulcis y Sabal mexicana, principalmente. La permanencia de estas palmas se ve favorecida por los grupos humanos ya que son aprovechadas para diversos usos.
- **Información complementaria.** Aquí se incluye elementos que no forman parte de la cobertura vegetal ni de las áreas manejadas pero que incide en su distribución nacional, se consideran las siguientes:
    - Cuerpos de agua
    - Área desprovista de vegetación
    - ASENTAMIENTOS HUMANOS
    - Zonas urbanas
    - País extranjero

- Nomadismo Agrícola

La identificación de estas categorías se basa en la interpretación espacial y la temporalidad de las imágenes de satélite y se incluyen como parte de las labores de actualización de la información de Uso del Suelo y Vegetación. Definiéndose como nomadismo agrícola a la ocupación del terreno dura de uno a tres años y posteriormente se deja de utilizar. Este tipo de información se representa en una capa independiente en la información.

Figura 41. Palmar inducido (Polígono del proyecto).

En base al muestreo efectuado en el polígono del proyecto se pudo apreciar que este posee Selva Baja Caducifolia muy fragmentada interactuando con Palmar inducido.

- **Selva Baja Caducifolia (SBC).** Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta en BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900 m, rara vez hasta 2 000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800 m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacifico.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

En este tipo de selva son comunes: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera sp.* (cuajiote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma sp.* (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba sp.* (yaaxche, pochote); *Bromelia pinguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea sp.* (cazahuate); *Pseudobombax sp* (amapola, clavellina); *Cordia sp.* (ciricote, cuéramo); *Pithecellobium acatlense* (barbas de chivo); *Amphypterigium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena leucocephala* (waxim, guaje); *Erythrina sp.* (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Phoebe tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucarnea inermis*, *Lysiloma acapulcensis*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis*, *Guaiacum sancturm*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria aculeata*, *Pisdicia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus reticulatus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma demostachys* (tepeguaje), *Haematoxylon campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina ferruginosa* (cascarillo), *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus cooki* (higo), *Heliocarpus reticulatus*, *Cochlospermum vitifolium*, *Gymnopodium antigonoides* (aguana), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphylla*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candida*, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmeri*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa var. favonialis* (copal), *B. fagaroides vars. elongata* y *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtorcarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Pseudosmodingium perniciosum*, *Spondias purpurea*, *Trichilia americana*, *Bursera longipes*, *B. morelensis*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. jorullensis*, *B. vejarvazquesii*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *B. bicolor*, *Ceiba parvifolia*, *Ipomoea murucoides*, *I. pilosa*, *I. wolcottiana*, *I. arborescens*, *Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata*, *Indigofera platycarpa*, *Calliandra grandiflora*, *Celtis iguanaea*, *Diphysa floribunda*, *Jacquinia macrocarpa*, *Malpighia mexicana*, *Pseudobombax ellipticum*,

Crataeva palmeri, *C. tapia*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia dentata*, *Cercidium floridum*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*, *Pereskia lychnidiflora*, *Licania arborea*, *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium dulce*, *Zygia conzattii*, *Z. flexuosa* (clavelinas), *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturro), *C. floribundia* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauwolfia hirsuta* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pachycereus sp.* (cardón); *Stenocereus sp.*, *Cephalocereus spp*, *Cephalocereus gaumeri*, *Lemaireocereus griseus*, *Acanthocereus pentagonus, Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pterocereus gaumeri*. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromelias como *Tillandsia sp.*, cactáceas y algunas orquídeas.

Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacifico. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera. Más al sur se extiende desde el litoral hasta las serranías próximas con penetraciones a lo largo de algunos ríos como el Balsas y sus afluentes (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla). En el istmo de Tehuantepec la selva traspasa el parteaguas y ocupa una gran parte de la depresión central de Chiapas. La península de Baja California en su parte sur presenta un área aislada que se localiza en las partes inferiores y medias de las sierras de La Laguna. En la vertiente del golfo esta selva se localiza en tres áreas. Sur del estado de Tamaulipas, sureste del estado de San Luis Potosí y extremo norte de Veracruz y noreste de Querétaro. En el centro de Veracruz en un área situada entre Nautla, Alvarado, Jalapa y Tierra Blanca pera sin abarcar estas localidades, pero si las inmediaciones de puerto de Veracruz. Ocupaba la mayor parte del estado de Yucatán y una parte de estado de Campeche.

SITIOS DE MUESTREO MICROCUENCA O SISTEMA AMBIENTAL (S.A.)

Como se puede apreciar en los sitios de muestreo de la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.), este registro durante el levantamiento forestal 51 especies de las 65 reportadas, lo que representa el 78.46%, sin embargo, en el Capítulo 2 las especies reportadas para el S.A. no solo se limita a sitios de muestro, sino también a la presencia de estas durante recorridos o su cercanía a los sitios de muestreo.

Cuadro 29. Sitio 1, Microcuenca.

SITIO 1				
ESTRATO ARBOREO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
1	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	Bignoniaceae	1
5	Jarilla	*Dodonaea viscosa*	Sapindaceae	5
30	Cazahuate	*Ipomoea murucoides*	Convolvulaceae	2
46	Pájaro bobo	*Ipomoea pauciflora*	Convolvulaceae	2
ESTRATO ARBUSTIVO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
1	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	Bignoniaceae	2
2	Espinudo	*Acacia bilimekii*	Leguminosae	4
5	Jarilla	*Dodonaea viscosa*	Sapindaceae	25
9, 13	Ageratina - Hierba de ángel	*Ageratina tomentella*	Asteraceae	53
11	Arbusto terciopelado	*Fraxinus purpusii*	Oleaceae	1
12	Lantana blanca	*Lantana hirta*	Verbenaceae	2
16	Maguey	*Agave angustifolia var angustifolia*	Agavaceae	6
17	Bejuco trifoliado	*Clematis dioica*	Ranunculaceae	1
18	Calliandra	*Calliandra hirsuta*	Leguminosae	9
25	Pegajosa	*Gnaphalium sp.*	Asteraceae	3
26	Tronadora	*Berberis sp.*	Berberidaceae	3
28	Chamizo amarillo	*Gymnosperma glutinosum*	Asteraceae	8
32	Lantana amarilla	*Lantana camara*	Verbenaceae	5
34	Asterácea chica	*Viguiera dentata*	Asteraceae	4
36	Nopal 1	*Opuntia depressa*	Cactaceae	2
39	Acacia	*Mimosa lacerata*	Leguminosae	11

SITIO 1				
ESTRATO ARBUSTIVO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
45	Cilantrillo espinudo	*Zanthoxylum liebmannianum*	Rutaceae	3
53	Croton	*Croton ciliatoglandulifer*	Euphorbiaceae	3
56	Hoja de níspero	*Pluchea carolinensis*	Asteraceae	2
57	Caulote	*Heliocarpus terebinthinaceus*	Tiliaceae	1
59	Chamizo común	*Baccharis heterophylla*	Asteraceae	1
ESTRATO HERBACEO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
17	Bejuco trifoliado	*Clematis dioica*	Ranunculaceae	1
22	Lantana morada	*Lantana achyranthifolia*	Verbenaceae	1
41	Morada	*Desmodium subsessile*	Leguminosae	4
54	Cordia	*Varronia curassavica*	Boraginaceae	1
60	Hoja redonda	*Acalypha monostachya*	Euphorbiaceae	3
ESTRATO HERBACEO (EPIFITAS)				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
19	Bromelia común	*Tillandsia recurvata*	Bromeliaceae	2

Cuadro 30. Sitio 2, Microcuenca.

SITIO 2				
ESTRATO ARBOREO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Espinudo	*Acacia bilimekii*	Leguminosae	1
5	Jarilla	*Dodonaea viscosa*	Sapindaceae	2
23	Jarilla 3	*Garrya ovata*	Garryaceae	1
ESTRATO ARBUSTIVO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
1	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	Bignoniaceae	2
2	Espinudo	*Acacia bilimekii*	Leguminosae	2
3	Cuatle	*Eysenhardtia polystachya*	Leguminosae	1
5	Jarilla	*Dodonaea viscosa*	Sapindaceae	4
6	Lippia	*Lippia oaxacana*	Verbenaceae	6
9, 13	Ageratina - Hierba de ángel	*Ageratina tomentella*	Asteraceae	8
12	Lantana blanca	*Lantana hirta*	Verbenaceae	12
14	Crucecito	*Forestiera phillyreoides*	Oleaceae	1
16	Maguey	*Agave angustifolia var angustifolia*	Agavaceae	1
18	Calliandra	*Calliandra hirsuta*	Leguminosae	3
26	Tronadora	*Berberis sp.*	Berberidaceae	1
28	Chamizo amarillo	*Gymnosperma glutinosum*	Asteraceae	4

SITIO 2				
ESTRATO ARBUSTIVO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
33	Ageratina 2	*Stevia ovata*	Asteraceae	2
36	Nopal 1	*Opuntia depressa*	Cactaceae	2
37	Palo piedra	*Wimmeria microphylla*	Celastraceae	2
38	Randia	*Schaefferia stenophylla*	Celastraceae	2
39	Acacia	*Mimosa lacerata*	Leguminosae	8
42	Laurel	*Neopringlea viscosa*	Flacourtiaceae	3
45	Cilantrillo espinudo	*Zanthoxylum liebmannianum*	Rutaceae	1
55	Dalea naranja	*Dahlia coccinea*	Asteraceae	3
ESTRATO HERBACEO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
5	Jarilla	*Dodonaea viscosa*	Sapindaceae	2
6	Lippia	*Lippia oaxacana*	Verbenaceae	3
9, 13	Ageratina - Hierba de ángel	*Ageratina tomentella*	Asteraceae	2
16	Maguey	*Agave angustifolia var angustifolia*	Agavaceae	1
18	Calliandra	*Calliandra hirsuta*	Leguminosae	8
22	Lantana morada	*Lantana achyranthifolia*	Verbenaceae	2
24	Rastrera	*Dalea greggii*	Leguminosae	2
27	Pasto escoba	*Heteropogon contortus*	Poaceae	3
39	Acacia	*Mimosa lacerata*	Leguminosae	1
49	Malva	*Waltheria americana*	Sterculiaceae	1
52	Morada 2	*Astragalus sp.*	Leguminosae	5
58	Pasto rojo	*Rhynchelytrum repens*	Poaceae	2
ESTRATO HERBACEO (EPIFITAS)				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
No se registraron epifitas en este sitio…				

Cuadro 31. Sitio 3, Microcuenca.

