MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

“Parque Industrial Bajío”



Diciembre de 2024

Contenido

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 6
1.1. Datos generales del proyecto 7
1.1.1 Nombre del proyecto 7
1.1.2 Ubicación del proyecto 7
1.1.3. Duración del proyecto 7
1.1.4. Presentación de la documentación legal 7
1.2 Promovente 8
1.2.1 Nombre o razón social 8
1.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 8
1.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 9
1.3.1 Nombre o Razón Social 9
1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 9
1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio 9
1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 9
CAPÍTULO II. DESCRIPCION DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO. 10
2.1. Información general del proyecto 11
2.1.1. Naturaleza del proyecto 12
2.1.2. Selección del sitio. 15
2.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto. 17
2.1.4. Inversión requerida. 21
2.1.5. Dimensiones del proyecto. 22
2.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 24
2.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 26
2.2. Características particulares del proyecto. 27
2.2.2. Preparación del sitio y construcción. 29
2.2.3. Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto. 31
2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento. 46
2.2.6. Otros insumos. 47
2.2.6.1. Sustancias o materiales no peligrosos. 47

2.2.6.2. Sustancias o materiales peligrosos. 47
2.2.7. Descripción de las obras asociadas al proyecto. 47
2.2.8. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones. 48
2.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera. 49
2.2.5.1. Residuos sólidos. 50
2.2.5.2 Residuos líquidos. 51
2.2.5.3. Emisiones a la atmosfera. 52
2.2.5.4. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos... 54
CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES. 56
3.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en particular lo previsto en los Artículos 1 y 2. 57
3.2. Leyes 58
3.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 58
3.2.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 58
3.2.3. Ley de Aguas Nacionales 59
3.2.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos 61
3.3. Reglamentos 62
3.3.1. Reglamento de la LGEEPA 62
3.3.2. Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos 63
3.4. Planes y Programas 64
3.4.1. Plan Nacional de Desarrollo 64
3.4.2. Programa Sectorial 65
3.5. Convenios internacionales 65
3.6. Programas de ordenamiento ecológico del territorio 66
3.6.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 66
3.6.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán 68
3.6.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo 73
3.7. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas 91
3.8. Planes o programas de desarrollo urbano municipales 92
3.8.1. Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2021-2027 92

3.8.2. Plan de Desarrollo Municipal de Álvaro Obregón 2024-2027 93
3.8.3. Plan de Desarrollo Municipal de Zinapécuaro 2024-2027..... 93
3.9. Normas Oficiales Mexicanas..... 94
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL..... 96
4.1. Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende realizarse el proyecto 97
4.1.1. Descripción del área de estudio 97
4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 100
4.2.1 Aspectos abióticos..... 100
4.3.1 Aspectos bióticos 118
CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 146
5.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales..... 147
5.2. Indicadores de impacto. 150
5.2.1. Indicadores cualitativos. 150
5.2.2. Indicadores Cuantitativos. 150
5.3 Análisis de impactos identificados. 155
5.3.1 Matriz cualitativa 156
5.3.2 Matriz de Leopold 158
5.3.3. Resultados..... 160
5.4 Descripción de los impactos ambientales significativos identificados 161
5.4.1 Resumen de impactos..... 164
Capitulo VI. Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales, Acumulativos y Residuales del Sistema Ambiental Regional 169
6.3. Seguimiento y control (Monitoreo) 171
6.4. Factor ambiental atmosférico...... 172
6.5. Factor ambiental edáfico e hídrico. 176
6.6. Factor ambiental Flora y Fauna...... 189
6.7. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas...... 193
CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 194
7.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto. 195
7.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto. 196

7.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección. 197

7.4. Pronostico Ambiental. 198

CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES..... 202

8.1.2 Listas de flora y fauna 203

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

I. Datos Generales del Proyecto, del promovente y del responsable del Estudio de Impacto Ambiental

1.1. Datos generales del proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

Parque Industrial Bajío

1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto que se pretende está localizado en los municipios de Zinapécuaro de Figueroa y Álvaro Obregón, Michoacán, cercano a la ribera del Lago de Cuitzeo. Se encuentra en el Ejido Estación Queréndaro, muy próximo a la localidad Estación Queréndaro.

1.1.3. Duración del proyecto

10 años.

1.1.4. Presentación de la documentación legal.

El día 04 de abril del 2024 en la Presidencia Municipal del H. AYUNTAMIENTO de ZINAPECURO en Sección de Obras Públicas y Urbanismo con No de Oficio: 0298 y Expediente: 04/024 se le autorizo la subdivisión solicitada por el FIDEICOMISO DE LA CIUDAD INDUSTRIAL DE MORELIA (CIMO), “NACIONAL FINANCIERA”, SOCIEDAD NACIONAL DE CREDITO, INSTITUCION DE BANCA DE DESARROLLO a la petición para la respuesta al escrito recibido con fecha 04 de Abril del 2024 hacia el H. Ayuntamiento de Zinapécuaro, Michoacán para la Fusión Estación Bajío 1 a la autorización para llevar a cabo la FUSION de 14 (CATORCE) PREDIOS RUSTICOS dando un total de 79.54 Ha aproximadamente.

Al igual que existe un documento Fusión Estación Bajío 2 emitido el 15 de abril del 2024 a la misma dependencia con No de Oficio: 0283 y Expediente 04/024, el cual también se solicitó la autorización para llevar a cabo la FUSION de 21 (VEINTIUNO) PREDIOS RUSTICOS dando un total de 47.84 Ha aproximadamente.

El día 10 de marzo del 2023 se emitió a la misma dependencia H: AYUNTAMIENTO para la Fusión Escritura Bajío 2 de un escrito emitida por el C. BANCO MERCANTIL DEL NORTE” SOCIEDAD ANONIMA, INSTITUCION DE BANCA MULTIPLE, GRUPO

FINANCIERO BANORTE, DIVISION FIDUCIARIA con No de Oficio: 150 y Expediente: 03/023, para la respuesta positiva; el cual se da autorización a la respuesta de la FUSION de 12 (DOCE) predios rústicos dando un total de 201.40 Ha aproximadamente.

Así mismo el día 2 de marzo del 2023 también se emitió ante el H: AYUNTAMIENTO por parte de C. FIDEICOMISO DE LA CIUDAD INDUSTRIAL DE MORELIA (CIMO), "NACIONAL FINANCIERA", SOCIEDAD NACIONAL DE CREDITO, INSTITUCION DE BANCA DE DESARROLLO, con No de Oficio: 123 y Expediente: 03/023 para la autorización para llevar a cabo la SUBDIVISION DE UN PREDIO RUSTICO identificado como Parcela 36 Z-1 P1/2 contando con una superficie de 00-47 Ha aproximadamente.

Por lo que se hace constar mediante las "LICENCIAS POSITIVAS DE USO DE SUELO DESTINADA A UN FRACCIONAMIENTO TIPO INDUSTRIAL".

Esta autorización no implica que el H. Ayuntamiento este comprometido, ni obligado a suministrar los servicios básicos a las fracciones que resulten ahora y no autoriza subdivisiones posteriores, cual se realizaran únicamente, conforme al plano del proyecto que con esta fecha se sella y firma por este H. Ayuntamiento.

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

Fideicomiso de impulso y desarrollo para el Estado de Michoacán (FIDEMICH).

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

FPI851108N51

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Ing. Magnolia de los Ángeles Quintero Verboonen, Directora General del FIDEMICH.

1.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Domicilio: Av. Lázaro Cárdenas #1700 Col. Chapultepec Sur. CP: 58260, Morelia, Michoacán.

Teléfono: 443 315 07003 Ext. 101

Correo electrónico: direccion@fidemich.gob.mx o f[redacted]

1.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o Razón Social

Consultoría Integral en Gestión Ambiental y Sustentabilidad S.C.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

D.C. José Arnulfo Blanco García

Cedula profesional 10893683

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

CAPÍTULO II. DESCRIPCION DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

2.1. Información general del proyecto.

El siguiente proyecto consiste en la construcción de un Parque Agroindustrial denominado extra oficialmente “Parque Industrial Bajío” el cual se encuentra ubicado en Estación Queréndaro en Zinapécuaro Michoacán, entre la carretera libre federal Morelia-Zinapécuaro y carretera federal Guadalajara-México. El sito del proyecto colinda con otros municipios; Álvaro Obregón, Indaparapeo, Cuitzeo, Charo, Queréndaro, Acámbaro Gto, entre otros. El proyecto que se pretende será distribuido en 2 etapas, etapa 1 se subdivide en 2 predios, Polígono A: 128.95 ha, Polígono B:4.03 ha y la etapa 2: 201.40 ha; sumando un total de unas 334.38 ha aproximadamente. También se incluyen parcelas que no conforman un polígono envolvente colindante con el Parque en la etapa 2 y abarca 24.55 ha, y superficie de infraestructura avenida de acceso al Parque Industrial Bajío 1 y 2 (5.91 ha), marcando una superficie de 342-08-07.29 ha en total. Este proyecto será una función primordial en la industrialización en el país, ya que será una pieza importante como motor de economía, incrementando la competitividad de la planta industrial, fomentando la modernización, creará grandes fuentes de empleo y beneficiará a la ciudadanía entre otras actividades productivas que operen efectivamente, estimulando la creatividad y productividad dentro de un ambiente confortable, incrementando y dando variedad a las estrategias de desarrollo económico de la región, elevando el nivel de vida de la comunidad con el fin de generar la confianza y certidumbre tanto a los inversionistas como a los usuarios.

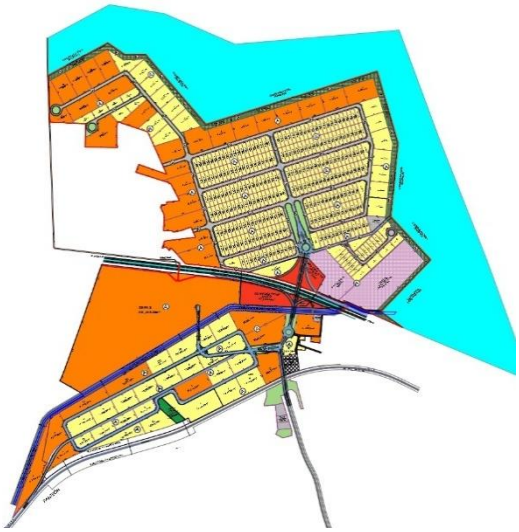


Figura 2-1. Etapa 1 y 2 del “Parque Industrial Bajío”.

2.1.1. Naturaleza del proyecto.

El sitio donde se pretende la instalación del “Parque Industrial Bajío” ubicado en el Municipio de Zinapécuaro en el estado de Michoacán, consiste en la construcción y equipamiento de un parque logístico el cual está diseñado para promover el crecimiento agro-industrial de la región, que servirá para crear infraestructura necesaria, dividiéndose en 2 etapas abarcando un total de 342-08-07.29 ha en total.

Para este proyecto se requiere cumplir con un proceso de promoción mediante la integración de un plan de negocios ante las instancias de gobierno responsables de apoyar estas acciones, en el cual se pretende ocasionar el menor daño ambiental en el sitio; conforme a lo estipulado en la LGEEPA y el artículo 34 de su Reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental, ya que corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la evaluación del impacto ambiental de la obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley

Como se mencionó anteriormente se pretende promocionar la operación y darle funcionamiento a un parque logístico Agro-industrial que se encuentra ubicado en el Municipio de Zinapécuaro Michoacán, el cual consta de 2 etapas, la primera etapa se subdivide en dos (A – B); siendo aproximadamente 342-08-07.29 ha en total. Para poder proceder a la construcción se deberá satisfacer los aspectos legales requeridos por cada una de las etapas de desarrollo; como son las licencias positivas que en su aspecto lo requieran.

Actualmente en el área del proyecto se encuentra pequeños fragmentos de vegetación secundaria en su mayoría (matorral subtropical) y remanentes de bosque espinoso (este último presenta encharcamientos durante la época lluviosa), es importante señalar que el sitio se encuentra semiabandonado en la totalidad de la superficie que conforma el proyecto.

Este proyecto permitirá que las poblaciones aledañas obtengan una mejor calidad de vida, debido a que crearán mayores oportunidades laborales, se elevará el nivel de educación en la zona, el desarrollo socioeconómico crecerá y por ende habrá más resultados profesionales.

Se realizó una visita a campo en el sitio del proyecto, en el cual se observaron las características físicas y se determinó que las obras de operación y funcionamiento del parque que se espera construir; no pone en riesgo las características del proyecto y su diseño en la zona, debido a que dentro del predio no existen tierras que se consideren como frágiles o de valor forestal que sean relevantes, de igual manera dentro del sitio no existe algún tipo de vegetación o especies que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se considera viable la construcción del "Parque Industrial Bajío".

Dentro del predio existirán diferentes etapas de construcción, como vialidades de acceso, red de agua potable, jardinería, red de drenaje pluvial, red de electrificación, entronque, área verde, caseta de vigilancia, almacén de destino para residuos, entre otras cosas.

Es importante mencionar que, dentro de la planificación del proyecto, se realizará un pozo para extracción de agua que a través de un convenio de transmisión en forma parcial y definitiva por CIMO y FIDEMICH; siendo la Ing. Magnolia de los Ángeles Quintero Verboonen la apoderada legal de dicho convenio, se expresa lo siguiente por ambas "Partes":

-"Acuerdo CIMO 27-09-24/01: El Comité Técnico del Fideicomiso de la Ciudad Industrial de Morelia (CIMO), autoriza a la Ing. Magnolia de los Angles Quintero Verboonen, Apoderada Legal del Fideicomiso de la Ciudad Industrial de Morelia (CIMO), en formalizar convenio de cesión de derechos a título gratuito a favor del Fideicomiso de Impulso y Desarrollo para el Estado de Michoacán de Ocampo a efecto de llevar a cabo transmisión definitiva respecto de un volumen de explotación de 150,000 m³ anuales, que cederán del título de concesión vigente número MCH159547 expedido a favor del Fideicomiso CIMO, así como realizar el trámite correspondiente ante la Comisión Nacional del Agua para su autorización y registro, con la finalidad de garantizar el suministro de agua al proyecto de desarrollo del "Parque Industrial Bajío", ubicado en Estación Queréndaro, municipio de Zinapécuaro Michoacán. Lo anterior de conformidad establecido en el artículo 33 de la Ley de Aguas Nacionales; artículos 61, 64, 65, 66, y 69, del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; en correlación con la cláusula Octava inciso, d) del Contrato del Fideicomiso y articulo 10, fracción XII del Reglamento Interno de Operación del Comité Técnico del Fideicomiso de la Ciudad Industrial de Morelia (CIMO)."

Cabe mencionar que dentro del predio donde se planta dicha construcción se encuentra un afloramiento de aguas termales de escasas dimensiones y muy poco aforo; el cual no se va a afectar ya que quedara fuera de la zona de construcción, siendo la parcela 343 “Propiedad del Ejido Estación Queréndaro” dando una superficie total de 1 ha la cual no será afectada.

Tabla 2-1. Coordenadas donde se encuentra el afloramiento de aguas termales

ESTACION	X	Y
A	2,200,263.79	294,552.90
B	2,200,274.12	294,660.40
C	2,200,182.32	294,697.95
D	2,20,0112.28	294,578.93



Figura 2-2. La marca roja es la parcela donde se encuentra el afloramiento de aguas termales.

A continuación, se presenta una figura con las medidas principales que abarcarán el proyecto.

SIMBOLOGÍA		
Resumen de superficies, localidad Estación Queréndaro, Municipio Zinapécuaro, Michoacán.		
Polígono		Superficie
	Parque industrial Bajío 1 (CIMO)	128-95-43.14 Has.
	Parcela FIDEMICH colindante con el Parque Industrial Bajio 1 (FIDEMICH).	4-03-08.43 Has.
Sumando ambas superficies se tendría un total del Parque Industrial Bajío 1		132-98-51.57 Has.
	Parque industrial Bajío 2 (FIDEMICH)	201-40-09.96 Has.
	Parcelas que no conforman un poligono envolvente colindando con el parque Industrial Bajío 2 (FIDEMICH)	24-55-94.60 Has.
	Superficie infraestructura Avenida de acceso al Parque Industrial Bajío 1 y 2	5-91-61.64 Has.
GRAN TOTAL:		364-86-17.77 Has.
	Parcela 343, Propiedad del ejido Estación Queréndaro.	1-00-00.00 Has.

Figura 2-3. Simbología de las superficies para el “Parque Industrial Bajío”.

2.1.2. Selección del sitio.

La gran ventaja de la ubicación del sitio es que es estratégica al encontrarse entre los municipios de Álvaro Obregón y Zinapécuaro, muy cercano al aeropuerto internacional de Morelia, encontrándose sobre la carretera Federal Guadalajara – México, lo que permite la fácil accesibilidad de exportación o importación que se requiera para dicho parque.

El terreno se encuentra dominado principalmente por suelo agrícola, siendo ese el uso principal para la Agricultura de Riego (RA), siendo maíz y trigo el principal suministro de cultivo, dentro del terreno se encuentra vegetación acuática o comunidades vegetales de hidrófitas emergentes como es el caso del Tular que se compone principalmente de *Typha spp* y debido a la naturaleza de las mismas están presentes principalmente al noroeste del polígono del proyecto en las partes pantanosas del lago de Cuitzeo o de escasa profundidad, también se encuentra pastizal inducido como gramíneas o pastos.

El proyecto consiste en promover el establecimiento de parques industriales de alta calidad como un instrumento eficaz para la atracción de inversiones, generación de empleos y el crecimiento sustentable de la industria estatal, promoviendo el reordenamiento de asentamientos industriales irregulares, la desconcentración de las zonas urbanas para un adecuado uso del suelo, contribuyendo de esta manera a mejorar el desarrollo económico

local, regional y estatal, así como la calidad de vida de sus habitantes. Por lo que se considera congruente con los planes de desarrollo del estado de Michoacán.

Los criterios establecidos para la selección del sitio fueron ambientales, técnicos, jurídicos y socioeconómicos, los cuales se enlistan a continuación:

Tabla 2-2. Criterios a seleccionar para el sitio.

SELECCIÓN	CRITERIO	CUMPLIMIENTO		
		MÍNIMO	ADECUADO	FAVORABLE
SOCIAL	Aceptación por parte de los habitantes.			X
	La relación Costo-beneficio es favorable			X
	Vinculación con los objetivos del programa de manejo			X
AMBIENTAL	Área con infraestructura de servicios		X	
	Trazo del predio sin vegetación			X
	Predio sin arroyos o cuerpos de agua dentro del predio o cerca		X	
	Zona con poca biodiversidad	X		
	Trazo sin presencia de especies en algún estado de riesgo de acuerdo a la NOM- 059-SEMARNAT-2010			X
	Trazo fuera de áreas naturales protegidas (ANP), Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTPM), Áreas de Interés para la Conservación de Aves (AICAS) o Regiones hidrológicas prioritarias	X		
	Trazo sobre infraestructura existente como caminos, terracerías, puentes, etc....			X
	Estado o municipio con regulaciones adecuadas a favor del ambiente			X
	Trazo fuera de áreas tipificadas en los ordenamientos ecológicos como de CONSERVACIÓN (C) o RESTAURACIÓN (R).	X		
	La zona cuenta con buen estado de conservación forestal	X		
	Predio alejado de áreas habitacionales para evitar molestias por ruido, olores y otras emisiones			X
	Predio con poca fragilidad del paisaje	X		
	Disponibilidad de servicios básicos: energía eléctrica, telefonía, gas, agua etc.	X		
	Vías de acceso y comunicación			X
	Predio plano con tipo de suelo compatible con construcciones		X	
	Predio con poca labor de preparación (sin vegetación, tiraderos de escombro, despalme, sin arroyos o escurrimientos, poca remoción de suelo o poco tratamiento, entre otros aspectos)			X

TÉCNICO	Disponibilidad de materiales para la construcción, incluyendo bancos de materiales cercanos y autorizados			X
	Disponibilidad de recursos humanos			X
	No se ubiquen centros de población cerca del predio de proyecto (evitar molestias)		X	
	No se prevean o existan conflictos sociales			X
	Emplear la infraestructura existente de carreteras y caminos de terracería para facilitar la construcción y mantenimiento de la obra.			X
ECONÓMICO	Generación de empleos y mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores aledaños			X
	Evitar afectar núcleos de población considerando su probable crecimiento.			X
	En lo posible evitar ubicarse en áreas de cultivo de alto valor.			X
LEGAL	No se tenga impedimento legal para el establecimiento del proyecto (uso de suelo)			X

2.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto.

El sitio que se presenta a evaluación para la construcción de la obra “Parque Industrial Bajío” se ubica entre al poniente del centro de la población de Zinapécuaro sobre la carretera que conduce a la población de Estación Queréndaro en el km 39 y entre la carretera federal Guadalajara-México, en el estado de Michoacán.

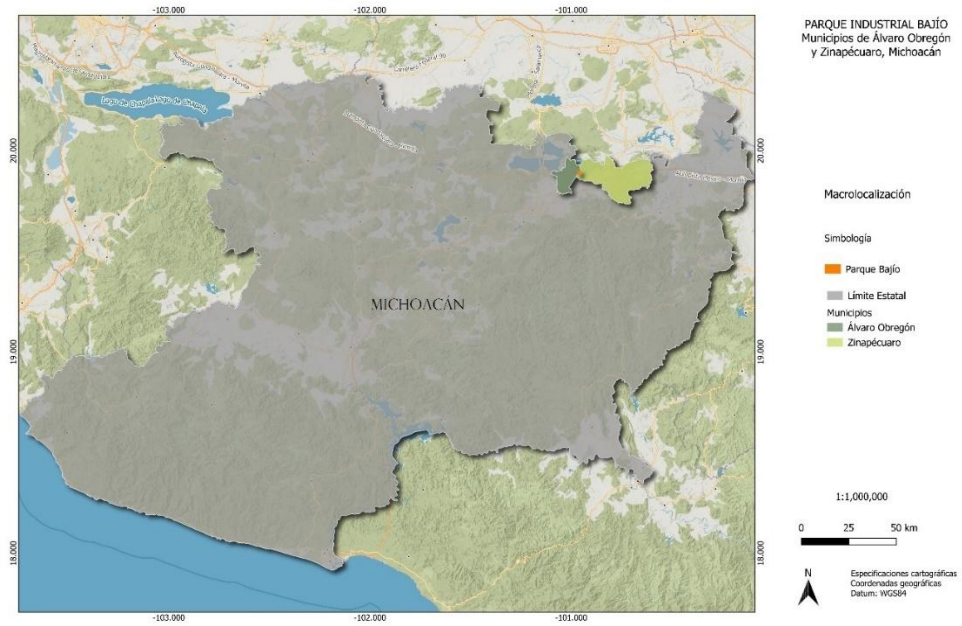


Figura 2-4. Macrolocalización del proyecto.

Por tratarse de una manifestación de impacto ambiental federal y debido a que las actividades del proyecto se llevara únicamente en el terreno en que se desarrollara la obra, la descripción del sitio se referirá al predio, el cual se ubica en las siguientes coordenadas que a continuación se presentan conforme a la proyección Universal Transversal de Mercator, Zona UTM 14 Q, Datum ITRF92, contando la primer etapa con las coordenadas 2,219,9923.14 N u 294591.04 E, y de la segunda etapa 2,200,937.74 N y 294,962.73 E; con su respectiva indicación de los vértices del proyecto mediante la imagen satelital que corresponde a la figura (Google Earth), así como su ubicación fisiográfica, hidrológica y política, la cual se desarrolla en la siguiente tabla.

Tabla 2-3. Coordenadas extremas de la primer y segunda etapa del proyecto.

COORDENADAS ETAPA 1		
NO DE VÉRTICE.	**X**	**Y**
1	2200471.92	294047.66
2	2200381.3	294791.37

3	2200193.84	295443.96
4	2200016.37	295387.12
5	2199975.06	295267.48
6	2199822.44	295353.26
7	2199606.25	295281.46
8	2199689.33	295187.34
9	2199429.57	295212.1
10	2199463.37	295142.67
11	2199619.38	295124.32
12	2199618.64	295057.76
13	2199717.73	295067.92
14	2199641.88	294905.15
15	2199463.26	294495.55
16	2199161.95	293708.62
17	2199400.82	293710.35
18	2199683.55	293920.19
19	2199782.21	293799.69
20	2200130.48	293930.52



Figura 2-5. Imagen satelital del predio primer y segunda etapa.

Tabla 2-4. Ubicación del predio respecto a la fisiografía, hidrología y política.

UBICACIÓN		DESCRIPCIÓN
FISIOGRÁFICA	PROVINCIA	Eje Neovolcánico
	SUBPROVINCIA	Sierras y Bajíos Michoacanos
HIDROGRÁFICA	REGIÓN HIDROLÓGICA	Lerma-Chapala-Santiago
	CUENCA	Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo y Lago de Yuriria
	SUBCUENCA	Lago de Cuitzeo
POLÍTICA	ENTIDAD	Michoacán
	MUNICIPIO	Zinapécuaro y Álvaro Obregón

El sitio del proyecto no se encuentra en alguna de las áreas naturales protegidas decretadas para la entidad, tanto a nivel estatal como federal. De acuerdo con los instrumentos de regionalización de la CONAGUA el proyecto se ubica en la Cuenca Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo y Lago de Yuriria (100%) y en la Subcuenca Lago de Cuitzeo.

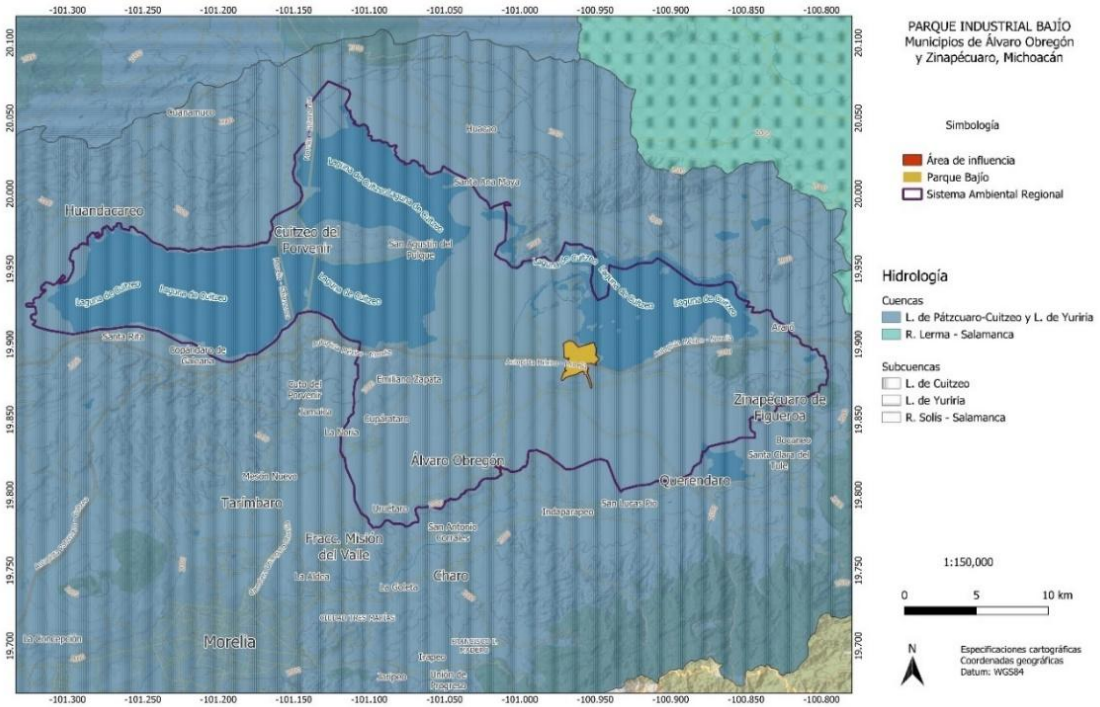


Figura 2-6. Ubicación del proyecto respecto a la hidrología de la zona.

2.1.4. Inversión requerida.

Se estima que el costo de la inversión para el desarrollo del proyecto ascienda aproximadamente a $1,394,247,944.00 (un mil trescientos noventa y cuatro millones doscientos cuarenta y siete mil novecientos cuarenta y cuatro pesos 00/100 M.N) de origen público en su totalidad. En este monto se incluye la partida de medidas de mitigación por un monto total de $1,259,200.00 (un millón doscientos cincuenta y nueve mil doscientos 00/100 M.N.)

Tabla 2-5. Costos del proyecto.

Etapa constructiva	$1,392,988,744.00
Mitigación	$1,259,200.00
Total	$1,394,247,944.00

A continuación, se describe brevemente las obras de mitigación.

Tabla 2-6. Descripción de obras de mitigación.

Descripción		Cantidad	Precio unitario	Subtotal
Medidas:	Se controlarán los niveles de ruido y emisiones a la atmosfera en el área destinada para la obra.	36	$533.33	$19,200.00
Meta:	Controlar la generación de contaminantes atmosféricos, afectaciones al aire y generación de partículas suspendidas			
Unidad:	Verificaciones todos los días durante tres años.			
Medidas:	Se deberá cumplir con las regulaciones ambientales vigentes aplicables, también se deberá monitorear los desechos generados en las diferentes áreas del proyecto mediante un inventario.	36	$1,000.00	$36,000.00
Meta:	Controlar la generación de residuos y la producción de residuos peligrosos, material geológico y forestal.			
Unidad:	Verificaciones al mes durante tres años			
Medidas:	Controlar la erosión y prevenir con acciones la contaminación del suelo por hidrocarburos y residuos sólidos peligrosos.	36	$1,000.00	$36,000.00
Meta:	Evitar la alteración del paisaje, erosión de sedimentos, rocas y suelos.			
Unidad:	Acciones mensuales durante toda la etapa de la obra.			
Medidas:	Se reubicarán especies de vegetación en sitios asignados por las autoridades competentes	36	$2,000.00	$72,000.00
Meta:	Preservar especies juveniles			
Unidad:	Asignación al sitio indicado por las autoridades. Durante 3 años			

Medidas:	Se realizarán recorridos de personal con experiencia para reubicar especies de fauna, para ello deberá contar con los permisos necesarios emitido por la Dirección General de Vida Silvestre para poder manipular a los ejemplares. Esto será durante nueve años. Así mismo se detallará una bitácora de campo para registrar las especies rescatadas.	108	$1,000.00	$108,000.00
Meta:	Prevenir y minimizar los impactos a la fauna generados por la obra a través del rescate y reubicación.			
Unidad:	Recorridos dos veces al día. Durante 9 años			
Medidas:	Se realizarán acciones de reforestación para compensar el daño que se ocasionará durante la obra, utilizando especies nativas y que se adapten al entorno.			
Meta:	Incrementar la cobertura forestal nativa en el área de influencia del proyecto			
Unidad:	4,500 individuos a reforestar	4500	$200.00	$900,000.00
Unidad	(jornales para plantar).	100	$400.00	$40,000.00
Medidas:	Se realizarán visitas a campo durante 3 años después de haber concluido la obra, con el objetivo de monitorear el porcentaje de supervivencia de las especies reforestadas por medio de bitácoras.	12	$4,000.00	$48,000.00
Meta:	Maximizar la supervivencia de las especies reforestadas. Esperando que la supervivencia sea del 80%.			
Unidad:	Cada 3 meses			
			TOTAL:	**$1,259,200.00**

2.1.5. Dimensiones del proyecto.

La Construcción del “Parque Industrial Bajío” será en una superficie de 342.08 ha, el terreno se encuentra sobre la carretera libre de Álvaro Obregón y Zinapécuaro hasta cruzar la carretera federal Guadalajara – México, cerca del lago de Cuitzeo; contará con infraestructura como vialidades de acceso, red de agua potable, área verde, áreas de donación, red de drenaje pluvial, PTAR, pozos de agua, red de electrificación, entronque, caseta de vigilancia, almacén de destino para residuos, entre otras cosas.

El terreno se encuentra dominado principalmente por suelo agrícola, siendo ese el uso principal para la Agricultura de Riego (RA), siendo maíz y trigo el principal suministro de cultivo. En algunos fragmentos dentro del terreno se encuentra vegetación acuática o comunidades vegetales de hidrófitas emergentes como es el caso del Tular que se compone principalmente de *Typha spp* y debido a la naturaleza de las mismas están presentes principalmente al noroeste del polígono del proyecto en las partes pantanosas del lago de Cuitzeo o de escasa profundidad, también se encuentra pastizal inducido como gramíneas o pastos, también se logra observar bosque de encino y Selva Baja Caducifolia.

Para todo el SAR se obtuvieron mediante consulta de bases de datos del SNIB un total de 945 especies de plantas, agrupadas en 165 familias, la mayoría de estas se encontraban presentes en sitios de agricultura de temporal anual (297), asentamientos humanos (251) y agricultura de riego anual (176).

En la sección de construcción y operación, se destacan las principales características de diseño de las obras y equipo, relacionadas con la protección ambiental.

Cabe mencionar que, dentro del predio de la Etapa 1 se encuentra un canal que corresponde a un cauce federal de 2.3 km de longitud y 20 m de ancho aproximadamente, sin embargo, el canal no representa un riesgo ambiental, ya que no tendrá afectación directa para el proyecto; además se tiene programado realizar limpieza dentro del canal al igual que su rectificación, para así poder resguardar su corriente. En los recorridos a campo se verificó que actualmente existe un Puente Superior Vehicular (PSV) que permite cruzar el canal en automóvil o también funciona para paso ganadero. También se tiene contemplado una construcción de otro PSV sobre la carretera federal, con el objetivo de que los vehículos que vengan por la misma carretera puedan acceder por medio de ese puente al “Parque Bajío Industrial”

En base a ello también se evaluó lo siguiente:

- Las posibilidades de obtención de las autorizaciones correspondientes, en materia de uso de suelo e impacto ambiental.
- La compatibilidad de uso de suelo con la actividad pretendida.
- La factibilidad de contar con los servicios requeridos cerca del predio; y
- La demanda de empleo que existe en esta zona del Municipio de Zinapécuaro y Álvaro Obregón.

Dentro del sitio del proyecto se encuentra una barda en forma de arco; diseñada para ser la caseta de acceso, por lo que los automóviles que vengan por dicha Carretera Guadalajara – México se desviarán por el PSV y accederán por dicha entrada en forma de arco.



Figura 2-7. Caseta de acceso al “Parque Industrial Bajío”.

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

En los municipios de Álvaro Obregón y Zinapécuaro el uso de suelo es principalmente agrícola (58.46% y 31.13% respectivamente). En cuanto a la vegetación, el municipio de Álvaro Obregón cuenta con: Tular (14.79%), Selva (11.47%), Pastizal (5.11%) y Área sin vegetación (1.81%) y el municipio de Zinapécuaro: Bosque (36.44%), Pastizal (12.54%), Selva (4.84%), Tular (0.02%) y Mezquital (0.01%).

Respecto al SAR el uso principal del suelo es para la Agricultura de Riego Anual (RA) y los principales cultivos son: maíz y trigo, además de Agricultura de Temporal Anual, donde de igual manera el maíz es el más cultivado, solo que en este caso el desarrollo de la planta depende de las lluvias. Debido a que el lago de Cuitzeo forma parte del SAR también

podemos encontrar vegetación acuática o comunidades vegetales de hidrófitas emergentes como es el caso del Tular que se compone principalmente de *Typha* spp y debido a la naturaleza de las mismas están presentes principalmente al noroeste del polígono del proyecto en las partes pantanosas del lago de Cuitzeo o de escasa profundidad. Otro tipo de vegetación presente es el pastizal inducido, este tipo de vegetación es dominado por gramíneas o pastos, aparece en sitios perturbados como consecuencia del desmonte o en áreas agrícolas abandonadas y, por último, también se logra observar VSa de bosque de encino y VSa de Selva Baja Caducifolia. La vegetación secundaria se da cuando un tipo de vegetación es eliminado o en este caso alterado por diversos factores humanos o naturales donde el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea, esto de acuerdo a la guía de interpretación de uso de suelo y vegetación (INEGI 2015).

En cuanto al sitio del proyecto, este se encuentra principalmente en un uso de suelo para la agricultura de riego anual principalmente y una pequeña parte en agricultura de temporal anual.

Tabla 4-7. Vegetación y uso de suelo en el SAR

Descripción	Área	%
Cuerpo de agua	30412.87	42.3
Agricultura de riego anual	20766.75	28.9
Agricultura de temporal anual	5734.62	8.0
Tular	5035.86	7.0
Asentamientos humanos	2667.7	3.7
Pastizal inducido	2249.17	3.1
Pastizal halófilo	2032.98	2.8
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	1387.11	1.9
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	967.02	1.3
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	250.89	0.3
Agricultura de humedad anual	171.02	0.2
Bosque de pino-encino	155.46	0.2
Agricultura de riego anual y semipermanente	65.41	0.1
Desprovisto de vegetación	25.03	0.0
Total:	71921.88	100.0

El predio se encuentra colindante con el Lago de Cuitzeo, sin embargo, el proyecto no tendrá intervención directa hacia él, cabe mencionar que dentro del predio se encuentran sitios propensos a encharcamientos, pero el proyecto requiere el relleno con material de bancos de material autorizados, con el fin de aumentar el volumen de la construcción por lo que no existirá daño significativo.

El municipio de Álvaro Obregón se ubica en las regiones hidrológicas Lerma-Santiago (100%), dentro de las cuencas L. de Pátzcuaro-Cuitzeo y L. de Yuriria (100%) que integran a la subcuenca L. de Pátzcuaro (100%). Cuenta con las corrientes de agua perennes: Viejo de Morelia y San Marcos y de la corriente intermitente, El Caguaro. Además, posee parte del cuerpo de agua perenne Lago de Cuitzeo (5.34%).

En lo que respecta al municipio de Zinapécuaro, este se ubica en las regiones hidrológicas Lerma-Santiago (94.36%) y Balsas (5.64%), dentro de las cuencas L. de Pátzcuaro-Cuitzeo y L. de Yuriria (71.76%), R. Lerma-Toluca (18.20%), R. Cutzamala (5.64%) y R. Lerma-Salamanca (4.40%). Cuenta con las corrientes de agua intermitentes: Las Canoas, El Aguacate, Copetón, Jacuarillo, Agrio, El Calabozo, El Chorro, El Tejocote, La Bufa, La Lagunita, La Noria, La Puercada, La Toma, Las Cherecas, Las Navajas, Los Capulines, Los Cedros, Los Portales, Margarito, Ojo de Agua de Jesús, Ojo de Agua Grande, Piedra Labrada, San Andrés, San Antonio, Angre, Seco, Las Mesas y Vuelta del Cerro. Además, posee los siguientes cuerpos de agua perennes: (12.17%): Lago de Cuitzeo, El Rocío (La Lagunita), La Haciendita, Laguna Verde y La Alhajita.

En cuanto al sistema ambiental regional y el área del proyecto estos se encuentran dentro de las cuencas L. de Pátzcuaro-Cuitzeo y L. de Yuriria y de la subcuenca L. de Cuitzeo.

Por otra parte, conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, la zona donde se encuentra el predio se localiza dentro de las UGAs, Pe 151 y MSRN 41 encontrando que el uso pretendido tampoco se contrapone con este Programa.

2.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

En este apartado se describen los servicios básicos que brindara el “Parque Industrial Bajío”, lo que incluye dentro de la construcción la instalación de lotes para su venta,

también dentro del predio existirán diferentes etapas de construcción, como vialidades de acceso, red de agua potable, jardinería, red de drenaje pluvial, red de electrificación, entronque, área verde, caseta de vigilancia, almacén de destino para residuos, entre otras cosas.

Se tiene contemplado la operación de extracción de agua por medio de un pozo dentro del predio, el cual se extraerán 150,000.00 m³ anuales aproximadamente.

2.2. Características particulares del proyecto.

El proyecto en promoción, operación y funcionamiento de un parque logístico agroindustrial denominado “Parque Industrial Bajío” se ha estructurado con el objetivo de facilitar su integración y manejo a las necesidades de la zona.

Las áreas del servicio representan el 20% de la superficie total del proyecto distribuidas a partir de un concepto funcional de diseño para la mejor operación del parque que genere bajos costos ambientales y permita su aprovechamiento adecuado; producto de su ubicación para su funcionamiento futuro.

El sitio donde se pretende el proyecto corresponde a un área no urbanizada por lo tanto se pretende una total disponibilidad de servicios.

2.2.1. Programa de trabajo.

Las actividades a desarrollar durante las obras de construcción se comprenden a un lapso de 10 años a partir de 2025 y constara de 2 etapas. La construcción del Parque Industrial Bajío se realizará de acuerdo a la obtención de autorizaciones y permisos necesarios. Dicha Construcción será supervisada periódicamente por el promovente del proyecto y responsables de la construcción.

La construcción del proyecto se realizará de acuerdo con el programa de trabajo que a continuación se muestra.

Tabla 2-8. Programa general de trabajo.

		AÑOS										DESPUES DE 12 AÑOS
ETAPA	ACCIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y nivelación											
	Lotificación											
	Despalme											
	Mitigación: Poda, derribo y reubicación de flora y fauna (1-3)											
CONSTRUCCION	Terracerías en vialidades											
	Red de agua potable											
	Red de alcantarillado sanitario, pozos y PTAR											
	Electrificación											
	Vialidades, banquetas											
	PSV y canal.											
	Áreas verdes											
	Mitigación de reubicación de fauna (4-9)											
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Inicio de operaciones											
	Mantenimiento de instalaciones											

	Mitigación de reubicación de fauna (9)												
	Reforestación (10)												
ABANDONO DEL SITIO	Retiro por parte de la Constructora												
	Abandono final de supervisiones a las reforestaciones (12)												
	Abandono de operaciones												

2.2.2. Preparación del sitio y construcción.

Al obtener las autorizaciones, permisos y licencias necesarios se procederá a iniciar la preparación del sitio.

Trazo y nivelación.

Se realizaron cuatro visitas al sitio del proyecto Etapa 1 y Etapa 2 por el personal a cargo de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental para poder determinar el estado de la cobertura vegetal y así evitar el menor daño a los ecosistemas que se encuentran ahí presentes.

Los árboles y vegetación cercanos a cuerpos de agua serán respetados. Las acciones consisten en trazar y nivelar el terreno con sus respectivas marcas que delimitan la zona a intervenir. Después de esta labor se realizaran rellenos de terraplén y capa subrasante, en lo que al terraplén se incluye material de calidad cuerpo de terraplén, conforme la especificación EP-MAT-VIA-CTE, con materiales compactables, el cual incluye todo lo necesario para su correcta ejecución (maquinaria, mano de obra, insumos, combustibles), así como las pruebas de calidad de estos materiales producidos, medidas de seguridad y salud, medidas ambientales y permisos ambientales de banco de explotación correspondientes compactadas al 95% de su pvsm AASTHO estándar, en capas de 30 cm de espesor, con equipo mecánico incluyendo: extendido, incorporación de agua,

acompañamiento topográfico, mano de obra y maquinaria. Por lo que se considera un relleno aproximadamente de 70,681.67 m³.

Para la capa subrasante se considera un relleno de 9,584.06 m³ con un compactado al 100% pvsm en capas de 20 cm de espesor con equipo mecánico que incluye extendido de material excepto, roca, en camino de terracería semiplano y también incluye equipo y conductor.

Esta acción deberá tener una duración de 2 años, debido a lo extenso que la construcción de este proyecto.

Lotificación.

Se identificarán las poligonales que conforman las naves industriales y los puntos de trazo de vialidades propuestas, así como las áreas verdes y de estacionamiento a fin de trazar el Proyecto en campo, esto se hará con mojoneras y estacas pintadas para que quede IN SITU y se incluirán los planos constructivos de cada polígono y /o eje, indicando tramos, coordenadas, distancias y rumbos de los puntos que integran el trazo, así como los puntos de apoyo que se requieran todo esto queda impreso en el proyecto topográfico.