SITIO 3				
ESTRATO ARBOREO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Espinudo	*Acacia bilimekii*	Leguminosae	4
3	Cuatle	*Eysenhardtia polystachya*	Leguminosae	1
4	Palma	*Brahea dulcis*	Arecaceae	2
14	Crucecito	*Forestiera phillyreoides*	Oleaceae	1
46	Pájaro bobo	*Ipomoea pauciflora*	Convolvulaceae	1
53	Croton	*Croton ciliatoglandulifer*	Euphorbiaceae	1
57	Caulote	*Heliocarpus terebinthinaceus*	Tiliaceae	1

SITIO 3				
ESTRATO ARBUSTIVO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
1	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	Bignoniaceae	1
2	Espinudo	*Acacia bilimekii*	Leguminosae	4
4	Palma	*Brahea dulcis*	Arecaceae	2
5	Jarilla	*Dodonaea viscosa*	Sapindaceae	11
6	Lippia	*Lippia oaxacana*	Verbenaceae	5
7	Jarilla 2	*Ptelea trifoliata*	Rutaceae	4
9, 13	Ageratina - Hierba de ángel	*Ageratina tomentella*	Asteraceae	32
11	Arbusto terciopelado	*Fraxinus purpusii*	Oleaceae	1
12	Lantana blanca	*Lantana hirta*	Verbenaceae	4
14	Crucecito	*Forestiera phillyreoides*	Oleaceae	2
15	Fruto rojo	*Russelia obtusata*	Scrophulariaceae	3
16	Maguey	*Agave angustifolia var angustifolia*	Agavaceae	1
18	Calliandra	*Calliandra hirsuta*	Leguminosae	6
23	Jarilla 3	*Garrya ovata*	Garryaceae	1
26	Tronadora	*Berberis sp.*	Berberidaceae	1
28	Chamizo amarillo	*Gymnosperma glutinosum*	Asteraceae	11
32	Lantana amarilla	*Lantana camara*	Verbenaceae	2
35	Asteraceae grande	*Otopappus imbricatus*	Asteraceae	2
38	Randia	*Schaefferia stenophylla*	Celastraceae	1
39	Acacia	*Mimosa lacerata*	Leguminosae	5
40	Lippia 2	*Salvia lasiantha*	Lamiaceae	6
43	Oreja de ratón	*Blechum pyramidatum*	Acanthaceae	2
45	Cilantrillo espinudo	*Zanthoxylum liebmannianum*	Rutaceae	1
46	Pájaro bobo	*Ipomoea pauciflora*	Convolvulaceae	3
48	Chigolillo	*Erythroxylum rotundifolium*	Erythroxylaceae	1
ESTRATO HERBACEO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
1	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	Bignoniaceae	1
4	Palma	*Brahea dulcis*	Arecaceae	1
5	Jarilla	*Dodonaea viscosa*	Sapindaceae	3
6	Lippia	*Lippia oaxacana*	Verbenaceae	1
18	Calliandra	*Calliandra hirsuta*	Leguminosae	11
24	Rastrera	*Dalea greggii*	Leguminosae	9
35	Asteraceae grande	*Otopappus imbricatus*	Asteraceae	3
51	Pasto 3	*Trachypogon spicatus*	Poaceae	25
ESTRATO HERBACEO (EPIFITAS)				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
19	Bromelia común	*Tillandsia recurvata*	Bromeliaceae	164
20	Bromelia roja	*Tillandsia circinnatoides*	Bromeliaceae	1

SITIOS DE MUESTREO PREDIO (POLÍGONO DEL PROYECTO)

Como se puede apreciar en los sitios de muestreo del Predio (Polígono del proyecto), este registro durante el levantamiento forestal 46 especies de las 65 reportadas, lo que representa el 70.77%, sin embargo, en el Capítulo 2 las especies reportadas para el S.A. no solo se limita a sitios de muestro, sino también a la presencia de estas durante recorridos o su cercanía a los sitios de muestreo.

Cuadro 32. Sitio 1, Predio (Polígono del proyecto).

SITIO 1				
ESTRATO ARBOREO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
1	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	Bignoniaceae	2
2	Espinudo	*Acacia bilimekii*	Leguminosae	3
3	Cuatle	*Eysenhardtia polystachya*	Leguminosae	2
4	Palma	*Brahea dulcis*	Arecaceae	2
ESTRATO ARBUSTIVO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
1	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	Bignoniaceae	2
2	Espinudo	*Acacia bilimekii*	Leguminosae	5
4	Palma	*Brahea dulcis*	Arecaceae	29
5	Jarilla	*Dodonaea viscosa*	Sapindaceae	7
6	Lippia	*Lippia oaxacana*	Verbenaceae	16
7	Jarilla 2	*Ptelea trifoliata*	Rutaceae	2
8	Solanum	*Solanum erianthum*	Solanaceae	3
9, 13	Ageratina - Hierba de ángel	*Ageratina tomentella*	Asteraceae	9
10	Carricillo	*Phragmites australis*	Poaceae	1
11	Arbusto terciopelado	*Fraxinus purpusii*	Oleaceae	1
12	Lantana blanca	*Lantana hirta*	Verbenaceae	2
14	Crucecito	*Forestiera phillyreoides*	Oleaceae	2
15	Fruto rojo	*Russelia obtusata*	Scrophulariaceae	2
21	Limoncillo	*Schoepfia schreberi*	Olacaceae	1
25	Pegajosa	*Gnaphalium sp.*	Asteraceae	2
26	Tronadora	*Berberis sp.*	Berberidaceae	1

SITIO 1				
ESTRATO ARBUSTIVO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
28	Chamizo amarillo	*Gymnosperma glutinosum*	Asteraceae	1
29	Bejuco 2	*Mandevilla convolvulacea*	Apocynaceae	1
ESTRATO HERBACEO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Espinudo	*Acacia bilimekii*	Leguminosae	1
16	Maguey	*Agave angustifolia var angustifolia*	Agavaceae	1
17	Bejuco trifoliado	*Clematis dioica*	Ranunculaceae	2
18	Calliandra	*Calliandra hirsuta*	Leguminosae	7
22	Lantana morada	*Lantana achyranthifolia*	Verbenaceae	6
23	Jarilla 3	*Garrya ovata*	Garryaceae	6
24	Rastrera	*Dalea greggii*	Leguminosae	1
27	Pasto escoba	*Heteropogon contortus*	Poaceae	7
ESTRATO HERBACEO (EPIFITAS)				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
19	Bromelia común	*Tillandsia recurvata*	Bromeliaceae	9
20	Bromelia roja	*Tillandsia circinnatoides*	Bromeliaceae	1

Cuadro 33. Sitio 2, Predio (Polígono del proyecto).

SITIO 2				
ESTRATO ARBOREO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
2	Espinudo	*Acacia bilimekii*	Leguminosae	1
4	Palma	*Brahea dulcis*	Arecaceae	1
5	Jarilla	*Dodonaea viscosa*	Sapindaceae	1
23	Jarilla 3	*Garrya ovata*	Garryaceae	2
30	Cazahuate	*Ipomoea murucoides*	Convolvulaceae	2
ESTRATO ARBUSTIVO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
4	Palma	*Brahea dulcis*	Arecaceae	4
7	Jarilla 2	*Ptelea trifoliata*	Rutaceae	4
9, 13	Ageratina - Hierba de ángel	*Ageratina tomentella*	Asteraceae	12
12	Lantana blanca	*Lantana hirta*	Verbenaceae	35
14	Crucecito	*Forestiera phillyreoides*	Oleaceae	2
15	Fruto rojo	*Russelia obtusata*	Scrophulariaceae	1
16	Maguey	*Agave angustifolia var angustifolia*	Agavaceae	2
18	Calliandra	*Calliandra hirsuta*	Leguminosae	10
22	Lantana morada	*Lantana achyranthifolia*	Verbenaceae	3

SITIO 2				
ESTRATO ARBUSTIVO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
23	Jarilla 3	*Garrya ovata*	Garryaceae	4
26	Tronadora	*Berberis sp.*	Berberidaceae	4
28	Chamizo amarillo	*Gymnosperma glutinosum*	Asteraceae	3
31	Cuatle 2	*Pistacia mexicana*	Anacardiaceae	1
32	Lantana amarilla	*Lantana camara*	Verbenaceae	2
33	Ageratina 2	*Stevia ovata*	Asteraceae	2
34	Asteraceae chica	*Viguiera dentata*	Asteraceae	5
35	Asteraceae grande	*Otopappus imbricatus*	Asteraceae	9
36	Nopal 1	*Opuntia depressa*	Cactaceae	1
37	Palo piedra	*Wimmeria microphylla*	Celastraceae	2
38	Randia	*Schaefferia stenophylla*	Celastraceae	2
39	Acacia	*Mimosa lacerata*	Leguminosae	2
40	Lippia 2	*Salvia lasiantha*	Lamiaceae	6
41	Morada	*Desmodium subsessile*	Leguminosae	6
42	Laurel	*Neopringlea viscosa*	Flacourtiaceae	1
ESTRATO HERBACEO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
1	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	Bignoniaceae	1
9, 13	Ageratina - Hierba de ángel	*Ageratina tomentella*	Asteraceae	2
18	Calliandra	*Calliandra hirsuta*	Leguminosae	6
22	Lantana morada	*Lantana achyranthifolia*	Verbenaceae	8
23	Jarilla 3	*Garrya ovata*	Garryaceae	3
27	Pasto escoba	*Heteropogon contortus*	Poaceae	2
40	Lippia 2	*Salvia lasiantha*	Lamiaceae	5
45	Cilantrillo espinudo	*Zanthoxylum liebmannianum*	Rutaceae	1
ESTRATO HERBACEO (EPIFITAS)				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES
19	Bromelia común	*Tillandsia recurvata*	Bromeliaceae	12

Cuadro 34. Sitio 3, Predio (Polígono del proyecto).

SITIO 3				
ESTRATO ARBOREO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Familia	No. de ejemplares
2	Espinudo	*Acacia bilimekii*	Leguminosae	1
46	Pájaro bobo	*Ipomoea pauciflora*	Convolvulaceae	1
ESTRATO ARBUSTIVO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Familia	No. de ejemplares
5	Jarilla	*Dodonaea viscosa*	Sapindaceae	5
28	Chamizo amarillo	*Gymnosperma glutinosum*	Asteraceae	4
43	Oreja de ratón	*Blechum pyramidatum*	Acanthaceae	2
47	Orégano	*Lippia graveolens*	Verbenaceae	1
ESTRATO HERBACEO				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Familia	No. de ejemplares
18	Calliandra	*Calliandra hirsuta*	Leguminosae	1
24	Rastrera	*Dalea greggii*	Leguminosae	1
27	Pasto escoba	*Heteropogon contortus*	Poaceae	14
28	Chamizo amarillo	*Gymnosperma glutinosum*	Asteraceae	1
52	Morada 2	*Astragalus sp.*	Leguminosae	11
ESTRATO HERBACEO (EPIFITAS)				
NÚM. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Familia	No. de ejemplares
No se registraron epifitas en este sitio…				

B) FAUNA.

Para determinar la diversidad de fauna silvestre en la Microcuenca o Sistema Ambiental (SA) y el polígono del proyecto, se realizaron muestreos utilizando diferentes metodologías, dependiendo del grupo faunístico de interés.

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

En campo se pudo apreciar que la fauna es escasa, encontrándose mayormente representada por aves, esto tanto para Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.) como para predio (polígono del proyecto).

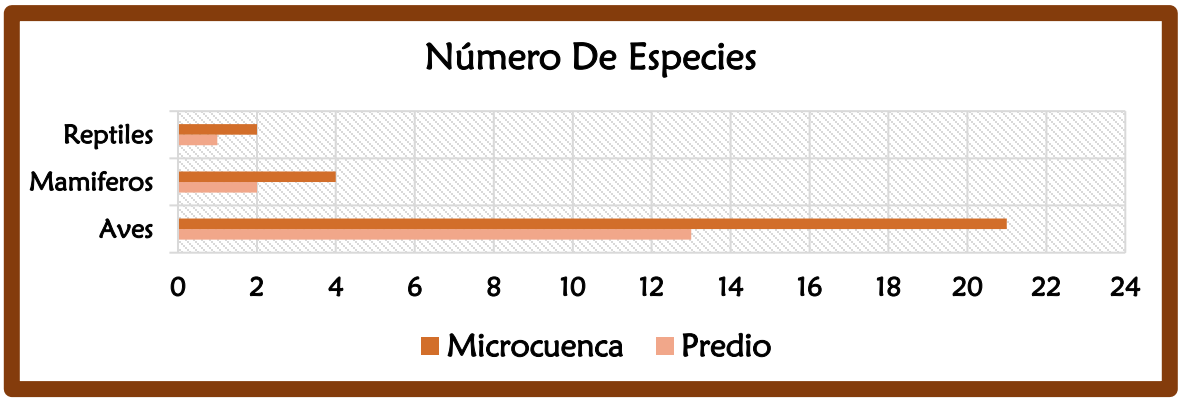

Figura 42. Número de especies por grupo faunístico, para polígono del proyecto (predio) y Microcuenca.