Despalme:

Previo al inicio de la construcción y una vez finalizado el trazo y nivelación, se delimitará la zona a intervenir en esta actividad conforme a lo indicado en el proyecto. Dicha actividad implica la remoción de material superficial del terreno necesario para la construcción de las obras de acuerdo a lo establecido con el proyecto. Teniendo por objeto el retiro de arbustos y piedras, así como el material tipo A (en la superficie total) con el objetivo de retirar la mezcla del material de las terracerías como fin de materia orgánica o con depósitos de material no utilizable. Antes de iniciar las operaciones se deberá realizar una inspección al sitio para programar y determinar el tipo de equipo requerido de acuerdo a las características del sitio y conforme al material existente en el lugar, acorde a la estratigrafía del terreno o con la existencia de rellenos artificiales.

Es importante mencionar que el material producto de la limpieza se empleara para el recubrimiento de los pisos y fondo de excavaciones, o podrá ser distribuido uniformemente en áreas donde no impidan el drenaje que pueda invadir cuerpos de agua o zonas federales, o en zonas que evite el desarrollo de vegetación. Esta acción iniciara en el año 2 y se completara hasta finales del año 3.

Medidas de mitigación y compensación.

Para la etapa de Preparación del sitio deberán realizarse acciones de mitigación, lo que conlleva a la poda, derribo o reubicación que se encuentren dentro de la superficie del proyecto y puedan afectar durante todo el proceso de la obra, este proceso se tomara en cuenta sobre especies que tengan un Diámetro Altura del Pecho (DAP) a partir de 5 cm, cabe mencionar que las especies arbustivas serán utilizadas como composta dentro del mismo sitio, para la reubicación de especies; deberá ser dentro de esta misma etapa, manejando un plan junto con el sitio asignado para poderlos reubicar, al momento de este proceso se deberá tener demasiado cuidado con las raíces al no exponerlas al aire e igual su traslado para replantarlas, la misma composta se podrá utilizar para dichos sitios.

Este proceso de derribo, reubicación y poda se explica más detalladamente en el capítulo 4.

Antes de realizar la Preparación del sitio y también durante el tiempo de la construcción; deberán realizarse 2 recorridos diarios por personal capacitado, con el objetivo de reubicar especies de fauna que se encuentren dentro del sitio del proyecto, acompañados de una bitácora que servirá para el registro diario a campo. La acción de medidas de mitigación y compensación que corresponden a dicha etapa deberá tener una duración desde que inicia la obra hasta que finalice el año 3.

La etapa de preparación del sitio tendrá una duración de 3 años para las 2 etapas existentes, realizándose con mucha responsabilidad las acciones antes mencionadas y así evitar en la medida de lo posible daños al ecosistema.

2.2.3. Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto.

Se deberá contar con un almacén para el resguardo de residuos peligrosos y de manejo especial, con el objetivo de evitar contaminación a los suelos y fomentar un adecuado

reciclaje y reusó de materiales, es preciso destinar un sitio durante la etapa de construcción para la colocación de contenedores suficientes para la separación clasificada, en donde se asigne por las autoridades correspondientes.

No se contempla la generación de residuos peligrosos considerados como peligrosos de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005 (que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos).

Para el uso sanitario será necesario arrendar un sanitario portátil (1/20 trabajadores), que cuente con una distribución de tal forma que propicien accesibilidad equitativa a todos los trabajadores.

Para los residuos de materia orgánica el retiro de estos materiales deberá de ser contratado, considerando una estancia no superior a cinco días de la basura en general o “separada” y la basura orgánica. Contemplando el hecho de que precisamente los constructores (contratistas) son quienes pueden dar el mejor uso a los residuos de construcción, este tipo de residuo de manejo especial deberá de ser controlada por ellos mismos, quienes deberán de garantizar que prevalezca un orden y limpieza adecuados que garantice condiciones de higiene y seguridad a los trabajadores durante las etapas de construcción de toda la obra.

2.2.4. Etapa de construcción.

Terracerías en vialidades.

Para esta acción en la Etapa 1; una vez niveladas las terracerías con el material adecuado se compactarán con la humedad optima al 95% como mínimo respecto a las normas Proctor, con el fin de obtener las condiciones de diseño adecuadas para que las cargas o provoquen deformaciones permanentes y perjudiciales en las mismas.

En la Etapa 2 del proyecto se tiene considerado la formación de terraplenes con material de banco incluye compactación al 95% Proctor, incluirá incorporado de agua, extendido de material, compactado en capas de 20 cm. Materiales, equipo, mano de obra. Con el fin de mejorar el terreno, compactación al 95% Proctor, escarificación por medios mecánicos,

extendido de material, incorporación de agua y compactación de capas de 20 cm. También incluirá relleno con Filtro controlado, acomodado a máquina adicionando agua. Para la capa subrasante con materiales procedentes de bancos que elija el contratista incluyendo acarreos, compactada al 95% conforme lo indicado en el proyecto.

- La compactación de las terracerías se deberá llevar a cabo con el equipo más adecuado a cada caso, dependiendo del tipo de material a compactar.
- No se colocará sobre la terracería compactada (sub-rasante) ningún material para formar sub-base mientras su grado de compactación no sea el especificado para obtener el Valor Relativo de Soporte (VRS) y el espesor adecuado.

Esta acción iniciará en el año 4 y deberá finalizar en el año 6.

Red de agua potable

Para esta acción la distribución de red de agua potable se entiende como el conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de regulación hasta las tomas domiciliarias o hidrantes públicos por el consumo industrial y condiciones como incendios u otros. Para ello la red primaria será de 10” con un diámetro exterior de 273.1 mm con una presión de trabajo a 23° C de 10 g/cm² y tubería de PVC (poli cloruro de vinilo) que permite una velocidad 10 m/s y mínima de 6 m/s con una edad de operación de 100 años descansando sobre una plantilla de 5 cm de espesor.

Las redes secundarias serán tomas domiciliarias de ¾ de pulgada, todo el cálculo se efectúa a partir del tanque de almacenamiento y circula por gravedad hasta las tomas domiciliarias. La extracción será de 150,000.00 m³ anuales.

Esta acción iniciara en el año 6 y finalizara en el año 8.

Red de alcantarillado sanitario.

Para esta acción se tendrá un arreglo planimétrico y altimétrico, contando un volumen real de aguas negras generadas por el mismo proyecto, prosiguiendo con la colección,

captación, conducción y dimensionamiento (análisis hidráulico) y como finalidad tendrá una disposición final de aguas. Considerando el volumen diario de un 75% de cantidad valorando la aportación en zonas industriales. A lo que refiere que la cantidad de aguas negras que salgan de la red de alcantarillado sanitario; tendrán una disposición final a una planta de tratamiento de aguas residuales.

Esta acción iniciara en el año 6 y finalizara en el año 8.

Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

Para esta acción se tiene preparado integrar dos plantas de tratamiento, que se refiere a los procesos físicos, mecánicos y químicos para que el agua adquiera las características necesarias para que sea apta para su consumo, con el objetivo de que el agua sea segura para su consumo, que sea estéticamente aceptable y económica.

Este proceso pasara por un tratamiento tipo Biotorre (Película Bacterial Adherida) que servirá para brindar y mejorar el crecimiento bacteriano, que con un inoculo, solución de nutrientes y aguas residuales ingresan por el fondo de la biotorre donde se mezclan y pasan a través del medio filtrante por los ventiladores de aire, mientras que el efluente tratado sale por la parte de la biotorre. El flujo de diseño para el proyecto final es de 1.5 l por segundo con una capacidad de tratamiento de hasta 130 m³/día.

Se estima la creación de 2 plantas de tratamiento de aguas residuales, la primera se encuentra en la etapa 1, ocupando una superficie de 2,216.34 m² y en la etapa 2 se encuentra el otro, con una superficie de 6,942.97 m².

A continuación, se muestra la ubicación de las PTAR junto con su superficie.

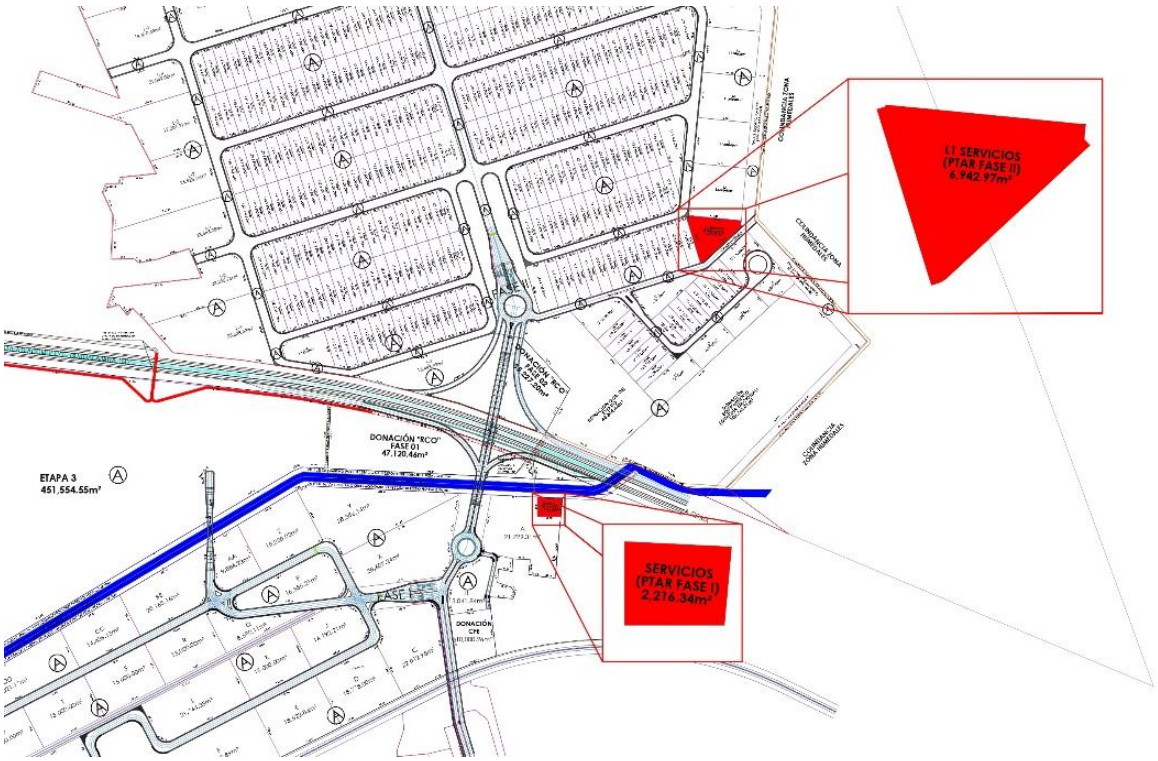


Figura 2-8. Ubicación de los servicios PTAR y superficie.

Cabe mencionar que las PTAR se encuentran cerca del canal que se encuentra dentro del predio, por lo que cuando se realice la construcción total del parque, las empresas que estén dentro del Parque deberán apegarse a las Normas correspondientes para darle el tratamiento que se requiere acorde a sus residuos.

Esta acción iniciara en el año 6 y finalizara en el año 8.

Pozos.

Para esta acción se tiene contemplado el desarrollo de 2 pozos de extracción de agua, los pozos a construir serán por excavación, utilizando una retroexcavadora o pala y se considera una profundidad de 10 a 30 pies (entre 3 a 20 m), para poder extraer el agua se deberá utilizar una bomba la cual su energía dependerá de la profundidad del pozo y su salida, después de ello el agua será extraída hacía unos tanques elevados, pero variara

acorde a la temperatura del agua, si sale muy caliente probablemente requiera de un bombeo doble por tubo galvanizado y después al enfriarse pasara por tubos de PVC y así poder llenar los tanque elevados.

La ubicación del pozo se encuentra en la Etapa 1 del lado izquierdo cerca de las vías, a continuación, se muestra la figura de la ubicación del pozo.

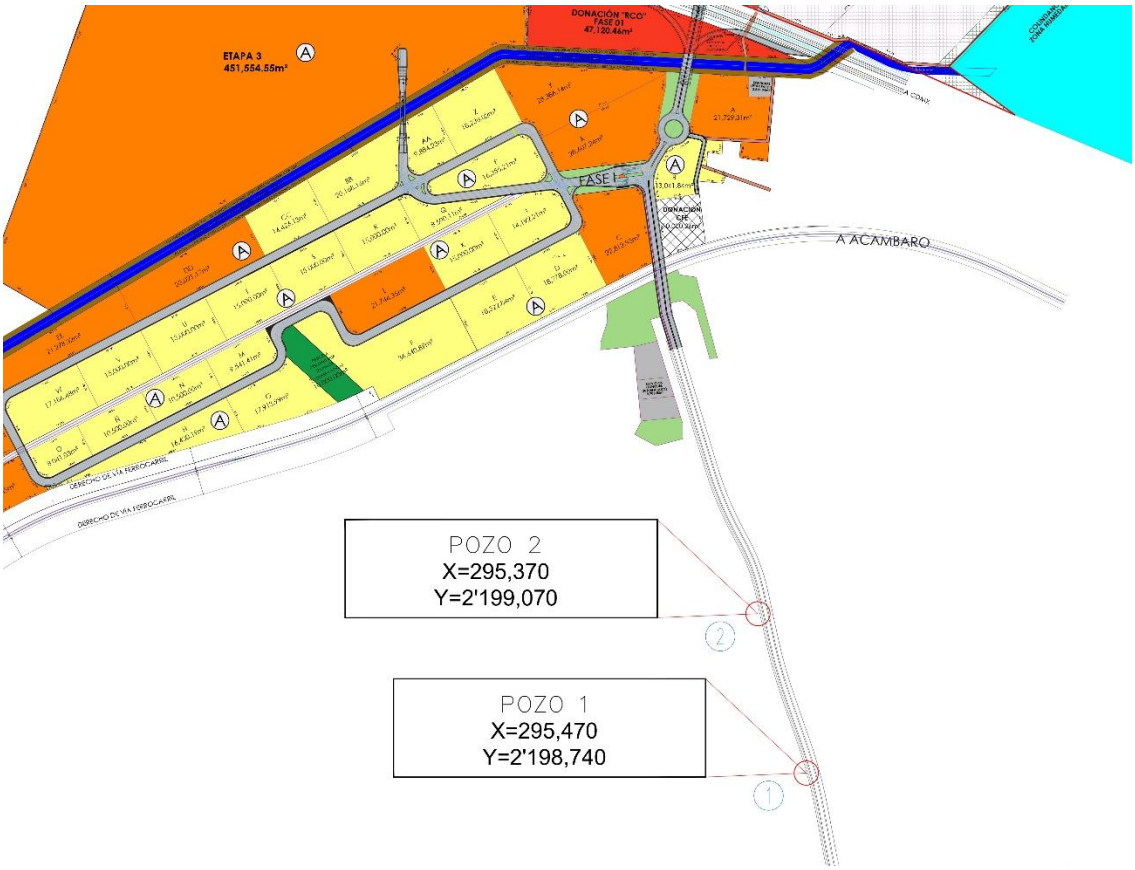


Figura 2-9. Ubicación de los pozos Etapa 1.

Esta acción iniciara en el año 6 y finalizara en el año 8.

Tanques superficiales

Debido a la topografía del terreno, se recomienda la instalación de dos tanques superficiales rectangulares para el almacenamiento de agua potable, los cuales permitirán

una adecuada distribución del líquido mediante bombeo. Cada tanque tendrá una capacidad de 200 m³, con conexiones de entrada y salida para llenado y vaciado de 8” de diámetro.

De los resultados obtenidos, particularmente, en los tanques de almacenamiento se lograron determinar las dimensiones y volúmenes de este, siendo de utilidad al momento de diseñar y construir la red de distribución, calculándose volumen de compensación en 41,04 m3/d; un volumen de emergencia de 24,63m3/d; y finalmente, un caudal contra incendio de 64,80m3/d, totalizando 130,47m3/d con altura y diámetro estimada en el tanque en 5,50 metros.

Por lo que respecta a la fontanería, los tanques deben tener: un tubo de alimentación cuyo diámetro generalmente es el de la línea de conducción, un tubo de desagüe o limpieza, un tubo de demasías y un tubo de salida que llevará el agua hacia la red, adicionalmente contarán con válvulas de flotador, retención, seccionamiento, etc. también contarán con tubos de ventilación para evitar la proliferación de bacterias, entradas en la losa-tapa, para poder vigilar y darle mantenimiento de limpieza. Para efectuar esto último se deberá contar con un “by pass” que permita el paso del agua a la red sin la interrupción del servicio por las labores de limpieza en el tanque.

- Red de distribución. Es el conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que Conducen el agua desde el tanque de regularización hasta la entrada de los predios de los usuarios y está formada por dos partes que son, la línea de alimentación y la red de distribución propiamente dicha.

- Línea de alimentación. La “línea de alimentación” es el conjunto de tuberías por medio de las cuales se lleva el agua desde el tanque hasta la red de distribución. como en algunas horas del día el consumo de agua adquiere valores mayores al de la aportación, el diámetro de esta línea se calcula utilizando el gasto máximo horario y su diseño es semejante al de la línea de conducción.



Figura 2-10. Render de tanques superficiales.

Esta acción iniciara en el año 1 y finalizara en el año 2.

Electrificación.

Para esta acción se pretende disponer la distribución de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) el cual distribuirá las estructuras y canalización de media y baja tensión. Cableado de diferentes tipos dieléctricos de fibra óptica, del tipo auto soportado, que se ha planteado utilizar para el “Parque Industrial Bajío”, la distribución será de media tensión, contemplando el buen funcionamiento de las instalaciones de comunicación por cambios de temperatura, humedad y salinidad, que infieren en la definición de sus características mecánicas y dieléctricas, bajo estos aspectos se seleccionaron los cables con las siguientes características:

- 9 cable ADSS de 870 libras para zonas normales sin cargas de hielo y el

- 9 cable ADSS de 1900 libras para zonas con cargas de hielo.

El sistema de distribución será trifásico en el distribuidor principal y monofásico en las derivaciones para alimentación de los bancos de transformación por cable ACSR 3/0 AWG en las fases; distribuyendo las cargas para lograr balancear las tres fases. La regulación de los circuitos primarios no deberá exceder el valor de 1%, todo lo anterior es de acuerdo con las bases de proyecto establecidas por CFE.

Para las áreas de donación se debe considerar 10 Watts por M2, para las áreas comerciales 25 Watts por M2, independientemente de las cargas de alumbrado público, así mismo se deberá construir una línea de alta tensión trifásica hasta ellas y la infraestructura necesaria será por cuenta del solicitante.

Se usarán transformadores monofásicos tipo OA normales autoenfriados en aceite, de relación 13200-YT/7620 - 120/240 volts y capacidades normalizadas (en función a la carga por alimentar) de: 5, 10, 15, 25 y 37.5 Kva., Protegiendo el secundario con termomagnéticos adecuados.

-Sistema de distribución secundario.

No deberá existir red de baja tensión, las acometidas serán conectadas directamente de los transformadores a los usuarios con una longitud máxima de 45 m, por lo que en cada transformador se instalara un bus de recepción de acometidas de 0.5 m. de longitud entre dos bastidores.

Para áreas normales los conductores del bus deberán ser THW 1/0 las fases y THW 1/0 el neutro.

Los puentes del transformador al bus de recepción de acometidas deberán ser con conductor de cobre forrado tipo THW para 600 volts de calibre 1/0 como mínimo, empleando conectores a compresión del tipo adecuado y no se deberá degradar quitándole hilos al cobre por ningún motivo.

Todas las conexiones que se realicen en el bus de baja tensión deberán hacerse con conectores a compresión.

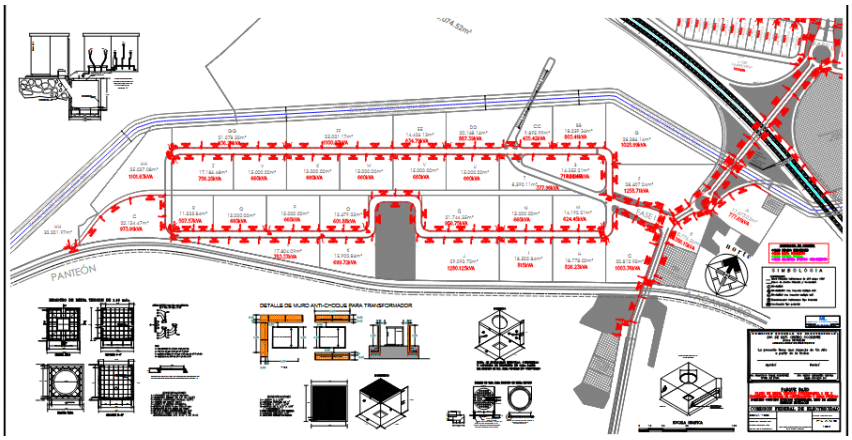


Figura 2-11. Plano de media tensión subterránea para Etapa 1.



Figura 2-12. Plano de media tensión subterránea para Etapa 2.

Cabe mencionar que también se cuenta con red de alumbrado público, con instalación de luminarias en poste de 9 m.

El material será de:

- Luminaria solabasic solaled city plus de 100w A 240v
- Poste metálico de 7 m de altura cónico circular

- Poliducto de 53 mm de diámetro
- Registro de conexiones de alumbrado público.
- Base troncopiramidal de concreto de 40x60x60 cm.
- Brazo de 1.5 m para luminaria.

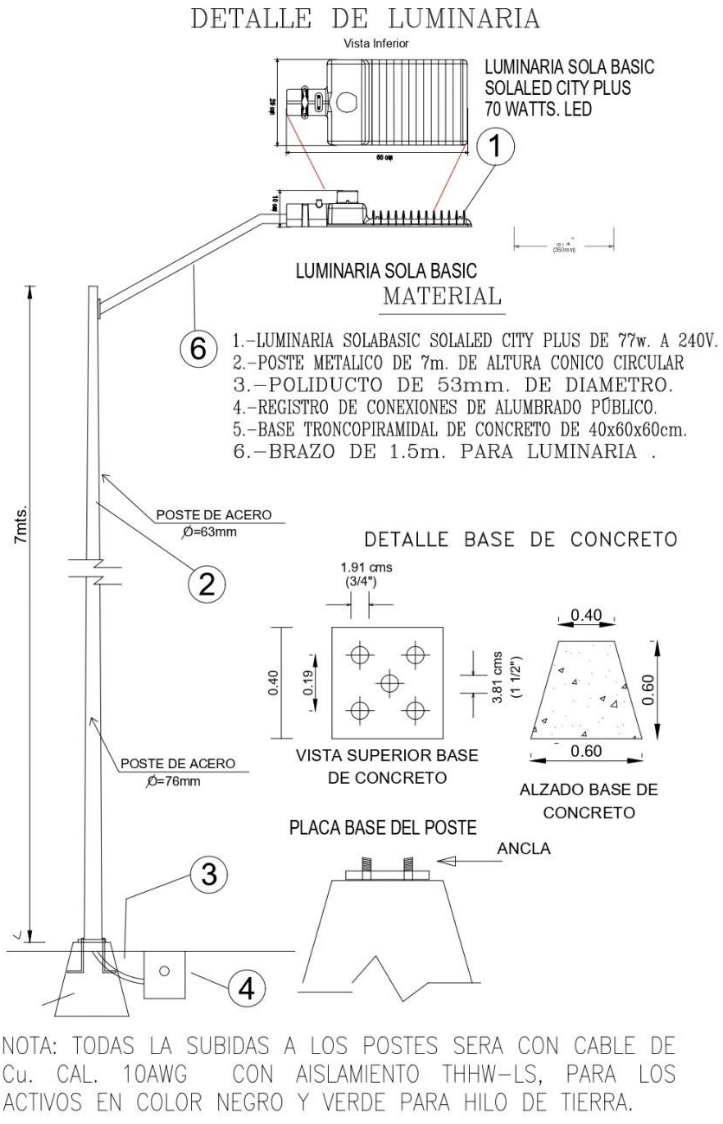


Figura 2-13. Ejemplo de instalación de luminaria.

Esta acción iniciara en el año 6 y finalizara en el año 8.

Vialidades y banquetas.

Vialidades.

Para esta acción en la etapa 1, el promovente deberá entregar un estudio de vialidad para así asegurar que sus vías de acceso y salida sean eficientes y adecuadas para no generar conflictos viales en las zonas aledañas. Para ello las vialidades colectoras deberán tener una anchura mínima de 32 m y se deberán prever espacios para los paraderos del transporte público.

Las vialidades primarias deberán tener una anchura mínima de 23 m y las secundarias deberán tener una anchura mínima de 19 m.

Habrá pavimento en arroyo de vialidades, guarniciones y banquetas de concreto hidráulico u otro material de calidad similar que soporte tráfico pesado, vialidades pavimentadas de concreto asfaltico o concreto hidráulico.

Para la Etapa 2 se tiene contemplado:

- Pavimentos:
- Formación y compactación de base al 95% de su pvsm, incluye: suministro de materiales, acamellonado, extendido del material, incorporación de agua, homogenizado, compactado en capas de cm, de espesor, maquinaria, mano de obra, equipo y herramienta.
- Riego de impregnación de emulsión asfáltica FM-1 en proporción de 1.50 lt/m², incluye: suministro de materiales, acarreos, maquinaria, mano de obra, equipo y herramienta, p.u.o.t.
- Suministro y tendido de pavimento hidráulico de 17 cm de espesor, armado con acero de refuerzo de No. 3 (3/8”) e3 Fy= 4200 kg/cm² @ 20 cm de ambos sentidos acabado rayado con peine metálico, incluye; concreto premezclado F’c= 250 kg/cm², cortes, desperdicios, habilitado, acarreos, cimbrado, tendido del concreto, traspaleos, vibrado, planeado, rayado, descimbrado, curado con membrana, cortes de disco de diamantes para formar tableros y relleno de juntas con sellador asfaltico, materiales y herramienta.

- Guarniciones.
- Trazo y nivelación guarniciones, incluye: materiales, mano de obra, equipo y maquinaria.
- Excavación de terreno a mano para banquetas, incluye: afine y compactación manual para desplante, mano de obras, equipo y herramienta.
- Guarnición pecho paloma de 15x25x30 cm de concreto premezclado de F´c=200 kg/cm² T.M.A. 1 ½", incluye: excavación, cimbrado con cimbra metálica, colado, vibrado, acabado escobillado, juntas de volteador, curado, descimbrado, material mano de obra y herramienta.
- Acarreo en camión material producto de la excavación y/o demolición fuera de la obra, incluye: carga a máquina, equipo y herramienta.
- Banquetas.
- Trazo y nivelación banquetas, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.
- Conformación, compactación y mejoramiento de la subrasante para banquetas y andadores por medios manuales, incluye: excavación, mejoramiento de 50% de tepetate en un espesor de 20 cm, e incorporación de agua necesaria.
- Banqueta de concreto fc=200 kg/cm2 agregado de 20 cm de 20 mm, cemento normal revenimiento 8 a 10 cm de .010 m de espesor, armado con malla electrosoldada 66-1010 rollo de 100 m, incluye: cimbra común, mano de obra, herramienta menor.

Esta acción deberá realizarse en el año 8 y finalizará en el año 9.

<u>Puente Superior Vehicular (PSV).</u>

Los vehículos que transiten por la carretera Guadalajara – México y que deseen ingresar dentro del "Parque Industrial Bajío" se construirá un PSV el cual tendrá una pequeña desviación por ambos sentidos y podrán incorporarse al puente, de ahí pasaran por arriba de la carretera hasta llegar a la caseta de acceso, y así podrán ingresar al Parque.

Esta acción deberá realizarse en el año 8 y finalizará en el año 9.



Figura 2-14. Proyecto de paso sobre Autopista GDL-MEX

Rectificación de canal

Para la construcción del proyecto se plantea rectificar el canal que se encuentra presente, comprendido por una longitud de 2777 m con desembocadura en la parte suroeste del lago de Cuitzeo y cruce con la autopista Guadalajara – México; la idea es expandir el canal 20 m (10 m cada lado); esto con la intención de hacer que su corriente fluya aún más, se le brindara mantenimiento y limpieza a todo el canal sin dañar especies vegetales o de fauna que ahí se encuentren.

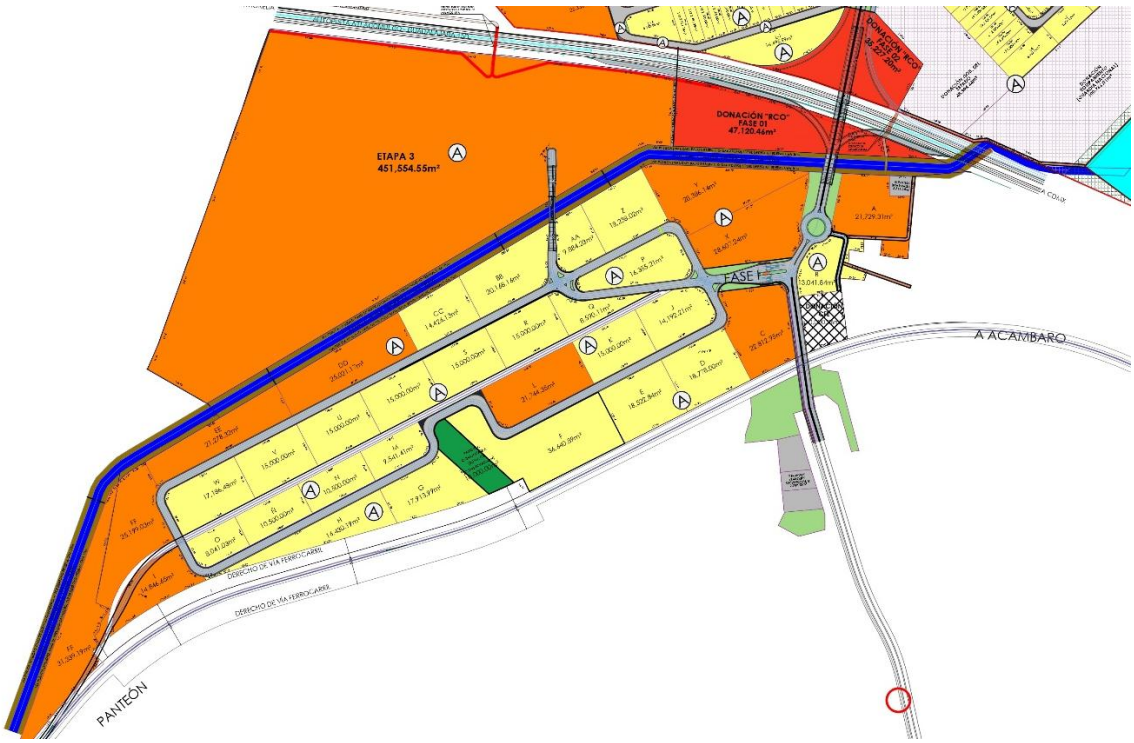


Figura 2-15. Ubicación Dren Ciénega Norte.

Esta acción deberá realizarse en el año 8 y finalizará en el año 9.

Áreas verdes.

Para esta acción se deberá respetar las áreas verdes asignadas, así que se debe considerar en espacios que se ocuparan principalmente por árboles o arbustos o plantas, con el fin de darle uso recreativo, ecológico o rehabilitación al entorno, para contribuir al enriquecimiento ambiental de la zona acorde a lo establecido por la normatividad. Contando con una superficie total de 6.04 ha aproximadamente (3% del predio), por lo que se asignara como áreas de reforestación contando con 2 mil árboles a reforestar aproximadamente y se les brindara el mantenimiento adecuado durante toda la etapa de vida del proyecto; se les aplicara el riego de la misma PTAR de acuerdo a la norma NOM-003 SEMARNAT 1997.

Esta acción deberá realizarse en el año 9 y deberá finalizar en el mismo año.

Mitigación de reubicación de fauna.

Para esta acción se deberá proseguir con los recorridos a campo por personal capacitado, se deberán realizar 2 recorridos diarios y será durante toda la etapa de construcción de la obra, con el fin de reubicar la fauna que se encuentre dentro del predio, y poder conservar así las especies.

Las acciones de mitigación ya mencionadas para esta atapa seguirán en el año 4 y finalizara en el año 9.

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

Inicio de operaciones.

Esta actividad inicia con toda la planeación de la construcción total del “Parque Industrial Bajío”, del cual ya se podrá empezar a operar para la función requerida. Esta acción empieza en el año 9 y 10 pero no tendrá finalización alguna, siempre y cuando se realice al mantenimiento adecuado dentro de las instalaciones.

Mantenimiento.

El mantenimiento preventivo se trata de evitar que se generen averías o daños mediante revisiones de forma programada. Conlleva a llevar un conjunto de acciones, siguiendo los protocolos de mantenimiento que lleva cada obra desarrollada. Es por ello que Todas las instalaciones industriales deberán tener un mantenimiento periódico para conservar su estilo arquitectónico y la buena apariencia de sus edificios, áreas verdes, estacionamientos, espacios abiertos y en general todos los elementos necesarios para conservar la buena imagen y funcionamiento, tanto de la empresa, como de EL “PARQUE INDUSTRIAL BAJIO”; principalmente al frente del predio (áreas verdes) y fachada principal del edificio.

Es de suma importancia considerar el inventario que incluye los elementos principales a revisar, como:

- Comprobar los funcionamientos correctos de los sistemas.
- Revisión y análisis de las instalaciones.
- Comprobación y estado de riesgos de las obras que requieren mantenimiento.

Esta acción deberá realizarse en el año 9 y 10.

Medidas de mitigación y compensación.

Esta etapa de mitigación empezara desde el año 9 y finalizara hasta el año 10; lo cual indica lo mismo para la reubicación de fauna, refiriéndose más que nada a las especies encontradas en la zona del proyecto, siguiendo los protocolos hasta que acabe el proyecto. Finalizando dichas obras deberán realizarse acciones de reforestación iniciando al finalizar la obra, como una medida de mitigación, cercano y dentro a lo que abarco la zona del proyecto, deberán plantarse 2,000 árboles y deberán realizarse visitas una vez al mes durante 2 años por personal especializado en el tema y deberá medir la altura, el diámetro a la altura del pecho y supervivencia de las especies reforestadas con ayuda de una bitácora, con el objetivo de recuperar el sitio en un 90%, se detalla más información en el capítulo VI.

Esta acción dedicada a la fauna deberá iniciar en el año 9 y la acción de las reforestaciones inicia igual en el año 9 y 10 finalizará en el año 12.

2.2.6. Otros insumos.

2.2.6.1. Sustancias o materiales no peligrosos.

Vale mencionar que la naturaleza del proyecto, cuenta con diversos estándares de calidad por lo que no se espera que pudiera tener componentes de diseño u operación que indujeran riesgos potenciales al ambiente.

2.2.6.2. Sustancias o materiales peligrosos.

Por el momento no se tiene contemplado la utilización de materiales que puedan ser considerados peligrosos.

2.2.7. Descripción de las obras asociadas al proyecto.

El proyecto contará con la infraestructura administrativa y de servicios suficiente para su operación.

Se cuenta con el proyecto para el diseño de las tomas de energía eléctrica en las instalaciones una para la operación y funcionamiento de las instalaciones y otra para la operación del pozo de agua.

Se cuenta con la concesión para la perforación de un pozo de agua.

Se cuenta con el diseño de las trampas de grasas y aceites en la zona de drenaje del parque industrial, sin embargo, es importante señalar que las descargas de aguas serán monitoreadas constantemente con el propósito de que las aguas residuales sean utilizadas para riego.

Este proyecto no requiere la edificación de obras de apoyo adicionales o diferentes a las proyectadas.

2.2.8. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Retiro de constructora.

Una vez concluida la construcción del “Parque Industrial Bajío la empresa encargada de la construcción” deberá retirar la maquinaria y todo el equipo que se utilizó para la construcción del proyecto, deberán retirar todo lo que les corresponda sin perjudicar el sitio, los materiales y residuos deberán ser destinados a un sitio asignado indicado por SEMARNAT

El retiro de la constructora será después de los 10 años.

Abandono de las reforestaciones.

Una vez finalizada la construcción del “Parque Industrial Bajío” seguirán las supervisiones a campo para las reforestaciones, con el fin de mitigar las afectaciones causadas por la construcción.

Esta acción iniciara deberá finalizar 2 años después de haber iniciado las operaciones del “Parque Industrial Bajío”; es decir inicio en el año 10 y finalizara en el año 12.

Abandono de operaciones.

En esta ocasión por ser un proyecto demasiado amplio, el proyecto no se abandona por lo que es requerido el mantenimiento y cuidado a toda la infraestructura que cubre el parque, para ello se le otorga un tiempo de vida más allá de 25 años, esperando que el parque brinde las necesidades ecosistémicas más que nada a la UGA que se encuentra cercana al “Parque Industrial Bajío”.

Se considera esta acción después de los 12 años.

2.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

Durante la operación del proyecto se generarán emisiones a la atmósfera de gases derivados de la combustión interna de los automotores que ingresen para el mantenimiento preventivo o extraer el equipo para darle mantenimiento correctivo, quedando su regulación a cargo del Gobierno Estatal mediante la aplicación de programas como el de verificación vehicular y el de monitoreo a vehículos ostensiblemente contaminantes.

Así mismo, no se generarán aceites usados o materiales impregnados con los mismos derivados del mantenimiento correctivo, ya que éste se realizará en talleres especializados, en caso de generarse algún tipo de residuos de este tipo se almacenarán en tambos de 200 litros para ser debidamente manejados por una empresa especializada bajo y en cumplimiento a la normativa de Ley.

De acuerdo con los límites establecidos en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de contaminación generada por la emisión de ruido, este aspecto no será significativo durante la operación del proyecto, toda vez que la tecnología empleada permitirá que los niveles de ruido estimados no rebasarán los 60 decibeles, lo cual se considera como soportable o tolerable. De manera excepcional. Podrán darse casos en que fuentes externas emitan ruido, tales como camiones o reparaciones de mantenimiento correctivo que pudieran llegar a presentarse de manera fortuita.

2.2.5.1. Residuos sólidos.

La siguiente tabla muestra las cantidades, clasificación y disposición de residuos sólidos por etapas.

Tabla 2-9. Cantidades, clasificación y disposición de residuos sólidos durante las etapas del proyecto.

Etapa	Tipo de residuo	Categoría	Composición	Cantidad	Tratamiento y disposición (observaciones)
Preparación	De manejo especial	Excavación	Tierra, rocas, materiales	380 m3	Se aprovechará la materia orgánica para las áreas que lo requieran
Preparación	Sólidos urbanos	Reciclables limpios y secos	Vidrio, latas, aluminio, envases de plástico, cartón, papel, bolsas de plástico, metales.	1.625 kg diarios	Se entregarán al servicio municipal de limpia. (0.125 kg diarios)
	Sólidos urbanos	Orgánicos húmedos y composteables	Restos de alimentos	3.25 kg diarios	Se entregarán al servicio municipal de limpia. (0.25 kg día por trabajador por el tiempo para dicha etapa)
	Sólidos urbanos	Sanitarios	No reciclables, papel sanitario	1.56 kg diarios	Se entregarán al servicio municipal de limpia (0.12 kg día por trabajador por el tiempo para dicha etapa)
Construcción	De manejo especial	Construcción	Prefabricados arcillosos (tabique, ladrillo, block), concreto,		Podrán ser reutilizados y reciclados. El resto se trasladará al banco de material más cercano.
	Sólidos urbanos	Reciclables limpios y secos	Vidrio, latas, aluminio, envases de plástico, cartón, papel, bolsas de plástico, metales	1.625 kg diarios	Se entregarán al servicio municipal de limpia (0.125 kg diarios por trabajador por el tiempo para dicha etapa)
	Sólidos urbanos	Orgánicos húmedos y composteables	Restos de alimentos	3.25 kg diarios	Se entregarán al servicio municipal de limpia (0.25 kg diarios por trabajador por el tiempo para dicha etapa)
	Sólidos urbanos	Sanitarios	No reciclables, papel sanitario	1.56 kg diarios	Se entregarán al servicio municipal de limpia (0.12 kg diarios por trabajador por el tiempo para dicha etapa)

	Peligrosos	Pequeña escala	Trapos, envases de pintura, tintes o barnices refacciones usadas de maquinaria		Se dispondrán temporalmente en tambos de 200 litros y se entregarán a una empresa recolectora autorizada para su disposición de acuerdo a la normatividad federal

2.2.5.2 Residuos líquidos.

Se generarán residuos líquidos en el empleo de agua en las etapas de preparación del sitio y construcción. Esta será utilizada en tres conceptos, el primero utilizado como agua potable para consumo humano (3 litro/día – humano promedio) (tabla 2-12).

Para el manejo de los residuos líquidos que se generarán como producto de los desechos humanos, serán instalados sanitarios portátiles (1 por cada 20 trabajadores), el mantenimiento diario correrá a cargo de una empresa contratada para dicho servicio.

Tabla 2-10. Relación de agua potable consumida.

Etapa	Consumo de agua	Tipo	Fuente suministro	Uso
Preparación del sitio	26	Potable	Garrafones	Consumo de los trabajadores (se ha estimado un consumo de 2 litros diarios por trabajador / día)
Construcción	3.1 m^3	Potable	Garrafones	Consumo de los trabajadores (se ha estimado un consumo de 2 litros diarios por trabajador por120 días)

Tabla 2-11. Relación de residuos líquidos generados.

Etapa	Clasificación	Composición	Cantidad	Tratamiento y disposición (observaciones)
Preparación	Peligroso	Grasas, solventes, restos de pintura, tintes o barnices,	N/A	Se dispondrán temporalmente en tambos de 200 litros y se entregarán a una empresa recolectora autorizada para su disposición de acuerdo a la normatividad federal
	Aguas residuales	Aguas residuales	9.8 m^3 por el proyecto	Para el servicio sanitario en esta etapa se dispondrán letrinas portátiles, contratadas en número

				suficiente, en relación con la cantidad de personal a ocupar (1 cada 20 trabajadores). La disposición final de los residuos sanitarios que se generen, serán retirados por la empresa dedicada a dicha actividad. S**olo un 20% del agua potable se consume mientras que el 80% restante es. 12 l día, por trabajadores por 60 días.**
Construcción	peligroso	Grasas, solventes, restos de pintura, tintes o barnices,	n/a	Se dispondrán temporalmente en tambos de 200 litros y se entregarán a una empresa recolectora autorizada para su disposición de acuerdo a la normatividad federal
	Aguas residuales	Aguas residuales	18.7 m^3 por etapa	Para el servicio sanitario en esta etapa se dispondrán letrinas portátiles, contratadas (1/20 trabajadores). La disposición final de los residuos sanitarios que se generen, serán retirados por la empresa dedicada a dicha actividad. Solo un 20% del agua potable se consume mientras que el 80% restante es eliminado a través de los drenajes. (12 l día, por trabajador por días)

2.2.5.3. Emisiones a la atmosfera.

Una de las emisiones que se generarán a la atmosfera con motivo de la preparación y construcción del proyecto será generada por los equipos y maquinaria de combustión interna, los cuales emitirán partículas suspendidas y gases como monóxido de carbono, bióxido de carbono y óxidos de nitrógeno (tabla 2-13 y 2-14). Adicionalmente se generarán polvos y material particulado generados por el movimiento de material pétreo.

Es importante mencionar que el proyecto se realizará a cielo abierto, por lo que las condiciones atmosféricas permitirán a las emisiones no sufrir una congestión, ni una acumulación de los contaminantes.

Respectó a emisiones a la atmósfera, éstas se prevén principalmente en la etapa de construcción debido a algunas unidades de transporte de materiales que circularán en el sitio. Durante la operación se generarán emisiones a la atmósfera de gases derivados de la combustión de combustibles utilizados en los vehículos automotores que circulen por los

senderos operativos, quedando su regulación a cargo del Gobierno Estatal mediante la aplicación de programas como el de Verificación Vehicular.

Las cantidades, clasificación y disposición de emisiones se muestran en la siguiente tabla.

Etapa	Fuente	Composición	Cantidad	Tratamiento (observaciones)
Preparación	Remoción de tierra	Polvos y material particulado	Variable	Se realizarán las actividades de remoción de tierra por etapas para evitar acumulaciones excesivas
	Equipos y maquinaria de combustión interna	Partículas suspendidas, CO, CO_2, NO	Variable	Se mantendrá la maquinaría en óptimas condiciones mecánicas para evitar emisiones adicionales
Operación	Ruido	Ruido	Variable	Se evitará el uso de maquinaria después de las 19:00 horas. Se brindará mantenimiento a la maquinaria para su operación óptima
Construcción	Movimiento de material pétreo	Polvos y material particulado	Variable	Los camiones de volteo se cubrirán con lonas para evitar la dispersión de polvos.
	Equipos y maquinaria de combustión interna	Partículas suspendidas, CO, CO_2, NO	Variable	Se mantendrá la maquinaría en óptimas condiciones mecánicas para evitar emisiones adicionales.
Operación	Ruido	Ruido	Variable	Se evitará el uso de maquinaria después de las 19:00 horas. Se brindará mantenimiento a la maquinaria para su operación óptima.
	Equipos y maquinaria de combustión interna	Partículas suspendidas, CO, CO_2, NO	Variable	Se mantendrá la maquinaría en óptimas condiciones mecánicas para evitar emisiones adicionales
	Ruido	Ruido	No más de 60 decibeles	No se prevén emisiones adicionales a las establecidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de contaminación generada por la emisión de ruido.

Tabla 2-12. Cantidades, clasificación y disposición de emisiones por atapa.

Tabla 2-13. Estimado de emisiones de maquinaria pesada, fuente INECC "caracterización de las emisiones de fuentes móviles fuera de carretera con motor Diesel en México con y sin filtro de partículas" 2014.

Tipo de vehículo	Operación	CO^2 mg/s		CO mg/s		NOx mg/s		BC mg/s	
Retroexcavadora	Ralentí	545971.2	668083.2	77568	2649.6	16896	18700.8	11904	13939.2
	Trabajo cubeta	2781350.4	3436416	6412.8	17740.8	28185.6	35520	112896	4552320
	Trabajo pala	2566425.6	2944972.8	2419.2	4147.2	27302.4	29798.4	616281.6	946944

2.2.5.4. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Con base en la identificación, clasificación y cuantificación estimada de los residuos que se prevé generar durante las diferentes actividades del proyecto se ha contemplado la infraestructura necesaria para su acopio y almacenamiento temporal; cumpliendo con los requerimientos legales aplicables desde su selección. Asimismo, el personal encargado estará debidamente capacitado.

Es de reiterarse que, independientemente de las mínimas cantidades que se generarán de residuos y la baja frecuencia de generación, el área de acopio de residuos no peligrosos y almacenamiento de residuos peligrosos cumplirán con los requerimientos normativos ambientales aplicables para el control de residuos y la prevención de la contaminación.

Con base en el Sistema de Gestión Ambiental del Proyecto, los residuos no peligrosos, tales como papel, cartón y/o plástico, serán separados de acuerdo con su potencial para ser reciclados o reutilizados. La entrega de los residuos reciclables a empresas autorizadas será controlada mediante registros que documenten las cantidades, tipo de reciclaje y uso final de tales residuos.

Los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en un almacén debidamente ubicado, identificado, iluminado y ventilado. Contará con diques de contención necesarios, sistemas de control de escurrimientos, áreas designadas para cada residuo con base en su incompatibilidad, y se utilizarán contenedores debidamente etiquetados.

Respecto al transporte de residuos, se contratará a empresas transportistas con unidades debidamente verificadas, identificadas y autorizadas por las autoridades competentes, según transporten residuos peligrosos o no peligrosos.

Para la disposición final de residuos y en cumplimiento con la legislación aplicable, se considerará la infraestructura existente de servicios públicos y privados autorizados y controlados por las autoridades competentes, por lo que se contratarán empresas con sitios autorizados para la disposición final de residuos peligrosos y empresas o rellenos sanitarios municipales para la disposición de residuos no peligrosos.

En general se tendrá un control documentado del manejo y disposición de todos los residuos, particularmente para los peligrosos que se llegasen a generar. Se asegurará el control de los documentos legales como son los manifiestos de generación, manifiestos de transporte entrega y recepción, reportes semestrales, bitácoras, etc.

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

3.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en particular lo previsto en los Artículos 1 y 2.

Las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que tienen relación con el proyecto son los siguientes:

Artículo 1°. En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.

Artículo 2° La Nación Mexicana es única e indivisible.

La Nación tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas que son aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciarse la colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas.

El artículo 4° Constitucional señala que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respecto de este derecho. El daño o deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de los dispuesto por la Ley.

Con el desarrollo del proyecto se garantizan los derechos de los ciudadanos y las comunidades indígenas y afromexicanas que se localizan en el estado de Michoacán y las inmediaciones del proyecto, así como el derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.

El Parque Industrial Bajío busca dotar a la población de infraestructura estratégica para el desarrollo económico y social de las comunidades, los municipios, la región y el estado de Michoacán, permitirá contar con empleos dignos tanto directos como indirectos; temporales, a mediano y largo plazo; así como la transformación de la materia prima que se produce en la misma región o en otras regiones del estado, lo que significa ampliar el mercado de los mismos, tanto a nivel nacional como internacional.

Con el objetivo de garantizar el derecho a un medio ambiente sano, se cumplirá con la normatividad en materia ambiental vigente, a fin de que no se generen impactos negativos en el ambiente que pudieran repercutir en la salud y el bienestar de la población.

3.2. Leyes

3.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La LGEEPA en su artículo 28 establece que "*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 algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

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

Conforme a lo establecido en el artículo 28, fracción X, el proyecto de Parque Industrial Bajío se sujeta a la presentación del proceso de evaluación de impacto ambiental, por lo que, en cumplimiento a dicha disposición, se presenta la manifestación de impacto ambiental modalidad regional ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por ser la autoridad competente.

3.2.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

El sitito del proyecto presenta una cobertura forestal, aunque reducida y con individuos de talla mediana, la cual será necesario remover para el establecimiento de parque industrial, por lo que deberá sujetarse a las disposiciones de esta Ley, de acuerdo al artículo 93.

Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantengan, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

A fin de cumplir con este mandato, se presentará ante la SEMARNAT el estudio técnico justificativo, tal como se establece en el Reglamento de la Ley.

3.2.3. Ley de Aguas Nacionales

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

Conforme al artículo 3, fracción XLVII. “Ribera o Zona Federal”, corresponde a las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por “la Comisión” o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley.

El proyecto tiene una relación directa con las disposiciones de esta Ley, toda vez, que se pretende llevar a cabo en la zona federal del Lago de Cuitzeo, cuya zona federal fue delimitada por la Comisión Nacional del Agua, de acuerdo con el mapa siguiente.

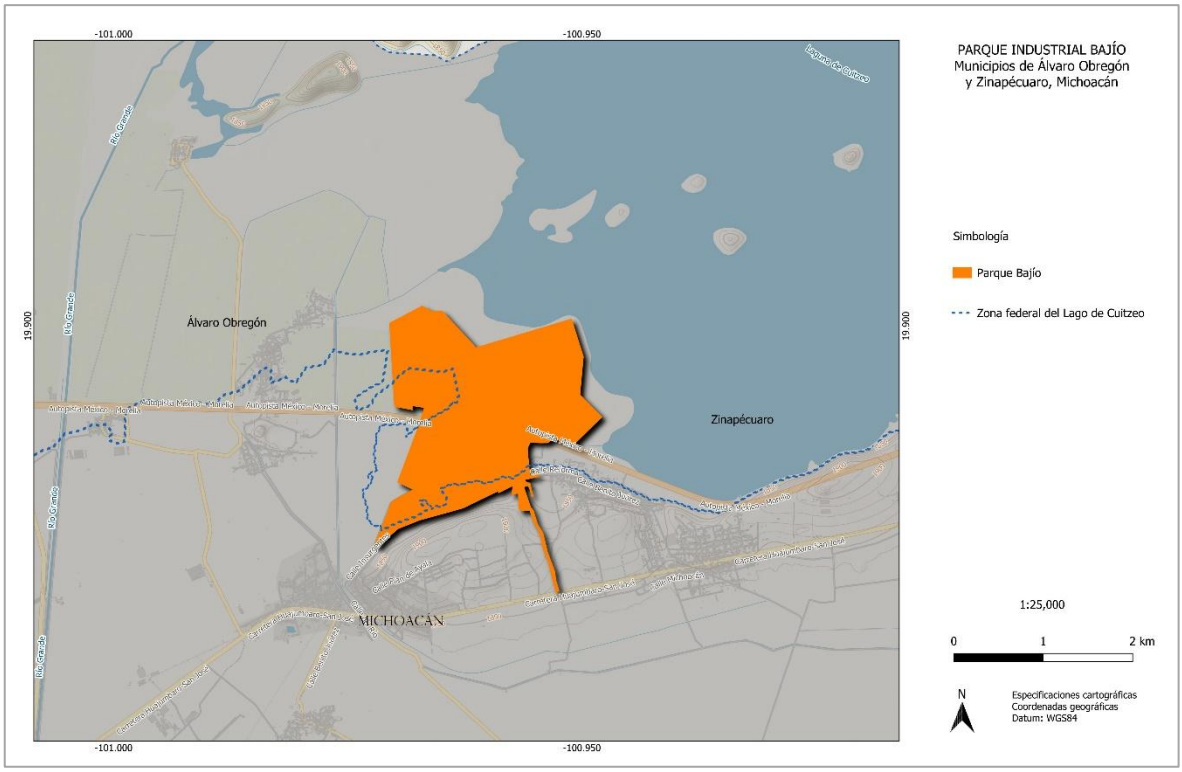


Figura 3-1. Interacción del proyecto con la zona federal del Lago de Cuitzeo.

El artículo 20 de la Ley establece que “De conformidad con el carácter púbico del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta, cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.”

Párrafo cuarto

“La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, o el Distrito Federal y sus organismos descentralizados se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley y sus reglamentos.”

Concesión, título de propiedad 118, Reglamento: 30, 174, 175 y 176

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

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de los residuos, en el territorio nacional y está vinculada con las actividades del proyecto en sus diferentes etapas:

1) Preparación del sitio
2) Construcción y
3) Operación y Mantenimiento

Esta Ley define y clasifica a los residuos de diferentes tipos con base en la actividad y procesos que son fuente de generación, los volúmenes generados, características físicas y químicas, y la factibilidad de su reúso o reciclaje. Asimismo, establece las políticas generales del manejo de residuos peligrosos de manejo especial, incompatibles y urbanos.

En los artículos 7 al 14 Capítulo Segundo de esta Ley, se establecen las facultades de los tres niveles de gobierno para su aplicación, por lo que el proyecto considera la comunicación directa y vinculada con las autoridades competentes en la SEMARNAT, el gobierno del Estado y los municipios, con el propósito de dar cumplimiento a lo establecido por esta Ley.

Los artículos 15, 18 y 20 establecen los fines, criterios y bases generales que se considerarán para la identificación, clasificación de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial. En el artículo 29 se consideran los aspectos a tomar en cuenta para los planes de manejo aplicables a productos que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, como los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío a reciclaje, tratamiento o disposición final.

En el artículo 30 se establece la determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo al llevarse a cabo con base en criterios específicos y los que establezcan las

normas oficiales mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005 (que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos), NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012, (que fija los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación).

El proyecto contempla el manejo de los residuos considerados como peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial que se pueden generar en sus diferentes etapas de su desarrollo, se aborda el tema en cada uno de los apartados correspondientes, especificando el manejo de cada uno de ellos y los responsables de dicho manejo.

3.3. Reglamentos

3.3.1. Reglamento de la LGEEPA

El Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA establece en el artículo 5° las obras o actividades que requieren de la autorización en esta materia, previo al desarrollo de estas.

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

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

*I. **Cualquier tipo de obra civil**, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y*

*II. **Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales**, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley…*

Además de ubicarse en una zona de humedales y que se pretende la construcción de obra civil con fines comerciales, el sitio en el que se pretende el establecimiento del parque

industrial Bajío presenta cobertura forestal, por lo que, de acuerdo al Reglamento, requerirá el trámite para la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, de acuerdo a lo que señala el inciso O, fracción I del artículo 5°

O) Cambio de uso de suelo de Áreas Forestales, así como en Selvas y Zonas Áridas:

I. Cambio de uso de suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o ***para establecimiento de instalaciones comerciales****.*

En relación con la modalidad de presentación de la manifestación de impacto ambiental, el Reglamento establece lo siguiente:

Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en modalidad regional cuando se trate de:

I. ***Parques industriales*** *y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de energía nuclear, presas y en general, proyectos que alteren cuencas hidrológicas…*

Por tratarse de un parque industrial la modalidad en la que se presenta la manifestación de impacto ambiental es de tipo regional.

3.3.2. Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo 129. Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligroso o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales y accidentales.

El desarrollador del proyecto está obligado al manejo de las posibles contingencias que se presenten durante la preparación del sitio y construcción y a vigilar el cumplimiento de estas disposiciones en las etapas de operación y mantenimiento.

3.4. Planes y Programas

3.4.1. Plan Nacional de Desarrollo

Respecto al Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, el proyecto de Parque industrial Bajío se relaciona con el **Eje general de "Desarrollo Económico"** que tiene como objetivo Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

Dentro de dicho eje, se alinea con el siguiente objetivo y estrategias:

Objetivo 3.3. Promover la innovación, la competencia, la integración en las cadenas de valor y la generación de un mayor valor agregado en todos los sectores productivos bajo un enfoque de sostenibilidad.

Estrategias:

3.3.3 Impulsar la inversión pública y privada en infraestructura resiliente y accesible, buscando la complementariedad entre distintos proyectos, para potenciar el mercado interno y fortalecer las capacidades en investigación, incluir a las periferias urbanas y regiones marginadas en la dinámica de desarrollo, y apuntalar la sustentabilidad ambiental en la actividad económica.

3.3.5 Promover el comercio nacional e internacional y la diversificación de productos, servicios y destinos de exportación e importación.

Con la implementación del proyecto se busca en primer lugar incentivar la inversión pública y privada que incremente el desarrollo del estado en todos los aspectos; se ubica en la

periferia de la ciudad capital del Estado, lo que le genera dinamismo comercial y de empleo en la zona rural y la conecta con las principales ciudades del centro del país y la frontera norte, posibilitando el movimiento de los productos que se generen tanto en el mercado local como la exportación. Todo ello con completo apego a la normatividad ambiental correspondiente.

3.4.2. Programa Sectorial

El programa Sectorial de Economía 2020-2024 establece una serie de objetivos prioritarios alineados al Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, en el marco del Eje 3. Economía, en los subtemas: 1) detonar el crecimiento, 2) respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada, 3) impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo, y 4) ciencia y tecnología.

El proyecto del parque industrial Bajío se alinea de la siguiente manera:

Objetivo prioritario 4.- Fomentar la diversificación económica para una mayor igualdad entre regiones y sectores.		
Estrategia prioritaria	**Acción Puntual**	**Alineación del proyecto**
4.1. Impulsar la diversificación del destino de los flujos de inversión en todas las regiones para disminuir la desigualdad económica.	4.1.2 Formular e instrumentar una estrategia efectiva de promoción de exportaciones y atracción de inversiones mediante mecanismos de colaboración entre dependencias y entidades públicas enfocados a disminuir la desigualdad económica de las regiones.	

3.5. Convenios internacionales

México cuenta con una red de 14 tratados de Libre Comercio con 50 países (TLC's), 30 Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones (APPRIs) con 31 países o regiones administrativas y 9 acuerdos de alcance limitado (Acuerdos de Complementación Económica y Acuerdos de Alcance Parcial en el marco de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI).

Además, México participa activamente en organismos y foros multilaterales y regionales como la Organización Mundial del Comercio (OMC), el Mecanismo de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC), la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y la ALADI.

Debido a que el establecimiento del Parque Industrial Bajío pretende la promoción de la inversión extranjera en la región, las relaciones que se logren establecer con los países con los que tiene tratados

Convención entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la protección de aves migratorias y de mamíferos cinegéticos (1936).

Protocolo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América por el que se modifica la Convención para la protección de aves migratorias y de mamíferos cinegéticos (1997).

3.6. Programas de ordenamiento ecológico del territorio

Por la ubicación del proyecto se encuentran tres programas de ordenamiento ecológico que le son vinculantes, uno a nivel federal y dos estatales, que corresponden al general del territorio, estatal de Michoacán de Ocampo y regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo.

3.6.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

La propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

A partir de la regionalización ecológica propuesta en el POEGT, se diferenciaron 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), de las cuales el sitio del proyecto se ubica en la Región Ecológica 18.27 y la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) **54 “Sierras y Bajíos Michoacanos”** que se localiza en el Norte de Michoacán y sur de Guanajuato.

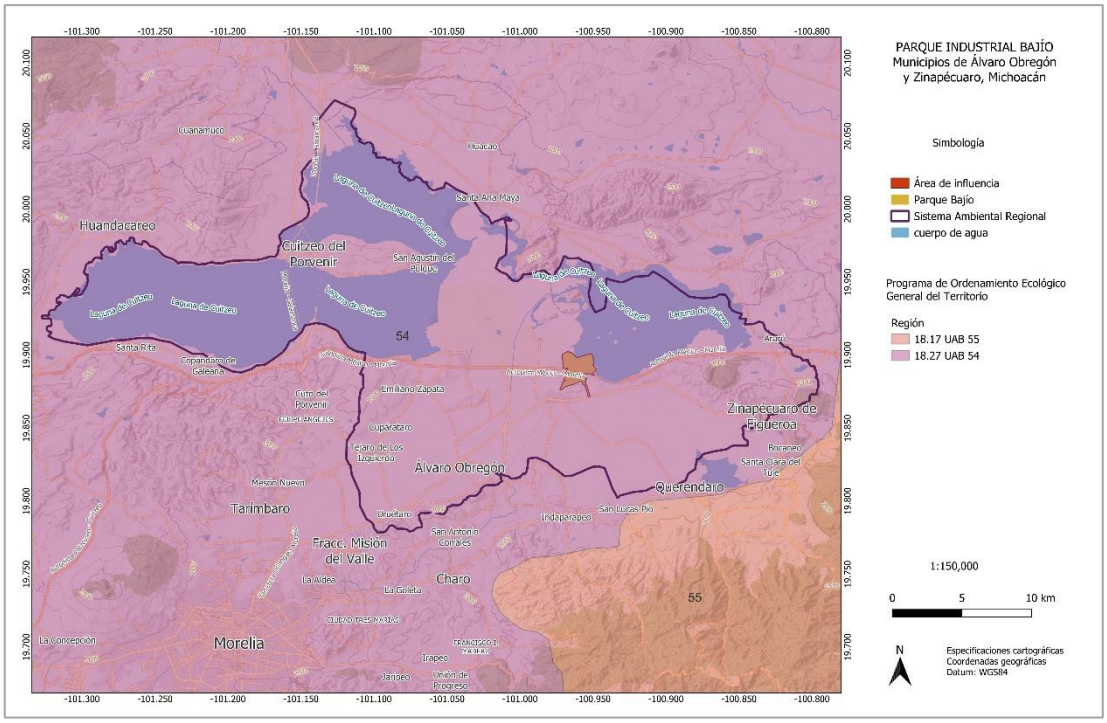


Figura 3-1. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Tabla 3-1. Descripción de la Región Ecológica del POEGT.

Región Ecológica 18.27	
UAB 54	
Superficie (km²)	9,600.85
Población total (hab)	1,772,748
Población indígena	Purépecha
Estado actual del medio Ambiente 2008	Inestable, Conflicto Sectorial Bajo
No presenta superficie de ANP´s. Media degradación de los suelos. Muy alta degradación de la vegetación. Sin degradación por desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de carreteras (km): Media. Porcentaje de zonas urbanas: Media. Porcentaje de cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Forestal, agrícola y pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona funcional: Alta. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.	
Escenario al 2033	Inestable a crítico
Política ambiental	Restauración y Aprovechamiento sustentable
Nivel de atención prioritaria	Media

Rectores del desarrollo	Industria
Coadyuvantes del desarrollo	Forestal – Ganadería
Asociados del desarrollo	Desarrollo social
Otros sectores de interés	Minería
Estrategias sectoriales	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Las estrategias establecidas para la UAB 121 en el POEGT que se relacionan con el proyecto se refieren a las que corresponden a Infraestructura y equipamiento urbano y regional.

Tabla 3-2. Vinculación del proyecto con las estrategias del POEGT.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		**Vinculación con el proyecto**
17	Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras)	El proyecto es congruente con la estrategia del POEGT dado que su objetivo es el establecimiento de industria manufacturera para dar valor agregado a los productos de la región.

3.6.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán

Este programa fue publicado en el año 2011 por el Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán y su modelo de ordenamiento consta de 2553 Unidades de Gestión Ambiental.

Dado que el sistema ambiental regional es extenso abarca total o parcialmente 41 UGAs, mientras que el proyecto y su área de influencia se ubican en 3 de estas con las claves PE354, Agr455 y Agr498.

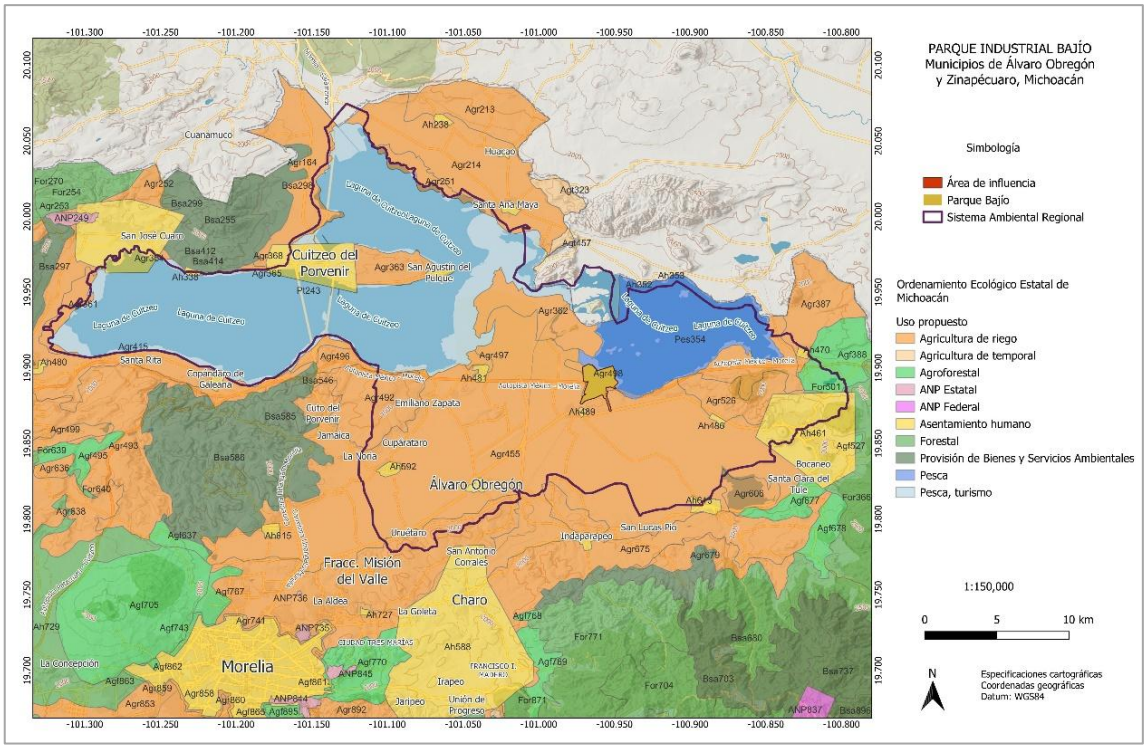


Figura 3-2. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán.

La descripción de las UGAs se muestre en la tabla siguiente, las UGAs en las que se ubica el sitio del proyecto y su área de influencia directa se presentan con sombreado.

Tabla 3-3. Descripción de las Unidades de Gestión Ambiental del POEEM.

UGA	APTITUD	USO ACTUAL	CONFLICTO	USO PROPUESTO	POLÍTICA	LINEAMIENTOS
Agr164	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2
Agr214	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2
Ah217	Asentamiento humano	Asentamiento humano con PDU	Sin conflicto	Asentamiento humano	Aprovechamiento	L1
Pt243	Pesca Turismo	Cuerpo de agua	Sin conflicto	Pesca Turismo	Conservación	L1 L2 L3 L4

Ah327	Asentamiento humano	Asentamiento humano con PDU	Sin conflicto	Asentamiento humano	Aprovechamiento	L1
Ah338	Asentamiento humano	Asentamiento humano	Sin conflicto	Asentamiento humano	Aprovechamiento	L1
Ah339	Asentamiento humano	Asentamiento humano con PDU	Sin conflicto	Asentamiento humano	Aprovechamiento	L1
Agr351	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2
Pes354	Pesca	Cuerpo de agua	Sin conflicto	Pesca	Conservación	L1 L2 L3
Agr361	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2
Agr362	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Restauración	L1 L2
Agr363	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2
Agr364	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2
Agr365	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2
For366	Forestal	Agricultura de riego	Alto	Forestal	Conservación	L2 L5 L6
Agr387	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2
Agf388	Forestal	Agricultura de riego	Alto	Agroforestal	Conservación	L3 L4 L5
BSA412	PBSA	Agricultura de riego	Muy alto	PBSA	Conservación	L5 L6
BSA414	PBSA	Agricultura de riego	Muy alto	PBSA	Conservación	L5 L6
Agr415	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2
Agr455	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2
Agr456	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Restauración	L1 L2
Ah461	Asentamiento humano	Asentamiento humano	Sin conflicto	Asentamiento humano	Aprovechamiento	L1
Ah470	Asentamiento humano	Asentamiento humano	Sin conflicto	Asentamiento humano	Aprovechamiento	L1
Ah481	Asentamiento humano	Asentamiento humano	Sin conflicto	Asentamiento humano	Aprovechamiento	L1
Ah486	Asentamiento humano	Asentamiento humano	Sin conflicto	Asentamiento humano	Aprovechamiento	L1
Ah489	Asentamiento humano	Asentamiento humano	Sin conflicto	Asentamiento humano	Aprovechamiento	L1
Agr492	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2
Agr496	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2
Agr497	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2

Agr498	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Restauración	L1 L2
Agr500	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2
For501	Forestal	Agricultura de riego	Alto	Forestal	Conservación	L2 L5 L6
Agr526	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2
Ah589	Asentamiento humano	Asentamiento humano	Sin conflicto	Asentamiento humano	Aprovechamiento	L1
Ah592	Asentamiento humano	Asentamiento humano	Sin conflicto	Asentamiento humano	Aprovechamiento	L1
Agr606	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2
Ah612	Asentamiento humano	Asentamiento humano	Sin conflicto	Asentamiento humano	Aprovechamiento	L1
Ah613	Asentamiento humano	Asentamiento humano	Sin conflicto	Asentamiento humano	Aprovechamiento	L1
Agr675	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2
Agr676	Agrícola	Agricultura de riego	Sin conflicto	Agricultura de riego	Aprovechamiento	L1 L2

Las políticas ambientales establecidas para las UGAs en las que se ubica el proyecto son:

Aprovechamiento. Política que promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite su cambio en la totalidad de la Unidad de Gestión Ambiental donde se aplica.

Conservación. Política que promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que esto último implique el cambio masico en el uso del suelo en la Unidad de Gestión Ambiental donde se aplique.

Restauración. Política que promueve la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar, con o sin cambios en el uso del suelo, las afectaciones producidas por procesos de degradación en los ecosistemas incluidos dentro de la Unidad de Gestión Ambiental.

Cada una de las UGAs poseen lineamientos y objetivos relacionados con los usos y las políticas establecidas para cada UGA, por lo que a continuación se desglosan y vinculan con el proyecto cada uno de ellos.

Tabla 3-4. Vinculación del proyecto con los lineamientos y objetivos del POEEM.

LINEAMIENTO	OBJETIVO	VINCULACIÓN
L1 Aprovechamiento racional de los recursos naturales. La extracción y utilización de los elementos naturales, en forma que resulten eficientes y socialmente útiles y procuren su preservación y la del ambiente.	**1**. Mantener el aprovechamiento forestal sustentable en las áreas donde no se presentan conflictos ambientales.	El objetivo no aplica ya que en el sitio no se realiza actualmente un aprovechamiento forestal y el proyecto no considera aprovechamientos de este tipo
	2. Mantener el uso agropecuario en las áreas donde es posible llevar a cabo ambas actividades y no presenta conflictos ambientales.	El objetivo no aplica al proyecto ya que no contempla el aprovechamiento agropecuario.
	3. Mantener las condiciones de los ecosistemas que prestan bienes y servicios ambientales y no presentan conflictos ambientales.	
	4. Mantener el Crecimiento de los asentamientos humanos en las superficies previstas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano y Programas de Desarrollo Urbano de Centro de Población.	El área del proyecto no influirá en el establecimiento de los asentamientos humanos
	5. Mantener o incrementar las capacidades de uso turístico y ecoturístico.	
L2 Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. La utilización de los recursos naturales, manteniendo la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.	**6.** Mantener el aprovechamiento forestal sustentable, de manera tal, que no se agoten los recursos y se garantice la provisión de bienes y servicios	
	7. Fomentar el uso pecuario sin afectar los sitios de provisión de bienes y servicios ambientales	El objetivo no aplica al proyecto ya que no contempla el aprovechamiento pecuario.
	8. Mantener las áreas de producción agrícola sin ampliar la frontera hacia áreas con otras aptitudes, especialmente hacia zonas forestales o de provisión de bienes y servicios ambientales	
L3 Mantenimiento de los Bienes y Servicios Ambientales. La conservación de las estructuras y procesos naturales necesarios para el mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas, así como los beneficios de interés social que se derivan de la vida silvestre y su hábitat, tales como la regulación climática, la conservación de los ciclos hidrológicos, la fijación de nitrógeno, la formación de suelo, la captura d carbono, el control de la erosión, la	**9.** Mantener y/o fomentar la recuperación de áreas de provisión de bienes y servicios ambientales, en sitios donde se presentan conflictos moderados a bajos	
	10. Conservar las áreas de provisión de bienes y servicios ambientales en los sitios donde se presentan conflictos ambientales bajos a muy bajos	

polinización de plantas, el control biológico de plagas o la degradación de desechos orgánicos.		
L4 Preservación de ecosistemas y de la biodiversidad. El mantenimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitats naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.	**11.** Mantener o mejorar las condiciones de los ecosistemas con características ambientales relevantes, donde se presenten conflictos ambientales bajos a muy	
	12. Transitar del uso forestal a la provisión de bienes y servicios ambientales	
	13. mantener la calidad ambiental de las Áreas naturales protegidas	
L5 Mejoramiento del ambiente y control de su deterioro. La modificación planeada de los elementos de la naturaleza, a fin de incrementar las condiciones ambientales a través de la reconversión y diversificación progresiva y secuencial de actividades productivas acordes con la aptitud de la Unidad de Gestión Ambiental.	**14.** Evitar el establecimiento de asentamientos humanos en las áreas que presentan riesgos para la población	No es aplicable al proyecto ya que no considera el establecimiento de asentamientos humanos
	15. Disminuir el grado de rezago social en los municipios con niveles de marginación alto y muy alto	Las localidades cercanas al proyecto no están consideradas con niveles altos o muy altos de marginación, sin embargo, el desarrollo del proyecto contribuirá a aumentar el grado de desarrollo de la región.
L6. Restauración ambiental. Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.	16. Aumentar la fertilidad y contenido de materia orgánica en áreas con aptitud 17. Disminuir la erosión hídrica que ha generado la pérdida de suelo. 18. Recuperar las áreas donde se han deteriorado las condiciones de la vegetación natural.	El proyecto contempla la reforestación con especies nativas en los sitios que proveen de bienes y servicios ambientales a manera de contribuir en su recuperación.

3.6.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo

El POERCLC fue publicado en el año 2006 y modificado en el 2011 mediante su publicación en el Periódico Oficial del Estado de Michoacán. El SAR se ubica total o parcialmente en 65 unidades de gestión ambiental del POERCLC y el proyecto y su área de influencia en 4 de ellas, las identificadas con las claves: BSA41, Pe151, Ar219 y AP257.

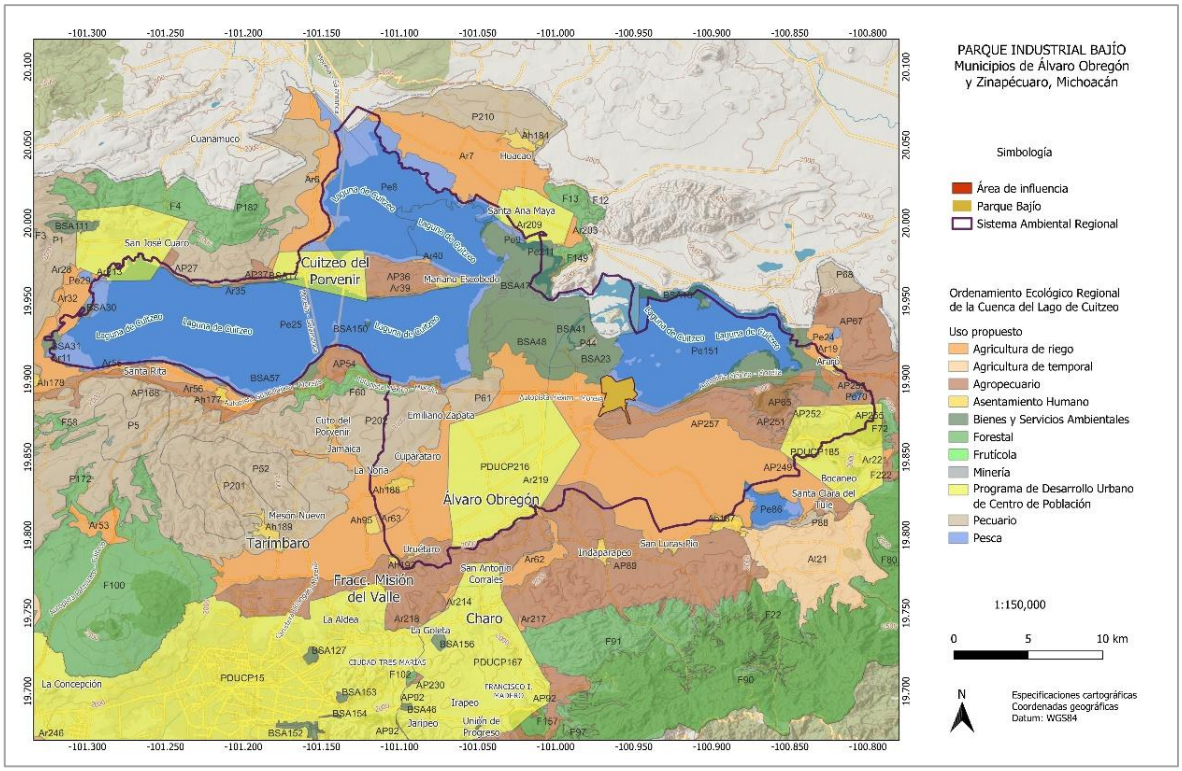


Figura 4-3. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán.

Para cada una de las UGAs se definieron sus políticas ambientales, uso propuesto, uso compatible, uso condicionado, uso incompatible y los criterios ecológicos, estos últimos de acuerdo con los usos y las políticas de cada una de ellas.

Tabla 3-5. Descripción de las Unidades de Gestión Ambiental del POERCLC.

UGA	Política	Uso propuesto	Uso compatible	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios ecológicos
Ar6	Aprovechamiento	Agricultura de riego	Agricultura de temporal, pecuario, frutícola	Asentamientos humanos rurales, **industria**	Asentamientos urbanos	
Ar7	Aprovechamiento	Agricultura de riego	Agricultura de temporal, pecuario, frutícola, acuícola	Asentamientos humanos rurales, **industria**	Asentamientos urbanos	
Pe8	Conservación	Pesca	Bienes y servicios ambientales, Ecoturismo, Artesanal		Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario	
Pe9	Conservación	Pesca	Bienes y servicios ambientales, Ecoturismo, Artesanal		Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario	
Ar11	Aprovechamiento	Agricultura de riego	Agricultura de temporal, Pecuario, Turismo	Asentamientos humanos rurales	Asentamientos humanos urbanos, industria	
BSA17	Conservación	Bienes y servicios ambientales	Ecoturismo		Pecuario	

BSA18	Conservación	Bienes y servicios ambientales	Ecoturismo, Asentamientos humanos	Pecuario	Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Agricultura de riego, Agricultura de temporal	
Ar19	Aprovechamiento	Agricultura de riego	Agricultura de temporal, Pecuario, Frutícola, Forestal	Asentamientos humanos rurales, **infraestructura**	Asentamientos humanos urbanos	
BSA20	Restauración	Bienes y servicios ambientales	Ecoturismo, Artesanal	**Infraestructura**	Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario	
BSA23	Restauración	Bienes y servicios ambientales			Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Infraestructura vial	
Pe25	Conservación	Pesca	Ecoturismo, Bienes y servicios ambientales		Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario	

AP27	Conservación	Agropecuario			Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales	
Pe29	Conservación	Pesca	Pecuario, Turismo		Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Agricultura de riego, Agricultura de temporal	
BSA30	Conservación	Bienes y servicios ambientales	Ecoturismo		Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario	
BSA31	Conservación	Bienes y servicios ambientales	Ecoturismo	Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario	Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales	
Ar32	Aprovechamiento	Agricultura de riego	Acuicultura, Turismo	Agricultura de temporal, Pecuario		
Ar35	Aprovechamiento	Agricultura de riego	Agricultura de temporal, Pecuario		Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales	
AP36	Aprovechamiento	Agropecuario	Ecoturismo, Acuicultura	Asentamientos humanos rurales	Asentamientos humanos urbanos	
AP37	Aprovechamiento	Agropecuario	Ecoturismo	Asentamientos humanos rurales	Asentamientos humanos urbanos	

PDUCP38	PDUCP	PDUCP				Se respetará lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Cuitzeo
Ar39	Aprovechamiento	Agricultura de riego	Agricultura de temporal, Pecuario	Asentamientos humanos rurales	Asentamientos humanos urbanos	
Ar40	Aprovechamiento	Agricultura de riego	Agricultura de temporal, Pecuario	Asentamientos humanos rurales	Asentamientos humanos urbanos	
BSA41	Restauración	Bienes y servicios ambientales			Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario	BSA 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48
P44	Conservación	Pecuario	Ecoturismo	Agricultura de temporal	Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Agricultura de riego	
BSA47	Restauración	Bienes y servicios ambientales			Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario	

BSA48	Restauración	Bienes y servicios ambientales			Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario, Infraestructura vial	
AP54	Aprovechamiento	Agropecuario	Turismo	Asentamientos humanos rurales, **Infraestructura**	Asentamientos humanos urbanos	
Ar55	Aprovechamiento	Agricultura de riego	Agricultura de temporal, Pecuario	Asentamientos humanos rurales, **Infraestructura**	Asentamientos humanos urbanos	
Ar56	Aprovechamiento	Agricultura de riego	Agricultura de temporal, Pecuario	Asentamientos humanos rurales, **Infraestructura**	Asentamientos humanos urbanos	
BSA57	Conservación	Bienes y servicios ambientales	Ecoturismo	**Infraestructura**	Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario	
F60	Conservación	Forestal	Ecoturismo	Pecuario, **Infraestructura**	Asentamientos humanos urbanos	
P61	Aprovechamiento	Pecuario	Forestal, Ecoturismo	Agricultura de riego, Agricultura de temporal Asentamientos humanos rurales, **Infraestructura**	Asentamientos humanos urbanos	
Ar62	Aprovechamiento	Agricultura de riego	Pecuario, Agricultura de temporal, Acuacultura	Asentamientos humanos rurales, **infraestructura**	Asentamientos humanos urbanos	

Ar63	Conservación	Agricultura de riego	Ecoturismo	Agricultura de temporal, Pecuario, **Infraestructura**	Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Industria	
AP65	Aprovechamiento	Agropecuario	Forestal, Ecoturismo	Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos		
AP66	Aprovechamiento	Agropecuario	Forestal, Ecoturismo	Asentamientos humanos rurales, **infraestructura**	Asentamientos humanos urbanos	
Pe70	Conservación	Pesca	Acuicultura	Fruticultura	Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos	
Pe86	Aprovechamiento	Pesca	Ecoturismo, Asentamientos humanos rurales	Agricultura de riego, Pecuario, **Infraestructura**	Asentamientos humanos urbanos	
AP89	Aprovechamiento	Agropecuario	Forestal, Acuicultura, Turismo	Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, **Infraestructura**		
BSA150	Conservación	Bienes y servicios ambientales	Ecoturismo		Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales	
Pe151	Conservación	Pesca	Ecoturismo	Bienes y servicios ambientales, **Infraestructura**	Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario	PE 1. 2. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 13. 11. 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20

						BSA 25, 26, 27, 28, 29, 30
BSA173	Conservación	Bienes y servicios ambientales	Ecoturismo		Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario	
BSA174	Conservación	Bienes y servicios ambientales	Ecoturismo		Asentamientos humanos urbanos, Asentamientos humanos rurales, Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario	
Ah179	Aprovechamiento	Asentamiento humano	Bienes y servicios ambientales, Ecoturismo, Artesanal	Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario, Apicultura		
Ah180	Aprovechamiento	Asentamiento humano	Bienes y servicios ambientales, Ecoturismo, Artesanal	Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario, Apicultura		
PDUCP181	PDUCP	PDUCP				Se respetará lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Huandacareo

P182	Aprovechamiento	Pecuario, Agricultura de riego, Agricultura de temporal	Forestal, Ecoturismo, Acuicultura	Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Fruticultura, Minería, **Infraestructura**		
PDUCP183	PDUCP	PDUCP				Se respetará lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Santa Ana Maya
PDUCP185	PDUCP	PDUCP				Se respetará lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Zinapécuaro
Ah186	Aprovechamiento	Asentamiento humano	Bienes y servicios ambientales, Ecoturismo, Artesanal	Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario, **Infraestructura**		
Ah187	Aprovechamiento	Asentamiento humano	Bienes y servicios ambientales, Ecoturismo, Artesanal	Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario, **Infraestructura**		

Ah191	Aprovechamiento	Asentamiento humano	Bienes y servicios ambientales, Ecoturismo, Artesanal	Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario, **Infraestructura**		
Ah193	Aprovechamiento	Asentamiento humano	Bienes y servicios ambientales, Ecoturismo, Artesanal	Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Pecuario, **Infraestructura**		
P202	Conservación	Pecuario	Acuicultura	Agricultura de riego, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Minería **Infraestructura**	Industria	
Ar204	Aprovechamiento	Agricultura de riego	Agricultura de temporal, Pecuario, Fruticultura, Acuicultura	Asentamientos humanos rurales, **Agroindustria**	Asentamientos humanos urbanos	
Ar209	Aprovechamiento	Agricultura de riego	Agricultura de temporal, Pecuario, Fruticultura, Acuicultura	Asentamientos humanos rurales, **Agroindustria**	Asentamientos humanos urbanos	
Ar213	Aprovechamiento	Agricultura de riego	Agricultura de temporal, Pecuario, Fruticultura, Acuicultura	Asentamientos humanos rurales	Asentamientos humanos urbanos	

PDUCP216	PDUCP	PDUCP				Se respetará lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Álvaro Obregón
Ar219	Aprovechamiento	Agricultura de riego	Pecuario, Agricultura de temporal, Acuacultura, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos	**Infraestructura**		AG 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 48, 62, 70, 71, 86, 87, 88, 90, 94, 97, 98, 110, 113, 116, 117, 118, 119 P 3, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 30, 33, 34, 35, 39, 41, 42, 43 AH 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 AC 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 14

						IN8
AP228	Aprovechamiento	Agropecuario	Forestal, Acuicultura, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos	**Infraestructura**	Industria	
AP249	Aprovechamiento	Agropecuario	Forestal	Asentamientos humanos rurales	Asentamientos humanos urbanos	
AP251	Aprovechamiento	Agropecuario	Forestal	Asentamientos humanos rurales	Asentamientos humanos urbanos	
AP252	Aprovechamiento	Agropecuario	Forestal	Asentamientos humanos rurales	Asentamientos humanos urbanos	
AP253	Aprovechamiento	Agropecuario	Forestal	Asentamientos humanos rurales, **Infraestructura**, Acuacultura, Turismo	Asentamientos humanos urbanos	
AP257	Aprovechamiento	Agropecuario	Forestal	Asentamientos humanos rurales, **Infraestructura**	Asentamientos humanos urbanos	AG 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 48, 62, 70, 71, 86, 87, 88, 90, 94, 97, 98, 110, 113, 116, 117, 118, 119 F 12, 27

						P 8, 10, 11, 12, 13, 15, 30, 33, 34, 35, 39, 41, 42, 43
						AH 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 18, 19
						IN 8

En la mayoría de las UGAs en las que se ubica el SAR tienen como uso compatible la industria o la infraestructura, que, de manera general se refieren a lo siguiente:

Industria: conjunto de operaciones materiales ejecutadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos naturales. Se refiere a la actividad económica que se ocupa principalmente de la producción de bienes. Su propósito es transformar las materias primas en productos elaborados, semielaborados o super elaborados.