Cuadro 35. Listado Faunístico presente en la Microcuenca y el Polígono del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Endemismo (González y Gómez, 2002)	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Predio	Micro
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura				LC	2	2
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común				LC		2
Trochilidae	*Cynanthus sordidus*	Colibrí Opaco	Endémica (EN)		II	LC	1	2
Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga				LC	2	3
Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas				LC	2	4
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano				LC	2	4
Icteridae	*Icterus wagleri*	Calandria de Wagler				LC		1
Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos				LC		4
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor				LC	5	5
Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle Norteño				LC	2	3
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo				LC	1	2
Parulidae	*Basileuterus rufifrons*	Chipe Gorra Canela	Cuasiendémica (CE)			LC		2
Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe Amarillo				LC		1
Emberizidae	*Melozone albicollis*	Rascador Oaxaqueño	Endémica (EN)			LC		3
Emberizidae	*Peucaea botterii*	Zacatonero de Botteri				LC	1	2
Emberizidae	*Peucaea mystacalis*	Zacatonero Embridado	Endémica (EN)			LC		2
Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión Doméstico	Especie Exótica (Exo)			LC	3	5
Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita Azulgris				LC		2
Thraupidae	*Sporophila torqueola*	Semillero de Collar				LC	3	4
Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luis Común				LC	1	2
Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Papamoscas Cardenalito				LC	1	2
Familia	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**CONABIO, Biodiversidad mexicana (2017)**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**IUCN**	**Predio**	**Micro**
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris				LC	2	2
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache				LC		1
Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache Norteño				LC	3	5
Leporidae	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo de Monte				LC		1
Phrynosomatidae	*Sceloporus aureolus*	Lagartija Espinosa Sureña de Hendiduras					1	3
Polychrotidae	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo Pañuelo del Pacífico				LC		1

*Nota. VU: LC: Preocupación Menor y Apéndice II: Figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio.

IV.2.3 Paisaje.

“El paisaje es la expresión espacial y visual del medio. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador (Muñoz, 2004).”

La caracterización del paisaje considera tres conceptos: Calidad visual del paisaje, Fragilidad visual del paisaje y Calidad de absorción Visual (CAV).

CALIDAD DEL PAISAJE DE LA MICROCUENCA DEL PROYECTO.

La calidad visual del paisaje, es un valor con mucha subjetividad y que posee relación con todo su entorno, determinándolo a partir de la evaluación de los elementos que lo conforman, que en conjunto permiten definir su potencial y el uso más adecuado del mismo.

Para la determinación de la calidad del paisaje se utilizó una la adaptación propuesta por Frugone (2009) de los métodos U.S.D.I., Bureau of Land Management BLM (1980) y Aguiló et al. (1992).

Cuadro 36. Matriz para la evaluación de la calidad visual del paisaje.

FACTORES	ALTA	MEDIA	BAJA
GEOMORFOLOGÍA (G)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
VEGETACIÓN (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
FAUNA (F)	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies.	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia de fauna de importancia paisajística.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
AGUA (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas, láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 0
COLOR (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
FONDO ESCÉNICO (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
SINGULARIDAD O RAREZA (S)	Paisaje único o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, pero similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
ACTUACIONES HUMANAS (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	Afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	Valor = 30	Valor = 10	Valor = 0

(Carrión, 2012) La determinación de la calidad visual del paisaje se basa en la singularidad de los elementos que caracterizan el terreno según su percepción estética desde un punto concreto. De esta manera, los valores estéticos pueden ser evaluados en términos comparables al resto de recursos, reduciéndose la subjetividad.

La valoración requiere una división previa del paisaje en unidades homogéneas (factores), valorando con esto la Geomorfología (G), Vegetación (V), Fauna (F), Agua (A), Color (C), Fondo Escénico (E), Singularidad o Rareza (S) y Actuaciones Humanas (H). Una vez identificadas todas estas características (factores), se asigna un valor numérico con la finalidad de clasificarlas y poderlas comparar con las otras unidades. Según el valor final obtenido, se diferencian tres tipos de clases:

- **Alta:** áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado (360 a 211 puntos).
- **Media:** áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (210 a 61 puntos).
- **Baja:** áreas con características y rasgos comunes a la región fisiográfica considerada (60 a 0 puntos).

Cuadro 37. Calidad visual del paisaje de la Microcuenca Hidrológica Forestal.

Geomorfología	Vegetación	Fauna	Agua	Color	Fondo escénico	Singularidad	Actuación humana
Media 30	Baja 10	Media 30	Media 30	Baja 10	Media 30	Baja 10	Baja 0
Calidad Visual Del Paisaje =(150 puntos) 18.75 (Media)							

Se puede apreciar en la evaluación realizada, que los factores con mayor significancia para la microcuenca son la Geomorfología, Fauna, Agua y Fondo escénico. Esto se debe principalmente, a la urbanización que posee la microcuenca delimitada, de tal manera que la mayoría de los terrenos que en ella se encuentra se dedican a cultivos de temporal o palmares inducidos (Figura 43).

Figura 43. Palmar inducido (Microcuenca Hidrológica Forestal).

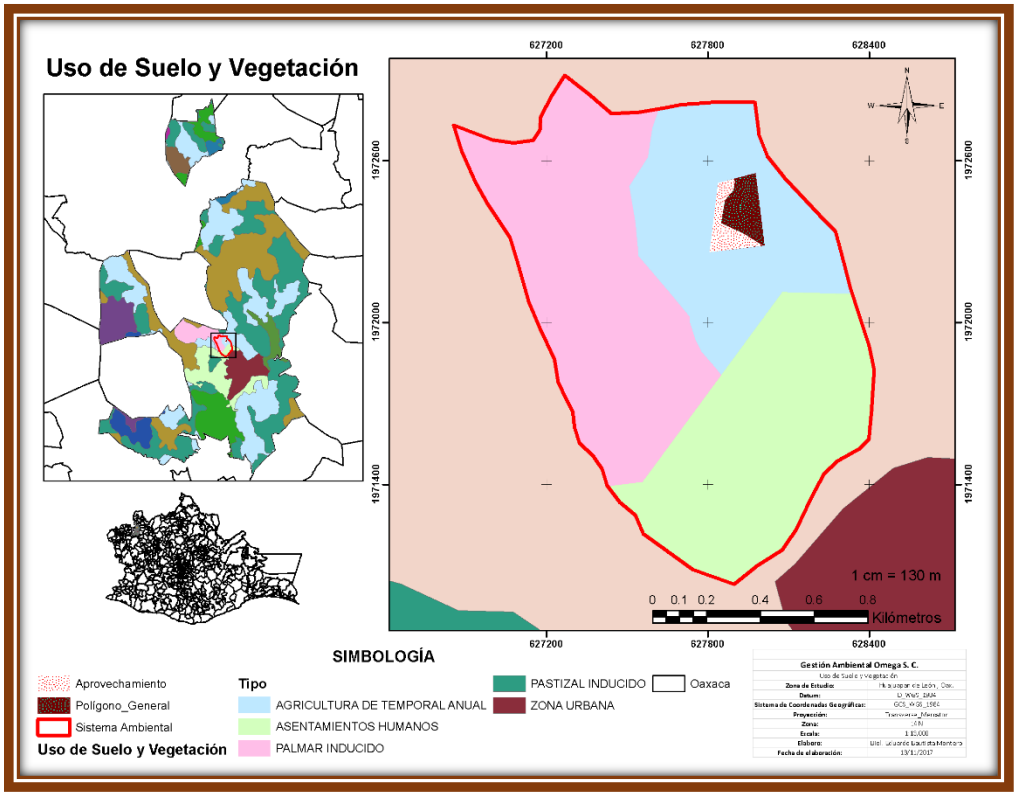

Figura 44. Tipo de Suelo y vegetación de la Microcuenca Hidrológica Forestal o Sistema Ambiental delimitado para el proyectó.

FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE DE LA MICROCUENCA DEL PROYECTO.

"La fragilidad visual es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. También es denominada vulnerabilidad visual (Morláns, 2009)."

Para determinar la fragilidad visual del paisaje se desarrolló la técnica basada en la metodología modificada por Escribano et al. (1987) retomada por Frugone (2009), tomado en cuenta los factores y elementos de la microcuenca.

Esta técnica consiste en asignar un valor a los elementos básicos del paisaje, agrupándolos en factores: Biofísicos, Visualización, singularidad y Visibilidad.

Figura 45. Fragilidad Visual y Capacidad de Absorción Visual (CAV).

Cuadro 38. Matriz para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje.

FACTORES	ELEMENTOS	ALTA	MEDIA	BAJA
Biofísicos	Pendiente (P)	Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Densidad de la vegetación (D)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo.	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Contraste de la vegetación (C)	Vegetación monoespecífica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes.	Mediana diversidad de especies, contrastes evidentes, pero no sobresalientes.	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Altura de la vegetación (H)	Vegetación arbustiva o herbácea <2m de altura o sin vegetación.	No hay gran altura (<10 m) ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Visualización	Tamaño de la cuenca (T)	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de primeros planos.	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m).
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Forma de la cuenca (F)	Cuencas alargadas, unidireccionales en el flujo visual o muy restringidas.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Visibilidad	Accesibilidad visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10

A continuación, se presenta el valor de la Fragilidad Visual de Paisaje que posee la microcuenca hidrológica forestal, de tal manera que la evaluación refleja una fragilidad visual media.

Estableciendo los rangos de fragilidad visual del paisaje en base al puntaje máximo que puede obtener por columna (alta, media y baja):

- **Alta:** 270 a 181 puntos.
- **Media:** 180 a 91 puntos.
- **Baja:** 90 a 0 puntos.

Cuadro 39.Fragilidad visual del paisaje de la Microcuenca Hidrológica Forestal.

Biofísicos				Visualización			Singularidad	Visibilidad
P	D	C	H	T	F	O	U	A
Media 20	Media 20	Media 20	Media 20	Media 20	Media 20	Alta 30	Baja 10	Media 20
Fragilidad Visual Del Paisaje= (180 puntos) 20 (Media)								

CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (CAV) DE LA MICROCUENCA DEL PROYECTO.

La fragilidad visual de un paisaje hace referencia al deterioro que este experimenta cuando se desarrollan en él determinadas actuaciones o actividades; por lo tanto, capacidad de absorción visual se entiende como la aptitud que presenta dicho paisaje para asimilar o integrar visualmente modificaciones sin merma su calidad visual. Siendo estos términos antagónicos, ya que, a mayor fragilidad, menor capacidad de absorción visual (PTEOP, 2014).

La determinación de la CAV se hizo utilizando el método desarrollado por Yeomans (1986), retomada por Frugone (2009), tomado en cuenta los factores y elementos de la microcuenca.

Cuadro 40. Matriz para la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV).

ELEMENTOS	ALTA	MEDIA	BAJA
Pendientes (S)	Poco inclinado (0-25%).	Inclinado suave (25-55%).	Inclinado (> 55%).
	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1
Diversidad vegetacional (D)	Diversificada e interesante.	Mediana diversidad, repoblaciones.	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica.
	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1
Erosionabilidad del suelo (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.
	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación.	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación.	Contraste bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación.
	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1
Vegetación, potencial de regeneración (R)	Alto potencial de regeneración.	Potencial de regeneración medio.	Sin vegetación, o Potencial de regeneración bajo.
	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto.	Contraste moderado.	Contraste bajo.
	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1

El valor de la Capacidad de Absorción Visual (CAV) de la microcuenca hidrológica forestal se obtiene mediante la fórmula:

$$C.A.V. = S \times (E+R+D+C+V)$$

La siguiente tabla se muestra el resultado de la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV), obteniendo una capacidad de absorción alta.

Estableciendo los rangos de Capacidad de Absorción Visual (CAV) en base al puntaje máximo que puede obtener por columna (alta, media y baja) y aplicándole la fórmula:

- **Alta:** 45 a 21 puntos.
- **Media:** 20 a 7 puntos.
- **Baja:** 6 a 0 puntos.