Infraestructura: definida como el conjunto de instalaciones, servicios y medios técnicos que soportan el desarrollo de actividades.

Conforme a dichas definiciones el proyecto que nos ocupa cumple con dichos preceptos, por lo que la vinculación del Parque Industrial Bajío corresponde a las disposiciones que el POERCLC establece para dichas actividades, así como a su relación con los recursos naturales y la normativa que le aplica, así como las condiciones que se presentan en el sitio propuesto para su desarrollo.

Clave	Descripción	Vinculación con el proyecto
IN1	Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental	
IN2	Las industrias que se establezcan deberán usar prioritariamente insumos biodegradables a corto plazo. En caso contrario, deberán apegarse a la NOM-001-ECOL-1996	
IN3	Tanto en la etapa de planeación, diseño y construcción de obras destinadas a la industria, deberán incluirse previsiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, siguiendo la normatividad existente para caso particular.	
IN4	Se deberá restringir la instalación de servicios relacionados con hidrocarburos	
IN5	La instalación de depósitos de combustible será a más de 5 km de distancia de los asentamientos humanos.	
IN6	La instalación de infraestructura y depósitos de la industria petroquímica, de extracción, conducción o manejo de hidrocarburos, deberá contar con la autorización correspondiente en Materia de Impacto Ambiental.	
IN7	La industria deberá estar rodeada por barreras de vegetación nativa como áreas de amortiguamiento.	

IN8	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica y comunicación como postes, torres, estructuras y antenas deberá contar con la autorización correspondiente en Materia de Impacto Ambiental.	
IN9	Se fomentará el desarrollo de la actividad agroindustrial	
IN10	Se recomienda que las industrias que se pretendan asentar en esta zona, sean del tipo ligero que requieran bajos volúmenes de agua y que generen una mínima contaminación al aire. Asimismo, es necesario que los procesos productivos tengan diseño que optimice el uso del agua a través de su tratamiento fisicoquímico y biológico y su posterior reúso. En el caso de que empleen sustancias clasificadas como tóxicas y/o peligrosas se deberá contar con infraestructura necesaria para su almacenamiento, uso y disposición final.	
IN11	Previo al establecimiento de instalaciones industriales, se deberán rescatar las especies vegetales que sean susceptibles de serlo, presentes en los predios donde se trasplantarán los especímenes rescatados, deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de donde se extrajeron. La extracción y trasplante, así como la definición de las áreas de reubicación de especies deberá hacerse bajo la coordinación de la empresa promovente, municipio, Gobierno del Estado y la SEMARNAT. Además, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan trasplantarse.	
BSA1	Las actividades que requieran cambio de uso de suelo deberán contar con la autorización correspondiente de la SEMARNAT	
BSA2	Se restringirá la obtención de agua de esta unidad	
BSA3	Se deberán cumplir con la normatividad correspondiente para que el agua obtenida de acuíferos superficiales y subterráneos ubicados en esta Unidad de Gestión Ambiental sea canalizada y trasladada fuera de ella.	
BSA6	La extracción de agua de pozos deberá sustentarse mediante estudios específicos y monitoreo constante de la conductividad del agua para evitar la sobreexplotación (intrusión salina)	
BSA7	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.	
BSA8	La utilización de cavernas estará sujeto a una evaluación de impacto ambiental y estudios ecológicos que permitan generar medidas que garanticen el mantenimiento de la diversidad biológica.	
BSA9	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal, ríos y cuerpos de agua.	

BSA10	Los desmontes que se deban realizar en la realización de obras públicas o privadas deberán cumplir con la presentación de Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio Técnico Justificativo.	
BSA11	Se promoverá la reforestación con flora nativa.	
BSA12	Se promoverá la restauración con especies productoras de madera para leña.	
BSA17	Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.	
BSA19	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.	
BSA20	Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero.	
BSA21	Se deberá restringir el dragado y relleno de humedales.	
BSA22	Se deberá restringir la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua	
BSA23	Es necesario que no se desarrolle infraestructura que reduzca las áreas inundables que puedan estar asociadas a los cuerpos de agua presentes en la unidad.	
BSA24	Entre las llanuras de inundación y las áreas agrícolas deberá conservarse una zona de amortiguamiento.	
BSA25	En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes principales.	
BSA26	Las obras autorizadas sobre humedales deberán garantizar el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua.	
BSA27	Se promoverá la instalación de sistemas domésticos de captación de agua de lluvia in situ.	
BSA28	El aprovechamiento de aguas subterráneas no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizar la no intrusión salina.	
BSA29	Solo se permite el uso de bancos de préstamo de material pétreo para la disposición de desechos sólidos integrado de un programa de reducción y reciclaje de desechos sólidos.	
BSA30	Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento, a partir del límite de área de protección, con un ancho mínimo de 200 m.	
BSA31	El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.	
BSA32	El aprovechamiento de flora y fauna silvestre (usos medicinales, alimenticios, rituales, ornamentales, etc.) deberá ser restringido al uso doméstico. Cualquier proyecto de explotación intensivo se deberá desarrollar bajo el esquema de UMAS.	

BSA33	El aprovechamiento de flora y fauna con fines comerciales deberá cumplir lo que establecen las leyes y normas correspondientes.	
BSA34	Se permito el aprovechamiento de flora y fauna con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales.	
BSA35	La captura y comercialización de flora y fauna deberá acatar los status de protección incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	
BSA36	Se deberá restringir la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua y riparia.	
BSA37	Se promoverá el uso de técnicas tradicionales en el aprovechamiento de los recursos naturales.	
BSA38	Se deberán mantener las condiciones de las áreas de oviposición de anfibios, reptiles y aves.	
BSA39	Todas las actividades desarrolladas deberán garantizar la estructura, tamaño y permanencia de las poblaciones de aves canoras y de ornato.	
BSA40	En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.	
BSA41	Se evitará la extracción. Captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría de UMAS.	
BSA42	Se permite establecer viveros o invernaderos.	
BSA43	Solo se permite caza y comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).	
BSA44	Se permite la instalación de UMAS en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.	
BSA45	Se promoverá el establecimiento de UMAS.	
BSA46	Se promoverá el empleo de actividades ecoturísticas.	
BSA47	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas.	
BSA48	La introducción de especies exóticas con fines de cultivo deberá hacerse mediante acuerdos con la instancia correspondiente.	
F12	En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico se promoverá la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calórico.	
F27	Se promoverán campañas de reforestación.	

3.7. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

El Estado de Michoacán cuenta con una serie de áreas naturales protegidas decretadas a nivel federal y estatal, así como áreas voluntarias para la conservación que reciben un certificado por parte del gobierno estatal y que se destinan a la conservación por parte de sus poseedores.

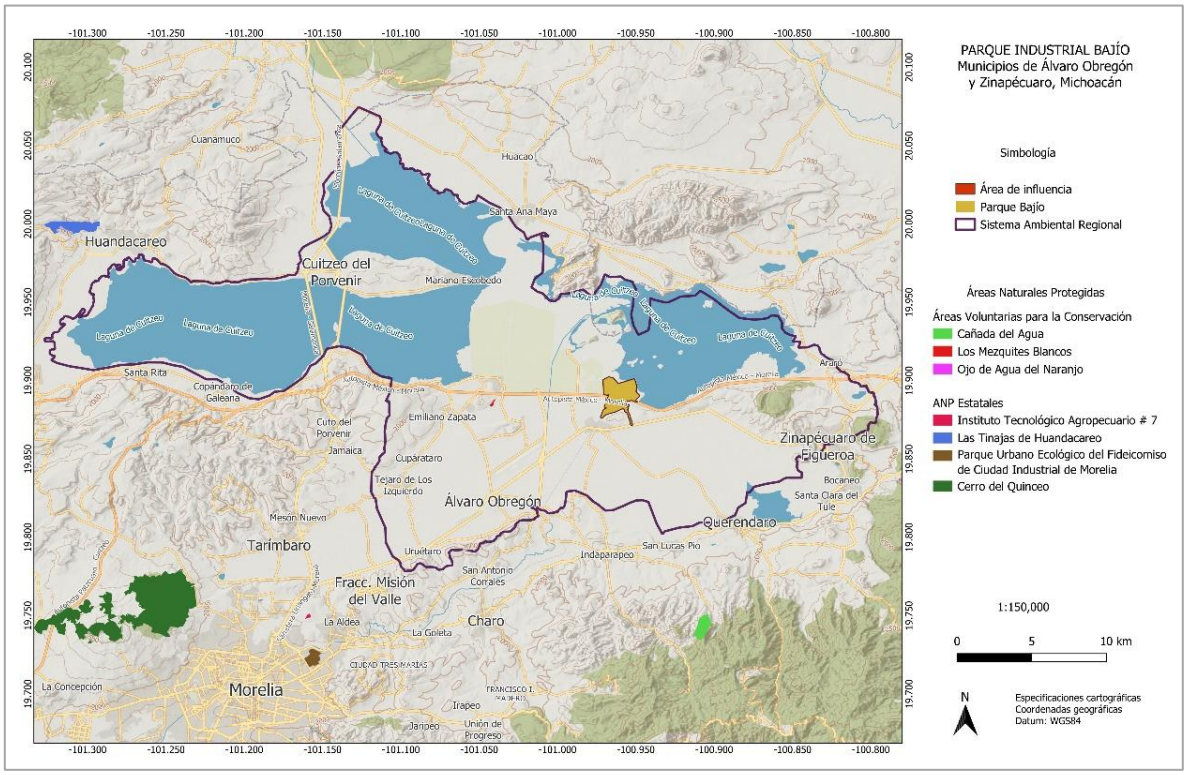


Figura 3-4. Ubicación del proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas y Áreas Voluntarias para la Conservación.

En el municipio de Álvaro obregón, dentro del SAR, se localiza el área voluntaria para la conservación de carácter estatal denominada Los Mezquites Blancos, la cual se ubica a 7 km al oeste del proyecto.

En cuanto a las áreas naturales protegidas de competencia federal, las más cercanas al proyecto son el Parque Nacional José María Morelos y Cerro Garnica, que se localizan a 23 km al sur y 24 km al sureste del proyecto respectivamente.

Debido a la distancia a la que se encuentran las ANP y el área voluntaria para la conservación, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones de las mismas, ni alterará los recursos que en ellas se protegen.

3.8. Planes o programas de desarrollo urbano municipales

3.8.1. Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2021-2027

El poder ejecutivo del Estado de Michoacán, publicó el Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2021-2027 (PLADIEM), instrumento de planeación que contiene cuatro ejes que agrupan las temáticas principales y las propuestas para el estado.

1. Armonía, paz y reconciliación.
2. Bienestar.
3. Prosperidad económica.
4. Territorio sostenible.

Cada uno de los Ejes Rectores está conformado por un diagnóstico con prospectiva al año 2027 y se establecen objetivos sectoriales, estrategias y líneas de acción.

En lo referente al **Eje Rector 3. Prosperidad económica** se establece como unos de sus **objetivos** el ***3.2: Impulsar la competitividad del estado y la integración de los territorios con infraestructura, equipamiento, tecnologías digitales e iniciativas estratégicas, incluyentes, sostenibles, eficientes, accesibles y seguros, basadas en una visión de desarrollo regional*** y la estrategia ***3.2.2. Desarrollo de proyectos estratégicos de impacto regional***, que plantea varios objetivos entre los que se encuentran los siguientes:

Acciones	Vinculación con el proyecto
3.2.2.2 Incentivar la creación de parques industriales y agroindustriales, así como consolidar los existentes, fortaleciendo su vinculación con los mercados internacionales.	Con la realización del proyecto se da cumplimiento a las acciones del PLADIEM por tratarse de un nuevo parque industrial que además formará parte del corredor logístico de Michoacán hacia el interior del mercado mexicano y promoverá el encadenamiento productivo permitiendo incrementar y fortalecer su competitividad en los mercados.
3.2.2.3 Fomentar la creación de corredores logísticos en el Estado y promover la atracción de inversiones.	
3.2.2.4 Promover la creación de encadenamientos productivos que potencien las vocaciones económicas regionales.	

3.8.2. Plan de Desarrollo Municipal de Álvaro Obregón 2024-2027

Objetivo estratégico	Vinculación con el proyecto
Gestionar y convenir con el gobierno federal y estatal, las obras más representativas y con inversión considerable, con el propósito de hacer crecer nuestro techo financiero.	

3.8.3. Plan de Desarrollo Municipal de Zinapécuaro 2024-2027

Eje	Vinculación con el proyecto
4. Progreso económico y oportunidades para todos. Promover e impulsar el desarrollo económico y turístico mediante actividades productivas en coordinación institucional y de los demás órdenes de gobierno, que permitan la innovación y promoción del emprendimiento como base de la competitividad.	

III.8.4. Programas de Desarrollo Urbano

Los municipios de Álvaro Obregón y Zinapécuaro cuentan con Programas de Desarrollo Urbano de Centro de Población de sus cabeceras municipales, cuyo ámbito de aplicación

fue delimitado mediante una poligonal que abarca la localidad de la cabecera y sus zonas aledañas. El proyecto de parque industrial queda fuera de dichos ámbitos de aplicación por lo que sus disposiciones no le resultan vinculantes.

3.9. Normas Oficiales Mexicanas

Existen diversas normas que están relacionadas con la construcción y operación del proyecto, o con la protección de los ecosistemas del área en que se ubica. A continuación, se presenta el análisis de cumplimiento con las normas vigentes en materia de contaminación del agua, contaminación del aire, residuos peligrosos, contaminación por ruido.

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Aplicación al proyecto
NOM-ASEA-003-2016E	Especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamientos de Petrolíferos, excepto para Gas licuado de Petróleo	El proyecto fue diseñado con base en la presente norma. El almacenamiento se realizará en tanques superficiales de doble capa confinados.
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas y bienes nacionales (Aclaración 30-abril-1997)	El proyecto no prevé descargas de aguas residuales durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Se usarán sanitarios portátiles.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal	El proyecto no generará descargas al sistema de alcantarillado urbano o municipal
		PTAR.
		Fosa séptica
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Los vehículos que se utilicen para este proyecto de construcción quedan exentos de observar esta norma, sin embargo, se exigirá el mantenimiento periódico de la maquinaria automotor.

NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburo, aceite o alguna otra sustancia considerada peligrosa por la NOM-138-SEMARNAT-2033 al suelo, será el contratista, bajo la supervisión del promovente, el responsable de su manejo y la actuación deberá ser inmediata.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección de especies nativas de México de flora y fauna silvestre – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo.	
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido en las fuentes fijas y su método de medición	Se observará el cumplimiento de los rangos máximos previstos dado que se cuenta con equipo compresor

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

4. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental

En este apartado se describe y analiza la estructura y funcionamiento del sistema ambiental donde se pretende desarrollar el proyecto. Para ello fue necesario identificar y analizar los procesos y componentes de los medios abióticos y bióticos de dicho sistema.

4.1. Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende realizarse el proyecto

La delimitación del Sistema Ambiental Regional del proyecto del Parque Industrial Bajío se realizó con base en el Programa Nacional de Microcuencas, decretado en febrero de 2022 por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), a través del Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). El proyecto se localiza en los límites de 3 microcuencas denominadas Álvaro Obregón, Queréndaro y Laguna Cuitzeo, sin embargo, debido a que el proyecto tiene injerencia en una superficie más amplia, y que las condiciones naturales de la ribera del Lago de Cuitzeo se comparten con la microcuenca Araró ésta fue integrada para conformar el SAR.

Con respecto a el área de influencia del proyecto se delimitó mediante un buffer de 50 metros alrededor del polígono considerado para la instalación de infraestructura, esto, debido a que se considera que algunas de las maniobras para la construcción podrían realizarse en esta área. El área de influencia comprende una superficie de 65 hectáreas aproximadamente.

4.1.1. Descripción del área de estudio

El proyecto comprende la elaboración de un Parque Industrial denominado “Parque Industrial Bajío” de aproximadamente 342-08-07.29 ha por lo que su área compromete los municipios de Álvaro Obregón y Zinapécuaro. Los municipios se localizan geográficamente al norte del estado de Michoacán, entre los paralelos 19°47’, 19°59’ y 19°44’, 19°59’ de latitud norte y los meridianos 100° 57’, 101°06’ y 100°35’, 100°59’, de longitud oeste respectivamente. A una altura de 1900 y 3100 msnm.

Álvaro Obregón colinda al norte con los municipios de Cuitzeo, Santa Ana Maya y el estado de Guanajuato; al este con el estado de Guanajuato y los municipios de Zinapécuaro e

Indaparapeo; al sur con los municipios de Indaparapeo, Charo y Tarímbaro, al oeste con los municipios de Tarímbaro y Cuitzeo, con lo que respecta al municipio de Zinapécuaro, este colinda al norte con Guanajuato y el municipio de Maravatío; al este con los municipios de Maravatío e Hidalgo; al sur con los municipios de Hidalgo y Queréndaro, al oeste los municipios de Queréndaro, Indaparapeo, Álvaro Obregón y el estado de Guanajuato.

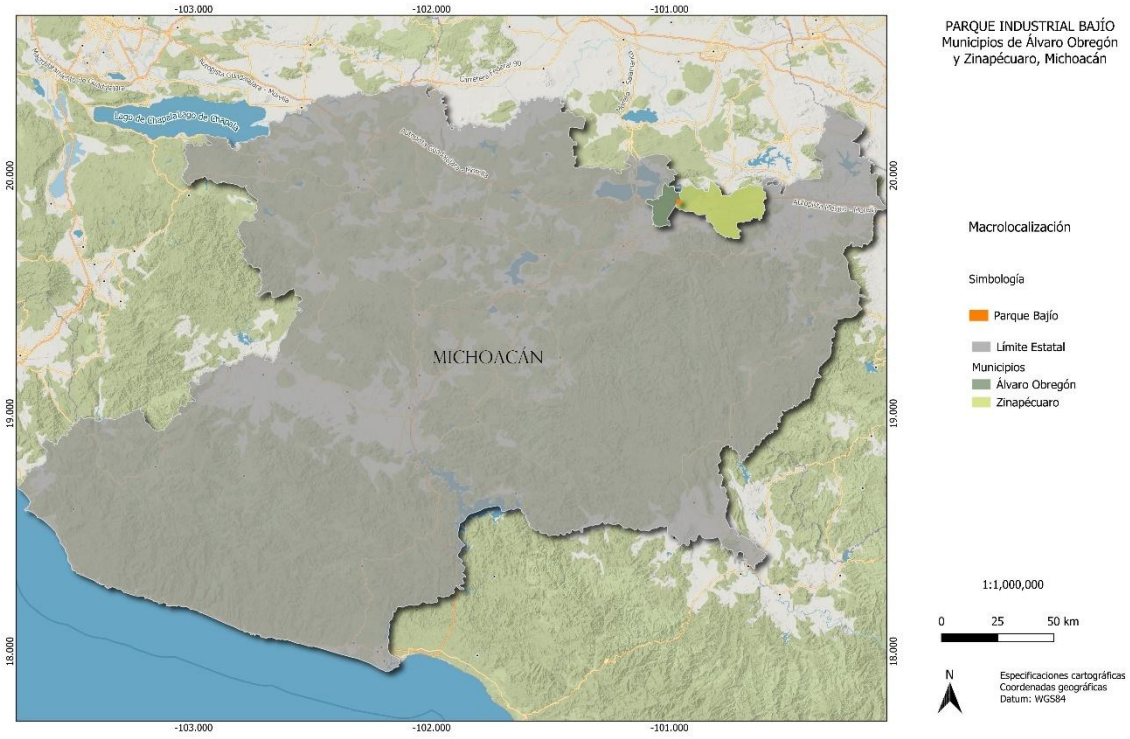


Figura 4-5 Mapa de Macrolocalización del proyecto.

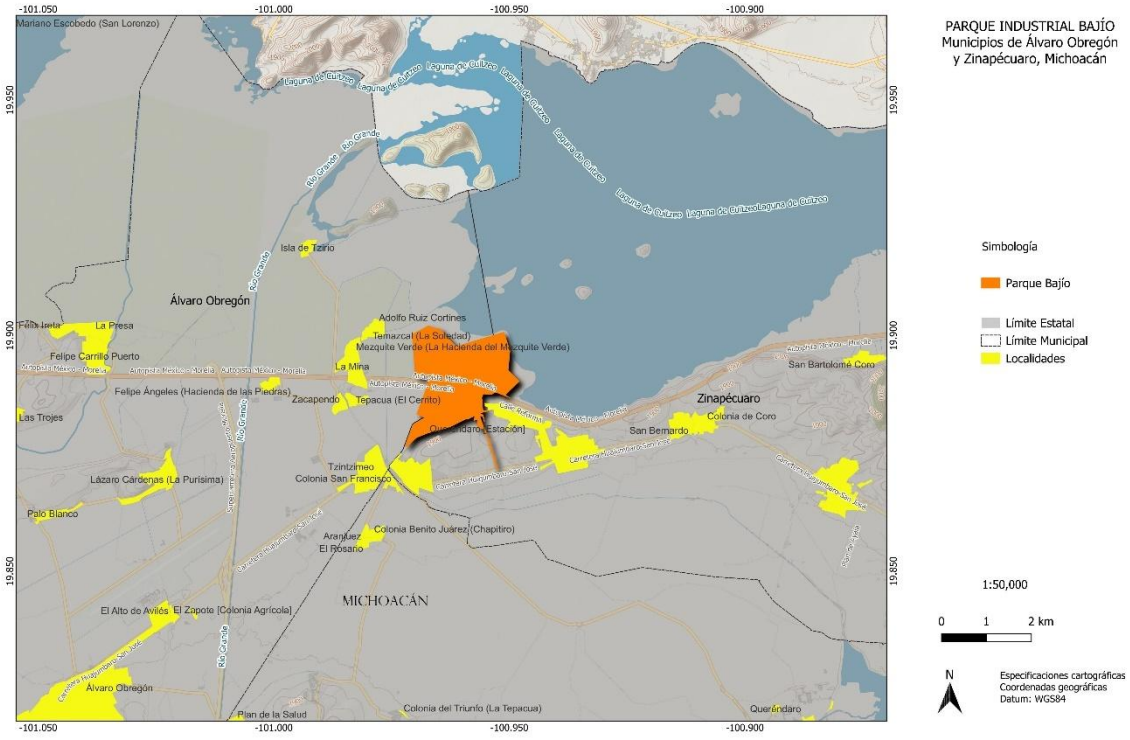


Figura 4-6 Mapa de microlocalización del proyecto.

Tabla 4.1. Tabla de coordenadas

Coordenadas de los registros			Coordenadas de los registros		
n	X	Y	n	X	Y
1	295530.62	2198402.73	31	296115.08	2200486.18
2	295555.83	2198406.92	32	296116.85	2200553.56
3	295591.42	2198420.19	33	295885.23	2200805.22
4	295622.62	2198480.54	34	295925.54	2201232.28
5	295588.01	2198606.04	35	295797.23	2201693.78
6	295579.85	2198699.16	36	295736.53	2201734.42
7	295497.92	2198942.52	37	294695.47	2201411.12
8	295448.71	2199172.88	38	294346.8	2201819.65
9	295388.78	2199279.48	39	294313.76	2201847.67

10	295345.06	2199438.18	40	294200.92	2201844.63
11	295338.47	2199449.93	41	294105.6	2201901.31
12	295311.23	2199490.44	42	294055.63	2201904.27
13	295297.75	2199533.49	43	293682.85	2201703.87
14	295345.78	2199592.67	44	293657.07	2201658.25
15	295312.14	2199757.86	45	293703.74	2200665.71
16	295371.51	2199771.61	46	293740.94	2200618.74
17	295408.67	2199812.93	47	293949.26	2200573.19
18	295413.11	2199848.98	48	293997.22	2200613.89
19	295359.88	2199905.42	49	294017.92	2200609.52
20	295307.24	2199900.79	50	293726.46	2199789.82
21	295288.17	2200139.49	51	293749.97	2199728.84
22	295301.49	2200171.36	52	293838.54	2199683.52
23	295463.6	2200167.69	53	293662.39	2199571.38
24	295490.19	2200177.08	54	293646.71	2199549.74
25	295534.71	2200207.28	55	293459.38	2199048.46
26	295557.78	2200204.53			
27	295888.71	2200059.75			
28	295952.54	2200081.48			
29	295937.51	2200146.36			
30	295843.95	2200212.05			

4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

4.2.1 Aspectos abióticos

Clima

De acuerdo a la carta de climas escala 1:250 000 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, el sistema ambiental regional (SAR) y el sitio de estudio presentan un clima templado subhúmedo de menor humedad C(w_0), los más secos de los húmedos. La temperatura media anual varía entre 12 y 18 °C y la temperatura media del mes más frio es de 14.3 °C en el mes de enero, en cuanto a la temperatura media del mes más caliente es de 21.8 °C en el mes de mayo.

El régimen de lluvia se refiere al comportamiento de la lluvia durante el año, que indica la temporada en la cual se concentra la mayor cantidad de ella; es decir, cuando el mes de

máxima precipitación se presenta dentro del periodo mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos 10 veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año, se considera que el régimen de lluvia es el verano (w).

Tomando en cuenta el régimen de lluvia y el porcentaje de lluvia invernal que es entre 5 y 10.2% con respecto al total anual es que se determina que sea un clima subhúmedo. El subtipo w^0 corresponde a los más secos de los subhúmedos, con un cociente P/T (Precipitación total anual en mm y Temperatura media anual °C) menor de 43.8.

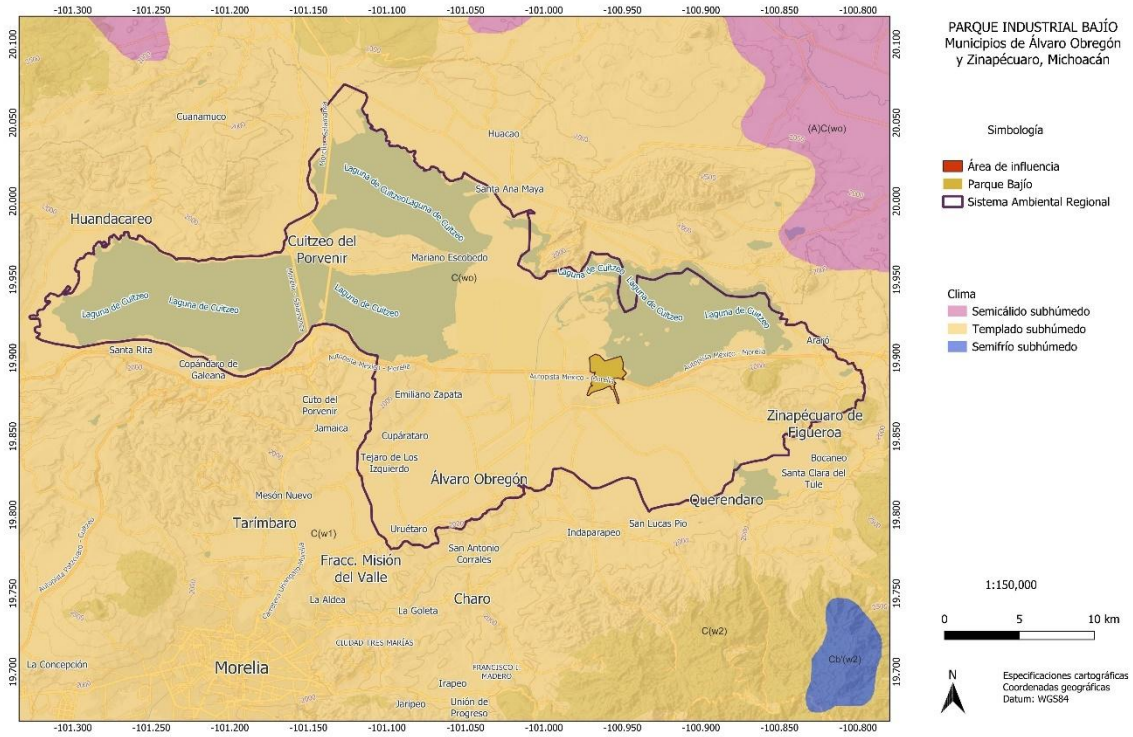


Figura 4-7 Mapa del clima en la zona del proyecto.

Para la caracterización del clima en el sitio del proyecto y en el sistema ambiental delimitado, se recopiló información de la estación climatológica 16052 “Huingo” que se encuentra entre las más cercanas (10.8 km en línea recta aproximadamente) de las estaciones que se encuentran operando actualmente y es la que presenta las condiciones similares al sitio del proyecto.

Tabla 4–2. Estaciones meteorológica más cercanas a al sitio del proyecto (se eligieron las que presentaran características similares al sitio del proyecto).

Clave	Nombre	Altitud (msnm)	Estatus	Periodo	Distancia (km)	Municipio	Estado
16052	Huingo	1,921	Operando	1941-2015	10.8	Zinapécuaro	Michoacán
16105	Quirio	1,858	Operando	1963-2016	10.5	Indaparapeo	Michoacán
16091	Álvaro Obregón (DGE)	1,840	Operando	1966-2017	10	Álvaro Obregón	Michoacán
16016	Carrillo Puerto	1,840	Operando	1969-2015	8.6	Álvaro Obregón	Michoacán

Precipitación

La temporada de lluvias se presenta en los meses de junio a septiembre, siendo los meses de julio y agosto los que presentan un promedio mayor de precipitación diaria (5.8 y 5.6 mm respectivamente), en lo que respecta a los meses con el menor promedio de precipitación diaria (marzo y diciembre) se reporta una precipitación diaria de 0.2 mm y para los meses de febrero, abril y noviembre una precipitación de 0.3 mm. En cuanto a la temperatura, los meses más cálidos son mayo (20.6°C) y junio (20.5°C), mientras que los meses más fríos se reportan en los meses de enero y diciembre con temperaturas de 13.6 y 14.0°C respectivamente.

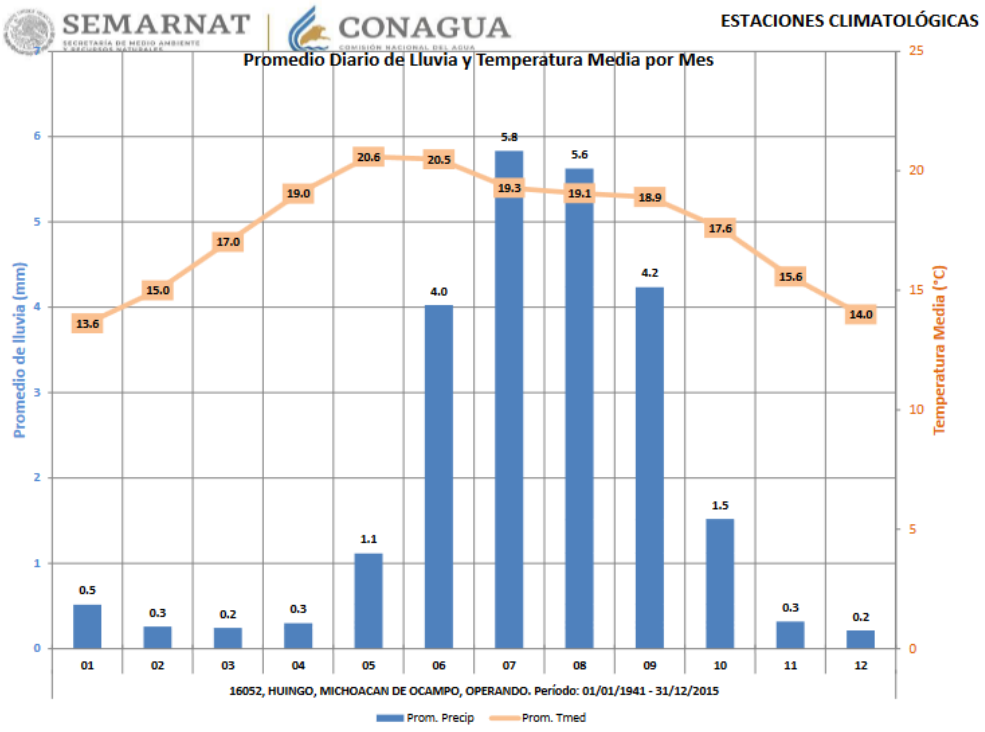


Figura 4-4. Promedio diario de la distribución anual de la precipitación y temperatura. Período: 01/01/1941 - 31/12/2015. Fuente: Estación 16052 “Huingo” Michoacán de Ocampo, Operando.

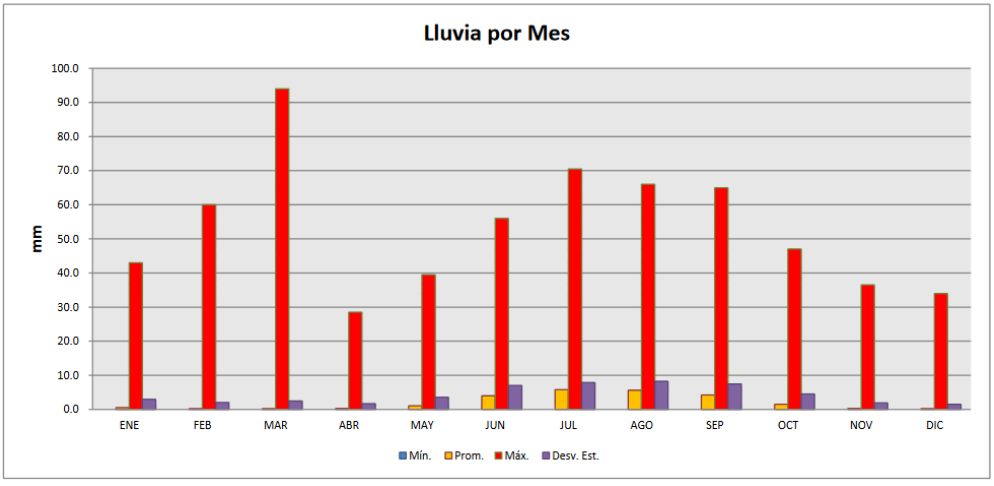


Figura 4-5. Distribución anual de la precipitación, por mes Período: 01/01/1941 - 31/12/2015. Fuente: Estación 16052 “Huingo” Michoacán de Ocampo, Operando.

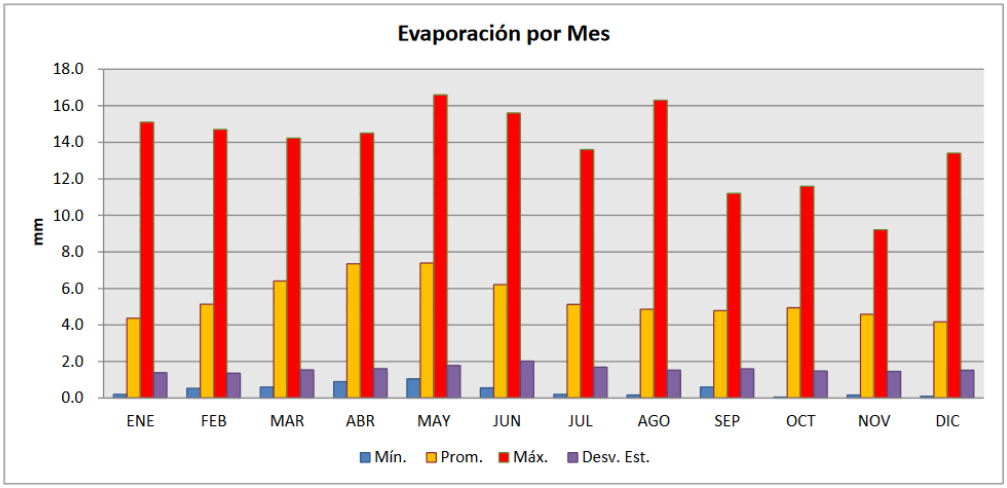


Figura 4-6. Distribución anual de la evaporación, por mes. Período: 01/01/1941 - 31/12/2015. Fuente: Estación 16052 “Huingo” Michoacán de Ocampo, Operando.

El Promedio mensual con los valores más altos de evaporación se registra en los meses de abril y mayo con un promedio de evaporación de 7.3, 7.4 mm respectivamente.

Geología

En municipio de Álvaro Obregón se presenta roca ígnea extrusiva, conformadas principalmente de basalto (9.62%), toba acida (8.33%), andesita (0.58%) y volcanoclástica (0.21%) y suelo lacustre (69.84%) y aluvial (3.76%). En lo que respecta al municipio de Zinapécuaro, este presenta roca ígnea extrusiva, conformadas principalmente de toba acida (36.51%), riolita-toba ácida (11.42%), basalto (4.62%), dacita-brecha volcánica ácida (4.26%), volcanoclástico (3.51%), Basalto-brecha volcánica básica (2.79%), riolita (2.29%), brecha volcánica básica (0.94%) y dacita (0.44%) y Suelo: lacustre (8.35%) y aluvial (7.55%).

En cuanto al SAR, podemos encontrar diversos tipos de roca, tales como: Roca ígnea extrusiva ácida presente en un 18%, ígnea extrusiva básica (0.7%), volcanoclástica (2.6%)

y suelo aluvial, destacando por su abundancia en el SAR ya que ocupa el 78.2% de la superficie. El suelo Aluvial es formado por el depósito de materiales sueltos (gravas y arenas) provenientes de rocas preexistentes que han sido transportadas por corrientes superficiales de agua y se van depositando en las zonas bajas y planas que con los años van formado grandes extensiones del mismo.

Respecto al área de influencia y el sitio del proyecto, estos se encuentran en una zona de suelo aluvial (100%) y colinda con una parte del lago de Cuitzeo en los límites de la zona noreste del polígono.

Tabla 4-3. Geología del sistema ambiental regional del proyecto.

Tipo	Área ha	%
Suelo aluvial	56267.67	78.2
Ígnea extrusiva ácida	13230.11	18.4
Volcanoclástico	1894.01	2.6
Ígnea extrusiva básica	530.09	0.7
	71921.88	100

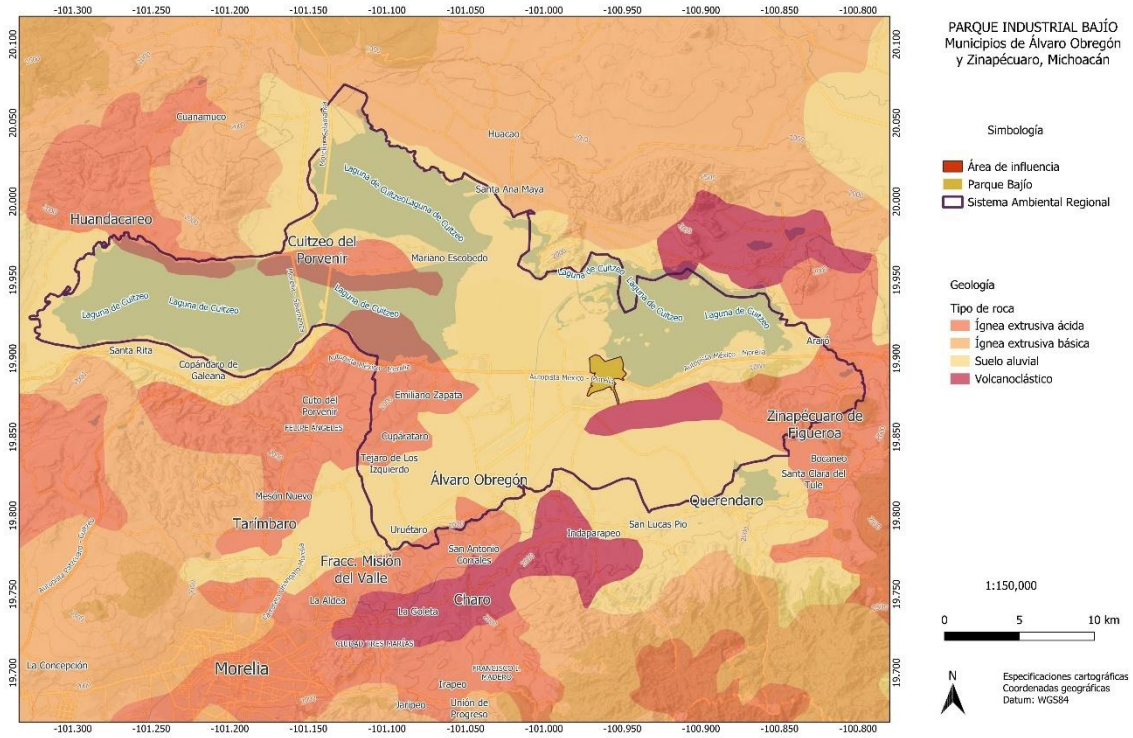


Figura 4-7. Mapa geológico del del área correspondiente al sistema ambiental regional del proyecto.

Geomorfología

El área del proyecto pertenece a la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal, que marca el extremo sur de la Altiplanicie Mexicana y la separa de la Depresión del Balsas, se encuentra dentro de las subprovincias Mil Cumbres y Sierras y Bajíos Michoacanos. Dentro del sistema ambiental podemos encontrar un sistema de topoformas compuesto principalmente de llanura aluvial, ocupando el 43.6% del SAR, estos sitios son planos compuestos por sedimentos que han sido arrastrados ahí con el paso de los años. Además, el vaso lacustre inundable (6.2%), ubicado al noroeste del SAR que forma parte del lago de Cuitzeo, que poco a poco con el paso de los años se ha ido reduciendo su tamaño debido a la cantidad de sedimentos que se depositan ahí y van provocando que pierda profundidad. también se aprecia, lomerío de basalto (7.4%) y Sierra volcánica de laderas tendidas (3.4%) y el 39.4% faltante corresponde al Lago de Cuitzeo.

Con respecto al sitio de estudio y su área de influencia, estos se encuentran en el sistema

de topoformas de llanura aluvial (100%).

Tabla 4-4. Fisiografía correspondiente al SAR

Descripción	Área ha	%
Llanura aluvial	31324.26	43.6
Cuerpo de agua perenne	28361.13	39.4
Lomerío de basalto	5307.98	7.4
Vaso lacustre inundable	4423.74	6.2
Sierra volcánica de laderas tendidas	2460.94	3.4
Sierra con laderas de escarpa de falla	43.84	0.1
	71921.88	100

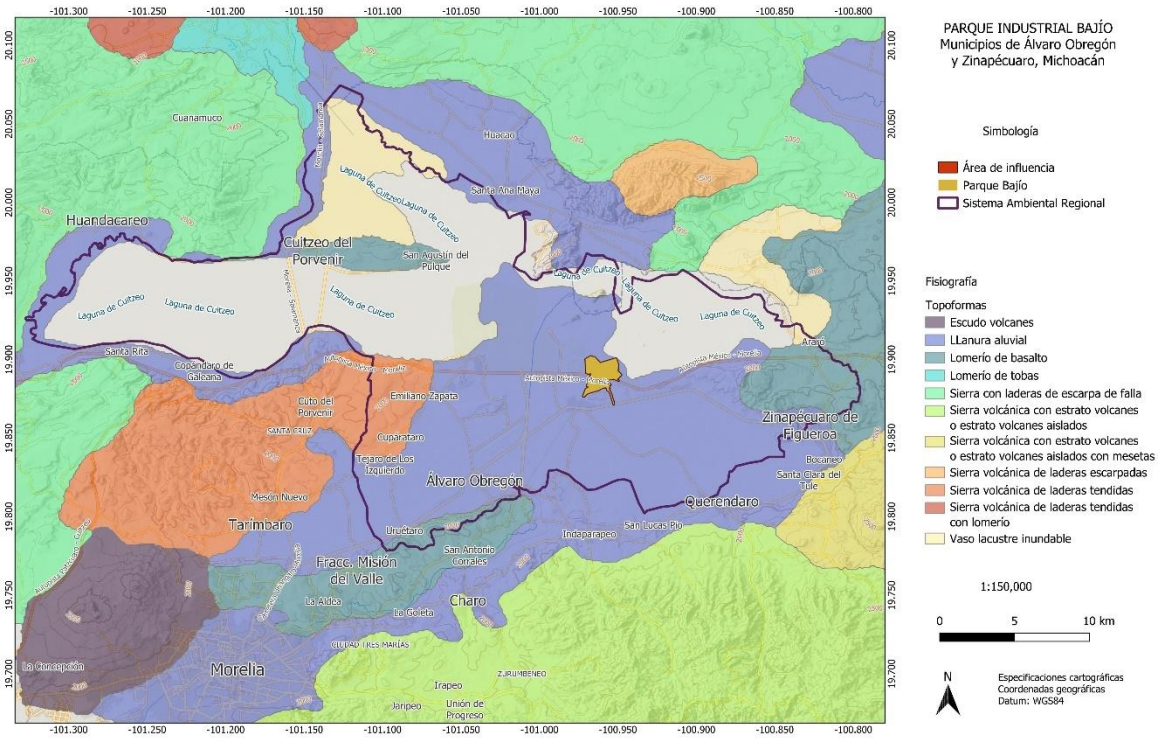


Figura 4-8. Mapa fisiográfico del sistema de topoformas dentro del sistema ambiental regional del proyecto.

Edafología

El municipio de Álvaro Obregón posee un suelo dominante compuesto de: Vertisol (56.44%), Solonchak (19.13%), Phaeozem (11.89%), Gleysol (3.63%), Leptosol (0.64%) y Fluvisol (0.01%), por su parte el municipio de Zinapécuaro se compone de: Luvisol (30.63%), Andosol (19.68%), Leptosol (17.72%), Phaeozem (7.63%), Fluvisol (6.53%), Gleysol (1.64%), Planosol (1.06%), Vertisol (0.21%), Umbrisol (0.09%) y Regosol (0.01%).

Con respecto al suelo predominante del SAR es Vertisol (VR) Pélico (pe) ocupando el 30%, que se caracteriza por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, además de este. También se cuenta con una amplia superficie de suelo aluvial dentro del SAR en la laguna de Cuitzeo correspondiente al 40.9% aproximadamente debido a la cantidad de sedimentos que han sido trasportados por las corrientes con el paso del tiempo. Por otro lado, también se encuentran en menor proporción otros tipo de suelo como: Phaeozem (PH lúvico (lv) 8.1%, Phaeozem (PH) háplico (ha) 4.6%, Ranker 2.8%, Gleysol (GL) mólico (mo) 1.1% y Acrisol (AC) húmico (hu) 1.5%.

En cuanto al área del proyecto, los suelos predominantes son Gleysol (GL) mólico (mo): suelos lodosos propios de humedales con un horizonte superficial oscuro, que bajo condiciones naturales están afectados por agua subterránea en los primeros 50 cm de profundidad y Suelo aluvial: compuesto de sedimentos que son transportados por las lluvias de las zonas altas a las llanuras, además de estos, una mínima parte corresponde a Feozem o Phaeozem háplico: Suelos de clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo.

Figura 4-5. Tipos de suelo presentes en el SAR

Descripción	Área ha	%
Cuerpo de agua	29396.59	40.9
Vertisol pélico	21576.79	30
Solonchak gleyico	7291.33	10.1
Feozem lúvico	5833.18	8.1
Feozem háplico	3305.65	4.6
Ranker	2020.04	2.8
Acrisol húmico	1050.68	1.5
Gleysol molico	817.86	1.1
Litosol	318.62	0.4
Planosol dístrico	138.39	0.2

Poblado	172.75	0.2
	71921.89	100

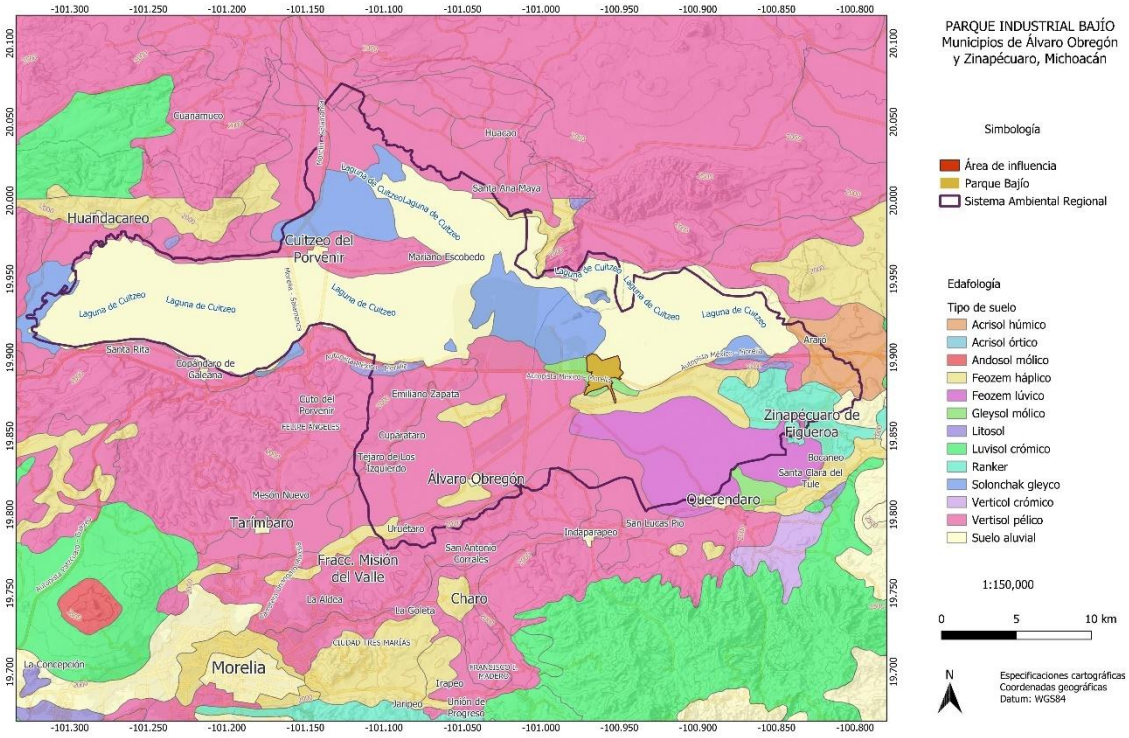


Figura 4-9. Mapa de edafológico en el Sistema Ambiental Regional del proyecto.

Susceptibilidad de la zona

Debido a que el sitio del proyecto se encuentra cerca del Cinturón Volcánico Transmexicano, que está localizado en la porción centro meridional de México y está constituido por distintos conjuntos volcánicos que fueron originados por procesos de subducción y de desgarre continental, dentro del SAR se encuentran distintas fallas geológicas que se localizan en los alrededores del Lago de Cuitzeo. Por lo tanto, de acuerdo a Suter et al., 2001, en su estudio sobre el Cinturón Volcánico Transmexicano registraron dos fallas geológicas cerca al polígono del proyecto originarias desde el Cuaternario medio. En la figura 4-10 se observan las fallas con los números 37 y 39 en color azul que son las que se encuentran más próximas al polígono del proyecto.

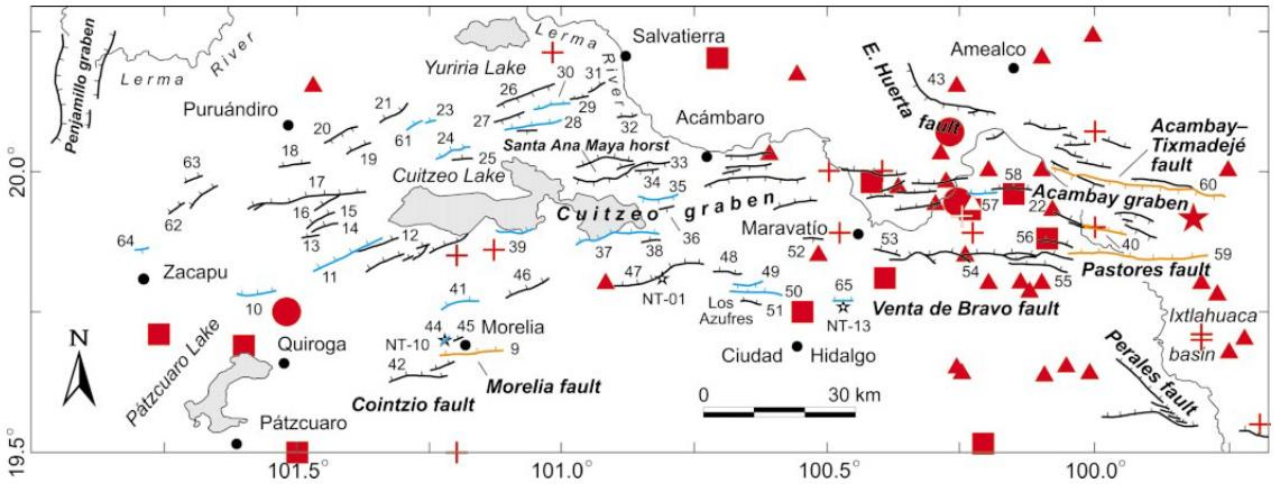


Figura 4-10. Las fallas representadas en color azul con los números 37 y 39, son las fallas que se encuentra más cercana al sitio del proyecto (Suter et al., 2001).

En cuento a los estudios realizados por INEGI en 2010 para el compendio de información geográfica municipal, los municipios de Álvaro Obregón y Zinapécuaro (donde se localizado el proyecto) cuentan con varias fallas geológicas o fracturas, sin embargo solo dos de ellas se encuentran cerca del sitio del proyecto; la primer falla o fractura atraviesa el municipio de Álvaro Obregón de oeste a este y continua en el municipio de Zinapécuaro pasando por los límites del proyecto en la zona sur por las vías férreas y la segunda se encuentra aproximadamente a 2 km en línea recta al sureste del sitio de estudio.

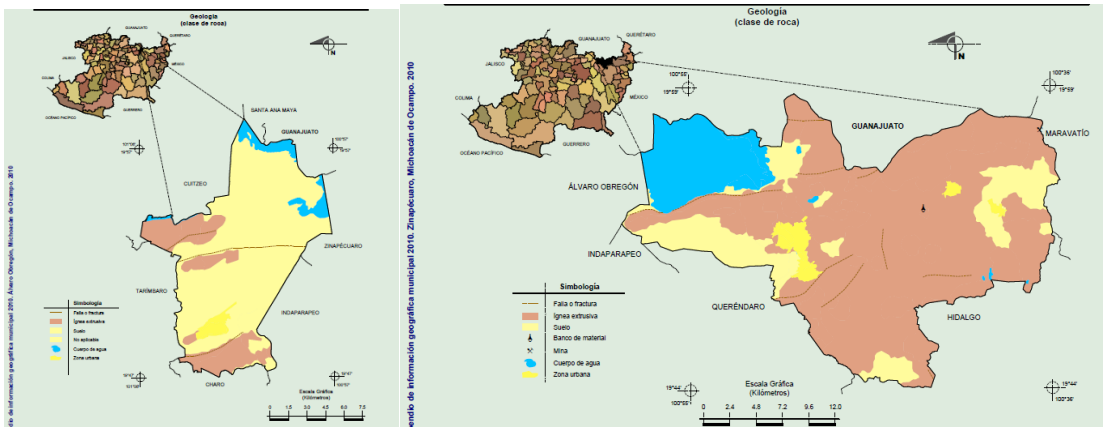


Figura 4-11. Fallas o fracturas ubidadas en los municipios de Álvaro Obregón y Zinapécuaro de acuerdo al compendio de INEGI.

La zona de estudio al ser plana en su totalidad, con pendientes menores al 1% y por la cercanía que tiene con el lago de Cuitzeo en la zona norte y noreste del polígono tiende a formar encharcamientos o inundaciones, detalle que se debe de tener en cuenta para la elaboración de dicho proyecto ya que en los encharcamientos que fueron observados en la temporada de lluvias se encontraron anfibios por lo que en caso de que el proyecto se lleve a cabo esos sitios deben considerarse como prioritarios para rescate y reubicación de fauna.





Figura 4-12. En las imágenes se aprecian los encharcamientos que se observaron en las visitas de campo durante la temporada de lluvias.

Uso de suelo y vegetación

En los municipios de Álvaro Obregón y Zinapécuaro el uso de suelo es principalmente agrícola 58.46% y 31.13% respectivamente, en cuanto a la vegetación el municipio de Álvaro Obregón cuenta con: Tular (14.79%), Selva (11.47%), Pastizal (5.11%) y Área sin vegetación (1.81%) y el municipio de Zinapécuaro: Bosque (36.44%), Pastizal (12.54%), Selva (4.84%), Tular (0.02%) y Mezquital (0.01%).

Respecto al SAR el uso principal del suelo es para la Agricultura de Riego Anual (RA), ya que el agua proporcionada paro el desarrollo de la planta es suministrado por fuentes externas y los principales cultivos son: maíz y trigo, además de Agricultura de Temporal Anual, donde de igual manera el maíz es del más cultivado, solo que en este caso el desarrollo de la planta depende de las lluvias. Debido a que el lago de Cuitzeo forma parte del SAR también podemos encontrar vegetación acuática o comunidades vegetales de hidrófitas emergentes como es el caso del Tular que se compone principalmente de *Typha spp* y debido a la naturaleza de las mismas están presentes principalmente al noroeste del polígono del proyecto en las partes del humedal del lago de Cuitzeo o de escasa profundidad; otro tipo de vegetación presente es el pastizal inducido, este tipo de vegetación es dominado por gramíneas o pastos, aparece en sitios perturbados como consecuencia del desmonte o en áreas agrícolas abandonadas y por último, también se logra observar VSa bosque de encino y VSa Selva Baja Caducifolia, la vegetación secundaria se da cuando un tipo de vegetación es eliminado o en este caso alterado por diversos factores humanos o naturales donde el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea, esto de acuerdo a la guía de interpretación de uso de suelo y vegetación (INEGI 2015).

En cuanto al sitio del proyecto, este se encuentra principalmente en un uso de suelo para la agricultura de riego anual principalmente y una pequeña parte en agricultura de temporal anual.

Tabla 4-6. Vegetación y uso de suelo en el SAR

Descripción	Área (ha)	%
Cuerpo de agua	30,412.87	42.3
Agricultura de riego anual	20,766.75	28.9
Agricultura de temporal anual	5,734.62	8
Tular	5,035.86	7
Asentamientos humanos	2,667.70	3.7
Pastizal inducido	2,249.17	3.1
Pastizal halófilo	2,032.98	2.8
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	1,387.11	1.9
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	967.02	1.3
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	250.89	0.3
Agricultura de humedad anual	171.02	0.2
Bosque de pino-encino	155.46	0.2
Agricultura de riego anual y semipermanente	65.41	0.1
Desprovisto de vegetación	25.03	0.03
	71921.88	100

Contrato número DPI/LPE/SEDECO-FGP/01/2024 relativo a los trabajos del "Proyecto ejecutivo para el parque Bajío fase 2 estudios técnicos de campo y plan maestro bajio 2, Manifestación de impacto ambiental modalidad regional del Bajío 1 y 2, proyecto ejecutivo de canal cienega norte y proyectos de abastecimiento de agua potable, en la localidad de Estacion Querendaro, Municipio de Zinapecuaro"

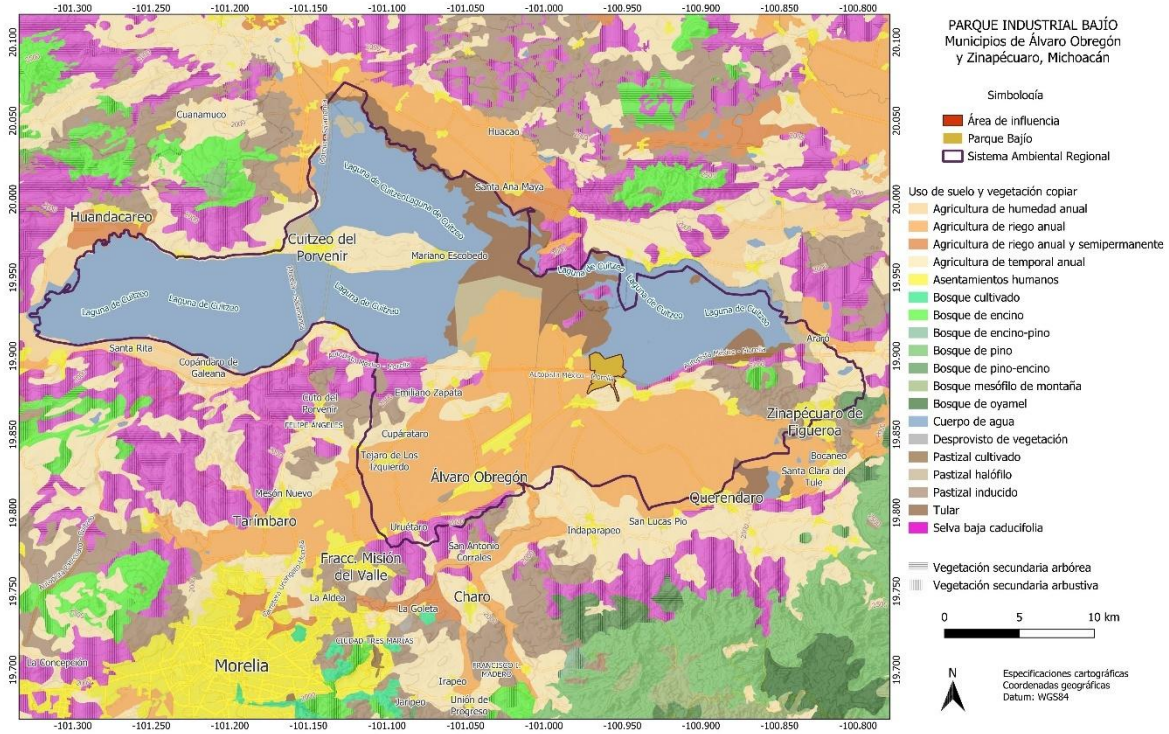


Figura 4-13. Vegetación y uso de suelo del SAR y en el área de influencia del proyecto.

Hidrología superficial

El municipio de Álvaro Obregón se ubica en las regiones hidrológicas Lerma-Santiago (100%), dentro de las cuencas L. de Pátzcuaro-Cuitzeo y L. de Yuriria (100%) que integran a la subcuenca L. de Pátzcuaro (100%). Cuenta con las corrientes de agua perennes: Viejo de Morelia y San Marcos y de la corriente intermitente, El Caguaro. Además, posee parte del cuerpo de agua perenne Lago de Cuitzeo (5.34%).

En lo que respecta al municipio de Zinapécuaro, este se ubica en las regiones hidrológicas Lerma-Santiago (94.36%) y Balsas (5.64%), dentro de las cuencas L. de Pátzcuaro-Cuitzeo y L. de Yuriria (71.76%), R. Lerma-Toluca (18.20%), R. Cutzamala (5.64%) y R. Lerma-Salamanca (4.40%). Cuenta con las corrientes de agua intermitentes: Las Canoas, El Aguacate, Copetón, Jacuarillo, Agrio, El Calabozo, El Chorro, El Tejocote, La Bufa, La Lagunita, La Noria, La Puercada, La Toma, Las Cherecas, Las Navajas, Los Capulines, Los

Cedros, Los Portales, Margarito, Ojo de Agua de Jesús, Ojo de Agua Grande, Piedra Labrada, San Andrés, San Antonio, Angre, Seco, Las Mesas y Vuelta del Cerro. Además, posee los siguientes cuerpos de agua perennes: (12.17%): Lago de Cuitzeo, El Rocío (La Lagunita), La Haciendita, Laguna Verde y La Alhajita.

En cuanto al sistema ambiental regional y el área del proyecto estos se encuentran dentro de las cuencas L. de Pátzcuaro-Cuitzeo y L. de Yuriria y de la subcuenca L. de Cuitzeo.

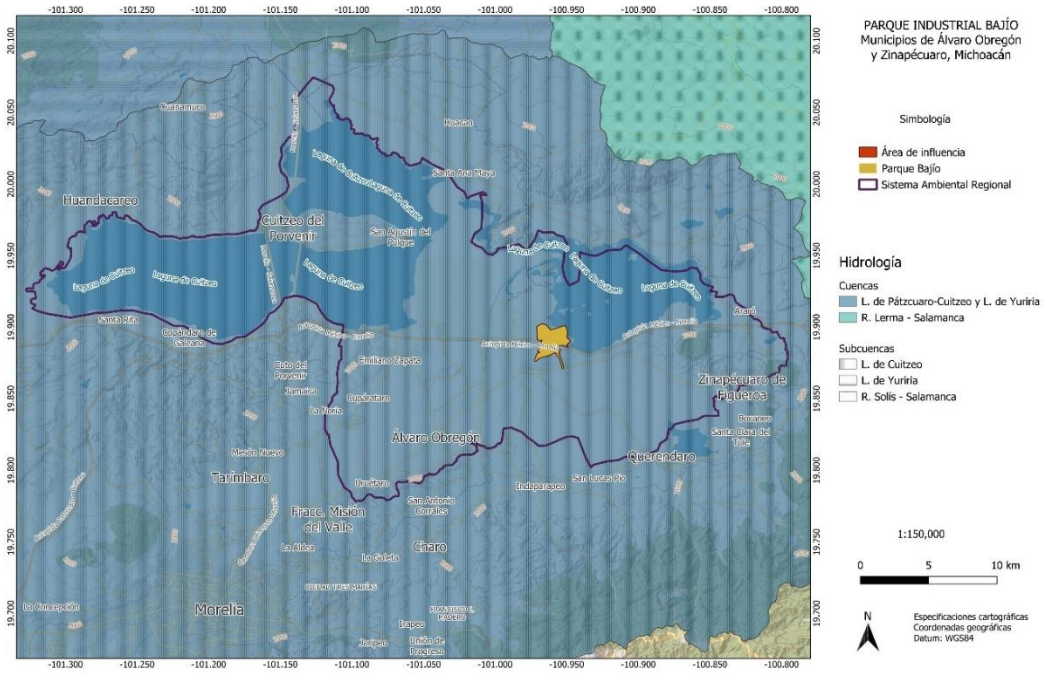


Figura 4-14. Mapa hidrológico de la zona del proyecto “Parque Industrial Bajío”.

Hidrología subterránea

La Comisión Nacional de Agua publicó en el DOF el 9 de noviembre de 2023 la actualización sobre la disponibilidad media anual de agua del acuífero Morelia-Queréndaro (1602), al cual pertenece el predio del proyecto.

El acuífero se encuentra localizado al noreste del estado de Michoacán, abarca los municipios de Cuitzeo, Huandacareo, Santa Ana Maya, Copándaro, Tarímbaro, Álvaro Obregón, Morelos, Chucándiro, Morelia, Quiroga, Lagunillas, Acuitzio, Charo, Zinapécuaro, Queréndaro e Indaparapeo; y en menor proporción Pátzcuaro, Huiramba y Huaniqueo.

En referencia a la situación administrativa del acuífero, su territorio se encuentra totalmente vedado por cuatro decretos: al oriente por el decreto publicado el 27 de junio de 1975 que integra los terrenos que ocupa y circunda a la Laguna de los Azufres; al centro por el decreto publicado el 1 de febrero de 1964 que establece veda en los municipios de Charo y Morelia; al suroeste desde el 27 de junio de 1975, que establece vedas en la Zona del Bajo Balsas; y el último fue publicado el 27 de junio de 1975, el cual declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos de todos los municipios del estado de Michoacán.

Tres decretos permiten extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros y uno (Zona de Bajo Balsas) sólo permite extracciones para usos domésticos.

El acuífero tiene registrado 924 pozos, 52 norias y 62 manantiales. El uso principal del agua del acuífero es agrícola (53.69%), el segundo lugar lo ocupa el público urbano (40.21) y en menor medida los demás usos (6.1%).

La recarga natural del acuífero se debe al flujo de la lluvia precipitada (160.1 hm^3/año), entradas subterráneas (88 hm^3/año), seguido de la recarga inducida por los excedentes de riego (34.5 hm^3/año) y retorno por fugas (4.0 hm^3/año) sumando 286.6 hm^3/año. Por otro lado, la descarga natural comprometida es principalmente por la evapotranspiración con 64.2 hm^3 anuales, el afloramiento de manantiales de 60.3 hm^3/año y flujo subterráneo de 3.3 hm3/año, que en su conjunto equivale a 127.8 hm^3/año; y al volumen de extracción de agua con 198.70 hm^3/año. El resultado de la relación entre recarga total, descarga natural y extracción de aguas subterráneas (tabla 4-3) indican que el acuífero presenta un déficit de 39.90 hm^3/año, indicando que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones.

Tabla 4-7 Disponibilidad media anual de agua en el acuífero Morelia-Queréndaro. Fuente: CONAGUA Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Morelia-Queréndaro (1602), Estado de Michoacán. 2023.

Clave	Acuífero	Recarga (hm3)	Descarga natural (hm3/año)	Extracción (hm3/año)	Disponibilidad (hm3/año)
1602	Morelia-Queréndaro	286.6	127.8	198.697596	-39.897596

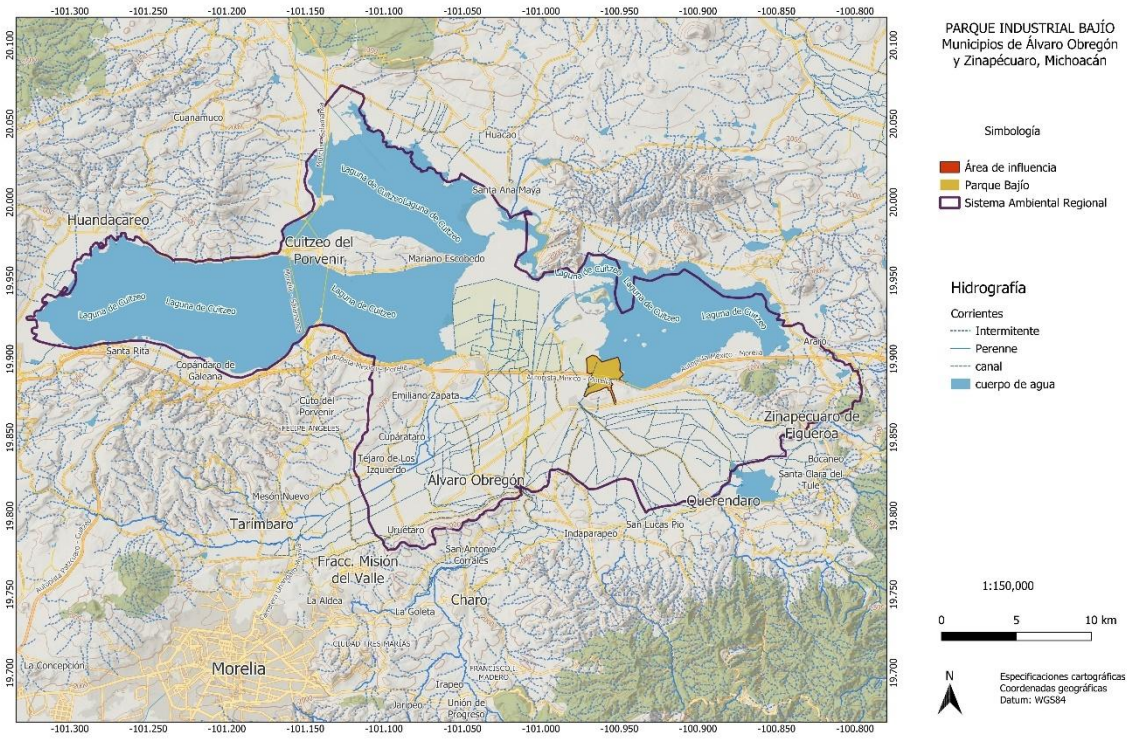


Figura 4-15. Mapa de hidrología subterránea de la zona del proyecto.

4.3.1 Aspectos bióticos

Vegetación

De acuerdo al listado de especies obtenido para para el SAR mediante la base de datos del Geoportal del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2018), filtrado por la base de datos de USV VII excluyendo los USV que no se encontraban en el SAR, se obtuvo un total de 945 especies de plantas, agrupadas en 165 familias, la mayoría de estas se encontraban presentes en sitios de agricultura de temporal anual (297), asentamientos humanos (251) y agricultura de riego anual (176).

De los datos obtenidos, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el SAR se presentan dos especies en la categoría Peligro de Extinción (P), siete Amenazadas (A) y 3 bajo Protección Especial (Pr). Además, de 179 especies endémicas, 68 exóticas y 24 exótica-invasora.

Flora



Figura 4-16. A la izquierda chichicastle manso (*Wigandia urens)* y a la derecha pino salado mediterráneo (*Tamarix aphylla).*

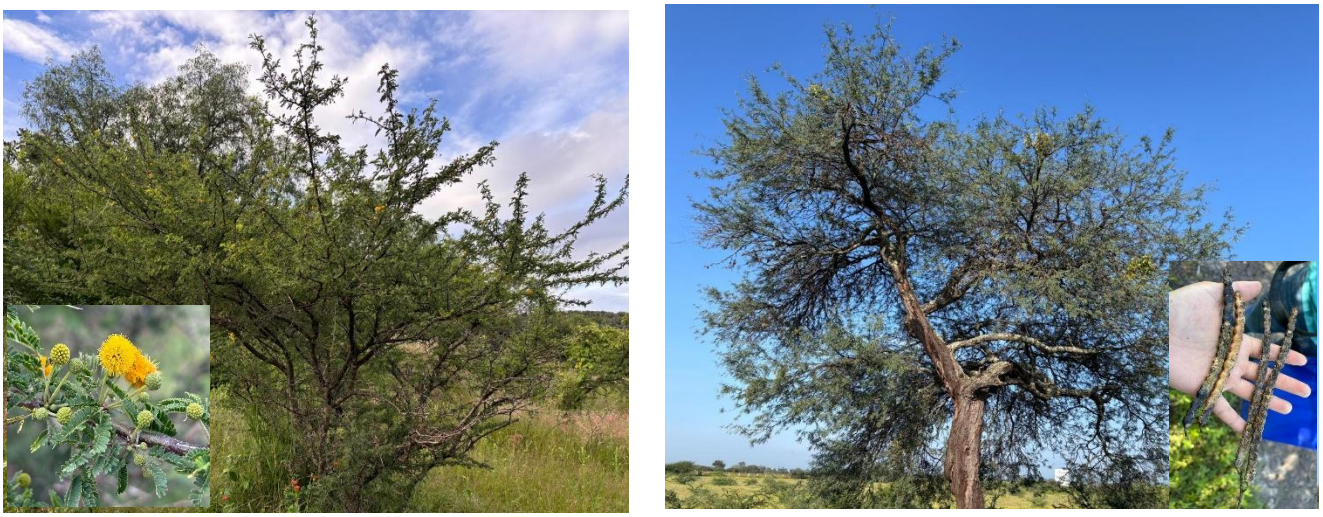


Figura 4-17. A la izquierda huizache (Vachellia farnesiana) y a la derecha mezquite blanco (*Neltuma laevigata*).



Figura 4-18. A la izquierda pirul (*Schinus molle*) y a la derecha parotilla (*Hesperalbizia occidentalis*).



Figura 4-19. A la izquierda palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*) y a la derecha casuarina (*Casuarina equisetifolia*).



Figura 4-20. Palma blanca *Washingtonia robusta* a la izquierda juvenil y a la derecha individuos adultos.



Figura 4-21. A la izquierda cardón (*Stenocereus sp.*) y a la derecha tabaquillo (*Nicotiana glauca*).



Figura 4-22. A la izquierda nopal (*Opuntia* sp) y a la derecha nopal (*Opuntia* sp).



Figura 4-23. A la izquierda higuerilla (*Ricinus communis*) y a la derecha muérdago (*Psittacanthus* sp.)



Figura 4-24. A la izquierda guajito (*Chamaecrista nictitans*) y a la derecha lirio acuatico (*Pontederia crassipes*).



Figura 4-25. A la izquierda saladilla (*Lycium carolinianum*) y a la derecha tule (*Typha* sp).



Figura 4-26. Magueyes observados en campo (Agave sp).



Figura 4-27. Cempasúchil *(Adenophyllum cancellatum).* Hierba común en sitios perturbados.



Figura 4-28. Campanilla *(Ipomea* sp.).



Figura 4-29. A la izquierda gallito de monte (*Zinnia peruviana*) y a la derecha torito (*Proboscidea lousianica*)



Figura 4-30. Frijol (*Phaseolus sp*.).

Fauna

Aves

Con el trabajo de gabinete, para el SAR se obtuvo un registro de 321 especies agrupadas en 56 familias, de las cuales, cuatro se encuentran en la categoría de Peligro de extinción (P), (*Cairina moschata, Egretta rufescens, Geothlypis speciosa y Rallus tenuirostris*); ocho Amenazas (A), (*Anas diazi, Aramus guarauna, Botaurus lentiginosus, Calidris mauri, Charadrius nivosus, Geothlypis tolmiei, Limosa fedoa, Rallus limicola*) y 15 sujetas a Protección especial (Pr) dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. En cuanto al endemismo se registraron 18 especies endémicas, 23 semiendémicas, 4 cuasiendémicas y 5 exóticas-invasoras. La información fue obtenida mediante la base de datos del Geoportal del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2018), filtrado por la base de datos de USV VII, excluyendo los USV que no se encontraban dentro de SAR. **Se anexan tablas.**

En campo se observaron 40 especies de aves dentro del polígono del proyecto y en algunos casos fueron fotografiadas, de las cuales, dos de ellas son endémicas (*Melozone kieneri* y *Sporophila torqueola*), una exótica (*Bubulcus ibis*) y tres semiendémicas (*Cynanthus latirostris, Pheucticus melanocephalus* y *Tyrannus vociferans*).

De las especies observadas en campo no se encontraron aves que se encontraran catalogadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.





Figura 4-31. A la izquierda colibrí pico ancho (*Cynanthus latirostris*) y a la derecha chipe amarillo (*Setophaga petechia*).



Figura 4-32. A la izquierda jilguerito dominico (*Spinus psaltria*) y a la derecha semillero (*Sporophila torqueola*).



Figura 4-33. A la izquierda perlita azulgris (*Polioptila caerulea*) y a la derecha chipe trepador (*Mniotilta varia*).

Contrato número DPI/LPE/SEDECO-FGP/01/2024 relativo a los trabajos del "Proyecto ejecutivo para el parque Bajío fase 2 estudios técnicos de campo y plan maestro bajio 2, Manifestación de impacto ambiental modalidad regional del Bajío 1 y 2, proyecto ejecutivo de canal cienega norte y proyectos de abastecimiento de agua potable, en la localidad de Estacion Querendaro, Municipio de Zinapecuaro"



Figura 4-34. A la izquierda verdugo americano (*Lanius ludovicianus*) y a la derecha chipe grande (*Icteria virens*).



Figura 4-35. derecha calandria castaña macho (*Icterus spurius*) y a la izquierda hembra de *Icterus spurius*.



Figura 4-36. izquierda pradero tortillaconchile (*Sturnella magna*), derecha tordo (*Agelaius phoeniceus*).



Figura 4-37. izquierda tirano (*Tyrannus vociferans*), derecha papamoscas cardenalito (*Pyrocephalus rubinus*).



Figura 4-38. A la izquierda rascador (*Melozone fusca*), derecha cuicacoche pico curvo (*Toxostoma curvirostre*).



Figura 4-39**. I**zquierda pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*), derecha papamoscas triste (*Myiarchus tuberculifer*).



Figura 4-40. Izquierda gorrión arlequín (*Chondestes grammacus*), derecha picogordo azul (*Passerina caerulea*)

Contrato número DPI/LPE/SEDECO-FGP/01/2024 relativo a los trabajos del "Proyecto ejecutivo para el parque Bajío fase 2 estudios técnicos de campo y plan maestro bajio 2, Manifestación de impacto ambiental modalidad regional del Bajío 1 y 2, proyecto ejecutivo de canal cienega norte y proyectos de abastecimiento de agua potable, en la localidad de Estacion Querendaro, Municipio de Zinapecuaro"



Figura 4-41. A la izquierda arrocero americano (*Spiza americana*) y a la derecha picogordo tigrillo (*Pheucticus melanocephalus*).



Figura 4-42. A la izquierda golondrina tijereta (*Hirundo rustica*) y a la derecha tortolita cola larga (*Columbina inca*).



Figura 4-43. A la izquierda Caracara quebrantahuesos (*Caracara plancus*) y a la derecha garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*).



Figura 4-44. A la izquierda chipe charquero (*Parkesia noveboracensis*) y a la derecha papamoscas negro (*Sayornis nigricans*).



Figura 4-45. Martin pescador verde (*Chloroceryle americana*) y a la derecha chorlo tildío (*Charadrius vociferus*).



Figura 4-46. Playero solitario (*Tringa solitaria*) y a la derecha monjita americana (*Himantopus mexicanus*).



Figura 4-47. A la izquierda garza ganadera (*Bubulcus ibis*) y a la derecha ibis ojos rojos (*Plegadis chihi*).

Contrato número DPI/LPE/SEDECO-FGP/01/2024 relativo a los trabajos del "Proyecto ejecutivo para el parque Bajío fase 2 estudios técnicos de campo y plan maestro bajio 2, Manifestación de impacto ambiental modalidad regional del Bajío 1 y 2, proyecto ejecutivo de canal cienega norte y proyectos de abastecimiento de agua potable, en la localidad de Estacion Querendaro, Municipio de Zinapecuaro"

Tabla 4-8. Especies observadas en el sitio del proyecto. De acuerdo al endemismo se clasifican como: No especificado (ne), exótica (EXO), semiendémica (SE), endémica (EN). De acuerdo a la NOM-059 se enlistan como: Peligro de extinción (P), Protección especial (Pr), Amenazada (A,) y de acuerdo a la UICN: casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC). Residencia: Residente (R), Migratoria (MI), Migratoria de verano (MV), transitorias (T).

Familia	Especie	Nombre común	NOM 059	UICN	Endemismo	residencia
Aegithalidae	*Psaltriparus minimus*	Sastrecillo		LC	ne	R
Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	Martin pescador verde		LC	ne	R
Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca		LC	ne	R, MI
	Bubulcus ibis	Garza ganadera		LC	EXO	R, MI
	Egretta tricolor	Garza tricolor		LC	ne	R, MI
Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul		LC	ne	MI, R, MV
	Spiza americana	Arrocero americano		LC	ne	T, MI
	Pheucticus melanocephalus	Picogordo triguillo		LC	SE	R, MI, RV
Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío		LC	ne	R, MI
Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita cola larga		LC	ne	R
	Leptotila verreauxi	Paloma arroyera		LC	ne	R
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy		LC	ne	R
Falconidae	*Caracara plancus*	Caracara quebrantahuesos		LC	ne	R
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano		LC	ne	R
	Spinus psaltria	Jilguerito dominico		LC	ne	R
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta		LC	ne	R, MV, MI, T
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento		LC	ne	R, MI
	Icterus spurius	Calandria castaña		LC	ne	MI, MV
	Sturnella lilianae	Pradero tortillaconchile				
Icteriidae	*Icteria virens*	Chipe grande		LC	ne	MI, MV
Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo americano		NT	ne	R, MI
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche pico curvo		LC	ne	R
Parulidae	*Geothlypis trichas*	Mascarita común		LC	ne	R, MI
	Mniotilta varia	chipe trepador		LC	ne	MI
	Parkesia noveboracensis	Chipe charquero		LC	ne	MI

	Setophaga petechia	Chipe amarillo		LC	ne	MI, MV, T, R
Passerellidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín		LC	ne	MI, R
	Melozone fusca	Rascador viejita		LC	ne	R
	Melozone kieneri	Rascador nuca canela		LC	EN	R
Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgris		LC	ne	MI, R
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Monjita americana		LC	ne	R, MI
Scolopacidae	*Tringa solitaria*	Playero solitario		LC	ne	MI
Thraupidae	*Sporophila torqueola*	Semillero rabadilla canela		LC	EN	R
	Volatinia jacarina	Semillero brincador		LC	ne	R
Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	Ibis ojos rojos		LC	ne	R, MI
Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibrí pico ancho		LC	SE	R
Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	Papamoscas triste		LC	ne	R
	Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito		LC	ne	R, MI
	Sayornis nigricans	Papamoscas negro		LC	ne	R, MI
	Tyrannus vociferans	Tirano chibiú		LC	SE	R, MI

Anfibios y reptiles

De acuerdo al listado obtenido para los anfibios presentes en el SAR mediante la base de datos del Geoportal del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2018), filtrado por el USV VII, se obtuvo un total de 23 especies, agrupadas en 7 familias. De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, tres especies se encuentran amenazadas (A) *Dryophytes plicatus, Isthmura bellii, Lithobates neovolcanicus* y seis se encuentran bajo protección especial (Pr), *Ambystoma ordinarium, Lithobates dunni, Lithobates forreri, Lithobates megapoda, Lithobates montezumae, Lithobates pustulosus.*

Con respecto al *Ambystoma ordinarium,* que es una de las especies más carismáticas conocido comúnmente como achoque michoacano, es importante mencionar, que los registros son del año 1966 para el municipio de Charo, 1969 y 2019 para Indaparapeo y los registros no se encuentran cerca del trazo del proyecto, se encuentran dentro del SAR en las zonas con presencia de ríos.

En cuanto al listado obtenido para los reptiles este se obtuvo de la misma manera que los otros listados, mediante la base de datos del Geoportal del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2018). Se obtuvo un total de 31 especies, agrupadas en 8 familias de las cuales seis especies se encuentran amenazadas (A*), Lampropeltis polizona, Lampropeltis ruthveni, Pituophis deppei, Thamnophis eques, Thamnophis godmani, Thamnophis melanogaster* y ocho se encuentran bajo protección especial (Pr), *Aspidoscelis communis, Crotalus aquilus, Crotalus molossus nigrescens, Geophis bicolor, Kinosternon hirtipes, Kinosternon integrum, Rhadinaea hesperia, Sceloporus grammicus microlepidotus.*





Figura 4- 48. A la derecha torutuga casquito de pata rugosa (*Kinosternon hirtipes*) y a la derecha huico pinto del noreste (*Aspidoscelis gularis*).