Cuadro 41. Capacidad de Absorción Visual (CAV) de la Microcuenca Hidrológica Forestal.

Pendiente	Diversidad de vegetación	Erosionabilidad del suelo	Contraste suelo/vegetación	Vegetación: regeneración potencial	Contraste suelo/roca
Media 2	Media 2	Media 2	Media 2	Alto 3	Media 2
CAV = 22 (Alta)					

El valor que coloca a la microcuenca con alta absorción, es la regeneración potencial de la vegetación, ya que los terrenos que en algún momento sirvieron para agricultura con el tiempo y abandonó tienden a regenerar vegetación, esto con la ayuda de otros factores como fauna, agua, etc.

IV.2.4 Medio Socioeconómico.

A) DEMOGRAFÍA.

Según datos SEDESOL y CONEVAL (2010, 2015, 2016 y 2017) el Municipio posee una población total de 69,839 personas del 2010-2015, aumentando a 77,547 personas para el 2016 con una proyección poblacional de 79,579 personas para el 2017; con 16,947 hogares y viviendas particulares para el 2010-2015, aumentando a 19,440 para el 2016-2017 con un tamaño promedio de 4 personas, 4,947 hogares con jefatura femenina para el 2010-2015.

En el 2010 se contaba con 56 escuelas preescolares, 56primarias, 26 secundarias, 10 bachilleratos, nueve escuelas de formación para el trabajo y una primaria indígena, siendo el promedio de escolaridad de la población de 15 años o más de 8.6, frente al grado promedio de escolaridad en la entidad de 6.9.

Como se puede aprecia en la siguiente figura dentro del Municipio el 57.7% de la población posee pobreza, el 45.5% pobreza modera y el 7.1% pobreza extrema, indicadores que se mantienen del 2010 al 2015.

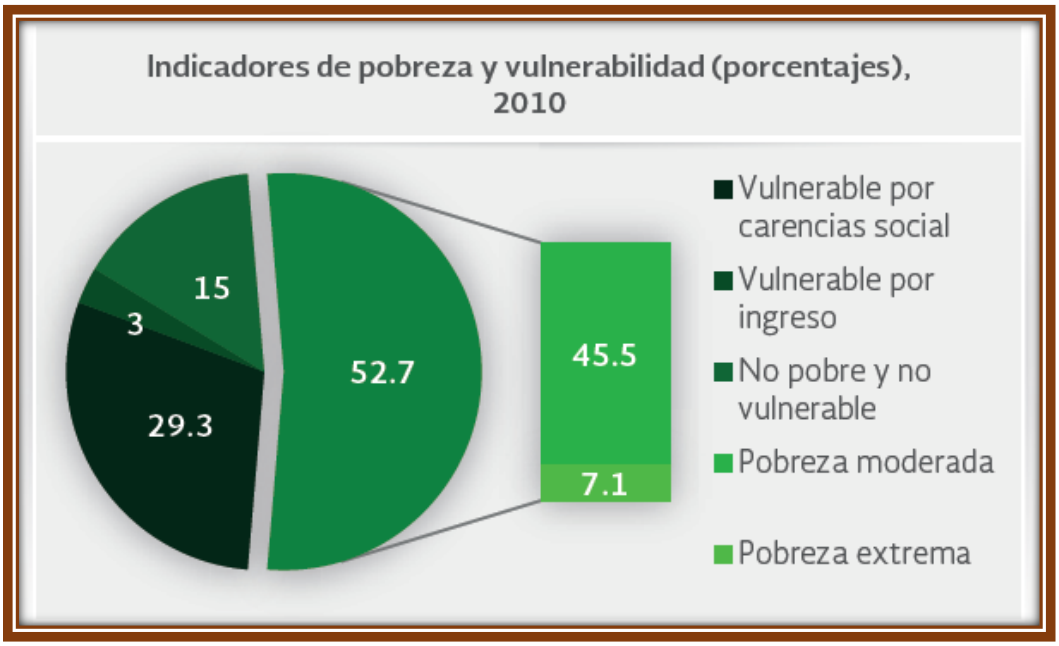

Figura 46. Porcentaje de pobreza y vulnerabilidad para el Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León. Fuente: SEDESOL y CONEVAL (2010).

Dentro de los indicadores de carencia el más alto a nivel municipal es el acceso a la seguridad social, seguido del acceso a los servicios de salud, mientras que el de menor porcentaje es por carencia a la calidad y espacios de vivienda (Figura 47), esta tendencia se mantiene del 2010 al 2015.

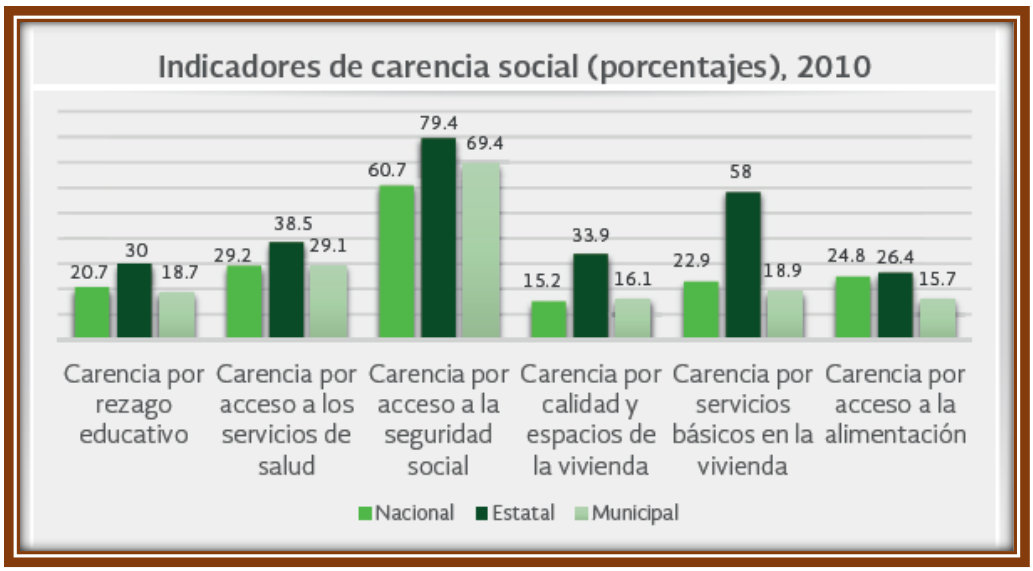

Figura 47. Porcentajes de carencia social en el Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León. Fuente: SEDESOL y CONEVAL (2010).

Dentro de los indicadores de rezago social el SEDESOL y CONEVAL (2010), este agrupa en 7 grupos a 15 de las localidades con mayor rezago social, dentro de las cuales **Agua Dulce** aplica en 3 de los 7 grupos.

Cuadro 42. Indicadores de rezago social en el Municipio.

INDICADORES DE REZAGO	POBLACIÓN
Población sin derechohabiencia a servicios de salud, 2010.	144
Viviendas que no disponen de drenaje, 2010.	34
Viviendas con piso de tierra 2010.	19

Para el Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social del 2016, SEDESOL no reconoce a Agua Dulce como una de las 15 localidades con mayor rezago social del municipio. Se reconoce para el 2017 que el grado de rezago social más bajo.

B) FACTORES SOCIOCULTURALES.

(INEGI, 2010) El municipio cuenta con 3,057 hablantes de lenguas indígenas (Mixteca, Náhuatl, Zapoteca, Triqui, Mixe, Mazateco, Chinanteca, Cuicateco y Huave). Se caracteriza por el gusto hacia el género musical de banda; su gastronomía se reconoce por su mole negro, mole de olla de barbacoa de res, mole de olla de hongos,

escabeche, atole de venado, chilito de pollo y sin duda su chicharrón. De igual manera trabajan la cerámica, artículos de palma, textiles y orfebrería.

Contando con un catedral a la virgen de Guadalupe, construcción que data del siglo XIX y una capilla del Sagrario del Señor de los Corazones que se construyó a finales del siglo XIX. Posee un monumento al General Lázaro Carenas, construido en 1976. La Plaza Central de Antonio de León cuenta con laureles de la India, jardines, un kiosco central y un monumento a Antonio de León. El poblado además cuenta con una zona arqueológica llamada el Cerro de las Minas y una atractiva formación rocosa que pende de un cantil el cual es llamado Las Campanas.

IV.2.5 Diagnóstico Ambiental.

A) INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL.

Este apartado integra las características particulares de la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.), como las climatológicas, geológicas, geomorfológicas, edafológicas, hidrológicas, uso de suelo, flora y fauna, para con esto proceder a interpretar la calidad del mismo y justificar con esto si el S.A. es único o no en su tipo.

- **Normativos.** El proyecto para su ejecución requerirá del uso de maquinaria pesada, la cual debe en primera instancia debe sujetarse a Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Ruido y Fuentes Móviles, para lo cual el municipio ofrece servicios de talleres mecánicos especializados en los cuales se llevará a cabo chequeos y mantenimientos de esta maquinaria. Los mismos talleres serán responsables de darles disposición final a los residuos generados.
  Para conocer si el predio en que se pretende llevar a cabo el proyecto y la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.), poseen alguna especie faunística o florística en estatus según la NOM-059-2010-SEMARNAT, se requirió efectuar un muestreo y basados en el listado generado ninguna de las especies reportadas se encuentra sujeta a esta norma.
- **De Diversidad.** El área en la que se pretende llevar a cabo el proyecto, según datos de INEGI posee un Uso de Suelo y Vegetación de tipo Agricultura de Temporal Anual. Sin embargo, basado en muestreo realizados en campo se pudo apreciar que el terreno al encontrarse abandonad posee Selva Baja Caducifolia (S.B.C.) muy fragmentada interactuando con palmar inducido y la

fauna que se encuentra en el predio, es en su mayoría características de zonas urbanas.

A nivel Microcuenca o Sistema Ambiental y basados en la revisión de este capítulo no se encontró algún factor en la diversidad florística o faunística que se vea comprometida por la implementación del proyecto.

- **Rareza.** Ningún apartado descrito para la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.) posee características de rareza en cuanto a tipo climático, geología (suelo), fisiográfico, hidrológico, florístico, faunístico u elementos socioeconómicos; pues estos se comparten a nivel S.A. y ninguna característica es única o excepcional para el área de estudio.
- **Naturalidad.** La Microcuenca o Sistema Ambiental posee Uso de Suelo y Vegetación que ya tienen algún grado de alteración humana, considerándola una delimitación bastante urbanizada; el predio de igual manera ya posee influencia humana al registrar en campo Selva Baja Caducifolia muy fragmentada interactuando con palmar inducido, en sus cercanías se puede apreciar bancos de arcillas que están siendo extraídos.
- **Grado de Aislamiento.** El área del proyecto no posee ninguna característica que sea única o que se encuentre aislada que se vuelva frágil ante la implementación del mismo. Ya que área del proyecto comparte gran similitud con los elementos que integran la Microcuenca o Sistema Ambiental.
- **Calidad.** La calidad paisajística de la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.) es media, su fragilidad paisajística también es media; la naturaleza e implementación del proyecto representa un impacto negativo a esta calidad media del S.A., sin embargo, basados en la evaluación del paisaje del S.A. que se realizada en este capítulo se evidencio el alto grado de absorción visual que posee la microcuenca, capacidad que favorece la implementación del proyecto.

B) SÍNTESIS DE INVENTARIO AMBIENTAL.

El proyecto se ubica en el lote veinticinco que se segrega de la parcela número treinta, del paraje denominado “Palo Blanco”, de la Agencia de Policía Agua Dulce, Municipio de Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Distrito de Huajuapan, Oaxaca.

Con las siguientes colindancias:

- Al norte: 144.42 m y colinda con calle granjeros.

- Al sur: 204.67 m y colinda con el lote 21, lote 17, lote 20 y calle sin nombre.
- Al oriente: 269.95 m y colinda con propiedad del ayuntamiento.
- Al poniente: 256.86 m y colinda con calle Mario Pani y propiedad particular.