Mamíferos

De los datos obtenidos, se registraron en el sistema ambiental regional un total de 67 especies, agrupadas en 19 familias. Cuatro se encuentran en categoría Amenazada (*Cratogeomys fumosus imparilis, Leptonycteris nivalis, Oryzomys fulgens regillus* y *Reithrodontomys microdon*) y dos bajo Protección Especial (*Leptonycteris yerbabuenae* y S*ciurus oculatus*). Se registraron 13 especies endémicas, una exótica y tres especies exóticas/invasoras, las cuales corresponden a ganado vacuno (*Bos taurus*), caballos (*Equus caballus*) y animales domésticos como el perro (*Canis familiaris*) y gatos (*Felis catus*).

Peces

En los datos obtenidos mediante la base de datos del Geoportal del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2018), del Sistema Ambiental Regional se enlistaron 21 especies agrupadas en cuatro familias. De estas, tres se encuentra en peligro de extinción (P) (*Allotoca dugesii, Girardinichthys turneri* y *Neotoca bilineata*), dos se encuentran en la categoría de Amenazadas (A) (*Skiffia lermae, Zoogoneticus quitzeoensis*) y una bajo protección especial (Pr) (*Poecilia butleri*). En cuanto a endemismos, 10 de ellas son endémicas (*Algansea tincella, Alloophorus robustus, Allotoca dugesii, Girardinichthys turneri, Goodea atripinnis, Neotoca bilineata, Poeciliopsis infans, Skiffia lermae, Xenotoca variata, Zoogoneticus quitzeoensis*) y cinco exóticas-invasoras (*Amatitlania nigrofasciata, Coptodon rendalli, Cyprinus carpio, Oreochromis aureus* y *Oreochromis niloticus*), sin embargo, durante la visita de campo únicamente se lograron observar alevines por lo que no se pudieron identificar.

4.3.1.3. Medio socioeconómico

El Parque Industrial Bajío se extiende por dos municipios que son Zinapécuaro y Álvaro Obregón, mientras que el SAR abarca diez municipios que son Álvaro Obregón, Copándaro, Cuitzeo, Charo, Huandacareo, Indaparapeo, Queréndaro, Santa Ana Maya, Tarímbaro y Zinapécuaro.

Específicamente en el SAR, al que pertenece el trazo del proyecto, se encuentran 68 localidades pertenecientes a los municipios anteriormente mencionados. De acuerdo a la información del Conteo de Población y Vivienda 2020, del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, la población total en los diez municipios y localidades en donde se extiende el SAR del proyecto es de 153,203 habitantes.

Tabla 4-9. Municipios dentro del SAR

Municipio	Localidades	Población
Álvaro Obregón	25	23000
Copándaro	3	5186
Cuitzeo	10	29910
Charo	1	58
Huandacareo	1	1969
Indaparapeo	7	18835
Queréndaro	1	9473
Santa Ana Maya	5	7525
Tarímbaro	4	8242
Zinapécuaro	11	49005
TOTAL	**68**	**153,203**

La dinámica poblacional de los municipios que se encuentran en el sistema ambiental nos indica que en todos excepto el municipio de Charo, las mujeres son mayoría en las poblaciones, además, de que la mitad de la población tiene menos de 32 años. De la población de los municipios que se presentan en el proyecto, la mayoría de la población se encuentra casada (entre el 40 y 50%), seguido de las personas solteras y en minoría la unión libre, personas separadas, divorciadas y viudas. La fecundidad registrada para los diez municipios va entre 1.4 (Santa Ana Maya) a 1.7 (Álvaro Obregón e Indaparapeo) hijos por mujeres de 15 a 49 años. Siendo valores que rondan el promedio nacional 1.8 hijos.

En cuanto a la infraestructura urbana y servicios públicos, la información correspondiente a los municipios tratados nos muestra que la mayoría de las localidades se encuentran del 60% hacia arriba referente al contar con agua entubada, drenaje, servicio sanitario, energía eléctrica y tinacos.

De acuerdo a la página de economía “Data México” (12-05-25), para la entidad federativa de Michoacán de Ocampo en el tercer trimestre del 2024 el salario promedio mensual fue de $7,000 MX y la población económicamente activa fue de 2.19 millones de personas. Las ocupaciones con más trabajadores durante el tercer trimestre de 2024 fueron en actividades agrícolas, empleados de ventas, despachadores y dependientes en comercios y comerciantes en establecimientos.

La principal actividad económica registrada para la región es el cultivo y cosecha de productos agrícolas como lo es el maíz. Otra característica es el porcentaje de la población económicamente activa (PEA, 12 años o más) que son aquellas que ejercen una actividad que les genera una retribución económica y fluctúa entre 46.6% (Copándaro) y 64% (Tarímbaro). El resto de la población se considera no económicamente activa (PNEA) pero la mayoría se dedica a los quehaceres de su hogar o son estudiantes.

En cuanto a los hablantes de alguna lengua indígena, hay mayor presencia en los municipios de Tarímbaro (0.39%), Charo (0.26%) y Queréndaro (0.14%); los demás municipios tienen valores inferiores a 0.1%. Las principales lenguas indígenas son tarasco, mazahua y náhuatl.

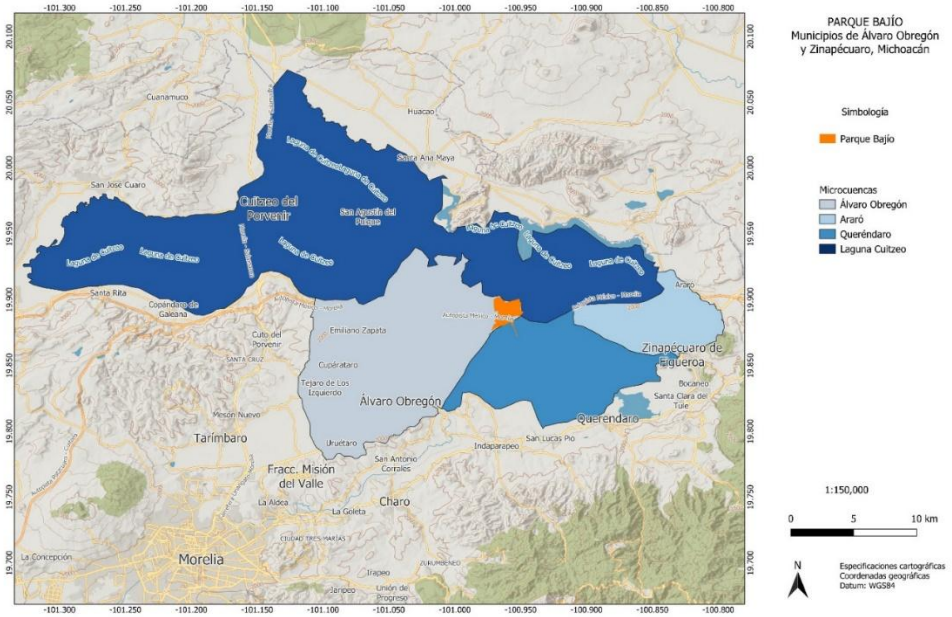


Figura 4-49. SA del proyecto Parque Bajío; municipios y localidades que se encuentran dentro del proyecto.

El progreso del proyecto desde la etapa de preparación del terreno, hasta obras y mantenimiento, permitirá crear empleos directos e indirectos en la zona, resultando beneficioso en la economía de la región, aumentando los ingresos económicos de las familias que habitan en las localidades donde el proyecto influirá de manera directa e indirecta, como de los municipios y localidades cercanas, evitando así que las personas tengan que migrar en busca de nuevas fuentes de empleo.

4.3.1.4. Paisaje

La evaluación del paisaje en un estudio de impacto ambiental radica en la importancia de las áreas donde la calidad escénica pudiera verse afectada de manera significativa con el desarrollo del proyecto. Es por ello, que el paisaje debe valorarse como un componente más del ambiente y su valoración se debe sustentar en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento perceptual, aglutinador de una serie de características del medio físico y el efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto en un contexto determinado. El concepto de paisaje también puede ser abordado desde la óptica de la estructura espacial que presentará el sitio con la realización del proyecto en relación

con el grado de conservación de los ecosistemas circundantes.

La visión e interpretación del paisaje desarrollada desde la ecología del paisaje se fundamenta en una aproximación de carácter estructural -morfológica- y a la vez funcional. En otras palabras, permite analizar las características estructurales y morfológicas que componen un territorio en un momento determinado y/o su evolución a lo largo del tiempo, infiriendo a la vez en su incidencia a nivel de funcionalidad ecológica. Por todo lo anterior, se puede concluir que la ecología del paisaje focaliza su atención en tres características: la estructura, la funcionalidad y el cambio (Forman y Godron, 1986).
Dicho esto, el sitio del proyecto se encuentra en suelos transformados que han perdido su vegetación original, de acuerdo al mapa de USV se encuentra dentro de un uso de suelo para la agricultura de riego anual y temporal anual, debido a los grandes cambios que ha sufrido el suelo con el paso del tiempo fue perdiendo su estructura y funcionalidad a nivel ecológico y perceptual. Sin embargo, en la actualidad en algunas partes del polígono del proyecto aún se encuentran pequeños manchones de vegetación, con algunas especies arbóreas y arbustivas como: Pirul (Schinus molle), pino salado mediterráneo (*Tamarix aphylla)*, eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), casuarina (*Casuarina equisetifolia*) especies introducidas, además de mezquite blanco (*Neltuma laevigata*), huizache (*Vachellia farnesiana*), chichicastle manso (*Wigandia urens*), palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*), parotilla (*Albizia occidentalis*) que son especies nativas y endémicas a México es importante mencionar que la especie *Albizia occidentalis* fue observada únicamente dentro del SAR, dentro del polígono esta ya no fue observada. De las especies más observadas de manera natural fueron *Neltuma laevigata* y *Vachellia farnesiana,* aunque independientemente si las especies son introducidas o nativas estas son refugio para algunas especies de fauna silvestre.

Además del uso agrícola, el sitio del proyecto también es utilizado comúnmente como agostadero por los habitantes de los pueblos cercanos y en algunas partes hasta como depósito de basura. Se encuentra un canal de agua de riego que alberga algunas especies de peces y anfibios, la especie más observada fue la tortuga casquito (*Kinosternon hirtipes*) y al sur del polígono, cerca de uno de los límites del proyecto por donde cruzan las vías del tren, se encuentra un pequeño manantial de agua termal, por lo que se contempla dejar 2.3 ha como zona de reserva con el fin de no afectar el manantial y evitar accidentes

En lo que respecta a la parte norte del polígono, que se encuentra en los límites con el lago de Cuitzeo, se encuentra una parte desprovista de vegetación , la cual se asume que hace mucho tiempo formo parte del vaso del lago y que debido a las sequias que con el paso del tiempo han sido más frecuentes eventualmente se fue secando, pero debido al tipo de suelo (aluvial) y a la cercanía con el lago, este puede llegar a presentar ligeras inundaciones por lo que se considera dejar una zona de amortiguamiento de 30m aproximadamente con el fin de que el proyecto no termine abruptamente en el vaso del lago (Figura 4-50).



Figura 4-50. Imagen tomada con dron donde se muestra cómo se encuentra actualmente gran parte del sitio del proyecto.



Figura 4-51. Imagen tomada con dron donde se muestra cómo se encuentra actualmente la zona más cercana al Lago de Cuitzeo la cual se asume que hace mucho tiempo formo parte del vaso del lago.





Figura 4-52. Zonas de inundación al norte del polígono del proyecto.



Figura 4-53**.** Pequeño manchón de vegetación ubicado al norte del polígono, cerca del lago de Cuitzeo.





Figura 4-54. En la imagen de la de izquierda se muestran las vias del tren que son uno de los limites del proyecto. Ademas, se oberva la vegetación arborea y arbustiva al lado derecho de las vías entre la cual se encuentra un pequeño manatial de agua termal. En la imagen de la derecha se muestra una parte del manantial de agua termal.



Figura 4-55. Sitios utilizados como depositos de basura dentro del sitio.

4.4. Diagnostico ambiental

En este apartado y a partir de la integración de los capítulos anteriores, se establecerá un escenario actual del SAR y la zona de influencia, así como sus posibles afectaciones y beneficios con la implementación del proyecto.

El Sistema Ambiental Regional donde se llevará a cabo el proyecto abarca toda la cuenca del lago de Cuitzeo, por lo que el 42.3% del SAR es ocupado por el cuerpo de agua. El lago de Cuitzeo forma parte de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), pero estas no se verán afectadas por la implementación de dicho proyecto, de hecho, es importante mencionar que las especies de aves acuáticas registradas fueron observadas fuera del polígono del proyecto, además se contempla una zona de amortiguamiento de al menos 30m con el fin de que el proyecto no termine abruptamente en el vaso del lago. El Principal uso de suelo dentro del SAR corresponde a agricultura de riego anual (28.9) y el principal cultico es el maíz, lo que resalta el grado de transformación que han sufrido los sitios con el paso del tiempo.

La vegetación dentro del proyecto se conforma principalmente de agricultura de humedad anual y temporal anual de acuerdo al mapa de USV, sin embargo, en el sitio del proyecto aún se encuentran pequeños manchones de vegetación donde destacan algunas especies como *Schinus molle*, *Tamarix aphylla*, *Neltuma laevigata*, *Vachellia farnesiana,* que siguen siendo refugio para la fauna local, además de otras que hacen evidente el alto grado de transformación en el sitio (*Ricinus communis*, *Nicotiana glauca y Adenophyllum cancellatum*) al ser especies indicadoras de sitios perturbados.

Por la gran extensión del sitio, actualmente este es utilizado para diversos fines como es el agrícola, ya que en algunas partes del sitio se observaron monocultivos de maíz, mientras que otras partes son usadas como agostaderos y hasta depósito de basura, lo que nos indica un ambiente antropizado, esto más comúnmente observado a las orillas del sitio donde colinda con algunas localidades. Dentro de una de las zonas más conservadas en el sitio, donde la principal especie arbórea observada fue el mezquite *Neltuma laevigata,* se observó un pequeño manantial de agua termal que viene marcado en los planos como una zona designada para conservación, con el fin de que el manantial no sea afectado, por tal motivo se contempla un poco más de 2ha para la conservación de esa parte del sitio; Otra de las zonas de mayor preocupación es la que se encuentra al noreste del polígono cerca

al vaso del lago ya que en las visitas realizadas en la temporada de lluvias (figura 4-52), esos sitios se encontraban inundados y con presencia de anfibios por lo que debe considerarse como zona prioritaria para el rescate de fauna.

Socioeconómicamente el proyecto generará beneficios al corto y largo plazo brindando empleos en todas las etapas del proyecto y promoviendo la llegada de capital nacional y extranjero, impulsando al desarrollo de nuevas empresas, diversificando la economía local, y mejorando la calidad de vida de los habitantes de los pueblos y ciudades cercanas, inclusive del estado de Michoacán ya que al haber oportunidades laborales locales disminuye la necesidad de migrar a otros estados o países e impulsa la urbanización con mejores servicios públicos (vialidad, agua, energía, telecomunicaciones), contribuyendo a disminuir el rezago social. Además, se contará de una zonificación controlada al agrupar a las industrias en una zona específica, evitando la dispersión industrial y la contaminación en áreas residenciales.

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

5.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

El presente capítulo tiene como finalidad identificar los impactos ambientales esto, mediante la relación de factores ambientales, con las actividades a desarrollar por el proyecto. Esto permitirá identificar y evaluar las actividades a desarrollar; así como su impacto sobre el ambiente. Se desarrolla a partir de una visión integral, desde un punto de vista multidisciplinario y con profesionistas especialistas en cada uno de los elementos ambientales evaluados.

En esencia, el proceso consistió en una revisión detallada del proyecto en todos sus aspectos y análisis de cada una de las actividades que lo comprenden, así como el impacto que éstas generan, en función del estado ambiental inicial o de referencia. El proceso culminó en la identificación de impactos y su valoración tanto para las etapas de **preparación del sitio**, **construcción** y **operación y mantenimiento** (fig. 5-1).

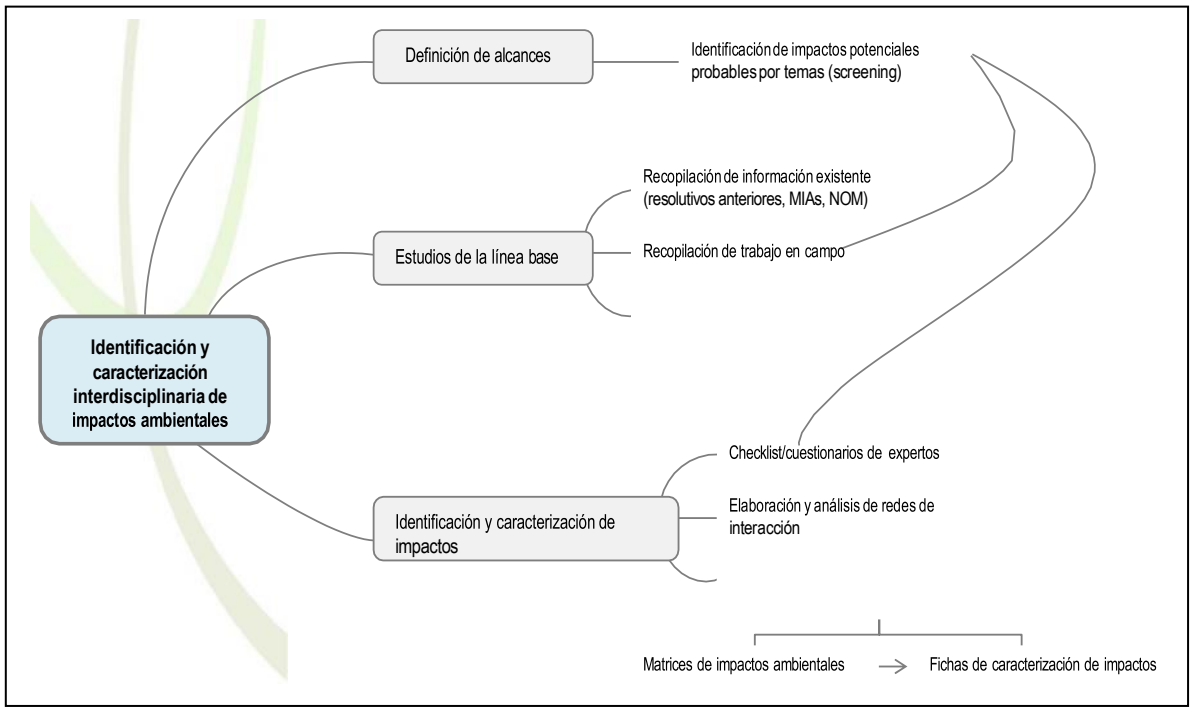


Figura 5-1. Procedimiento CIGASC para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Fuente: CIGASC, 2016.

Partiendo de que el "ambiente" se refiere a la suma de factores **físicos**, **bióticos**, **sociales**, **culturales**, **económicos** y **estéticos** del SAR y, de que el impacto ambiental está definido como: cualquier modificación al entorno natural o humano; de algunos de sus elementos o condiciones; producido de forma directa o indirecta por toda clase de actividades humanas que sean susceptibles de modificar, tanto positiva como negativamente su calidad.

Por ello, la evaluación de los impactos sobre el ambiente tiene como función primaria la identificación, interpretación, cuantificación y cualificación de las interacciones entre el desarrollo del proyecto y el "ambiente" natural donde se proyecta; así como de las consecuencias ambientales asociadas a la ejecución del proyecto.

Debido a la gran diversidad de métodos de evaluación de impactos ambientales existentes, donde muchos no son compatibles a las condiciones socioeconómicas y políticas de México, se hace necesario adaptarlos por medio de modificaciones y/o revisiones. Para el presente documento el enfoque multidisciplinario permitió definir e integrar, de manera más adecuada, las actividades del proyecto y los factores ambientales sensibles a estas.

El objeto de la identificación de los impactos y de su valoración es poder asegurar que todos los efectos negativos dentro del trayecto y de su área de influencia puedan ser reconocidos, caracterizados y, que permitan formular medidas de mitigación apropiadas a los efectos negativos al ambiente; así como estimar sus costos.

Dentro de las técnicas utilizadas para este estudio se distingue la identificación de impactos y la valoración de los mismos. Para la identificación de los impactos ambientales significativos que puede generar la construcción del proyecto, se consideró la definición de "impacto significativo" establecida en la fracción IX del artículo 3º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, mismo que a la letra refiere:"…*aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales*…".

En la selección de indicadores ambientales fue necesario definir un árbol de acciones (Gómez Orea, 2003) para que, junto con los factores ambientales seleccionados se evalúe la dimensión de las alteraciones que pudieran presentarse como consecuencia de la construcción del proyecto.

Los indicadores fueron cuidadosamente seleccionados de acuerdo a las particularidades de la zona de estudio, zona de influencia y el SA, así como, las características de la obra a desarrollar. Los criterios fueron tanto de tipo cualitativo como cuantitativo, espacio-temporales, se consideró la capacidad de soporte del sistema y el grado de reversibilidad de los efectos detectados antes del proyecto, así como los previstos en el escenario futuro. Los indicadores se utilizan para: revisar condiciones ambientales en la estimación de efectos / impactos, para determinar las consecuencias ambientales y, en la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación / compensación. Los indicadores también permiten verificar efectividad y cumplimiento (Espinoza, 2001).

Para el cálculo de los impactos se seleccionó la metodología de Vicente Conesa, mejor conocida como Matriz de Importancia. Esta matriz nos permite tener una visión integral de la problemática ambiental, incluye todas las acciones propias del proyecto y los factores ambientales que están involucrados tanto en el polígono del proyecto como en área de influencia, que pudieran dañar el sistema ambiental y posee niveles de mayor confiabilidad al jerarquizar las opiniones de expertos, (Método Delphi). Si bien esta metodología parte del principio de los métodos matriciales y en ellos se plasman las posibles interacciones de las acciones durante la construcción del proyecto y el ambiente, se definen las acciones que generan más de un impacto y, los factores ambientales afectados por más de una acción, pero la mayoría de las metodologías antes mencionadas caen en la subjetividad.

El método expuesto por Vicente Conesa (Conesa Fernández-Vitora, 1997) propone que los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once características del efecto producido por la acción sobre el factor considerado. Estas once características se señalan en el apartado de anexos metodológicos.

5.2. Indicadores de impacto.

5.2.1. Indicadores cualitativos.

Para poder identificar y caracterizar los impactos ambientales se seleccionaron una serie de indicadores, así como elementos y características susceptibles de ser impactados. Una vez definidos se realizó una matriz de evaluación de impactos ambientales para las etapas del proyecto: **preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento** y **abandono del sitio.** Los indicadores seleccionados se muestran en la (tabla 5-1).

Tabla 5-1 Indicadores para identificar impacto ambiental.

Características de los impactos	**Naturaleza**	Benéfico
		Adverso
	Origen	Directo
		Indirecto
	Temporalidad	Temporal
		Permanente
	Extensión	Localizado
		Extenso
	Interacción	Acumulativo
		Sinérgico
		Residual
Determinación	**Susceptible de mitigar**	Si
		No
	Posibilidad de ocurrencia	Alta
		Media
		Baja
Evaluación	**Magnitud**	Compatible
		Moderado
		Severo
		Crítico

5.2.2. Indicadores Cuantitativos.

A fin de identificar y evaluar los impactos ambientales derivados de la implementación del proyecto, se seleccionaron las acciones que afectarán el medio natural y socioeconómico

(tabla 5-2); así como los factores ambientales susceptibles de alteración por las acciones del mismo, para posteriormente construir la matriz correspondiente de identificación de impactos.

Tabla 5-2. Acciones identificadas para evaluar en la matriz y su descripción

ETAPA	ACCIONES	Descripción	Clave
PREPA RACIÓN DEL SITIO	Trazo y nivelación	Marcar el sitio y nivelar el terreno donde se ubicará el proyecto.	PRE-1
	Despalme y derribo	Implica la remoción de material superficial del terreno necesario para la construcción de las obras de acuerdo con lo establecido en el proyecto. Tiene por objeto retirar arbustos, árboles y piedras.	PRE-2
	Mitigación: reubicación de flora y fauna	Consiste en realizar recorridos que permitan identificar individuos con el potencial e importancia para su rescate y reubicación durante la preparación del sitio.	PRE-3
CONSTRUCCIÓN	Terracerías en vialidades	Aplanado y compactación para la construcción de terracerías.	CON-1
	Red de agua potable	Conexión con el suministro de agua potable del municipio, así como la instalación de tuberías que distribuyan el agua en las distintas zonas de la obra.	CON-2
	Red de alcantarillado, pozos y PTAR	Construcción de pozos y conexión a red de alcantarillado. Así como la construcción de una Planta tratadora de aguas residuales (PTAR).	CON-3
	Electrificación	Conexión y suministro eléctrico para las instalaciones del proyecto.	CON-4
	Vialidades y banquetas	Pavimentación y asfaltamiento de vialidades y banquetas.	CON-5
	Áreas Verdes	Instalación de áreas verdes que permitan el enriquecimiento del componente vegetal y mejoramiento del paisaje.	CON-6
	Mitigación: Reubicación de fauna	Realizar recorridos para localizar individuos para rescate y reubicación durante la etapa de construcción del proyecto.	CON-7
OPERACIÓN Y MANTENIMEINTO	Inicio de operaciones	Inicio de actividades en el Parque Industrial	OPE-1

	Mantenimiento de instalaciones	Implica llevar a cabo un conjunto de acciones, siguiendo los dos protocolos de mantenimiento disponibles, el preventivo y el correctivo. El primero Consiste en la revisión programada y en la búsqueda de posibles anomalías que puedan reducir su vida útil. El correctivo, se basa en el arreglo de averías e incidencias que aparezcan en la maquinaría e instalaciones	OPE-2
	Mitigación: Programa de reforestación	Como medida de mitigación el proyecto contempla un programa de reforestación con la finalidad de contribuir al enriquecimiento vegetal y generación de nichos para la fauna asociada al SAR. Así como el monitoreo de supervivencia de la reforestación.	OPE-3

La metodología mediante la cual se realizará la evaluación e identificación de impactos parte de que el entorno está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen al medio físico, biológico y social donde están proyectados. Cada uno de ellos tiene diferentes factores ambientales e indicadores que se verán afectados dependiendo de la naturaleza del proyecto. A cada factor le corresponden una serie de indicadores susceptibles de ser impactados por las actividades del proyecto, los cuales se identifican en la siguiente tabla 5-3.

Tabla 5-3. Factores a evaluar

FACTOR AMBIENTAL		INDICADOR	CLAVE	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO
FÍSICO	Atmosférico	Calidad del aire (gases y partículas)	AT1	Afectación de la calidad de aire en la zona del proyecto	Se le considera la emisión de gases producto de motores de combustión interna de la maquinaria, camiones de volteo, vehículos, entre otros. Así como el incremento de partículas suspendidas producto del movimiento de tierra y material, al igual de ruido generado por el personal, maquinaria y movimiento de vehículos.
		Ruidos y Vibraciones	AT2	Disconfort sonoro producto de la obra	

	Edáfico	Calidad suelo	AT3	Modificación de los elementos fisicoquímicos que componen el suelo	Como consecuencia del movimiento de suelos; así como la presencia de personal que requiere el proyecto, se facilita el inicio de procesos de intemperismo y erosión. Así como el uso potencial que se le otorgará al sitio del polígono.
		Uso potencial	SU1	El potencial de las unidades de suelo para ser aprovechadas y utilizadas.	
		Fisiografía y geomorfología	SU2	Modificación de elementos físicos y formas presentes en la zona.	
	Hídrico	Escorrentía y filtración	AG1	Alteración o modificación de los patrones de drenaje y permeabilidad del agua.	Disminución de la capa permeable del suelo que puedan modificar los patrones de escorrentía y filtración.
BIOLÓGICO	Botánico	Diversidad	FL1	Riqueza y abundancia de especies presentes sobre el trazo	Para la realización de la obra se realizarán actividades de despalme y derribo lo que podría modificar la diversidad y composición de la estructura vegetal. Es importante mencionar que no se identificó ninguna especie vegetal enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante los recorridos de campo del polígono del proyecto.
		Composición	FL2	Estado de la comunidad vegetal en el área de estudio del proyecto	
		Especies en NOM	FL3	Presencia de especies bajo categoría de protección sobre el trazo del proyecto.	

	Faunístico	Diversidad y abundancia de especies	FA1	Riqueza y abundancia de especies presentes sobre el trazo	La pérdida de cobertura vegetal por las actividades del proyecto disminuirá los nichos y refugios, lo que podría provocar un cambio en la diversidad y composición de las especies. Sin embargo, dentro del polígono del proyecto se observaron zonas con alta incidencia humana, principalmente en los cultivos agrícolas de frijol y maíz, así como un paso ferroviario que se encuentra próximo al proyecto.
		Alteración del hábitat	FA2	Pérdida o modificación del lugar de residencia de las especies de fauna.	
		Especies en NOM	FA3	Presencia de especies bajo categoría de protección sobre el trazo del proyecto.	
PAISAJÍSTICO	Paisajístico	Cualidades estéticas paisajísticas	PA1	Atractivo visual derivada de las características propias del paisaje	El predio cuenta con terrenos alterados con algunos elementos naturales, pero también con zonas con presencia de vegetación natural, por lo que el impacto podría ser negativo en algunas zonas del proyecto.
SOCIOECONOMICO	Socioeconómico	Empleo	SOC1	Ocupación remunerada de los individuos durante el desarrollo del proyecto.	La naturaleza del proyecto permitirá expandir y diversificar la oferta laboral. No sólo por aquellos empleos directos generados por la obra, sino por el incremento de movilidad y comercio en la zona.
		Economía local	SOC2	Derrama económica directa e indirecta producto del proyecto.	

		Calidad de vida	SOC3	Aumenta la oferta de empleos, disminuyendo la necesidad de migración y permitiendo dedicar más tiempo a la familia.	Se incide al incrementar y mejorar la infraestructura y productividad de la zona
		Infraestructura	SOC6	Incremento de estructura urbana favoreciendo la diversificación de servicios en la zona.	

Una vez identificados los factores ambientales y las acciones se proceden a la construcción de una matriz de identificación de impactos. La construcción de dicha matriz consiste en un cuadro de doble entrada, en cuyas columnas figurarán las acciones del proyecto y en las filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos, de esta forma la matriz permitirá conocer la relación causa–efecto entre ambas.

5.3 Análisis de impactos identificados.

En los ambientes susceptibles se detectaron diferentes interacciones de impactos y las actividades a desarrollar serán para la ejecución del proyecto mediante una matriz de identificación de impactos, con ella será calculada la matriz de Leopold, la cual refleja los valores establecidos para cada una de las 150 interacciones significativas identificadas de las 198 posibles.

5.3.1 Matriz cualitativa

MATRIZ CUALITATIVA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

	ETAPA	PREPARACIÓN SITIO	ETAPA	CONSTRUCCIÓN	ETAPA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	1.-	Trazo y nivelación	7.-	Terracerías y vialidades	14.-	Inicio de operaciones
	2.-	Despalme y derribo	8.-	Red de agua potable	15.-	Mantenimiento de instalaciones
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	3.-	Mitigación: reubicación de flora y fauna	9.-	Red de alcantarillado, pozos y PTAR	16.-	Mitigación: Programa de reforestación
	4.-		10.-	Electrificación	17.-	
	5.-		11.-	Vialidades y banquetas		
	6.-		12.-	Áreas verdes		
			13.-	Mitigación: reubicación de fauna		

ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS AMBIENTALES SUCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS		AUSENCIA DE IMPACTO	CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS													DERTERMINACION					EVALUACION				OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DE IMPACTO
			Naturaleza		Origen		Temporalidad		Extensión		Interacción			Recuperabilidad			Susceptible de mitigar		Posibilidad de ocurrencia			Magnitud				
			BENEFICO	ADVERSO	DIRECTO	INDIRECTO	TEMPORAL	PERMANENTE	LOCALIZADO	EXTENSO	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	RESIDUAL	INMEDIATO	MEDIATO	IRRECUPERABLE	SI	NO	Alta	Media	Baja	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRITICO	
Aire	Calidad del aire (gases y partículas)			X	X		X			X					X		X			X						2,7,11,14
	Ruidos y Vibraciones			X	X			X	X				X		X		X			X						2,7,8,9,10,11,14
Suelo	Calidad suelo			X	X			X	X						X		X			X						2,7,11,12,16
	Uso potencial		X		X			X	X							X		X	X			X				1,7,8,9,10,11,12,14,15,16
	Fisiografía y geomorfología			X	X			X	X				X			X		X		X		X				1,2,7,11,12,14,16
Agua	Escorrentía y filtración			X	X			X	X			X				X	X			X			X				2,3,7,8,9,11,12,14,16
Vegetación	Diversidad		X	X	X			X	X			X			X		X		X				X				2,3,12,16

	Composición		X	X	X			X	X			X		X			X		X			X				2,3,12,16
	Especies en NOM	X																								n/a
Fauna	Diversidad y abundancia de especies			X	X			X	X				X		X		X			X		X				3,12,13,15,16
	Alteración del hábitat		X	X	X			X	X				X		X		X		X			X				2,3,7,8,9,11,12,13,14,16
	Especies en NOM	X																								n/a
Paisaje	Cualidades estéticas paisajísticas		X		X			X	X					X				X	X			X				2,3,7,11,12,13,14,15,16
Socioeconómico	Empleo		X		X		X	X	X					X				X	X			X				1,2,3,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	Economía local		X		X		X	X	X					X				X	X			X				1,2,3,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	Calidad de vida		X		X			X		X				X				X	X			X				1,2,3,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	Desarrollo urbano ordenado		X		X			X		X				X				X	X			X				1,2,3,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	Infraestructura		X		X			X		X				X				X	X			X				1,2,3,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16

5.3.2 Matriz de Leopold

MATRIZ DE LEOPOLD							
Criterios							
-10	Impacto que será en detrimento en el ambiente	10	Impacto en el ambiente pero considerado benéfico	7 o -7	Alto impacto en el ambiente, pero puede ser restringido tomando correctas medidas de precaución		
3 o -3	Impacto medible, pero con apropiada planeación y construcción no daña al ambiente	1 o -1	Impactos insignificante o bajo, no daña el ambiente	* el símbolo "-" se refiere a los impactos negativos			
	SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN MANTENIMEINTO Y CIERRE		RESULTADOS AMBIENTALES			

COMPONENTE	FACTOR	FACTORES / ACCIONES	RELACIÓN	Trazo y nivelación A	Derribo de arbolado y despalme B	Terracerías D	Red de agua potable E	Red de alcantarillado, F	Electrificación G	Vialidades y banquetas H	Áreas verdes K	Inicio de operaciones L	Mantenimiento de M	Medidas de mitigación y N	IMPACTO	VALORES POSITIVOS	VALORES NEGATIVOS	TOTAL DE IMPACTOS
FISICO	Atmosférico	Calidad de aire (gases y partículas)	a	-1	-3	-3	-3	-3		-3	3	-3		3	**-13**	2	7	9
		Ruido y vibraciones	c	-1	-3	-3	-3	-3	-3	-3		-3	-3	3	**-22**	1	9	10
	Edáfico	Calidad del suelo	d	-1	-3	-3				-3	3			7	**0**	2	4	6
		Uso potencial	e	3	-3	3	3	3	3	3	3	7	3	7	**35**	10	1	11
		Fisiografía y geomorfología	f	-1	-3	-3	-3	-3							**-13**	0	5	5
BIOLOGICO	Hídrico	Escorrentía y filtración	h	-1	-3	-7	3	3		-7	3	-3		7	**-5**	4	5	9
	Botánico	Composición	j	-1	-3	-7				-7	3	-7		7	**-15**	2	5	7
		Especies en NOM	k												**0**	0	0	0
		Diversidad	l	-1	-3	-7				-7	3	-7		7	**-15**	2	5	7
	Faunístico	Alteración del hábitat	m	-1	-7	-3	-3	-3		-7	3	-7	-3	7	**-24**	2	8	10
		Especies en NOM	n												**0**	0	0	0
		Diversidad y abundancia	ñ	-1	-7	-3	-3	-3		-7	3	-7	-3	7	**-24**	2	8	10

Paisajístico	Escénico	Cualidades estéticas paisajísticas	o	3	-3	3	3	3	3	3	3	7	3	7	**35**	10	1	11
SOCIOECONOMICO	Económico	Empleo	q	1	3	3	3	3	3	3	3	7	3	3	**35**	11	0	11
		Economía local	r	1	3	3	3	3	3	3	3	7	3	3	**35**	11	0	11
	Humanos	Calidad de vida	s	1	-3	3	3	3	3	3	3	3	3	7	**29**	10	1	11
	Infraestructura	Desarrollo urbano ordenado	u	1	-3	3	3	3	3	3	3	7	3	7	**33**	10	1	11
		Infraestructura	v	3	-3	3	3	3	3	3	3	7	7	3	**35**	10	1	11

RESULTADOS DE ACCIONES	**IMPACTO**	**4**	**-44**	**-18**	**9**	**9**	**18**	**-23**	**42**	**8**	**16**	**85**	**106**	**89**	**61**	**150**
	VALORES POSITIVOS	**7**	2	7	8	8	7	7	14	7	7	15	89	**59.33**		
	VALORES NEGATIVOS	9	14	9	5	5	1	8	0	7	3	0	61		**40.67**	
	TOTAL DE IMPACTOS	16	16	16	13	13	8	15	14	14	10	15	150			

5.3.3. Resultados

Como resultado del proceso de cualificación mediante la matriz de Leopold se observaron 198 posibles interacciones entre los factores seleccionados y las acciones a realizar en el proyecto. De estas, solamente 150 presentan una interacción, 89 de ellas positivas (59.33%) y 61 negativas (40.67%). En las siguientes gráficas se muestra que la etapa con mayor cantidad de interacciones es la de construcción con 79 de ellas (52.67%) de las cuales 51 fueron interacciones positivas (64.56%) y el resto negativas.

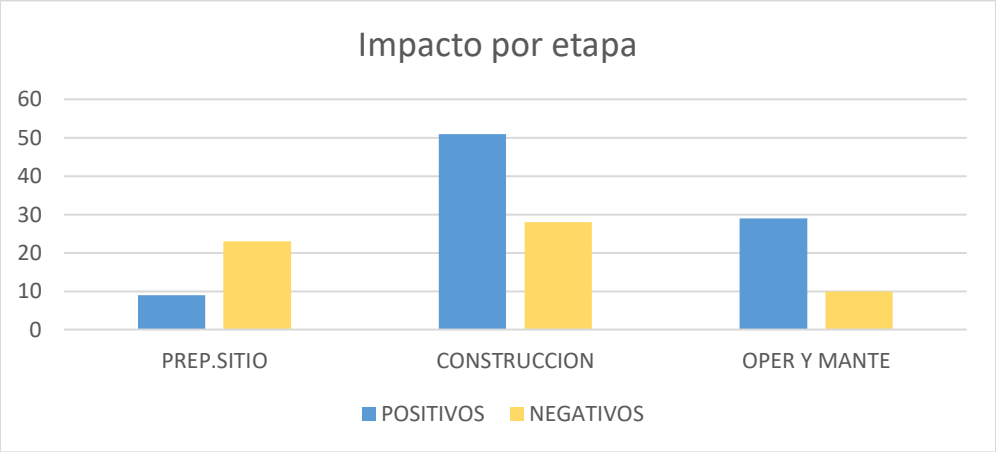


Figura 8-8 Impactos positivos y negativos por etapa del proyecto.

En las interacciones por factor ambiental, el mayor resultado es el socioeconómico presentando 55 interacciones, de las cuales 52 de ellas son positivas (94.54%). Por otro lado, el factor biótico fue el que obtuvo el valor negativo más alto presentando 43 interacciones; siendo la mayoría negativas 31 (72.09%) y solamente 12 positivas (27.91%).

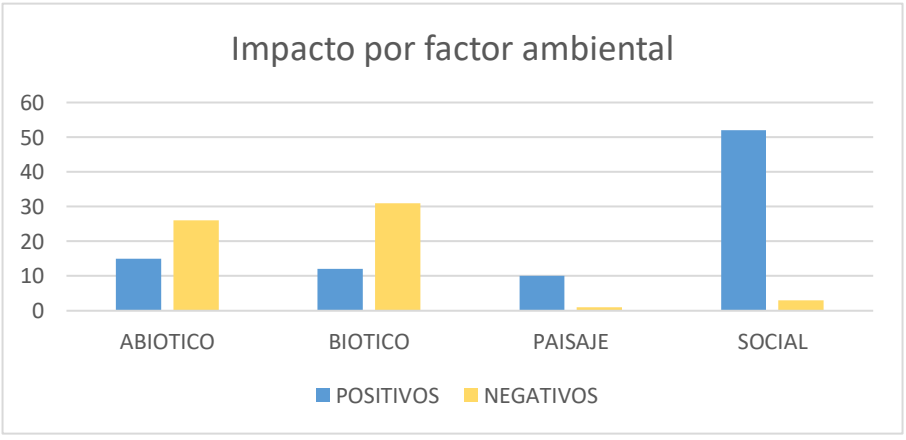


Figura 8-9 Impactos positivos y negativos por factor ambiental.

En la siguiente gráfica se presentan los factores ambientales con más interacciones negativas; el atmosférico con 16 (84.21%) y el faunístico con 16 (80.00%), mientras que el factor que más presenta valores positivos es el socioeconómico con 52 (94.54%).

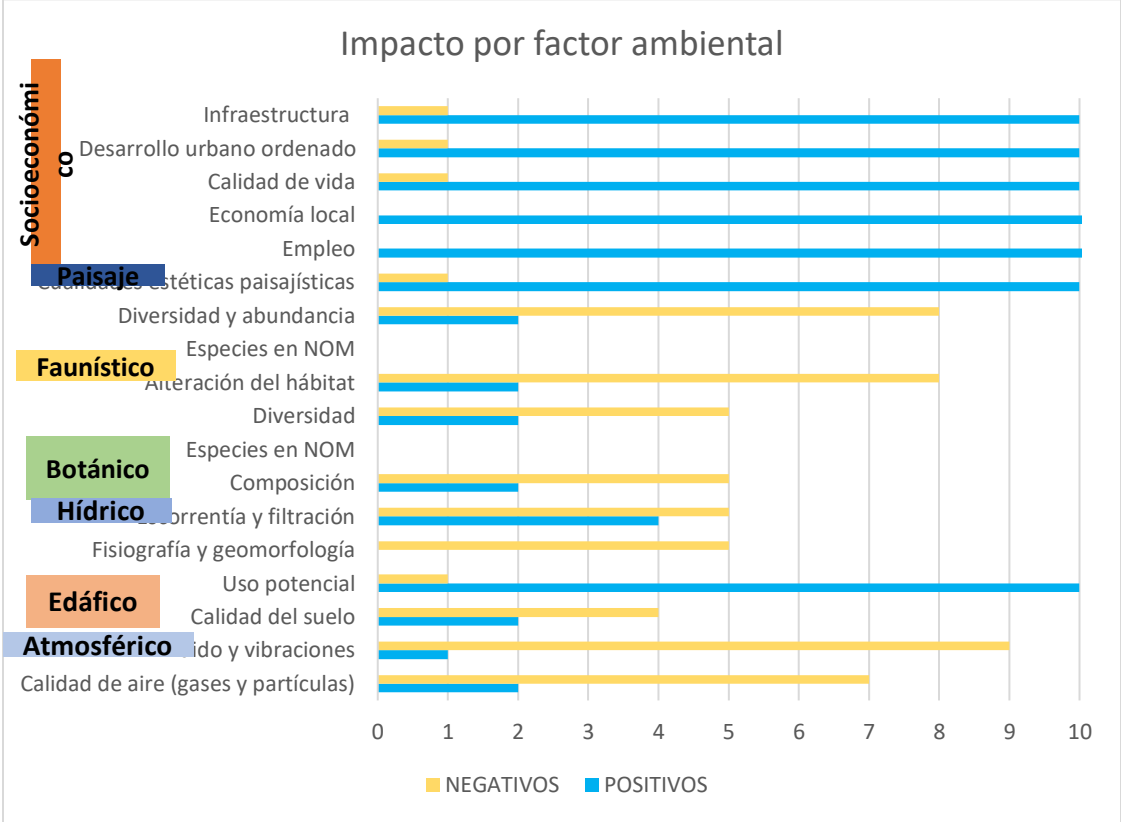


Figura 8-10 Impactos positivos y negativos por indicador

5.4 Descripción de los impactos ambientales significativos identificados

La evaluación del impacto ambiental del proyecto en sus diferentes etapas; **preparación**, **construcción**, **operación y mantenimiento** del proyecto, así como de las acciones a realizar en cada una de ellas se realizó sin considerar la aplicación de medidas de prevención, mitigación, restauración o compensación, las cuales se proponen en los siguientes capítulos.

Como puede apreciarse en las matrices de cualificación, los impactos que se ocasionarán sobre los factores ambientales del proyecto son en su mayoría, de carácter positivo y los impactos negativos que se presentan son de cobertura puntual y magnitud compatible. Dadas las propiedades de los impactos, su control y minimización durante la ejecución del

proyecto está en función de tipo de impacto generado a cada uno de los factores, los cuales son:

Atmosférico. Las actividades de construcción de trazo de electrificación subterránea producirán impactos como producto de la movilización, operación de la maquinaria y por el movimiento de tierras. Estos impactos se verán reflejados en la emisión de gases, en el aumento de los niveles de ruido y en la generación de polvos por el movimiento de tierras y la combustión de los motores. De igual forma, los niveles de ruido producidos por los motores de los equipos pueden incidir en generar un desplazamiento de avifauna.

Edáfico. La cualificación de los impactos sobre el suelo se relaciona con las actividades de uso de suelo, actualmente el sitio de acceso donde se contempla llevar a cabo se localiza en la cuenca del lago de Cuitzeo, próximo al cuerpo de agua, lo que conlleva a tomar acciones como el aplanado, relleno y elevación del suelo para evitar inundaciones futuras en el sitio del proyecto. Este factor deberá tomar medidas rigurosas para evitar dañar de manera significativa la cuenca. Es por ello que los impactos para este factor son de carácter, adverso, directos, permanentes, localizados, residuales, irrecuperables, no mitigables, con alta y media ocurrencia, pero compatibles con el proyecto. Además, es importante mencionar que se tomarán acciones de mitigación para evitar la contaminación del cuerpo de agua durante la preparación y construcción del sitio.

Hídrico. La mayoría de los impactos sobre este factor tienen que ver con la contaminación que el personal y la maquinaria puedan producir con derrames accidentales de aceites, basura, fecales, etc. ya que en los próximo al sitio del proyecto se localiza el lago de Cuitzeo por lo que se debe tener estricto cuidado de no generar afectaciones a este factor, otra de las afectaciones seria la reducida impermeabilidad que podría ocasionar la colocación de pavimentos, aunque en el sitio del proyecto se contempla la construcción de un sistema de alcantarillado que conectará a una planta de tratamiento de aguas residuales provocando que este impacto sea menor y favorable por la naturaleza del mismo. Además, el suelo donde se localiza está conformado por suelo aluvial y gleysol, los cuales se caracterizan por ser suelos con poca permeabilidad por su alta cantidad de arcilla. El impacto será directo, permanente, localizado, sinérgico, irreversible pero mitigable.

Botánico. El impacto será adverso y benéfico, directo, permanente, localizado, sinérgico, inmediato, mitigable, de alta ocurrencia y moderado. El proyecto se realizará sobre los

tipos de USV de agricultura de riego anual y temporal anual, siendo sitios con alto deterioro por la actividad humana. Sin embargo, se localizaron algunas especies arbóreas dentro del polígono del proyecto como pirul (*Schinus molle*), pino salado mediterráneo (*Tamarix aphylla*), eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), casuarina (*Casuarina equisetifolia)* -siendo estas especies introducidas- y algunas nativas como mesquite blanco (*Neltuma laevigata*) y Huizache (*Vachellia farnesiana*). Es importante mencionar que **NO SE LOCALIZARON ESPECIES ENLISTADAS EN LA NOM-059 DENTRO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.**

Faunístico: Como se señala en el párrafo de la identificación de indicadores, los impactos sobre la fauna silvestre no son ampliamente evaluados debido a que su comportamiento está fuertemente influenciado por la calidad ambiental del sitio. Actualmente el sitio es un lago hipertrófico con presencia de actividades agrícolas y ganaderas. Además, este sitio presenta una gran cantidad de avifauna relacionada con el cuerpo de agua; para ello los impactos sobre este factor solamente se evaluaron desde la interacción con la alteración del hábitat, la cual será adversa por el movimiento de maquinaria y extracción de material; pero esto se beneficiara dada las reforestaciones dentro del sitio lo que servirá para que la fauna regrese y se adapte con el paso del tiempo; por lo que el impacto será adverso y benéfico, directo, permanente, localizado, residual, mediato, mitigable, de ocurrencia media y alta.

Paisajístico: El paisaje presenta la combinación de fenómenos ambientales y humanos que coexisten en una zona particular de la superficie terrestre. Es un espacio que se modifica de manera constante con el paso del tiempo, tanto por su crecimiento y desarrollo como por su deterioro; en síntesis, es la manifestación concreta del espacio observable.

Desde esta definición, el impacto en el paisaje será benéfico para la percepción social ya no que no alterará la calidad visual ni paisajística (excepto al momento de la construcción de la obra, pero será temporal), por ello, los impactos para este factor son, directo, permanente, localizado, inmediato, no mitigable y de alta ocurrencia.

SOCIOECONÓMICO: En este factor el impacto es benéfico y se observa en actividades socioeconómicas como: el empleo y la economía local al aumentar la actividad económica y flujo de dinero en la zona. Esto promoverá la seguridad de la zona, diversificación laboral

y esto evitará la migración al brindar más fuentes de empleo en la región, ayudando así al arraigo de los pobladores a sus hogares. Por ello este factor es de impacto benéfico, directo, temporal y permanente, localizado y extenso, no mitigable, inmediato, de alta ocurrencia y compatible.

A continuación, se presenta una tabla que resume los impactos para el proyecto.

Tabla 8-6 Tabla de impactos identificados

Etapa	Impactos positivos			Impactos negativos				
	Total de impactos positivos	Porcentaje		Total de impactos negativos	Porcentaje		Impactos totales identificados	%
		De impactos positivos por etapa	De impactos totales identificados		De impactos negativos por etapa	De impactos totales identificados		
Preparación	9	10.1	6	23	37.7	15.3	32	21.3
Construcción	51	57.3	34	28	45.9	18.7	79	52.7
Operación	29	32.6	19.3	10	16.4	6.7	39	26
Total	**89**	100	59.3	**61**	100	40.7	**150**	100

Al construir la matriz de importancia y realizar los cálculos necesarios se observa que la actividad que proporciona los mayores impactos negativos es la referente a la construcción del sitio; mientras que el factor ambiental más afectado es el atmosférico y faunístico debido a las actividades que demanda la construcción del proyecto, en donde se involucra ruido, movimiento de maquinaria, materiales, emisiones de gases y partículas.

En contraparte, el factor más beneficiado es el socioeconómico, principalmente lo referente a los aspectos de empleo, economía local, salud y seguridad en la oferta de servicios turísticos, ya que mejorará la contratación de los habitantes de la región siempre y cuando sea posible, lo cual estará en función de sus conocimientos técnicos y perfil de puesto definido.

5.4.1 Resumen de impactos.

El resultado del escenario ambiental modificado por el proyecto consideró la totalidad de los componentes del sistema ambiental delimitado, los criterios identificados y sus impactos, los cuales causan efectos positivos o negativos debido a su mecanismo de interacción con el medio, por lo que se expresan sus razonamientos y sustentos en cada caso.

Síntesis impactos	Impactos identificados	Factor impactado	Acciones
Factor ambiental Atmosférico			
Descripción de afectaciones principales			
En total se identificaron 19 interacciones, tres positivas y 16 negativas	Será afectado en su calidad, por el empleo de la maquinaria, equipo y/o vehículos automotores que se requieran para llevar a cabo las acciones propias de cada etapa. La afectación consistirá en la emisión de gases contaminantes proveniente del escape de los vehículos automotores, maquinaria y/o equipo tales como: Monóxido de carbono, Óxido de Nitrógeno, Bióxido de carbono, hidrocarburos, partículas suspendidas, entre otros gases. Asimismo, el tránsito sobre zonas con suelo no consolidado, así como el acarreo de materiales y/o tierra producirán la dispersión de polvos con lo cual se afectará la visibilidad y la calidad del aire. Otro factor importante que será afectado serán los niveles de ruido el cual será también producido por el empleo de los equipos antes señalados.	Calidad del aire debido a la emisión de gases y partículas por la maquinaria y el movimiento de tierras, así como por la generación de ruido.	Limpieza, excavación,
Factor ambiental Edáfico			
Descripción de afectaciones principales			
En total se identificaron 22 interacciones, 12 positivas y 10 negativas.	La realización de excavaciones, relleno y compactación modificaran la geoforma del camino, afectando de manera indirecta la calidad del paisaje de forma temporal, la vegetación y fauna debido a la pérdida de elementos del hábitat. La presencia de personal en las diferentes etapas del proyecto incidirá en la generación de residuos sólidos y líquidos tanto sanitarios como urbanos en las tres etapas de construcción y operación y mantenimiento	Modificación puntual de patrones de infiltración.	Limpieza, excavación

Factor ambiental hídrico			
Descripción de afectaciones principales			
En total se identificaron 9 interacciones, cuatro positivas y	La afectación en el drenaje superficial se debe a varias acciones, como son: la modificación puntual en el patrón de drenaje por la realización de la excavación de forma temporal, no obstante, se verá beneficiada	Modificación de patrones de drenaje natural	Limpieza, excavación, instalación del PTAR y operación.

cinco negativas.	por la instalación de un sistema de alcantarillado que conectará con una PTAR.		
Factor ambiental botánico			
Descripción de afectaciones principales			
En total se identificaron 14 interacciones, cuatro positivas y 10 negativas.	El impacto generado es adverso porque propicia el deterioro del ambiente debido a la ligera pérdida de cobertura arbustiva y arbórea. Si bien se puede mitigar con programas de poda, reubicación y reforestación, el impacto no se puede omitir de ser realizado ya que es necesario porque la ejecución de otro trazo implicaría un impacto mayor sobre este factor.	Perdida temporal de vegetación arbustiva de especies de pastizal inducido e indicadoras de perturbación	Trazo

Factor ambiental Fauna			
Descripción de afectaciones principales			
En total se identificaron 20 interacciones, cuatro positivas y 16 negativas.	El proyecto implica la construcción de un parque industrial que colinda a un cuerpo de agua hipertrófico por lo que habrá desplazamiento temporal y permanente, aunque las especies que están acostumbradas a la presencia humana como a las actividades y movimiento que se presentan en la zona posiblemente no resientan dicho impacto. La reforestación incidirá positivamente en este factor debido al incremento en cobertura vegetal en los cuales la fauna se podrá desplazar, o generar nuevos refugios y se generarán hábitats donde se habían perdido.	A pesar de que la avifauna acuática no se observó dentro del polígono del proyecto, habrá ahuyentamiento de fauna por las actividades de preparación y construcción del sitio. Así como el desplazamiento de la fauna cuando inicien operaciones como es el caso de los anfibios observados durante la visita de campo. Sin embargo, al generar un programa de reforestación se podrán crear nuevos nichos y la posibilidad de reubicar a la fauna.	Trazo, despalme, rescate de flora y fauna, vialidades y banquetas, áreas verdes, programa de reforestación.
Factores Paisajista			
Descripción de afectaciones principales			
En total se encontraron identificaron 11, 10 de ellas positivas y una negativa.	Se alterará la calidad del paisaje debido al empleo de maquinaria, produciendo un efecto visual negativo, pero se verá beneficiado al inicio de operaciones y brindar espacios de áreas verdes, así como la reforestación de sitios próximos al proyecto.	Afectación a la estética de la zona de manera temporal.	Excavación
Factores Socioeconómicos			
Descripción de afectaciones principales			
En total se encontraron 55 interacciones, 52 positivas y tres negativas.	Las acciones positivas se reflejan en la generación de empleos fijos y temporales en una zona con poca diversificación de la oferta laboral. Asimismo, se mejorará la oferta de servicios y la competitividad económica de la zona, lo cual tiene Implicaciones sociales en lo económico, humano y en la infraestructura de manera espaciotemporal, incidiendo en la calidad de vida de los habitantes.	Implicaciones sociales en lo económico, humano y en la infraestructura de manera espaciotemporal	En las tres etapas

De acuerdo con la información antes presentada se puede concluir que los impactos ambientales negativos que se predicen, en la escala analizada, son mitigables, compensables y compatibles toda vez que, al ejecutar las acciones de mitigación y compensación, las obras del proyecto no pondrán en riesgo la continuidad de procesos ecológicos determinantes para su buen funcionamiento, o la salud humana, ya que su ejecución se apega a lo dispuesto por la normatividad ambiental aplicable.

Los impactos positivos serán permanentes, lo que incrementará la calidad de vida de los

pobladores locales y de visitantes, favoreciendo el entorno socioeconómico local; como en el regional, así como la calidad de vida al evitar la migración, otorgándole a las personas la posibilidad de permanecer en sus hogares. Adicionalmente, el proyecto se desarrollará próxima al lago de Cuitzeo; por lo cual, se deberá realizar la obra con el mayor cuidado posible para evitar la alteración del cuerpo de agua, así como una mejora en la cobertura vegetal con el programa de reforestación que generará refugios para la fauna. Cabe mencionar que el proyecto se encuentra sobre un USV de tipo agrícola, la vegetación arbórea que se afectará es principalmente introducida y se realizarán actividades de rescate de fauna en cada etapa del proyecto, por lo que su ejecución se considera viable.

Capitulo VI. Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales, Acumulativos y Residuales del Sistema Ambiental Regional

Contrato número DPI/LPE/SEDECO-FGP/01/2024 relativo a los trabajos del “Proyecto ejecutivo para el parque Bajío fase 2 estudios técnicos de campo y plan maestro bajio 2, Manifestación de impacto ambiental modalidad regional del Bajío 1 y 2, proyecto ejecutivo de canal cienega norte y proyectos de abastecimiento de agua potable, en la localidad de Estacion Querendaro, Municipio de Zinapecuaro”

VI.I. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Las medidas de mitigación ambiental constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y, la protección del medio ambiente. En base a la evaluación efectuada, las medidas más relevantes para disminuir de manera significativa el alcance de los impactos ambientales adversos detectados se enlistan a continuación:

6.2. Programa de vigilancia ambiental.

Con el fin de que las medidas de mitigación establecidas se lleven a cabo correctamente se propone la aplicación de un programa de vigilancia ambiental que considera trabajos rutinarios y programados de inspección de las instalaciones y los sistemas; así como los programas de mantenimiento preventivo y correctivo. Para su ejecución se debe considerar a un encargado ambiental responsable en todas las etapas del proyecto, incluyendo la operación y mantenimiento. Este encargado en materia ambiental tendría a su cargo el cumplimiento de las medidas de mitigación, así como de lo solicitado por la autoridad competente mediante oficio resolutivo u otro que proceda de instancias oficiales respecto al proyecto.

Por tanto, los objetivos de dicho programa podrían enumerarse como sigue:

- Verificar la correcta instrumentación, cumplimiento, efectividad y suficiencia de las medidas del estudio de impacto ambiental y de las condicionantes al proyecto para garantizar los niveles programados de prevención, reducción y mitigación de impactos ambientales adversos.
- Monitorear los impactos residuales e imprevistos que se produzcan tras el comienzo del proyecto, así como afectaciones desconocidas, accidentales o indirectas.
- Revisar las bitácoras de avance de la obra, la instalación de los sistemas contra accidentes y para evitar incendios, fugas y derrames de combustibles.
- Articulación de nuevas medidas en función de la eficacia y eficiencia de las medidas correctoras pertinentes que aparezcan en el estudio.

- Registrar la información como fuente de datos para futuros estudios de impacto ambiental, útil para el propio promotor también si se tienen experiencias sistematizadas.

6.3. Seguimiento y control (Monitoreo)

Las medidas de mitigación expuestas en la sección inicial del presente capítulo estarán incluidas dentro de un Programa de Seguimiento y Control. Dicho programa será el instrumento a partir del cual se establezcan los procedimientos y los medios para alcanzar los objetivos planteados, así como las medidas de prevención y reducción mencionadas anteriormente. El objetivo del Programa de Seguimiento y Control es incluir todas las medidas y programas específicos con el fin de proponer los indicadores ambientales necesarios para monitorear el cumplimiento y eficacia de las medidas establecidas.

Dentro del Programa de Seguimiento y Control, se describirá brevemente en qué consiste la aplicación de cada uno de las acciones específicas planteadas en el Programa de Manejo Ambiental, incluyendo los objetivos, alcances, metodologías, técnicas de evaluación, indicadores que permitan llevar a cabo el monitoreo de la eficacia de la medida, y reportes sobre los avances en el cumplimiento de las actividades o acciones establecidas en cada uno de los programas.

La finalidad del seguimiento es:

a) Proporcionar información permanente a los responsables y técnicos del programa sobre el avance en la ejecución de las actividades del mismo, la forma de utilización de los recursos disponibles y el nivel de logros de los resultados esperados;

b) Facilitar a través de lineamientos claros, la tarea de modificar lo anteriormente planificado,

c) Introducir modificaciones oportunamente en el programa.

A través del desarrollo del proyecto se generarán impactos ambientales adversos, algunos de los cuales se presentarán en todas las etapas y en otros casos se limitarán a una etapa. Por lo anterior, las medidas de mitigación propuestas se realizarán en proporción con la duración de los impactos.

A través del monitoreo se observarán permanentemente los cambios que presentarán los

diferentes componentes del ambiente afectados por el proyecto, a través de la medición de indicadores; además, permitirá la identificación y atención oportuna de impactos que no se hubieran previsto en el presente documento.

El Seguimiento y Control del Programa de Manejo Ambiental tiene por objeto:

a) Definir una programación metodológica para el cumplimiento y seguimiento de los diferentes subprogramas que componen el Programa de Manejo Ambiental, los cuales son: calidad del aire, manejo de residuos sólidos y forestales, de residuos peligrosos, de conservación de suelos y agua y; de enriquecimiento del hábitat. De tal manera que se cumpla de forma puntual y precisa.

b) Proporcionar información permanente a los responsables y técnicos de los programas sobre el avance en la ejecución de las actividades del mismo, sobre la forma de utilización de los recursos disponibles y, respecto al alcance de metas.

c) Ejecutar y vigilar la correcta aplicación de los diferentes programas ambientales que comprenden el Programa de Manejo Ambiental del proyecto

d) Informar semestral y anualmente a la autoridad competente sobre los resultados obtenidos durante el tiempo que establezcan los resolutivos.

e) Facilitar, a través de lineamientos e indicadores claros, la tarea de modificar o adaptar oportunamente los diversos programas a las necesidades actuales del sitio.

f) Introducir modificaciones oportunamente en el programa.

6.4. Factor ambiental atmosférico.

Programa de calidad del aire.

Objetivos.

Comparar los niveles de ruido y emisiones a la atmosfera en las áreas de trabajo con la normatividad ambiental vigente.

Impactos a controlar:

- Generación de contaminante atmosféricos.
- Afectaciones al aire.
- Generación de partículas suspendidas.

Descripción de acciones.

El Contratista es el responsable de que los equipos de trabajo se apeguen al calendario de Mantenimiento que será elaborado y ejecutado por el mismo contratista, para los vehículos y maquinaria trabajando dentro del área del proyecto. Este programa se desarrollará de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes y el kilometraje de cada unidad.

Cumplimiento de normatividad.

NOM-041-SEMARNAT-2015.

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

NOM-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.

NOM-045-SEMARNAT-2017

Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

NOM-080-SEMARNAT-1994

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

Selección de puntos de monitoreo

Se revisará la bitácora de mantenimiento de cada vehículo.

Los niveles de ruido se medirán con un decibelímetro tomando registros en los diferentes puntos de generación de ruido del proyecto. Se analizará la relación presión sonora - distancia en aquellos puntos que registren los valores mayores.

Medida de prevención y mitigación que se generarán con los impactos que la contaminación sonora generará con la operación del proyecto.

Prevención y mitigación para contaminación sonora:

- Se deberán iniciar labores en la mañana después de salir el sol, debido a que la avifauna empieza sus actividades a muy temprana hora y al empezar la jornada laboral podrán alejarse de la zona sin problema y podrán regresar después de haber terminado la jornada de trabajo.
- La contaminación sonora se limitará a ciertas horas del día, si no es necesario utilizar algún aparato que provoque mucho ruido, este deberá apagarse y solo se deberá usar cuando sea necesario.
- La fauna al escuchar ruidos alterados, como en este caso será maquinaria, vehículos, etc. Esta se alejará de la zona ya que principalmente son ruidos que los asustan y los ahuyentan del sitio.
- En dado caso que sea muy necesario realizar jornada laboral durante la noche, estas obras deberán realizarse lo más pronto posible y deberán ser aprobado y supervisado por el encargado de la obra.

Ambas operaciones deberán ser supervisadas y aprobadas por el encargado de la obra, deberán apegarse estrictamente a la normatividad antes mencionada, y también es responsabilidad de la Constructora acatar las indicaciones.

Reporte de monitoreo

De acuerdo a la frecuencia del monitoreo se determinará la pertinencia de elaboración de informes mensuales. En este informe deberá contener los resultados obtenidos

presentados en forma tabular y gráfica, indicando si se superan o no los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad. En el primer caso, se analizarán las causas con el fin de tomar las medidas correctivas correspondientes.

Indicadores de monitoreo.

- Niveles de emisión de ruido (db) se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 6-1. Límites máximos permisibles

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

- Registros de enfermedades respiratorias y auditivas en la región: El incremento de reportes de enfermedades respiratorias y auditivas en los centros de salud de la región sirve de indicativo indirecto de la afectación que las obras del proyecto pueden generar sobre la salud de los habitantes de la región, así como en los trabajadores.

Duración del programa.

Tres meses es el tiempo estimado para la etapa de la preparación del sitio.

Tabla 6-2. Seguimiento del programa de monitoreo correspondiente al factor ambiental atmosférico.

Proyecto: “Parque industrial Bajío”		
IMPACTO AMBIENTAL		
Emisiones de gases contaminantes, material particulado y ruido proveniente de vehículos y maquinaria.		
ETAPA DEL PROYECTO:		
Preparación del sitio		
Subprograma: Calidad del aire		
MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:	**INDICADOR DE REALIZACIÓN:**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO:**
		Umbral de cumplimiento:

Verificación vehicular de vehículos automotores usados para la ejecución de los trabajos.	Vehículos automotores que pasaron la verificación / Total de vehículos automotores involucrados en esta etapa del proyecto.	**95 - 100%** Cumpliendo con el total de las medidas de mitigación a emplear.
Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, el mantenimiento tiene como objetivo detectar fallas en los motores que pudieran incrementar las emisiones de gases y partículas al ambiente, así como para asegurar la emisión de niveles de ruido conforme marca la NORMA.	Total, de maquinaria con mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones del fabricante / Total de maquinaria que emiten gases y partículas al ambiente usada en estas etapas del proyecto.	**Umbral de alerta: 71-94%** Cumpliendo con las medidas de mitigación a emplear.
Para evitar la dispersión de polvos durante las actividades de desmonte y despalme se regarán con agua las áreas con suelo no consolidado por las que transitan los vehículos automotores, maquinaria y/o equipo.	Cantidad de eventos extremos de dispersión de polvos.	**Umbral inadmisible:** Ø **Menos del 70%** No ejecutando las medidas de mitigación a emplear.
Se establecerá un horario de trabajo, con el fin de reducir las molestias a los receptores del ruido.	Días laborados fuera del horario establecido de trabajo	
CALENDARIO DE COMPROBACIÒN:	**RESPONSABLES:**	
Con el apoyo del supervisor de obra y el supervisor ambiental, se realizarán recorridos semanales para verificar el cumplimiento de las medidas.	Ø Supervisor de Obra	
	Ø Supervisor Ambiental	
	Ø Contratista	
MEDIDAS URGENTES:		
En caso de llegar al umbral de alerta, el supervisor ambiental deberá reportar al supervisor de obra y al contratista sobre el retraso en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para que en un periodo máximo de tres días se regularice la implementación de las medidas o, de lo contrario, deberán detenerse los trabajos.		
PRODUCTOS ESPERADOS:		
Ø Evidencia de verificación vehicular		
Ø Bitácoras de mantenimiento de vehículos y maquinaria		
Ø Reportes sobre eventos extremos de dispersión de polvos y ruido		

6.5. Factor ambiental edáfico e hídrico.

Debido a la intrínseca relación entre el suelo y el agua se ha decidido que los programas

de cada uno de los factores ambientales en comento se unifiquen por temática y no por factor ambiental, lo anterior para facilitar la lectura y evaluación del presente documento. De tal manera que se genera un subprograma de residuos sólidos y forestales, uno de residuos peligrosos y; por último, el de conservación de suelos y agua.

Programa de manejo de residuos sólidos de manejo especial y forestal

Objetivos

- Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes aplicables.
- Realizar un inventario y monitorear los desechos generados en las diferentes áreas de desarrollo del Proyecto.

Impactos a controlar

- Generación de residuos.
- Producción de residuos peligrosos, material geológico y forestal de desecho

Descripción de acciones

Durante el desarrollo del proyecto se deberán manejar adecuadamente los desechos sólidos para evitar la contaminación a la zona del proyecto y, al área circunvecina del proyecto, para lo cual se llevará a cabo un Programa de Manejo de Residuos Sólidos que implica una serie de acciones sistematizadas tal y como se muestran a continuación.

Recolección interna

La primera etapa denominada interna, transcurre dentro del sitio del proyecto; colectando, identificando, separando y preparando los residuos, para que sean enviados a un sitio para su disposición final (vertedero) o en donde pueda reciclarse.

Identificación previa, separación y envasado

Los diferentes tipos de residuos sólidos que se prevé serán generados deberán ser identificados, separados y colocados en los contenedores con su respectiva etiqueta. Posteriormente se dará un manejo diferenciado en función del tipo de desecho, fuente generadora, mecanismos previstos de recolección, confinamiento y disposición final y, por último, monitorear el manejo adecuado de los desechos sólidos para evitar la contaminación de la zona y, con ello, se afecten áreas frágiles para el desarrollo de los procesos naturales

de la región; así como ocasionar una imagen negativa del promovente del proyecto. Para ello se requiere evidencia fotográfica, registros derivados del manejo y control adecuado de los diferentes tipos de residuos generados.

Almacenamiento temporal

Los residuos sólidos y peligrosos, generados durante el proyecto serán separados en residuos inorgánicos (reciclables y no reciclables) y orgánicos, así como peligrosos, a través de contenedores de plástico con tapa y recipientes especiales para residuos peligrosos claramente etiquetados, los cuales serán colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación.

Posteriormente, el personal asignado para la actividad de recolección interna conducirá los residuos, ya sea de manera manual (en bolsas) o bien, mediante vehículos asignados para ese fin.

Recolección externa y disposición final

La actividad de recolección externa se llevará a cabo a través de una empresa prestadora de servicio debidamente autorizada. Las unidades recolectoras conducirán los residuos no peligrosos al sitio de disposición final o, en su caso, de reciclaje. Serán trasladados a los centros de acopio o bien, a las instalaciones donde se les dará un tratamiento específico. Para ello se requiere evidencia fotográfica, registros derivados del manejo y control adecuado de los diferentes tipos de residuos generados.

Registros generados durante el monitoreo

Bitácoras

Para el manejo de los residuos se deben llevará una bitácora donde se anoten todas las incidencias y acuerdos que se tomen para corregir desviaciones o modificaciones al programa o proyecto original.

Dentro de las precauciones que se deben adoptar en el manejo de los desechos a fin de prevenir o reducir riesgos están:

- Se prohíbe arrojar basura, bolsas de plástico o desperdicios diversos en el interior de las obras, así como cualquier otro sitio dentro de la obra que no sean los recipientes destinados para ello.
- En función de la granulometría de los desechos de obra (escombro), se deberá

cubrir totalmente la caja del camión que los transporta para evitar derrames y obstrucción de las vialidades y caminos por donde transitarán para depositar los residuos.

- Estará prohibida la disposición de desechos de obra (escombro) en sitios No autorizados para tal fin.
- Estará prohibido interrumpir los drenajes naturales.
- Estará prohibida la quema del material producto de la limpieza de maleza o pastos; etc.…
- Estará prohibida la eliminación de hierba en pie a través de productos químicos o mediante quema.
- Estará prohibido el transporte de material forestal sin la requisición correspondiente.

Indicadores de monitoreo

- Instalaciones libres de desechos sólidos dispersos.
- Reducción de los volúmenes de desechos de disposición final en el relleno sanitario propio.
- Incremento en los niveles de materiales reciclables a empresas especializadas.
- Control en el manejo de los desechos mediante registros que permitan generar estadísticas del Proyecto.

Duración del programa

Permanente durante la etapa de preparación del sitio.

Tabla 6-3. Seguimiento del programa de monitoreo correspondiente al factor ambiental edáfico e hídrico.

Proyecto: “Parque industrial Bajío” IMPACTO AMBIENTAL
Afectación a las características fisicoquímicas del suelo por el inadecuado manejo y disposición de los residuos sólidos, de manejo especial, forestal, peligrosos, líquidos; así como incidencia en patrones de escurrimiento, infiltración y calidad de agua.
ETAPA DEL PROYECTO:
Preparación del sitio
Programa: de manejo de residuos sólidos, de manejo especial

MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:	INDICADOR DE REALIZACIÓN:	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO:
Se prohibirá tirar basura a través de la colocación de letreros restrictivos que indiquen dicha leyenda, asimismo, se llevarán a cabo platicas de concientización dirigidas hacia los trabajadores a fin de que estos acaten las disposiciones y acciones establecidas para evitar la afectación a los componentes ambientales.	Número de letreros instalados	**Umbral de cumplimiento:** Ø **95 - 100%** Cumpliendo con el total de las medidas de mitigación a emplear.
Se colocarán contenedores debidamente etiquetados para llevar a cabo la adecuada disposición de residuos sólidos urbanos.	Cantidad de residuos recolectados	Umbral de alerta: Ø **71-94%** Cumpliendo con las medidas de mitigación a emplear.
Los residuos producto del desmonte y despalme serán depositados en los bancos de tiro, relleno sanitario o cualquier otro sitio autorizado por la autoridad ambiental para su disposición final de acuerdo a la normatividad vigente, con lo que se evitará la inadecuada disposición de residuos dentro y fuera del derecho de vía del proyecto.	Volumen de residuos de manejo especial dispuestos / Volumen de residuos de manejo especial generados.	Umbral inadmisible: Ø **Menos del 70%** No ejecutando las medidas de mitigación a emplear.
Los residuos producto de la preparación del sitio serán puestos a disposición de los vecinos y la población local, el material que no se pueda canalizar de esta forma será trasladado a los bancos de tiro o cualquier otro sitio autorizado por la autoridad estatal en la materia para su disposición final, de acuerdo a la normatividad vigente, con lo que se evitará la inadecuada disposición de residuos dentro y fuera del derecho de vía del proyecto.	Volumen de residuos de manejo especial dispuestos/Volumen de residuos de manejo especial generados	
Con el apoyo del supervisor de obra y el supervisor ambiental, se realizarán recorridos semanales para verificar el cumplimiento de las medidas.	**RESPONSABLES:**	
	Ø Supervisor de Obra	
	Ø Supervisor Ambiental	
	Ø Contratista	
MEDIDAS URGENTES:		
En caso de llegar al umbral de alerta, el supervisor ambiental deberá reportar al supervisor de obra y al contratista sobre el retraso en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para que en un periodo máximo de tres días se regularice la implementación de las medidas o, de lo contrario, deberán detenerse los trabajos.		
PRODUCTOS ESPERADOS:		
Ø Bitácora de obra y reporte fotográfico		
Ø Registro de empresa contratada para su disposición final		
Ø Registro de recolección por parte de las empresas contratadas para ello y reporte fotográfico		

Programa de manejo de residuos peligrosos y líquidos.

Objetivos

- Determinar la eficiencia del programa manejo de los residuos peligrosos, para prevenir la contaminación del medio ambiente que pudiera generarse por la inadecuada disposición de los mismos.
- Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes aplicables.
- Realizar un inventario y monitorear los residuos peligrosos generados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

Impactos a controlar

- Riesgo de contaminación de suelos por el mantenimiento de equipos de construcción y para la operación de los autobuses como baterías, llantas, aceite; etc...
- Producción de residuos peligrosos y material geológico de desecho.
- Generación de residuos.

Descripción de acciones

Inducción

Sensibilización del personal que laborará en el proyecto, previo y/o durante la ejecución de los trabajos en el sitio de la obra y durante la operación del proyecto para dar cumplimiento con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y con el Reglamento y normativa aplicable, para la separación de los residuos peligrosos y para depositar estos residuos en los recipientes destinados para ello en función de su compatibilidad.

Cumplimiento de la normatividad vigente aplicable.

NOM-052-SEMARNAT-2005

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

NOM-054-SEMARNAT-1993

Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.

NOM-055-ECOL-1994

Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto los radioactivos.

NOM-003-SCT-2000

Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Acondicionamiento y señalización de sitios de almacenamiento temporal dentro del sitio de la obra.

El almacén de residuos peligrosos debe cumplir con las siguientes características, de acuerdo con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos vigente, por ejemplo:

- Se deberá ubicar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas.
- En el lugar donde se ubique, no deberán existir o se deberán minimizar los riesgos por emisiones, fugas, incendios e inundaciones.
- Contar con muros de contención y fosas de retención de residuos o lixiviados.
- Contar con trincheras que conduzcan los derrames a las fosas de retención.
- Contar con extintores tipo ABC (se recomienda de 9 kg) y recipientes con arena.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos almacenados.
- No se debe ubicar el Almacén de Residuos Peligrosos en sitios por debajo del nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta en la zona.
- Los pisos del área de almacenaje de los residuos, serán lisos y de material impermeable, en caso necesario contará con detectores de gases, dependiendo del

volumen a almacenar. Si existe ventilación natural y las concentraciones son mínimas se obviará la instalación de detectores de gases.

- El almacén se mantendrá en condiciones de uso adecuado, mediante mantenimientos preventivos y/o correctivos según sea necesario.
- Para minimizar el riesgo de una contingencia por derrames de residuos peligrosos y evitar que el almacén se sature, se realizará la disposición de los mismos periódicamente.

Seguimiento e inspección periódica.

Dentro de las precauciones que se deben adoptar en el manejo de los desechos a fin de prevenir o reducir riesgos están:

- Verificar la compatibilidad de los residuos peligrosos de acuerdo con la NOM-054-SEMARNAT-2010 y las demás normas aplicables.
- Evitar el sobrellenado de residuos peligrosos (más del 80 % de la capacidad del recipiente)
- Verificar mensualmente la cantidad de residuos peligrosos almacenados y los recipientes que los contienen a fin de evitar perforaciones y derrames.
- Verificar periódicamente la ubicación y accesibilidad de los extintores dentro del almacén.
- Guardar en un lugar seguro de la oficina los Informes de los Manifiestos que evidencian la gestión realizada con los residuos peligrosos.

Indicadores de monitoreo

- Instalaciones libres de residuos peligrosos.
- Control en el manejo de los residuos peligrosos, mediante registros que permitan generar estadísticas del Proyecto.

Duración del programa

Permanente, durante la etapa de preparación del sitio.

Tabla 6-4. Seguimiento del programa de monitoreo correspondiente al factor ambiental edáfico e hídrico.

<table>
<tr><th colspan="3">Proyecto: “Parque Industrial Bajío”</th></tr>
<tr><th colspan="3">IMPACTO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><td colspan="3">Afectación a las características fisicoquímicas del suelo por el inadecuado manejo y disposición de los residuos sólidos, de manejo especial, forestal, peligrosos, líquidos; así como incidencia en patrones de escurrimiento, infiltración y calidad de agua.</td></tr>
<tr><th colspan="3">ETAPA DEL PROYECTO:</th></tr>
<tr><td colspan="3">Preparación del sitio</td></tr>
<tr><td colspan="3">Programa: manejo de residuos peligrosos y líquidos</td></tr>
<tr><th>MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</th><th>INDICADOR DE REALIZACIÓN:</th><th>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO:</th></tr>
<tr><td>No se permitirá el vertido de ningún tipo de residuo peligroso y/o líquido al suelo, con el fin de evitar la contaminación del mismo.</td><td>Metros cúbicos de suelo contaminado y tratado.</td><td>Umbral de cumplimiento:
Ø 95 - 100%
Cumpliendo con el total de las medidas de mitigación a emplear.</td></tr>
<tr><td>Se instalarán sanitarios portátiles para el uso de trabajadores de la obra, los cuales serán rentados a una empresa dedicada a ese giro y la cual será responsable de su mantenimiento continuo.</td><td>Número de visitas y mantenimiento de sanitarios portátiles por parte del arrendatario.</td><td>Umbral de alerta: Ø 71-94%
Cumpliendo con las medidas de mitigación a emplear.</td></tr>
<tr><td>El manejo de los residuos peligrosos que se generen por el mantenimiento de la maquinaria y equipo empleados, serán manejados por una empresa especializada que cuente con los documentos que la acrediten ante las autoridades competentes para llevar a cabo dichas actividades.</td><td></td><td>Umbral inadmisible: Ø Menos del 70% No ejecutando las medidas de mitigación a emplear.</td></tr>
<tr><td>El mantenimiento de maquinaria y/o equipo se realizará en áreas específicas alejadas a cuerpos de agua y se prohibirá verter cualquier tipo de residuo peligroso en los mismos</td><td>Volumen de residuos peligrosos dispuestos conforme a la normatividad/Volumen de residuos peligrosos generados</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">Con el apoyo del supervisor de obra y el supervisor ambiental, se realizarán recorridos semanales para verificar el cumplimiento de las medidas.</td><td colspan="2">RESPONSABLES:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ø Supervisor de Obra</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ø Supervisor Ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ø Contratista</td></tr>
<tr><th colspan="3">MEDIDAS URGENTES:</th></tr>
</table>

En caso de llegar al umbral de alerta, el supervisor ambiental deberá reportar al supervisor de obra y al contratista sobre el retraso en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para que en un periodo máximo de tres días se regularice la implementación de las medidas o, de lo contrario, deberán detenerse los trabajos.
PRODUCTOS ESPERADOS:
Ø Bitácora de obra y reporte fotográfico
Ø Registro de recolección por parte de las empresas contratadas para ello y reporte fotográfico
Ø Registro de empresa contratada para su disposición final de residuos peligrosos y líquidos

Programa de conservación de suelos y agua.

Dentro del proyecto se encuentra un canal de agua, pero este no representa un riesgo ambiental, ya que no tendrá afectación directa para el proyecto; además que se tiene programado realizar limpieza dentro del canal al igual que se va a expandir su tamaño, para así poder resguardar su corriente. Además, el polígono limita al norte con una parte del lago de Cuitzeo, por lo que para evitar afectaciones se considera dejar una zona de amortiguamiento de 30m aproximadamente con el fin de que el proyecto no termine abruptamente en el vaso del lago.

Objetivos

- Identificar los sitios susceptibles para implementar acciones de control de erosión y conservación de suelos.
- Implementar acciones preventivas a fin de evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos y residuos sólidos, peligrosos, de manejo especial y líquidos en el área del proyecto.
- Establecer e implementar medidas, obras y actividades que permitan la conservación y rescate, ya sea en el derecho de vía y/o en áreas que pudieran verse afectadas por la construcción de la obra.
- Hacer seguimiento de la permanencia y funcionamiento de las obras y acciones realizadas.
- Elaborar reportes mensuales que permitan atestiguar la operación adecuada de obras y acciones implementadas.
- Complementar las acciones control de erosión y conservación de suelos con la replantación para las áreas desprovistas de cobertura vegetal.

Impactos a controlar

- Alteración del paisaje.
- Retención de sedimentos medianos a gruesos y modificación de procesos morfo genéticos.
- Erosión de sedimentos, rocas y suelo (intemperismo mecánico).
- Acumulación de material sobrante.
- Afectaciones geomorfológicas locales.
- Remoción en masa puntual.

Descripción de acciones

Delimitación de áreas a ser rehabilitadas.

El manejo del suelo debe ser cuidadoso para afectar de menor manera sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Cualquier cambio en sus propiedades puede traer como consecuencia la pérdida de su productividad y funcionamiento.

Considerando las características ambientales que prevalecen en la zona del proyecto y la superficie que abarca, se propone de primera instancia que las superficies donde se llevaran a cabo las actividades de conservación de suelos:

- Áreas fuera del proyecto que puedan ser rehabilitadas, pero que se ubiquen dentro del área de influencia.
- Considerar de manera adicional aquellas superficies que de forma accidental se contaminen por aceites, grasas o combustibles.

La construcción del proyecto inicia con el trazado del mismo y el posterior desmonte y despalme, lo que expondrá al suelo directamente a factores ambientales como son la lluvia, el viento, la compactación, la deshidratación, la perdida de nutrimentos y la susceptibilidad de contaminación por las actividades humanas desarrolladas

Para recuperar y conservar el suelo orgánico producto del despalme es necesario aplicar acciones sencillas, encaminadas a preservar sus propiedades fisicoquímicas, como se describen a continuación:

- Previo al despalme se establecerán los sitios para el almacenamiento temporal del producto de la demolición, delimitándolos de las áreas de construcción por medio

de estacas, cinta preventiva o algún medio visual.

- Los sitios más recomendables para llevar a cabo el almacenamiento temporal del suelo serán aquellos que no vayan a ser afectados por la construcción del proyecto, que carezcan de vegetación, y que de preferencia que tengan una topografía plana o con una muy ligera pendiente.
- Las zonas de trabajo deberán ser regadas con aguas grises a fin de evitar erosión eólica del mismo.

Duración del programa

Permanente, durante la etapa de preparación del sitio.

Tabla 6-5. Seguimiento del programa de monitoreo correspondiente al factor ambiental edáfico e hídrico.

Proyecto: “Parque Industrial Bajío”		
IMPACTO AMBIENTAL		
Afectación a las características fisicoquímicas del suelo por el inadecuado manejo y disposición de los residuos sólidos, de manejo especial, forestal, peligrosos, líquidos; así como incidencia en patrones de escurrimiento, infiltración y calidad de agua.		
ETAPA DEL PROYECTO:		
Preparación del sitio		
Programa: conservación de suelos y agua.		
MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:	**INDICADOR DE REALIZACIÓN:**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO:**
No se realizará remoción de individuos arbóreos de no ser necesario	Numero de arbustos podados o removidos	**Umbral de cumplimiento:** Ø **95 - 100%** Cumpliendo con el total de las medidas de mitigación a emplear.
Se evitará depositar residuos (material vegetal, residuos urbanos, residuos de manejo especial) cerca de cuerpos de agua o en zonas con pendientes pronunciadas con el fin de evitar el arrastre de los mismos hacia cuerpos de agua y con esto evitar su contaminación.	Volumen de residuos no dispuesto conforme a la normatividad	Umbral de alerta: Ø **71-94%** Cumpliendo con las medidas de mitigación a emplear.