Solicitando para cambio de uso de suelo una superficie de 18,199.39 m^2 (1.819939 hectáreas) que representa el 40.62 % del predio general (44,807.55 m^2).

Según datos SEDESOL y CONEVAL (2010, 2015, 2016 y 2017) el Municipio posee una población total de 69,839 personas del 2010-2015, aumentando a 77,547 personas para el 2016 con una proyección poblacional de 79,579 personas para el 2017; con 16,947 hogares y viviendas particulares para el 2010-2015, aumentando a 19,440 para el 2016-2017 con un tamaño promedio de 4 personas, 4,947 hogares con jefatura femenina para el 2010-2015.

Donde el 57.7% de la población posee pobreza, el 45.5% pobreza modera y el 7.1% pobreza extrema, indicadores que se mantienen del 2010 al 2015.

Para el Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social del 2016, SEDESOL no reconoce a la localidad Agua Dulce como una de las 15 localidades con mayor rezago social del municipio.

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Administrativa del Balsas (RHA-IV), de la Región Hidrológica del Balsas (RH-18). Pertenece a la Cuenca Hidrológica del Rio Atoyac-A y la Subcuenca Huajuapan. Debido a la gran superficie que posee la Subcuenca “Huajuapan” y la superficie que posee el polígono del proyecto, se requirió de la delimitación de una microcuenca o un Sistema Ambiental (S.A.) de menor superficie que permitiera obtener datos de mayor precisión y relevancia. La microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.) utilizada para el análisis del presente estudio se delimito tomando en cuenta la urbanización de la zona, las carreteras y caminos de acceso, generando una microcuenca posee una superficie de 175.225 hectáreas (1752250 m^2), ubicándose al Noroeste del Municipio de Huajuapan.

El S.A. delimitado posee un clima que corresponde a **BS_1hw**, que pertenece al grupo B (Climas secos), los cuales poseen temperaturas diversas (hay climas secos muy cálidos hasta secos con temperaturas semifrías) y siendo el BS el clima menos seco de los 2 subgrupos de la división de Köppen, con lluvias en verano y un porcentaje de precipitación invernal de 5 a 10.2 con inviernos frescos.

De acuerdo a la información climatológica obtenidas de la estación 20275 Heroica Ciudad de Huajuapan de León, una de las más cercana a la microcuenca y que se encuentra activa actualmente; en el período de 1951 al 2010, la temperatura media normal anual es de 20.2 °C; la temperatura máxima normal anual alcanza los 28.3

°C, presentando su máxima en el mes de abril; la temperatura mínima normal anual es de 12.2 °C, presentando su mínima en el mes enero. Con una precipitación normal anual en la zona es de 719.1 mm, presentando la época de lluvias en los meses de mayo a octubre y siendo septiembre el mes con mayor precipitación (146.0 mm).

El tipo de roca que predomina en el S.A. es la arenisca (ar) y conglomerados (cg) predominantemente, que pertenecen al grupo de las Rocas Sedimentarias, de composición y origen epiclásticas (originadas a partir del intemperísmo y erosión de rocas preexistente).

El Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León se encuentra inmerso en las Provincias Fisiográficas: Sierra Madre del Sur en un 75.52% y el Eje Neovolcánico en un 24.48%; Subprovincias Fisiográficas: Mixteca Alta (49.74%), Cordillera Costera del Sur (25.78%) y Sierras del Sur de Puebla (24.48%); con un Sistema de Topoformas: Lomerío con cañadas (47.47%), Sierra compleja (24.48%), Valle intermontano con lomerío (11.89%), Sierra alta compleja (11.48%) y Lomerío típico (4.68%) (INEGI, 2010). Por su parte el S.A. delimitado se encuentra en su totalidad en la Subprovincia Fisiográficas Cordillera Costera del Sur.

El Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapan de León posee cuatro tipos de suelo Cambisol cálcico (Calcarico), Litosol, Regosol calcarico y Regosol eutrico. Particularmente la Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.) posee en su totalidad Cambisol cálcico (Bk) a calcarico (Bc).

El S.A. posee un Uso de Suelo y Vegetación: Agricultura de temporal anual, Palmar inducido y Asentamientos humanos, particularmente el predio posee Palmar inducido. Sin embargo, el muestreo efectuado en el polígono del proyecto revelo que este posee Selva Baja Caducifolia muy fragmentada interactuando con Palmar inducido.

A nivel faunístico dentro del S.A. las especies más representativas para el grupo de las **aves** son *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*, en **mamíferos** es *Didelphis virginiana* y en **reptiles** *Sceloporus aureolus*. Para el polígono del proyecto las especies más representativas para el grupo de las **aves** son *Quiscalus mexicanus*, *Passer domesticus* y *Sporophila torqueola*, en **mamíferos** es *Didelphis virginiana* y en **reptiles** *Sceloporus aureolus*.

La calidad paisajística del S.A. es media, su fragilidad paisajística también es media; la naturaleza e implementación del proyecto representa un impacto negativo a esta calidad media del S.A., sin embargo, basados en la evaluación del paisaje que se realizada en este capítulo se evidencia el alto grado de absorción visual que posee, capacidad que favorece la implementación del proyecto.

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

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

Para realizar la identificación y evaluación de impactos ambientales del presente proyecto, se hizo uso de una matriz causa-efecto, posteriormente se utilizó el método de Leopoldo adaptado para este caso y por último el método de Vicente Conesa.

La matriz causa-efecto empleada, se limita a identificar la interacción entre actividades del proyecto con los elementos ambientales, sin asignar ningún valor a los impactos. Sirviendo, así como la base para la elaboración de las matrices de Leopold y la de Vicente Conesa.

MÉTODO DE LEOPOLD.

(Mijangos y López, 2013) Es una metodología de identificación de impactos, se trata de una matriz que presenta, en las columnas, las acciones del proyecto y, en las filas, los componentes del medio y sus características.

Esta matriz es uno de los métodos más utilizados en la EIA, para casi todo tipo de proyecto, se limitada a un listado de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente representadas por columnas y 88 características y condiciones ambientales representadas por filas, lo que significa un total de 8800 posibles interacciones, aunque en la práctica no todas son consideradas.

Tiene la ventaja que permite la estimación subjetiva de los impactos, mediante la utilización de una escala numérica; la comparación de alternativas; la determinación de interacciones, la identificación de las acciones del proyecto que causan impactos de menor o mayor magnitud e importancia. En cuanto a las desventajas, además del grado de subjetividad que se emplea en la evaluación de los impactos, no considera los impactos indirectos de proyecto. La matriz consta de los siguientes componentes:

- Estimación subjetiva de la magnitud del impacto, en una escala de 1 a 10, siendo el signo (+) un impacto positivo y el signo (-) un impacto negativo, con la finalidad de reflejar la magnitud del impacto o alteración.

- Evaluación subjetiva de la importancia o intensidad del impacto, en una escala de 1 a 10. Ambos valores se colocan en la casilla correspondientes, en la parte superior izquierda o inferior derecha respectivamente.

MÉTODO DE VICENTE CONESA FERNÁNDEZ VITORA.

(SDIS, 2013) Formulo una matriz de causa-efecto y esta analiza diez parámetros y a su vez dentro de los mismos establece una serie de atributos, que al plasmarlos en la ecuación propuesta por el autor arrogan un resultado numérico, que corresponden a la importancia del impacto, posteriormente establece un rango de 0-100 y a los cuatro rangos propuestos le asigna la clase de efecto que hace referencia a si es compatible, moderado, critico o severo y a su vez establece un color para cada uno.

PARÁMETROS EVALUADOS POR LA METODOLOGÍA PROPUESTA POR VICENTE CONESA FERNÁNDEZ

Naturaleza. Se refiere a si el orden del impacto generado es de carácter positivo o negativo.

Intensidad (IN): Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.

Extensión (EX). Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el medio considerado.

Persistencia (PE). Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctivas.

Reversibilidad (RV). Se refiriere a la posibilidad de construcción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Sinergia (SI). Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Acumulación (AC). Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF). Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Periodicidad (PR). La periodicidad se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Recuperabilidad (MC). Se refiriere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).

Importancia del Impacto (I). Fórmula para calcularlo:

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

- **Impacto compatible.** Impactos con calificación de importancia 25 unidades de calificación. Son generalmente puntuales, de baja intensidad reversibles en el corto plazo. El manejo recomendado es control y prevención.
- **Impacto moderado**. Impactos con calificación de importancia entre 26 50 unidades de calificación. Son impactos generalmente de intensidad media o alta, reversibles en el mediano plazo y recuperable en el mismo plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención y mitigación.
- **Impacto severo.** Impactos con calificación de importancia entre 51 75 unidades de calificación. Son generalmente de intensidad alta o muy alta, persistentes, reversibles en el mediano plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención, mitigación y hasta compensación.
- **Impacto crítico.** Impactos con calificación de importancia entre 76 unidades de calificación. Son generalmente de intensidad muy alta o total, extensión local e irreversibles (>10 años). Para su manejo se requieren medidas de control, prevención, mitigación y hasta compensación.

V.1.1 Indicadores De Impacto.

Para el presente proyecto, los indicadores de impacto (actividades para la ejecución del proyecto) se identificaron por etapa del proyecto. Debemos recordar que este proyecto no necesitara la implementación de ningún tipo de obra temporal o permanente, por lo que durante la etapa de construcción no se tiene contemplado ningún tipo de actividad.

Cuadro 43. Indicadores de impacto.

ETAPAS	ACTIVIDADES
Preparación del sitio	Levantamiento Topográfico.
	Delimitación del área de extracción.
	Remoción de la cobertura vegetal.
Construcción	No contempla la implementación de ninguna obra permanente o provisional.
Operación y Mantenimiento	Extracción del material (Arcilla roja). (2 a 4 veces por semana)
	Colocación del material en los camiones de volteo. (2 a 4 veces por semana)
	Transporte del material a las plantas de tratamiento. (2 a 4 veces por semana)
	Mantenimiento a la maquinaria utilizada para la extracción. (6 a 12 meses)
	Mantenimiento a los caminos de acceso internos del proyecto. (De 1 o 2 años)
Post-Operación	Reforestación del área de extracción

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

(Perevochtchikova, 2013) Los indicadores ambientales permiten evaluar los avances de la política pública ambiental y la efectividad de los programas implementados, para ofrecer una herramienta práctica que visualice su seguimiento a través del monitoreo y la evaluación de cambios, su manejo y comunicación, lo que depende en primera instancia de la calidad y la cantidad de los datos y se refleja en términos de suficiencia, eficiencia y representatividad de la información, obtenida en su mayoría por medio de sistemas de monitoreo ambiental.

Estos se subdividen en tres grupos, en forma de cadena de causalidad de ***presión-estado-respuesta***.

- En la ***presión*** se reflejan acciones antropogénicas directas sobre el ambiente (emisiones de contaminantes y descargas de aguas residuales) e indirectas (crecimiento de población y de producto interno bruto).
- En ***estado*** se caracteriza y se diagnostica la calidad ambiental (aire, agua, suelo, flora y fauna) y de los recursos asociados a los procesos de producción socioeconómica.
- En ***respuesta*** se plasman los indicadores relacionados con el nivel de esfuerzo social y político en materia ambiental, lo que sirve para la evaluación de desempeño ambiental.

Es importante resaltar que los indicadores ambientales tienen que elaborarse tomando en cuenta la problemática específica de cada comunidad o territorio, aunque siguiendo los lineamientos generales; de lo contrario, se corre el riesgo de desarrollar un conjunto de datos desligados del contexto local. Además, en caso de no poder encontrar un indicador cuantificable, se puede acudir a una valoración cualitativa.

Cuadro 44. Indicadores de impacto.

MEDIO	COMPONENTES	PARÁMETROS
Biótico	Flora	Vegetación en cualquier de sus tres estratos
		Diversidad y Abundancia de especies
	Fauna	Aves
		Mamíferos
		Reptiles
		Diversidad y Abundancia de especies
	Paisaje	Calidad del paisa
		Capacidad de Absorción Visual (CAV)
Abiótico	Aire	Ruido y Vibraciones
		Polvos
		Emisiones a la atmosfera
		Erosión
	Suelo	Calidad del suelo
		Residuos Sólidos Urbanos (RSU)
	Agua	Erosión
Socioeconómico	Social	Uso de Servicios
	Económico	Pequeña derrocha económica
		Generación de empleos

Los indicadores de impacto, se identifican como los elementos ambientales que se verán afectados por alguna de las actividades del proyecto de forma negativa o positiva, durante cada una de sus etapas.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1 Criterios.

A continuación, se presentan los valores de cada parámetro/criterio evaluado y los rangos de jerarquización de la Importancia del impacto (I), para la metodología de Leopold y Vicente Conesa Fernández Vítora, ambas utilizadas para la evaluación de proyecto.

CROTERIOS/VALORES DE CADA PARÁMETRO

MATRIZ DE LEOPOLD

Impactos Positivos

MAGNITUD				IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación		Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	+1		Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	+2		Media	Puntual	+2
Baja	Alta	+3		Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	+4		Temporal	Local	+4
Media	Media	+5		Media	Local	+5
Media	Alta	+6		Permanente	Local	+6
Alta	Baja	+7		Temporal	Regional	+7
Alta	Media	+8		Media	Regional	+8
Alta	Alta	+9		Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	+10		Permanente	Nacional	+10

Impactos Negativos

MAGNITUD				IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación		Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	-1		Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	-2		Media	Puntual	+2
Baja	Alta	-3		Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	-4		Temporal	Local	+4
Media	Media	-5		Media	Local	+5
Media	Alta	-6		Permanente	Local	+6
Alta	Baja	-7		Temporal	Regional	+7
Alta	Media	-8		Media	Regional	+8
Alta	Alta	-9		Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	-10		Permanente	Nacional	+10

Figura 48. Criterios o parámetros empleados para la matriz de Leopold.

Dentro de la matriz de Leopold, se identificaron los impactos positivos y negativos, esto en los apartados de impacto total (fracción) y promedio aritmético. Para

comprender el rango de beneficio o de perjuicio que las actividades y elementos representan, se debe hacer uso del promedio aritmético y este compararlo con el valor de los parámetros empleados para esta metodología. De encontrar valores que rebasen los rangos, esto harán referencia a un impacto con alta significancia.

A continuación, se representan los rangos empleados para la comprensión de la matriz de Leopold:

TIPO DE IMPACTO (FRACCIONES)	
	Actividad o Elemento con significancia negativa
	Actividad o Elemento con significancia positiva

IMPACTO POSITIVO (PROMEDIO ARITMÉTICO)	
Muy baja significancia: (< a 1)	
Bajo: (1.00 a 3.99)	
Medio: (4.00 a 6.99)	
Alto: (7 0 10)	
Alta significancia: (> a 10)	

IMPACTO NEGATIVO (PROMEDIO ARITMÉTICO)	
Muy baja significancia: (< a -1)	
Bajo: (-1.00 a -3.99)	
Medio: (-4.00 a -6.99)	
Alto: (-7 0 -10)	
Alta significancia: (> a -10)	

CROTERIOS/VALORES DE CADA PARÁMETRO

METODOLOGÍA DE VICENTE CONESA FERNÁNDEZ VÍTORA

La matriz de causa-efecto de Conesa, analiza diez parámetros y a su vez dentro de los mismos establece una serie de atributos, que al plasmarlos en la ecuación propuesta por el autor arrogan un resultado numérico, que corresponden a la importancia del impacto, posteriormente establece un rango de 0-100 y a los cuatro rangos propuestos le asigna la clase de efecto que hace referencia a si es compatible, moderado, severo o crítico y a su vez establece un color para cada uno.

Inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles con el ambiente
Entre 25y 50 son impactos moderados
Entre 50 y 75 son severos
Superiores a 75 son críticos

Cuadro 45. Criterios o parámetros empleados para la matriz de Vicente Conesa Fernández Vítora.

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

Esta matriz se adaptó de tal manera que posee una parte cualitativa y una cuantitativa. De tal manera que, durante su empleo, la primera sección ofrece datos cualitativos y la segunda sección ofrece datos cuantitativos, comparando ambas secciones se puede

apreciar una mejor sensibilidad en la segunda parte, ya que identifica con mayor precisión el grado de daño de las actividades por etapa, de igual manera ofrece rangos para su entendimiento.

VALORES DE JUICIO
Impacto Compatible
0.01 - 0.025
Impacto Moderado
0.026 - 0.050
Impacto Severo
0.051 - 0.075
Impacto Crítico
0.076 - mayor a 0.100

V.1.3.1 Metodologías De Evaluación Y Justicia De La Metodología Seleccionada.

Como se pudo apreciar a lo largo del desarrollo del capítulo, para el caso del proyecto se hizo uso de distintas metodologías, desde una matriz de causa-efecto, matriz Leopold y matriz Vicente Conesa. Mismas que se adjuntan en anexos por las dimensiones que estas poseen.

El proyecto en general es bastante pequeño, sin embargo, se vio correcto la implementación de estas metodologías conjuntas ya que la sucesión de las matrices va ofreciendo un panorama extenso, del daño que causa cada una de las actividades de cada etapa en su contexto ambiental.

Que un proyecto sea pequeño no debe significar que su daño también lo sea, por lo que, al ofrecer una evaluación considerablemente completa, ayuda a identificar de forma más puntual las actividades de mayo impacto, los elementos con mayor afectación y enfoca con mayor presión las medidas preventivas o mitigación más adecuadas para cada actividad desarrollada.

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

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

La identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustentan bajo la premisa de que siempre es mejor no producir daños, que establecer medidas correctivas (SEMRNAT, 2002).

Estas medidas de mitigación o correctivas se establecieron por etapa del proyecto de la siguiente manera:

PREPARACIÓN DEL SITIO.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS GENERALES.

- Remoción de la vegetación exclusivamente en el polígono propuesto para la implementación del proyecto.
- Remoción de la vegetación por etapas, durante un año. (Esta medida busca mantener cierto porcentaje de suelo cubierto por la vegetación existente, ya que esto reducirá efecto de erosión).
- Se implementarán actividades de ahuyentamiento de fauna y de requerirlo un programa de rescate y reubicación de fauna.
- Horarios específicos de trabajo.
- Velocidades mínimas dentro del polígono del proyecto.
- Revisiones físicas y mecánicas a la maquinaria a emplear.
- Se implementará Equipo de Protección Personal (EPP).
- De requerirlo se implementarán pipas de agua en el frente de trabajo, sobre las áreas que lo requieran.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR ELEMENTO AMBIENTAL A NIVEL DE COMPONENTE.

FLORA.

- Remoción de la vegetación exclusivamente en el polígono propuesto para la implementación del proyecto.
- Remoción de la vegetación por etapas, durante un año.

FAUNA.

- Remoción de la vegetación exclusivamente en el polígono propuesto para la implementación del proyecto.
- Remoción de la vegetación por etapas, durante un año.
- Se implementarán actividades de ahuyentamiento de fauna y de requerirlo un programa de rescate y reubicación de fauna.

PAISAJE.

- Remoción de la vegetación exclusivamente en el polígono propuesto para la implementación del proyecto.
- Remoción de la vegetación por etapas, durante un año.

AIRE.

- Remoción de la vegetación exclusivamente en el polígono propuesto para la implementación del proyecto.
- Remoción de la vegetación por etapas, durante un año. (Esta medida busca mantener cierto porcentaje de suelo cubierto por la vegetación existente, ya que esto reducirá efecto de erosión).
- Horarios específicos de trabajo.
- Velocidades mínimas dentro del polígono del proyecto.
- Revisión y mantenimiento físico y mecánicas a la maquinaria a emplear.
- Se implementará Equipo de Protección Personal (EPP).
- De requerirlo se implementarán pipas de agua en el frente de trabajo, sobre las áreas que lo requieran.

SUELO.

- Remoción de la vegetación exclusivamente en el polígono propuesto para la implementación del proyecto.
- Remoción de la vegetación por etapas, durante un año.
- Revisión y mantenimiento físico y mecánicas a la maquinaria a emplear.

AGUA.

- Remoción de la vegetación exclusivamente en el polígono propuesto para la implementación del proyecto.
- Remoción de la vegetación por etapas, durante un año.
- Velocidades mínimas dentro del polígono del proyecto.

Aunque no se contempla una medida de mitigación para los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), ya que su generación es mínima, se procurar que estos se depositen en contenedores cercanos al polígono del proyecto.

CONSTRUCCIÓN.

Para la etapa de construcción no se propone ningún tipo de medida de mitigación o correctiva, ya que el proyecto no contempla la implementación de ninguna obra de tipo provisional o temporal, u obras asociadas.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS GENERALES.

- Horarios específicos de trabajo, en un horario de 10:00 am a 14:00 pm llegando a variar de 1 a 2 horas más.
- Velocidades mínimas dentro del polígono del proyecto.
- Revisiones físicas y mecánicas a la maquinaria a emplear.

- Se implementará Equipo de Protección Personal (EPP).
- De requerirlo se implementarán pipas de agua en el frente de trabajo, sobre las áreas que lo requieran.
- Se implementará el uso de lonas para cubrir el material extraído durante su trasportado a su destino final.
- Desmonte y aprovechamiento específicos. Esta medida hace énfasis en el orden de extracción, de tal manera que área que se desmonte, área que será totalmente aprovechada y al finalizada su etapa de extracción se procederá con otra área. Llegando a tener 1 a 3 áreas distintas de extracción. Para que de esta manera se mantenga áreas de vegetación natural dentro del polígono del proyecto (Estas áreas serán iguales o mayores al 20% del área total del polígono).

MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR ELEMENTO AMBIENTAL A NIVEL DE COMPONENTE.

AIRE.

- Horarios específicos de trabajo, en un horario de 10:00 am a 14:00 pm llegando a variar de 1 a 2 horas más.
- Velocidades mínimas dentro del polígono del proyecto.
- Revisiones físicas y mecánicas a la maquinaria a emplear.
- Se implementará Equipo de Protección Personal (EPP).
- De requerirlo se implementarán pipas de agua en el frente de trabajo, sobre las áreas que lo requieran.
- Se implementará el uso de lonas para cubrir el material extraído durante su trasportado a su destino final.
- Desmonte y aprovechamiento específicos. Esta medida hace énfasis en el orden de extracción, de tal manera que área que se desmonte, área que será totalmente aprovechada y al finalizada su etapa de extracción se procederá con otra área. Llegando a tener 1 a 3 áreas distintas de extracción. Para que de esta manera se mantenga áreas de vegetación natural dentro del polígono del proyecto (Estas áreas serán iguales o mayores al 20% del área total del polígono).

SUELO.

- Velocidades mínimas dentro del polígono del proyecto.
- Revisiones físicas y mecánicas a la maquinaria a emplear.
- Desmonte y aprovechamiento específicos. Esta medida hace énfasis en el orden de extracción, de tal manera que área que se desmonte, área que será totalmente aprovechada y al finalizada su etapa de extracción se procederá con otra área. Llegando a tener 1 a 3 áreas distintas de extracción. Para que de esta manera se mantenga áreas de vegetación natural dentro del polígono del proyecto (Estas áreas serán iguales o mayores al 20% del área total del polígono).

AGUA.

- Velocidades mínimas dentro del polígono del proyecto.
- Desmonte y aprovechamiento específicos. Esta medida hace énfasis en el orden de extracción, de tal manera que área que se desmonte, área que será totalmente aprovechada y al finalizada su etapa de extracción se procederá con otra área. Llegando a tener 1 a 3 áreas distintas de extracción. Para que de esta manera se mantenga áreas de vegetación natural dentro del polígono del proyecto (Estas áreas serán iguales o mayores al 20% del área total del polígono).

Aunque no se contempla una medida de mitigación para los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), ya que su generación es mínima, se procurar que estos se depositen en contenedores cercanos al polígono del proyecto.

POST-OPERACIÓN.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS GENERALES.

- Preparación y abonado del suelo. Esta se refiere a acondicionar (un suelo no compactado) y tener un suelo adecuado para iniciar con las actividades de reforestación.

- Reforestación con especies nativas de la región. Esta enfatiza en la reforestación con especies de Selva Baja Caducifolia (SBC) nativas de la región y que además sean especies de estrato arbóreo.
- Reforestación por etapas. Esta medida hace referencia al orden de las actividades, ya que estas se realizarán en lapsos de 10 a 8 años. Iniciando por las áreas que ya hayan finalizado totalmente su etapa de extracción (Dando seguimiento a cada reforestación durante almenos de 1 a 2 años).

MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR ELEMENTO AMBIENTAL A NIVEL DE COMPONENTE.

FLORA.

- Preparación y abonado del suelo. Esta se refiere a acondicionar (un suelo no compactado) y tener un suelo adecuado para iniciar con las actividades de reforestación.
- Reforestación con especies nativas de la región. Esta enfatiza en la reforestación con especies de Selva Baja Caducifolia (SBC) nativas de la región y que además sean especies de estrato arbóreo.
- Reforestación por etapas. Esta medida hace referencia al orden de las actividades, ya que estas se realizarán en lapsos de 10 a 8 años. Iniciando por las áreas que ya hayan finalizado totalmente su etapa de extracción (Dando seguimiento a cada reforestación durante almenos de 1 a 2 años).

FAUNA.

- Reforestación con especies nativas de la región. Esta enfatiza en la reforestación con especies de Selva Baja Caducifolia (SBC) nativas de la región y que además sean especies de estrato arbóreo.

PAISAJE.

- Reforestación con especies nativas de la región. Esta enfatiza en la reforestación con especies de Selva Baja Caducifolia (SBC) nativas de la región y que además sean especies de estrato arbóreo.

AIRE.

- Preparación y abonado del suelo. Esta se refiere a acondicionar (un suelo no compactado) y tener un suelo adecuado para iniciar con las actividades de reforestación.
- Reforestación con especies nativas de la región. Esta enfatiza en la reforestación con especies de Selva Baja Caducifolia (SBC) nativas de la región y que además sean especies de estrato arbóreo.
- Reforestación por etapas. Esta medida hace referencia al orden de las actividades, ya que estas se realizarán en lapsos de 10 a 8 años. Iniciando por las áreas que ya hayan finalizado totalmente su etapa de extracción (Dando seguimiento a cada reforestación durante almenos de 1 a 2 años).

SUELO.

- Preparación y abonado del suelo. Esta se refiere a acondicionar (un suelo no compactado) y tener un suelo adecuado para iniciar con las actividades de reforestación.
- Reforestación con especies nativas de la región. Esta enfatiza en la reforestación con especies de Selva Baja Caducifolia (SBC) nativas de la región y que además sean especies de estrato arbóreo.
- Reforestación por etapas. Esta medida hace referencia al orden de las actividades, ya que estas se realizarán en lapsos de 10 a 8 años. Iniciando por las áreas que ya hayan finalizado totalmente su etapa de extracción (Dando seguimiento a cada reforestación durante almenos de 1 a 2 años).

AGUA.

- Preparación y abonado del suelo. Esta se refiere a acondicionar (un suelo no compactado) y tener un suelo adecuado para iniciar con las actividades de reforestación.
- Reforestación con especies nativas de la región. Esta enfatiza en la reforestación con especies de Selva Baja Caducifolia (SBC) nativas de la región y que además sean especies de estrato arbóreo.
- Reforestación por etapas. Esta medida hace referencia al orden de las actividades, ya que estas se realizarán en lapsos de 10 a 8 años. Iniciando por las áreas que ya hayan finalizado totalmente su etapa de extracción (Dando seguimiento a cada reforestación durante almenos de 1 a 2 años).

Aunque no se contempla una medida de mitigación para los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), ya que su generación es mínima, se procurar que estos se depositen en contenedores cercanos al polígono del proyecto.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

Se entiende por impacto residual, aquel que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos son reducidos en su magnitud (SEMRNAT, 2002).

Para el caso de este proyecto, los impactos residuales serán evidentes pero positivos.

- El impacto residual más evidente será la pérdida del relieve del área en la que se pretende implementar el proyecto, sin embargo, esto favores a que se reduzca la erosión hídrica.
- Otro impacto importante será la vegetación, pues de Selva Baja Caducifolia muy fragmentada interactuando con Palmar inducido, pasar a ser en su totalidad Selva Baja Caducifolia representativa y nativa.
- De igual manera favorecerá el avistamiento de fauna.

Aunque se reconoce que hay impactos residuales, esto se pueden mitigar a un punto que favorezcan la calidad ambiental.

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

VII.1 PRONOSTICO DEL ESCENARIO.

El análisis que ofrece el presente pronostico, inicia con las condiciones actuales que posee el área del proyecto y su relación con el entorno delimitado (Microcuenca o Sistema Ambiental (S.A.)), tomando en cuenta cada uno de los factores/acciones, condiciones, elementos, medidas, etc., que interactúan directamente con la tendencia de cambio del sitio, y misma que se puede espera durante la ejecución del presente proyecto.

Los escenarios ambientales son los siguientes:

- **SIN PROYECTO**: En este escenario ambiental se considera la situación actual del área del proyecto y su relación con el entorno delimitado (S.A.).

  Para el caso del proyecto, esta área se encuentra inmersa dentro de un polígono general, en el cual se han llevado a cabo actividades de extracción de arcilla y por las cuales este posee procesos de regularización por parte de PROFEPA. Sin embargo, la presente manifestación solo atiende el polígono delimitado para este proyecto, el cual se encuentra exento de regularización por PROFEPA. El área además se encuentra provista de poca vegetación (Selva Baja Caducifolia) y está muy fragmentada por actividades humanas, interactuando con Palmar inducido

- **CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN**: En este escenario se contempla el daño por la implementación del proyecto dentro del entorno delimitado (S.A.), considera factores/actividades, condiciones, elementos, etc., que se presentaron durante el desarrollo de los Capítulos II, IV y V, y esto sin considerar ningún tipo de medida preventiva o de mitigación.

- **CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN**: En este escenario se toma en cuenta la descripción de los aspectos mencionados en el punto anterior, pero incorporando las medidas de prevención y mitigación propuestas en el Capítulo V.

A continuación, se presenta el pronóstico por elemento ambiental afectado por la implementación del proyecto.

Cuadro 46. Pronostico ambiental del escenario.

FACTORES AMBIENTALES	SIN PROYECTO	CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN	CON PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN
FLORA.	Como se pudo apreciar en el Capítulo IV, el área en la que se pretende instalar el proyecto posee un tipo de uso de suelo y vegetación como agricultura de temporal anual. Basados en visita a campo, el área posee Selva Baja Caducifolia (SBC) muy fragmentada por actividades humanas que a su vez interactúa con palmar inducido. De igual manera se debe comentar que el área de proyecto se encuentra inmersa dentro de un predio general, en el cual se han venido dando actividades de extracción de arcilla, mismas que se encuentran en proceso de regularización por parte de PROFEPA, sin embargo la presente manifestación solo atiende al área delimitada para el presente proyecto, misma que se encuentra exenta de procesos de regularización por PROFEPA.	La implementación del proyecto requerirá la remoción de vegetación del área, actividad que afecta directamente la diversidad y abundancia florística. Llevando a ser, un terreno desprovisto de vegetación. Se debe recordar, que el sitio ya no posee gran diversidad y abundancia, esto por actividades humanas previas; ya que en campo se pudo apreciar que el predio se dedicó a palmar inducido.	La implementación del proyecto con medidas, ofrece resarcir el daño efectuado por actividades de preparación del sitio. Actividades enfocadas en reforestar las áreas que ya hayan finalizado su etapa de aprovechamiento, con especies de Selva Baja Caducifolia nativas de la región y que además pertenezcan al estrato arbóreo. Lo que llevaría de una vegetación de Selva Baja Caducifolia (Dominando el estrato arbustivo) muy fragmentada que interactúa con palmar inducido a Selva Baja Caducifolia (Dominando el estrato arbóreo) nativa y adecuada para la región.
FAUNA.	El predio posee en su mayoría fauna de zonas rurales-urbanizadas. Dentro del predio se puede apreciar que el grupo faunístico más significativo son las aves, encontrando en menor escala mamíferos y reptiles. El predio, ofrece alimento y resguardo a fauna de pequeño tamaño, pero su tamaño no la hace menos ser vivo que uno de tamaño considerable.	La implementación del proyecto requerirá la perdida de esta fauna dentro del área del proyecto, esto por la naturaleza del mismo y las actividades que pretende realizar.	Las actividades de restauración, ofrecen a largo tiempo, manchones sanos de Selva Baja Caducifolia, lo que favorecerá la disponibilidad de alimento y resguardo a fauna silvestre.

Continuación del Cuadro 46. Pronostico ambiental del escenario.

FACTORES AMBIENTALES	SIN PROYECTO	CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN	CON PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN
PAISAJE.	El área del proyecto, posee gran grado de urbanización, por lo que el paisaje se encuentra bastante homogéneo y es capaz de absorber, áreas desprovista de vegetación.	La implementación del proyecto, afecta directamente el paisaje, ya que no solo será una área desprovista de vegetación, sino que además fungirá como un banco de aprovechamiento, afectando visualmente el relieve y color habitual.	Las medidas de restauración, ofrecen a largo tiempo recubrir esas áreas con vegetación nativa, reduciendo con esto el impacto visual en cuanto a color. Sin embargo, el relieve, será un impacto residual, impacto que se puede aprovechar para reducir efectos de erosión y mejorar la infiltración.
AIRE.	La microcuenca delimitada posee un grado considerable de urbanización, encontrando emisiones de los distintos medios de transporte público o particular. La microcuenca posee poca vegetación y en general es un área bastante expuesta al viento. De igual manera en predios cercanos se puede apreciar que se han llevado a cabo actividades de aprovechamiento de arcilla.	La implementación del proyecto, se verá favorecida por llevarse a cabo en un área abierta, ya que con esto la dispersión de nubes de polvos y humos será más rápida.	El proyecto contempla medidas de mitigación para polvos y emisiones atmosféricas, estas medidas ayudan a reducir considerablemente el impacto ocasionado. De tal manera que estos impactos se reduzcan total o considerablemente. Las actividades de reforestación favorecerán una mejor calidad de aire.
SUELO.	El suelo que posee la microcuenca, en su mayoría se encuentra desprovisto de vegetación de estrato arbóreo, lo que favorece la erosión por hídrica y eólica. El suelo del predio general se encuentra en su mayoría cubierto por flora de estrato herbáceo y arbustivo. El suelo posee potencial para pastizales y agricultura, sin embargo, hace tiempo que el suelo no se dedica a ese tipo de actividades.	La implementación del proyecto requerirá la remoción de la cobertura vegetal (arbóreo, arbustivo y herbáceo), actividad que favorecerá la erosión hídrica y eólica. Debido a la naturaleza del proyecto, este elemento resultara ser uno de los más afectados, por compactación y extracción.	El proyecto contempla actividades de restauración de sitio, con reforestación de vegetación de Selva Baja Caducifolia nativa, reduciendo con esto el efecto de erosión hídrica y eólica. Favorecerá la integración de materia orgánica al suelo.

Continuación del Cuadro 46. Pronostico ambiental del escenario.

FACTORES AMBIENTALES	SIN PROYECTO	CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN	CON PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN
AGUA.	La microcuenca delimita posee corrientes intermitentes, sin embargo, estas no se encuentran dentro del polígono del proyecto. De igual manera la microcuenca no posee muchas áreas con cubierta vegetal de tipo arbóreo, lo que reduce su capacidad de infiltración y favorece la erosión.	El proyecto al requerir el desmonte del área, favorecerá la erosión por efectos hídricos y reducirá la capacidad de infiltración.	Con medidas el proyecto ofrece, un desmonte por etapas, reforestación adecuada a la zona, con esto mejorando las capacidad de absorción dentro del predio y reduciendo los efectos de erosión.
SOCIAL.	A nivel social, el municipio ofrece gran cantidad de servicios particulares y públicos.	La implementación del proyecto favorecerá el uso de servicios particulares y públicos, apoyando de forma pequeña en el desarrollo de estos servicios.	El proyecto contempla que las necesidades de alimentos, combustibles, talleres mecánicos, sanitarios, etc., se cubran con servicios públicos o particulares del municipio.
ECONÓMICO.	A nivel social, el municipio ofrece gran cantidad de servicios particulares y públicos.	La implementación del proyecto favorece una pequeña derrocha económica, por el uso de estos servicios.	La implementación del proyecto favorece una pequeña derrocha económica, por el uso de estos servicios.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

RESPONSABLE DEL PROGRAMA.

- Promovente: C. Ing. Noé Peñaloza Hernández.
- Asesor ambiental: A quien designe el promovente.
- Responsable técnico: A quien designe el promovente.
- Perfil: A fin al área ambiental (Titulado y con experiencia mínima de 1 año).
- Equipo técnico de apoyo: Multidisciplinario y afines al área ambiental.

INTRODUCCIÓN.

El objetivo de establecer un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) consiste en vigilar la efectividad de las medidas preventivas y de mitigación diseñada y establecida en relación con cada una de las actividades que integran el proyecto de Aprovechamiento de Arcilla Roja.

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

OBJETIVO GENERAL.

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

OBJETIVOS PARTICULARES.

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

ALCANCE.

Aplica durante todas las etapas del proyecto: Preparación del sitio, Operación y Mantenimiento, y Post-Operación.

PROPUESTAS DE ACCION PARA EL SEGUIMIENTO A LA CALIDAD AMBIENTAL.

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

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

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

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

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

EVALUACION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

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

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

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

Cuadro 47. Hoja de chequeo (Programa De Vigilancia Ambiental).

"EXTRACCION DE MATERIAL TRAVERTINO EN IGNACIO MEJIA"										
ETAPA DE APLICACIÓN: _____									FECHA _____	
COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR	IMPACTO AMBIENTAL		NIVEL DE IMPORTANCIA	OBSERVACIONES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN		NIVEL DE EFECTIVIDAD	OBSERVACIONES	EVIDENCIAS DE CUMPLIMIENTO
		SI	NO			SI	NO			
FLORA	Vegetación En Cualquier De Sus Tres Estratos									
	Diversidad Y Abundancia De Especies									
SUELO	Aves									
	Mamíferos									
	Reptiles									
	Diversidad Y Abundancia De Especies									
PAISAJE	Calidad Del Paisa									
	Capacidad De Absorción Visual (CAV)									
AIRE	Ruido Y Vibraciones									
	Polvos									
	Emisiones A La Atmosfera									
	Erosión									
SUELO	Calidad Del Suelo									
	Residuos Sólidos Urbanos (RSU)									
AGUA	Erosión									
SOCIAL	Uso De Servicios									
ECONÓMICO	Pequeña Derrocha Económica									
	Generación De Empleos									
SUPERVISÓ _____										

VII.3 CONCLUSIONES.

El proyecto durante el desarrollo de cada uno de sus capítulos, ofrece herramientas que ayudan a comprender el impacto positivo y negativo que representa su implementación, y que, debido a la naturaleza del mismo, busca se realicen sus actividades de aprovechamiento de forma sustentable y lo más apegado a la normativa nacional, estatal y municipal.

De acuerdo a lo que señala el capítulo III, el proyecto puede estar en equilibrio con lo que se establece en las distintas leyes, normas e instrumentos de planeación, cumpliendo con los requisitos generales y específicos establecidos por los instrumentos jurídicos y normatividad aplicables al proyecto. De igual manera se debe hacer énfasis que el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida (ANP), AICA, o RTP que limite de forma particular, alguna de sus actividades.

El proyecto durante el desarrollo del Capítulo V y con ayuda del Capítulo IV, busca reconocer cada una de los impactos positivos y negativos generados durante el desarrollo de sus actividades en cada una de sus etapas, remarcando el énfasis en mitigar o prevenir los impactos negativos, ofreciendo medidas acordes al daño producido. Siendo una de las medidas propuestas, la reforestación con especies de Selva Baja Caducifolia nativas de la región y que pertenezcan al estrato arbóreo.

Se concluye entonces, que las actividades del proyecto son factibles con su entorno, ofreciendo información necesaria y adecuada para comprender dichas actividades; reconoce de forma pertinente los daños que implican su implementación y ofrece medidas que buscan resarcir o mitigar el daño ocasionado.

BIBLIOGRAFÍA Y CITAS ELECTRÓNICAS.

Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Áreas de importancia para la Conservación de Aves (AICA). 2017. (http://avesmx.conabio.gob.mx/Mapa.html).

Atlas de nacional de riesgos, Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad. 2017. (http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/).

Cabo, L. M. 2011. Ladrillos ecológicos como material sostenible para la construcción. Universidad Pública de Navarra. p. 121.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 24-02-2017.

Dellavedova, M. 2011. Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental. MAY. p.38.

Fernández, V. V. 1993. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 2 Edición. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. p.61.

Frugone, F. 2009. Informa de Paisaje y Recursos Escénicos. Universidad de Chile. Santiago, Chile. p. 19.

Hernández, F. 2015. Extracción y uso de la arcilla por alfareros tradicionales. Revista Herencia. 28(1): 93-102.

Herrera, H. J. 2006. Métodos de minería a cielo abierto. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España. p. 119.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2004. Guía para la interpretación de cartografía, Edafología. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Aguascalientes, México. p. 27.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2005. Guía para la interpretación de cartografía, Geológica. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Aguascalientes, México. p. 26.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2007. La industria Minera Ampliada, Censos Económicos 2004. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). D.F., México. p. 115.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2010. Compendio de información geográfica municipal, 2010, Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca (Prontuario, 20039). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). p.10.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2011. La industria Minera Ampliada, Censos Económicos 2009. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). D.F., México. p. 99.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2014. Guía para la interpretación de cartografía, Uso del suelo y vegetación: escala 1:250,00: serie V. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Aguascalientes, México. p. 195.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, TEXTO VIGENTE, Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de junio de 2013.

Ley General de Cambio Climático, TEXTO VIGENTE, Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 6 de junio de 2012, Última reforma publicada DOF 01-06-2016.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, TEXTO VIGENTE, Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 25 de febrero 2003, Última reforma publicada DOF 24-01-2017.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), TEXTO VIGENTE, Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de enero 1988, Última reforma publicada DOF 24-01-2017

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, TEXTO VIGENTE, Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 8 de octubre de 2003 Última reforma publicada DOF 22-05-2015.

Luz de la Maza, C. 2007. Capítulo 8.4 Evaluación de Impactos Ambientales, Manejo y conservación de recursos forestales. Editorial Universitaria. pp.579-609.

Mexico, Gobierno de la Republica; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2015. Atlas del Agua en México 2015. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Coyoacán, México. p.138.

Mijangos, R. O. y López, L. J. Metodologías para la identificación y valoración de impactos ambientales. Temas de Ciencia y Tecnología. 17 (50): 37-42.

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

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

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

Norma Oficial Mexicana (NOM-062-SEMARNAT-1994), Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad ocasionados por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios.

Norma Oficial Mexicana (NOM-080-SEMARNAT-1994), Establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclo motorizados en circulación, y su método de medición.

Perevochtchikova, M. 2013. La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. Gestión y Política Pública. XXII (2): 283-312.

Pérez, G. L. y Martí, V. J. Estudio de la fragilidad del paisaje como una herramienta para el análisis de la ordenación ambiental del territorio.

Plan Estatal de Desarrollo, 2016-2022. Emitido por el Ejecutivo Federal y publicado en el D.O.F. 19 de agosto de 2017.

Plan Municipal de Desarrollo, Heroica Ciudad de Huajuapan de León, 2008-2010.

Plan Municipal de Desarrollo, Heroica Ciudad de Huajuapan de León, 2011-2013.

Plan Municipal de Desarrollo, Heroica Ciudad de Huajuapan de León, 2014-2016.

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

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

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

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 2017. (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html).

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, TEXTO VIGENTE, Nueva reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 21 de febrero 2005, Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiento, TEXTO VIGENTE, Nueva Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de mayo 2000, Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL) y Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). 2010. Informe Anual Sobre la situación de Pobreza y Rezago Social, Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca. Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL). p. 2.

Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL) y Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). 2015. Informe Anual Sobre la situación de Pobreza y Rezago Social, Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca. Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL). p. 3.

Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL). 2016. Informe Anual Sobre la situación de Pobreza y Rezago Social, Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca. Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL). p. 2.

Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL). 2017. Informe Anual Sobre la situación de Pobreza y Rezago Social, Heroica Ciudad de Huajuapan de León, Oaxaca. Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL). p. 3.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2017. Ordenamientos ecológicos expedidos a nivel Municipal o Local (http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos).

Secretaria de Turismo (SECTUR). 2007. Elementos para la Evaluar el Impacto Económico, Social y Ambiental del Turismo de Naturaleza en México. Secretaria de Turismo (SECTUR). p.158.

Secretaria Geológica Mexicana (SGM). 2011. Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, Ampliadas 2010. COPYRIGHT. D.F., México. p. 540.

Secretaria Geológica Mexicana (SGM). 2012. Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, Ampliadas 2011. COPYRIGHT. D.F., México. p. 540.

Servicio Geológico Mexicano (SGM). ¿Qué es la Geología?. Servicio Geológico Mexicano (SGM). p. 4.

Sociedad Pública de Gestión Ambiental. 2009. Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales, Miniguía del taller. Ihobe. p.20.

Suelos. 2017. (http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen/03_suelos/cap3.html).

Zea, O. N. 2005. Caracterización de las arcillas para la fabricación de ladrillos artesanales. Universidad de San Carlos de Guatemala. San Carlos, Guatemala. p. 165.

ANEXOS DEL PROYECTO

ANEXOS A

- Constancia de posesión (Copia simple).
- Registro Federal de Electores (IFE), (Copia certificada).
- Clave Única de Registro de Población (CURP), (Copia certificada).
- Registro Federal de Contribuyentes (RFC), (Copia certificado).

ANEXOS B

- Plano del polígono del proyecto
  - Plano 1. Levantamiento Topográfico.
  - Plano 2. Seccionamiento y perfil para corte.
  - Plano 3. Secciones de corte.
- Cartas Temáticas:
  - Región Hidrológica.
  - Cuenca Hidrológica.
  - Subcuenca Hidrológica.
  - Hidrología.
  - Fallas y fracturas.
  - Topografía (Relieve).
  - Uso de suelo y vegetación.
  - Geología.
  - Edafología.
  - Climas.

ANEXOS C

- Diagrama de Gantt (Programa de actividades)
- Matriz Causa-Efecto
- Valores de los impactos positivos y negativos
- Matriz de Leopold
- Criterios a evaluar de la matriz de Vicente Conesa Fernández Vítora
- Matriz Vicente Conesa Fernández Vítora (Cualitativa y Cuantitativa)
    - Etapa Preparación del Sitio
    - Etapa de Operación y Mantenimiento
    - Etapa Post-Operación

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0213/12/17.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 12, 13 y 14.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

Firma del titular del Área:

Lic. José Ernesto Ruiz López.
Delegado Federal.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 02/2018, con fecha 15 de enero de 2018.