Contrato número DPI/LPE/SEDECO-FGP/01/2024 relativo a los trabajos del “Proyecto ejecutivo para el parque Bajío fase 2 estudios técnicos de campo y plan maestro bajio 2, Manifestación de impacto ambiental modalidad regional del Bajío 1 y 2, proyecto ejecutivo de canal cienega norte y proyectos de abastecimiento de agua potable, en la localidad de Estacion Querendaro, Municipio de Zinapecuaro”

Evitar que la dispersión de material Edáfico caiga en el canal, así como cualquier otro tipo de residuo	Volumen de residuos no dispuesto conforme a la normatividad	Umbral inadmisible: Ø **Menos del 70%** No ejecutando las medidas de mitigación a emplear.
Evitar en lo posible la modificación de los patrones de drenaje a causa de barreras artificiales como los residuos productos de la construcción (de manejo especial) y/o residuos sólidos urbanos, así como el acamellonamiento de suelo vegetal.	Volumen de residuos peligrosos dispuestos conforme a la normatividad/Volumen de residuos peligrosos generados	
Se instalarán sanitarios portátiles para el uso de trabajadores de la obra, los cuales serán rentados a una empresa dedicada a ese giro y la cual será responsable de su mantenimiento continuo.	Número de visitas y mantenimiento de sanitarios portátiles por parte del arrendatario.	
No se permitirá el vertido de ningún tipo de residuo peligroso y/o líquido al suelo, con el fin de evitar la contaminación del mismo.	Metros cúbicos de suelo contaminado y tratado.	
	Volumen de residuos peligrosos dispuestos conforme a la normatividad/Volumen de residuos peligrosos generados	
El mantenimiento de maquinaria y/o equipo se realizará en áreas específicas, alejadas a cuerpos de agua y se prohibirá verter cualquier tipo de residuo peligroso en los mismos	Volumen de residuos peligrosos dispuestos conforme a la normatividad/Volumen de residuos peligrosos generados	
Con el apoyo del supervisor de obra y el supervisor ambiental, se realizarán recorridos semanales para verificar el cumplimiento de las medidas.	**RESPONSABLES:**	
	Ø Supervisor de Obra	
	Ø Supervisor Ambiental	
	Ø Contratista	
MEDIDAS URGENTES:		
En caso de llegar al umbral de alerta, el supervisor ambiental deberá reportar al supervisor de obra y al contratista sobre el retraso en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para que en un periodo máximo de tres días se regularice la implementación de las medidas o, de lo contrario, deberán detenerse los trabajos.		
PRODUCTOS ESPERADOS:		
Ø Bitácora de obra y reporte fotográfico		
Ø Registro de empresa contratada para su disposición final		
Ø Registro de recolección por parte de las empresas contratadas para ello y reporte fotográfico		

6.6. Factor ambiental Flora y Fauna.

Programa de enriquecimiento del hábitat.

Fauna

El presente programa se presenta con la finalidad esencial de atenuar los impactos por el desmonte y despalme y permitir la conservación de la biodiversidad florística y faunística del sitio donde se construirá el proyecto. La aplicación se restringe en primer lugar al rescate y reubicación de fauna, aunque la mayoría de las especies de fauna que se encontraron sobre el trazo y dentro de la zona de influencia corresponden a avifauna y en el caso de estas no requieren reubicar ya que estas se desplazarán a otro sitio previo al inicio de las actividades de despalme y poda en las áreas autorizadas, cabe destacar que en las visitas de campo no se observaron zonas de refugio y anidación pero en caso de encontrarlos se deberán reubicar o deshacer los nidos antes de que depositen sus huevos.

Flora

Respecto a las actividades de desmonte y despalme las especies más afectadas serán: Pirul (Schinus molle), pino salado mediterráneo (*Tamarix aphylla)*, eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), casuarina (*Casuarina equisetifolia*), mezquite blanco (*Neltuma laevigata*), huizache (*Vachellia farnesiana*), de las cuales solamente las dos últimas son especies nativas, aunque independientemente si las especies son introducidas o nativas estas son refugio para algunas especies de fauna silvestre, sin embargo, para la reforestación que se tiene contemplada como medida de mitigación, solo se recomienda el mezquite blanco (*Neltuma laevigata*), que como se mencionó anteriormente es una especie nativa de México y de las más observadas dentro del trazo del proyecto, además no requieren demasiados cuidados para su establecimiento. Se contempla utilizarla para las áreas verdes y sitios dentro del polígono donde la vegetación sea más escasa y que no interfieran con la implementación del proyecto.

Objetivos del programa.

- Prevenir y minimizar los impactos a la fauna generados por la obra a través del rescate y reubicación ejemplares de fauna
- Establecer los métodos y técnicas que serán empleadas para la conservación y rescate de la fauna susceptible de ser afectada por el Proyecto con énfasis en las especies que se encuentren incluidas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010

- Identificar los sitios susceptibles para implementar acciones de mejoramiento del hábitat, ya sea con reforestación, o mediante el rescate y reubicación de especies.
- Dar seguimiento a las especies reforestadas con el fin de asegurar su supervivencia.

Impactos a controlar

Afectación de especies

Descripción de acciones

- Todas las acciones deben ser realizadas por el técnico ambiental experto.
- Deberán contar con un técnico que tenga el debido conocimiento en manejo de fauna, esto con el fin de evitar accidentes tanto para los encargados de manipular los ejemplares, así como evitar la mortalidad de los individuos por el mal manejo de los mismos.
- Deberán contar con un técnico que tenga el debido conocimiento en manejo de flora.

Duración del programa

Permanente, durante la etapa de preparación y construcción del sitio.

Rescate y reubicación de fauna

- Identificar a partir de los registros del inventario faunístico la presencia de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Desarrollar o recopilar y generar capacidades en la aplicación e implementación de las técnicas más apropiadas para el rescate y restablecimiento de las especies.
- Localizar geográficamente las zonas críticas o de mayor relevancia por la presencia de especies a reubicar, así como áreas libres de afectación y con condiciones propicias para la reubicación de los individuos a rescatar.
- Definir las especies o grupos de organismos potenciales que serán sujetos al programa.
- Establecer las acciones y medidas para reubicar a las especies.
- Rescatar y reubicar las especies halladas en los diferentes frentes de trabajo.
- Presentar una bitácora de campo con el registro de las especies rescatadas.

Tabla 6-6. Seguimiento del programa de monitoreo correspondiente al enriquecimiento ambiental.

Proyecto: “Parque Industrial Bajío”		
IMPACTO AMBIENTAL		
Pérdida de cobertura forestal		
ETAPA DEL PROYECTO:		
Preparación del sitio		
Programa: enriquecimiento del hábitat (fauna)		
MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:	**INDICADOR DE REALIZACIÓN:**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO:**
Realizar las actividades de desmonte y despalme en etapas, con lo cual se permitirá el desplazamiento de las especies a áreas contiguas.	Número de individuos reubicados	**Umbral de cumplimiento: Ø 95 - 100%** Cumpliendo con el total de las medidas de mitigación a emplear.
Se van a estar haciendo recorridos diariamente y en el remoto caso de detectarse ejemplares de fauna en la zona del proyecto o dentro de la zona de influencia se ahuyentarán y/o capturarán para su traslado a otro hábitat, con condiciones climáticas similares, pero donde se encuentren fuera de peligro.	Número de individuos reubicados	**Umbral de alerta: Ø 71-94%** Cumpliendo con las medidas de mitigación a emplear.
Se reducirán los límites de velocidad durante el tránsito en zonas donde se haya detectado la mayor presencia de especies (zonas críticas).	Número de individuos atropellados, número de individuos reubicados	**Umbral inadmisible: Ø Menos del 70%** No ejecutando las medidas de mitigación a emplear.
CALENDARIO DE COMPROBACIÒN:	**RESPONSABLES:**	
Con el apoyo del supervisor de obra y el supervisor ambiental, se realizarán recorridos trimestrales para verificar el cumplimiento de las medidas.	Ø Supervisor de Obra	
	Ø Supervisor Ambiental	
	Ø Contratista	
MEDIDAS URGENTES:		
En caso de llegar al umbral de alerta, el supervisor ambiental deberá reportar al supervisor de obra y al contratista sobre el retraso en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para que en un periodo máximo de tres días se regularice la implementación de las medidas o de lo contrario deberán detenerse los trabajos.		
PRODUCTOS ESPERADOS:		
Ø Bitácora de obra y reporte fotográfico		

Reforestación.

- Compensar el impacto ambiental por la construcción del proyecto mediante acciones de reforestación utilizando las especies nativas.
- Tener un porcentaje de supervivencia del 80% al cabo de tres años.
- Establecer el cronograma a seguir para cada una de las etapas del presente

programa.

- Establecer las acciones necesarias para incrementar la cobertura vegetal en los sitios donde se ubicarán las obras de recuperación.

Tabla 6-9. Seguimiento del programa de monitoreo correspondiente al enriquecimiento ambiental.

<table>
<tr><td colspan="3">Proyecto: “Parque Industrial Bajío”</td></tr>
<tr><td colspan="3">IMPACTO AMBIENTAL</td></tr>
<tr><td colspan="3">Pérdida de cobertura forestal</td></tr>
<tr><td colspan="3">ETAPA DEL PROYECTO:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Preparación del sitio</td></tr>
<tr><td colspan="3">Programa: enriquecimiento del hábitat (flora)</td></tr>
<tr><td>MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</td><td>INDICADOR DE REALIZACIÓN:</td><td>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO:</td></tr>
<tr><td>El material vegetal producto del despalme y poda será distribuido dentro de los polígonos o zonas de reforestación cuidando de no invadir cuerpos de agua, con los vecinos y la población local.</td><td>Metros cúbicos de suelo vegetal no aprovechado</td><td></td></tr>
<tr><td>Se deberá llevar a cabo el rescate de individuos pertenecientes a especies que estén dentro y fuera de la NOM-059-SEMARNAT-2010</td><td>Número de individuos reubicados y porcentaje de supervivencia</td><td></td></tr>
<tr><td>Se evitará el uso de químicos y fuego para retirar la biomasa</td><td>Cantidad de biomasa retirada, bitácora y guías</td><td>Umbral inadmisible:
Ø Menos del 70% No ejecutando las medidas de mitigación a emplear.</td></tr>
<tr><td>Se deberá implementar el programa de enriquecimiento del hábitat mediante el componente de reforestación.</td><td>Superficie intervenida/Superficie a intervenir determinada en el programa; % de supervivencia de individuos implantados</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">Con el apoyo del supervisor de obra y el supervisor ambiental, se realizarán recorridos semanales para verificar el cumplimiento de las medidas.</td><td colspan="2">RESPONSABLES:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ø Supervisor de Obra</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ø Supervisor Ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ø Contratista</td></tr>
<tr><td colspan="3">MEDIDAS URGENTES:</td></tr>
</table>

Contrato número DPI/LPE/SEDECO-FGP/01/2024 relativo a los trabajos del “Proyecto ejecutivo para el parque Bajío fase 2 estudios técnicos de campo y plan maestro bajio 2, Manifestación de impacto ambiental modalidad regional del Bajío 1 y 2, proyecto ejecutivo de canal cienega norte y proyectos de abastecimiento de agua potable, en la localidad de Estacion Querendaro, Municipio de Zinapecuaro”

En caso de llegar al umbral de alerta, el supervisor ambiental deberá reportar al supervisor de obra y al contratista sobre el retraso en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para que en un periodo máximo de tres días se regularice la implementación de las medidas o, de lo contrario, deberán detenerse los trabajos.
PRODUCTOS ESPERADOS:
Ø Bitácora de obra y reporte fotográfico
Ø Registro del porcentaje de sobrevivencia
Ø Informe mensual de la sobrevivencia de ejemplares rescatados, reubicados y reforestados

6.7. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

Se estima que el costo de la inversión para el desarrollo del proyecto ascienda aproximadamente a $1,394,247,944.04 (un mil trescientos noventa y cuatro millones doscientos cuarenta y siete mil novecientos cuarenta y cuatro pesos 04/100 M.N) de origen público en su totalidad. En este monto se incluye la partida de medidas de mitigación por un monto total de $1,259,200.00 (un millón doscientos cincuenta y nueve mil doscientos 00/100 M.N.)

Tabla 2-5. Costos del proyecto.

Etapa constructiva	$1,392,988,744.00
Mitigación	$1,259,200.00
Total	$1,394,247,944.00

Contrato número DPI/LPE/SEDECO-FGP/01/2024 relativo a los trabajos del “Proyecto ejecutivo para el parque Bajío fase 2 estudios técnicos de campo y plan maestro bajio 2, Manifestación de impacto ambiental modalidad regional del Bajío 1 y 2, proyecto ejecutivo de canal cienega norte y proyectos de abastecimiento de agua potable, en la localidad de Estacion Querendaro, Municipio de Zinapecuaro”

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Contrato número DPI/LPE/SEDECO-FGP/01/2024 relativo a los trabajos del “Proyecto ejecutivo para el parque Bajío fase 2 estudios técnicos de campo y plan maestro bajio 2, Manifestación de impacto ambiental modalidad regional del Bajío 1 y 2, proyecto ejecutivo de canal cienega norte y proyectos de abastecimiento de agua potable, en la localidad de Estacion Querendaro, Municipio de Zinapecuaro”

7. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.

La integración de este capítulo tiene como objetivo dar cumplimiento a lo dispuesto por la Fracción VII del Artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

En consecuencia, en este apartado y a partir de la integración de los capítulos anteriores, se establecerá un escenario actual del SAR, un escenario del mismo con proyecto sin medidas de mitigación y un escenario con proyecto aplicando las medidas correspondientes para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales que conllevará el desarrollo del Proyecto, de tal forma que se podrá entender la dinámica ambiental resultante de cada uno de los escenarios modelados.

7.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Partiendo del ejercicio integrador que representa esta Manifestación de Impacto Ambiental y en base a la información generada, analizada y valorada se está en posibilidad de describir e identificar las modificaciones y eventuales afectaciones que se puedan imprimir al Sistema Ambiental (SA) delimitado para este proyecto.

El sitio en el que se pretende la construcción del “Parque Industrial Bajío” corresponde a una zona federal que colinda con el lago de Cuitzeo, con la finalidad de incrementar la economía del país, se espera la construcción de lotes, bodegas, etc. en la que su función sea la importación y exportación conforme a la dependencia a ocuparse, esperando que la construcción no afecte de manera significativa el sitio del proyecto.

La superficie total de la construcción es de 342-08-07.29 Has en total por lo que esta tendencia implica que el SA delimitado y estudiado, no presenta un grado de modificación, en el que su vegetación actual es de vegetación secundaria con presencia de árboles de mezquite disperso y pastizal inducido, a pesar de que la mayoría serán derribados se espera que en la etapa de mitigación se compense todo el daño ocasionado por la construcción del “Parque Industrial Bajío”.

Desde una visión paisajística, el SA delimitado presenta una cantidad limitada de áreas en buen estado de conservación, sobre las que se deberán ejecutar acciones encaminadas a mantener la integridad funcional y estructural de los ecosistemas, mismas que tienen un

alto valor ecológico y estético dentro de la zona, y cobran una relevancia importante en la prestación de servicios ambientales.

El conjunto de usos de suelo y vegetación del SA son cuantificables. Esto permitió realizar un inventario que refleja las condiciones del sitio analizado. A continuación, se describen los usos de suelo y vegetación actuales en el SAR.

Entre los municipios de Álvaro Obregón y Zinapécuaro el uso de suelo es principalmente agrícola 58.46% y 31.13% respectivamente, en cuanto a la vegetación el municipio de Álvaro Obregón cuenta con: Tular (14.79%), Selva (11.47%), Pastizal (5.11%) y Área sin vegetación (1.81%) y el municipio de Zinapécuaro: Bosque (36.44%), Pastizal (12.54%), Selva (4.84%), Tular (0.02%) y Mezquital (0.01%).

En cuanto al sitio del proyecto, este se encuentra principalmente en un uso de suelo para la agricultura de riego anual principalmente y una pequeña parte en agricultura de temporal anual.

7.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Siendo que el SA se define como el espacio geográfico conformado por un ecosistema o conjunto de ecosistemas comprendido como unidades funcionales, cuya interacción comprende los subsistemas culturales, económicos y sociales, la construcción del proyecto tiene el objetivo de generar una equidad social y económica en el subsistema del proyecto será positiva para el crecimiento del país. Gracias a la construcción del “Parque Industrial Bajío” el proyecto incidirá positivamente en estos componentes, además de generar beneficio social al general diversificar el trabajo.

Desde la perspectiva ambiental el proyecto generara una afectación puntual y temporal en el SAR, de una superficie de 342-08-07.29 Has, la construcción retirara la mayoría de la los árboles y arbustos que se encuentran presentes, sin embargo, el proyecto implica impactos sobre el sistema ambiental éstos pueden ser atenuados, en su gran mayoría, debido a la consideración de medidas de mitigación de impactos descritas en el cap. VI del presente estudio, las cuales ofrecen la oportunidad de mejorar ambientalmente la zona de influencia del proyecto, tal es el caso de las actividades de reforestación con individuos que sean capaces de adaptarse al sitio y así favorecer su pronto crecimiento y el mejoramientos

ecosistémico dentro del área del proyecto.

7.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección.

La propuesta de construcción del proyecto puede considerarse como un elemento que adicionará al sistema muy pocos elementos que pueden contrastar con el medio, además de que la superficie que ocupará es relativamente limitada para un proyecto de tal envergadura e importancia social y económica para la región.

Derivado del análisis de las condiciones actuales del SA éste no presenta un deterioro ambiental, el manejo del terreno vegetal se encuentra en buenas condiciones. Sin un manejo de medidas de mitigación abonara a que se altere el ecosistema que ahí se presenta, pero debido principalmente a que es una zona en la que se encuentra el Lago de Cuitzeo será necesario llevar a cabo medidas de mitigación y el mayor cuidado en el sitio deconstrucción; por lo que la consideración y correcta ejecución de las medidas de mitigación contempladas en el cap. VI promoverán el mejoramiento y mantenimiento de la integridad biótica del SA.

Claro ejemplo de lo anterior será que derivado de las reforestaciones que se llevaran como medidas de mitigación con individuos que se puedan adaptar al entorno donde se plantaran para su sobrevivencia, se contemplara también la reubicación de especies juveniles que se encuentren dentro del proyecto, así como el rescate de fauna que se encuentre presente en el sitio. Durante la etapa de construcción será necesario habilitar sanitarios portátiles para los trabajadores (1/25 trabajadores) y se establecerán medidas para evitar y en su caso, remediar el derrame de residuos peligrosos.

El aspecto de mayor relevancia en el SA por la ejecución del proyecto será el beneficio social y económico al promover infraestructura para una mejoría en el país, lo que facilitará el crecimiento económico, mejorará la competitividad regional y mejorará las condiciones dentro del “Parque Industrial Bajío”.

Los impactos adversos que podría generar la construcción del proyecto no se consideran sean de alta magnitud, debido a que las acciones de mitigación y compensación estarán enfocadas a mantener la calidad biótica que existe cercano al sitio del proyecto.

7.4. Pronostico Ambiental.

Para la construcción del último escenario ambiental es necesario tomar en cuenta las fuentes de cambio existentes en el Sistema Ambiental Regional con y sin proyecto, por esta razón se presentan las siguientes consideraciones:

En el capítulo 4, Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental, se identificaron las tendencias de desarrollo y las actividades que principalmente causan deterioro dentro del SAR del proyecto. Cabe mencionar que al ser una zona federal y al estar presente el Lago de Cuitzeo en la que se promueven la conservación de especies y ecosistemas, son varios los agentes de degradación ambiental que pueden enlistarse. Entre las actividades que se identificaron se encuentran las siguientes:

- Actividades agropecuarias (agricultura y ganadería), cuyos efectos serán reflejados en impactos como: desmontes, erosión, pérdida de vegetación, pérdida de hábitat y contaminación de los suelos.

- Actividades empresariales: Lotes, bodegas, naves industriales, cuyo plan del trabajo es generar economía al país, por lo que también generara efectos de generación de grandes cantidades de residuos orgánicos e inorgánicos, compactación de suelo, la contaminación de cuerpos de agua (arroyos y estanques) por la acumulación de materia fecal de personas, perros y una gran cantidad de ganados que se encuentra cercano al sitio del proyecto.

Así mismo, la mayoría de los impactos ambientales adversos identificados contarán con el establecimiento de medidas de mitigación, existirán medidas preventivas, compensatorias y/o de reducción para cada impacto (capítulo 6 del presente estudio).

Con base en la información mencionada previamente, se presenta el escenario final para cada uno de los componentes ambientales con mayor afectación por la ejecución del proyecto.

Atmosférico: La calidad del aire que se presenta dentro del Sistema Ambiental actualmente se encuentra afectado por la emisión de gases y partículas producto del tránsito que se realiza sobre una terracería con material poco consolidado. Cabe señalar que, debido a las actividades de construcción del proyecto, así como su implementación, se afectará este

componente, sin embargo, la afectación será mínima por la aplicación de medidas de mitigación como son: el mantenimiento de la maquinaria y equipos a través del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas referentes a la emisión de gases contaminantes y los niveles de ruido. De igual forma para minimizar la dispersión de polvos por el tránsito de vehículos y el acarreo de materiales y/o residuos, se dispersará agua en los caminos con suelo no consolidado, dicha agua provendrá de pipas, y se emplearán lonas para evitar la dispersión de polvos y/o residuos durante su transportación.

Se presentará un impacto acumulativo por las actividades que se desarrollan dentro del SA, sin embargo, con la aplicación de las medidas antes señaladas el impacto será menor, aun así, no se considera que sea un impacto que afecte la integridad funcional del ecosistema.

Edáfico: El componente ambiental suelo actualmente se encuentra afectado por las actividades productivas que se presentan en la zona, lo que ha ocasionado la pérdida del mismo a causa de fenómenos de erosión; tanto hídrica como eólica. Asimismo, dichas actividades han propiciado la modificación de las características fisicoquímicas del suelo, ya que han disminuido la porosidad, permeabilidad, capacidad de retención de agua; entre otras. Por otro lado, las actividades que se desarrollarán como parte del proyecto también modificarán las condiciones fisicoquímicas del suelo. Cabe señalar que se plantean medidas que ayuden a reducir el efecto del proyecto sobre este componente, considerándose el impacto como temporal dado que la afectación no será permanente.

La contaminación del suelo a causa de la inadecuada disposición de residuos constituye otra actividad que podría propiciar la contaminación del suelo. Se ha considerado la generación de residuos en cada una de las etapas del proyecto y por lo mismo se han establecido medidas que prevengan o reduzcan los efectos causados por estas actividades.

De acuerdo a los criterios anteriores, se espera que la afectación a este componente sea moderada a mínima, esto con la implementación de las medidas de mitigación y prevención establecidas en el capítulo 6 del presente estudio, de igual forma se espera que la afectación se lleve a cabo solo en el área de influencia, sin que esto modifique la estructura y funcionalidad del SA en el que se desarrollará el proyecto.

Hídrico: La hidrología superficial puede ser modificada por la construcción del proyecto de la siguiente forma:

a) Por la obstrucción de cuerpos de agua superficiales por el almacenamiento de material vegetal y/o materiales;

b) Contaminación por el inadecuado manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, así como el vertido de aguas residuales; y

c) Modificación en los patrones de escurrimiento y desvío de cuerpos de agua para la realización de excavaciones y cortes.

Vegetación y fauna: La implementación del proyecto deteriorará muy ligeramente el componente de vegetación existente; las especies vegetales se verían reducidas como consecuencia del despalme y la poda. La pérdida de vegetación estará limitada a pocos individuos arbustivos y a la poda de juveniles arbóreos que están sobre el trazo de la excavación, sin embargo, se prevé un escenario final con las siguientes características:

Se deberá contar con un programa de reubicación de juveniles de especies arbóreas y poda de arbustos, además de un programa de reforestación, los cuales ayudaran a aminorar los efectos del proyecto sobre este componente. Dicho programa ayudará a crear hábitats para especies de pequeños mamíferos, reptiles y aves; así mismo compensará, en cierta medida, la pérdida de cubierta vegetal ocasionado por las actividades de despalme y poda. Por lo anterior, se espera que el impacto sea menor a estos componentes ambientales y que la afectación que se lleve a cabo solo impacte de manera negativa la línea de excavación sin interferir en la integridad ecológica del SA en el que se desarrollará el proyecto.

Es importante mencionar que para realizar un seguimiento de la efectividad de las medidas de mitigación generales se implementará el Programa de Manejo Ambiental mismo que se describe en el capítulo 6.

Socioeconómico: La generación de empleos promoverá un cambio positivo en la economía local, y fomentará el desarrollo socioeconómico a nivel del SA.

En general se espera que la construcción del proyecto afecte lo menos posible al SA y que no interfiera con la integridad y continuidad del mismo.

Por otra parte, no se espera afectar o modificar la estructura e integridad ecológica del SA, dado que la mayoría de los impactos son puntuales y se restringen al área del derecho de

vía del proyecto.

Partiendo de lo anteriormente expuesto, se tiene, como escenario que:

- El proyecto no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas.
- El desarrollo de la obra, no prevé la generación de afectaciones significativas que pudieran desencadenar un desequilibrio ecológico.
- Este proyecto no implica la fragmentación de ecosistemas.
- La implementación de la obra no conlleva riesgos a la salud humana.
- En el presente documento se han propuesto medidas y estrategias tendientes a la minimización, prevención y compensación de los impactos ambientales identificados que son técnicamente posibles, financieramente viables y permiten el seguimiento y documentación.

En virtud de lo antes mencionado, se puede concluir que el proyecto se considera como ambientalmente viable, compatible con la naturaleza y vocación del sistema ambiental en el que se ve inserto, así como congruente con los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables para el sitio del proyecto.

CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

Contrato número DPI/LPE/SEDECO-FGP/01/2024 relativo a los trabajos del “Proyecto ejecutivo para el parque Bajío fase 2 estudios técnicos de campo y plan maestro bajio 2, Manifestación de impacto ambiental modalidad regional del Bajío 1 y 2, proyecto ejecutivo de canal cienega norte y proyectos de abastecimiento de agua potable, en la localidad de Estacion Querendaro, Municipio de Zinapecuaro”

8.1.2 Listas de flora y fauna

Plantas

Familia	Especie	Nombre	NOM - 059	Endemismo
Acanthaceae	*Henrya insularis*	hierba del toro		
Acanthaceae	*Justicia candicans*	mirto		
Acanthaceae	*Justicia strobiloglossa*	hierba del toro		
Acanthaceae	*Ruellia ciliatiflora*	berraco xiiw		
Acanthaceae	*Tetramerium nervosum*	corrimiento xiiw		
Acanthaceae	*Thunbergia alata*	hierba del susto		Exótica-Invasora
Adoxaceae	*Sambucus canadensis*	flor de sauco		
Aizoaceae	*Aptenia cordifolia*	amor de un rato		Exótica
Aizoaceae	*Sesuvium portulacastrum*	cenicienta		
Aizoaceae	*Trianthema portulacastrum*	verdolaga bronca		
Alismataceae	*Sagittaria lancifolia*	cola de lagarto		
Alismataceae	*Sagittaria lancifolia media*	kibix (Maya)		
Alismataceae	*Sagittaria latifolia*	sagitaria		
Alstroemeriaceae	*Bomarea hirtella*	arete de india		
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	amaranto		
Amaranthaceae	*Amaranthus powellii*	quelite		
Amaranthaceae	*Celosia argentea*	abanico		Exótica
Amaranthaceae	*Gomphrena decumbens*	amor seco		
Amaranthaceae	*Gomphrena serrata*	Santa Teresa		
Amaranthaceae	*Iresine diffusa*	rocío		
Amaranthaceae	*Iresine interrupta*	barbas de viejo		
Amaryllidaceae	*Allium glandulosum*	cebollina		
Amaryllidaceae	*Hymenocallis acutifolia*	lirio araña		Endémica
Amaryllidaceae	*Sprekelia formosissima*	azalea		Endémica

Anacardiaceae	*Mangifera indica*	mango criollo		Exótica
Anacardiaceae	*Pistacia mexicana*	copalillo		
Anacardiaceae	*Schinus molle*	bolilla		Exótica
Anacardiaceae	*Toxicodendron radicans*	dominguilla		
Annonaceae	*Annona cherimola*	chirimolla		Exótica
Apiaceae	*Arracacia atropurpurea*	hierba del oso		
Apiaceae	*Berula erecta*	berro		
Apiaceae	*Cyclospermum leptophyllum*	culantro de zopilote		
Apiaceae	*Daucus montanus*	zanahoria de monte		
Apiaceae	*Donnellsmithia juncea*	caturra		
Apiaceae	*Eryngium alternatum*	carricillo		Endémica
Apiaceae	*Eryngium beecheyanum*	magueyito		Endémica
Apiaceae	*Eryngium carlinae*	cabezona		
Apiaceae	*Eryngium comosum*	raíz del sapo		Endémica
Apiaceae	*Eryngium proteiflorum*	rosa de las nieves	Pr	Endémica
Apiaceae	*Eryngium serratum*	ambástacua		Endémica
Apiaceae	*Foeniculum vulgare*	ajenjo		Exótica-Invasora
Apocynaceae	*Allamanda cathartica*	trompeta de oro		Exótica
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	adelfilla		
Apocynaceae	*Asclepias glaucescens*	señorita		
Apocynaceae	*Asclepias incarnata*	amole		Exótica
Apocynaceae	*Asclepias linaria*	venenillo		
Apocynaceae	*Asclepias oenotheroides*	hierba lechosa		
Apocynaceae	*Cascabela thevetioides*	calaveritas		Endémica
Apocynaceae	*Catharanthus roseus*	chula, vicaria roja		Exótica-Invasora
Apocynaceae	*Funastrum pannosum*	venenillo		Endémica
Apocynaceae	*Gonolobus grandiflorus*	talayote		Endémica
Apocynaceae	*Gonolobus uniflorus*	meloncillo		
Apocynaceae	*Mandevilla foliosa*	hierba de la cucaracha		Endémica

Apocynaceae	*Plumeria rubra*	flor de cuervo		
Apocynaceae	*Vinca major*	hierba doncella		Exótica
Aquifoliaceae	*Ilex brandegeeana*	zapotillo		
Aquifoliaceae	*Ilex tolucana*	tepezapote		
Araceae	*Dieffenbachia seguine*	hoja de coche	A	
Araceae	*Lemna aequinoctialis*	ix'iim ja' (Maya)		
Araceae	*Lemna gibba*	lentejilla		
Araceae	*Monstera deliciosa*	amánchacua		
Araceae	*Pistia stratiotes*	verdolaga de agua		
Araceae	*Spathiphyllum wallisii*	cuna de Moisés		
Araceae	*Zantedeschia aethiopica*	alcatraz		Exótica-Invasora
Araliaceae	*Hydrocotyle ranunculoides*	sombrerito de agua		
Araliaceae	*Hydrocotyle verticillata*	pakan-le' (Maya)		
Araliaceae	*Oreopanax xalapensis*	pata de gallo		
Asparagaceae	*Agave (Agave) americana*	maguey		
Asparagaceae	*Agave (Agave) inaequidens*	maguey		Endémica
Asparagaceae	*Manfreda scabra*	maguey shishi		
Asparagaceae	*Milla biflora*	azucena del campo		
Asparagaceae	*Nolina parviflora*	yuca		
Asparagaceae	*Polianthes geminiflora*	nardo		Endémica
Asparagaceae	*Yucca filifera*	yuca		Endémica
Asparagaceae	*Yucca gigantea*	yuca		
Asphodelaceae	*Aloe vera*	zábila		Exótica
Aspleniaceae	*Asplenium castaneum*	helecho		
Aspleniaceae	*Asplenium fibrillosum*	helecho		Endémica
Aspleniaceae	*Asplenium hallbergii*	helecho		
Aspleniaceae	*Asplenium monanthes*	helecho		
Aspleniaceae	*Asplenium palmeri*	helecho		
Aspleniaceae	*Asplenium polyphyllum*	helecho		

Aspleniaceae	*Asplenium praemorsum*	helecho		
Aspleniaceae	*Asplenium soleirolioides*	helecho		Endémica
Asteraceae	*Achillea millefolium*	alcanfor		
Asteraceae	*Acmella repens*	tripa de pollo		
Asteraceae	*Acourtia moschata*	hierba del zorrillo		Endémica
Asteraceae	*Adenophyllum cancellatum*	cardo santo del monte		Endémica
Asteraceae	*Adenophyllum porophyllum*	árnica del monte		
Asteraceae	*Ageratina glabrata*	sopilla		Endémica
Asteraceae	*Ageratina mairetiana*	vara blanca		
Asteraceae	*Ageratina petiolaris*	sopa		Endémica
Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	mota morada		
Asteraceae	*Aldama dentata*	rosilla		
Asteraceae	*Ambrosia cumanensis*	artemisa		
Asteraceae	*Aphanostephus ramosissimus*	manzanilla cimarrona		
Asteraceae	*Archibaccharis serratifolia*	hierba del carbonero		
Asteraceae	*Artemisia ludoviciana mexicana*	estafiate		
Asteraceae	*Aster subulatus*	escobilla		
Asteraceae	*Baccharis conferta*	limpia tunas		
Asteraceae	*Baccharis heterophylla*	romerillo		
Asteraceae	*Baccharis multiflora*	tepopote		
Asteraceae	*Baccharis pteronioides*	árnica		
Asteraceae	*Baccharis salicifolia*	yerba del pasmo		
Asteraceae	*Baccharis serrifolia*	Ch´aal wamal		
Asteraceae	*Barkleyanthus salicifolius*	Azomiate		
Asteraceae	*Bidens aurea*	té de castilla		
Asteraceae	*Bidens bigelovii*	mirasol		
Asteraceae	*Bidens laevis*	mirasol de agua		
Asteraceae	*Bidens pilosa*	té de milpa		

Asteraceae	*Calea urticifolia*	colmena		
Asteraceae	*Chromolaena collina*	hierba del chucho		
Asteraceae	*Cirsium ehrenbergii*	espuela del diablo		Endémica
Asteraceae	*Cirsium jorullense*	cardo santo		Endémica
Asteraceae	*Cirsium rhaphilepis*	cardo santo		Endémica
Asteraceae	*Cirsium subcoriaceum*	cardo		
Asteraceae	*Conyza bonariensis*	apazote de mlechuga de monte		
Asteraceae	*Cosmos bipinnatus*	girasol		
Asteraceae	*Cosmos diversifolius*	mirasol		
Asteraceae	*Cosmos parviflorus*	aceitilla blanca		
Asteraceae	*Dahlia coccinea*	dalia		
Asteraceae	*Dahlia pinnata*	dalia		
Asteraceae	*Delilia biflora*	mozote amarillo		
Asteraceae	*Dyssodia papposa*	flor de muerto		
Asteraceae	*Eclipta prostrata*	zarzaparrilla		
Asteraceae	*Erigeron longipes*	margaritona		
Asteraceae	*Eupatorium aschenbornianum*	capitaneja		
Asteraceae	*Flaveria trinervia*	centella		
Asteraceae	*Florestina pedata*	jarilla		
Asteraceae	*Galinsoga parviflora*	estrellita		
Asteraceae	*Helianthus annuus*	flor de sol		
Asteraceae	*Helminthotheca echioides*	abrojo		Exótica-Invasora
Asteraceae	*Heterotheca inuloides*	flor de árnica		Endémica
Asteraceae	*Iostephane heterophylla*	hierba del manso		Endémica
Asteraceae	*Jaegeria bellidiflora*	estrella de agua		Endémica
Asteraceae	*Lasianthaea fruticosa*	malacate blanco de montaña		
Asteraceae	*Liabum glabrum*	palo de agua		
Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	aceitilla amarilla		
Asteraceae	*Melampodium microcephalum*	estrellita		

Asteraceae	*Melampodium montanum*	wamal		
Asteraceae	*Melampodium perfoliatum*	tinaja		
Asteraceae	*Melampodium sericeum*	madre de maíz		
Asteraceae	*Milleria quinqueflora*	canutillo		
Asteraceae	*Montanoa grandiflora*	viuda alegre		Endémica
Asteraceae	*Montanoa leucantha*	alcachofilla		
Asteraceae	*Montanoa tomentosa*	acahuite		
Asteraceae	*Oxylobus adscendens*	chamisa		
Asteraceae	*Packera sanguisorbae*	copal		Endémica
Asteraceae	*Packera toluccana*	rabanillo		Endémica
Asteraceae	*Parthenium bipinnatifidum*	nube cimarrón		
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	zacate amargo		
Asteraceae	*Pinaropappus roseus*	motita morada		
Asteraceae	*Piptothrix areolaris*	barba de viejo		
Asteraceae	*Piqueria pilosa*	cardón pelón		Endémica
Asteraceae	*Piqueria trinervia*	San Nicolás		
Asteraceae	*Porophyllum linaria*	cola de coyote		Endémica
Asteraceae	*Porophyllum ruderale*	chapáhuate		
Asteraceae	*Porophyllum viridiflorum*	hierba del venado		Endémica
Asteraceae	*Pseudognaphalium attenuatum*	gordolobo		
Asteraceae	*Pseudognaphalium canescens*	gordolobo		
Asteraceae	*Pseudognaphalium chartaceum*	gordolobo		Endémica
Asteraceae	*Pseudognaphalium inornatum*	gordolobo		Endémica
Asteraceae	*Pseudognaphalium viscosum*	gordolobo		
Asteraceae	*Roldana barba-johannis*	barba de Juan de Dios		
Asteraceae	*Roldana candicans*	encino		
Asteraceae	*Rumfordia floribunda*	yagachi		Endémica
Asteraceae	*Sanvitalia procumbens*	ojo de perico		

Asteraceae	*Schkuhria pinnata*	pascua		
Asteraceae	*Senecio cinerarioides*	rosa de San Juan		Endémica
Asteraceae	*Simsia amplexicaulis*	acahual		
Asteraceae	*Sinclairia glabra*	palo de agua		
Asteraceae	*Smallanthus maculatus*	San Nicolás		
Asteraceae	*Sonchus asper*	achicoria		Exótica
Asteraceae	*Sonchus oleraceus*	quelite de cristiano		Exótica
Asteraceae	*Stevia eupatoria*	hierba del borrego		Endémica
Asteraceae	*Stevia jorullensis*	roselina		
Asteraceae	*Stevia lucida*	hierba del aire		
Asteraceae	*Stevia ovata*	zazafrás		
Asteraceae	*Stevia pilosa*	sopita		Endémica
Asteraceae	*Stevia serrata*	requesón		
Asteraceae	*Stevia viscida*	matapulgas		
Asteraceae	*Symphyotrichum subulatum*	escobilla		
Asteraceae	*Tagetes erecta*	pastorcilla		
Asteraceae	*Tagetes filifolia*	Santa María		
Asteraceae	*Tagetes foetidissima*	gitanilla		
Asteraceae	*Tagetes lucida*	pericón		
Asteraceae	*Tagetes lunulata*	yerba del muerto		Endémica
Asteraceae	*Tagetes micrantha*	anisillo		
Asteraceae	*Tagetes subulata*	anisillo		
Asteraceae	*Tithonia diversifolia*	arnica de montaña		
Asteraceae	*Tithonia tubaeformis*	acahual		
Asteraceae	*Tridax coronopifolia*	motitas de playa		Endémica
Asteraceae	*Verbesina fastigiata*	tabaco amarillo		Endémica
Asteraceae	*Verbesina oncophora*	memelilla		Endémica
Asteraceae	*Verbesina serrata*	vara blanca		Endémica
Asteraceae	*Verbesina sphaerocephala*	vara de agua		Endémica

Asteraceae	*Verbesina virgata*	gordolobo del monte		Endémica
Asteraceae	*Vernonia liatroides*	tacote		
Asteraceae	*Viguiera cordata*	mozote amarillo		
Asteraceae	*Viguiera cordata cordata*	hierba acahualera		Endémica
Asteraceae	*Viguiera dentata*	flor de tajonal		
Asteraceae	*Wedelia acapulcensis*	hierba blanca		
Asteraceae	*Wedelia acapulcensis hispida*	clemolillo		
Asteraceae	*Xanthium strumarium*	chayotillo		
Asteraceae	*Zinnia haageana*	mal de ojo		Endémica
Asteraceae	*Zinnia peruviana*	gallito de monte		
Athyriaceae	*Athyrium arcuatum*	helecho		
Athyriaceae	*Athyrium bourgaei*	helecho		
Athyriaceae	*Diplazium franconis*	helecho		
Basellaceae	*Anredera cordifolia*	enredadera del mosquito		
Basellaceae	*Begonia cucullata*	begonia de cera		Endémica
Basellaceae	*Begonia gracilis*	ala de ángel		
Betulaceae	*Alnus acuminata arguta*	palo de águila		
Betulaceae	*Alnus jorullensis jorullensis*	carnero		
Betulaceae	*Carpinus caroliniana*	palo lechillo	A	
Bignoniaceae	*Fridericia patellifera*	bejuco blanco		
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	azulillo		Exótica
Bignoniaceae	*Podranea ricasoliana*	campana rosada		Exótica
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	hierba del becerro		
Blechnaceae	*Woodwardia spinulosa*	helecho		
Boraginaceae	*Borago officinalis*	boraja		Exótica
Boraginaceae	*Lithospermum strictum*	hierba de las perlas		Endémica
Brassicaceae	*Brassica rapa*	vaina		Exótica
Brassicaceae	*Cardamine bonariensis*	napuxal ton		
Brassicaceae	*Lepidium virginicum*	antijuelilla		

Brassicaceae	*Nasturtium officinale*	rabanillo		Exótica
Brassicaceae	*Raphanus raphanistrum*	samarau		Exótica
Bromeliaceae	*Pitcairnia vallisoletana*	bromelia		Endémica
Bromeliaceae	*Tillandsia andrieuxii*	bromelia		Endémica
Bromeliaceae	*Tillandsia chaetophylla*	bromelia		Endémica
Bromeliaceae	*Tillandsia dugesii*	bromelia		Endémica
Bromeliaceae	*Tillandsia hintoniana*	bromelia		Endémica
Bromeliaceae	*Tillandsia prodigiosa*	bromelia		Endémica
Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata*	bromelia		
Bromeliaceae	*Viridantha ignesiae*	bromelia		Endémica
Bromeliaceae	*Viridantha lepidosepala*	bromelia		Endémica
Bromeliaceae	*Viridantha plumosa*	bromelia		
Bromeliaceae	*Werauhia werckleana*	bromelia	A	
Bryaceae	*Anomobryum plicatum*	musgo		
Bryaceae	*Bryum billarderi*	musgo		Endémica
Bryaceae	*Bryum capillare*	musgo		
Bryaceae	*Bryum procerum*	musgo		
Bryaceae	*Bryum truncorum*	musgo		
Burseraceae	*Bursera bipinnata*	copal		
Burseraceae	*Bursera copallifera*	copal		Endémica
Burseraceae	*Bursera cuneata*	copal		Endémica
Burseraceae	*Bursera fagaroides*	copal		
Burseraceae	*Bursera palmeri*	copal		Endémica
Burseraceae	*Bursera penicillata*	copal		Endémica
Burseraceae	*Bursera simaruba*	cacho de toro		
Cactaceae	*Disocactus speciosus*	apitahaya de agua		
Cactaceae	*Disocactus speciosus speciosus*	pitaya roja		Endémica
Cactaceae	*Epiphyllum hookeri*	Santa Rita		

Cactaceae	*Epiphyllum hookeri hookeri*	Santa Rita		
Cactaceae	*Mammillaria decipiens*	biznaga engañosa		Endémica
Cactaceae	*Mammillaria uncinata*	uña de gato		Endémica
Cactaceae	*Myrtillocactus geometrizans*	órgano		Endémica
Cactaceae	*Opuntia auberi*	nopal alargado		Endémica
Cactaceae	*Opuntia cochenillifera*	nopal verdura		Endémica
Cactaceae	*Opuntia ficus-indica*	nopal sin espinas		
Cactaceae	*Opuntia fuliginosa*	nopal silvestre		Endémica
Cactaceae	*Opuntia hyptiacantha*	nopal		Endémica
Cactaceae	*Opuntia lasiacantha*	nopal		Endémica
Cactaceae	*Opuntia microdasys*	nopal		
Cactaceae	*Opuntia pubescens*	nopal		
Cactaceae	*Opuntia robusta*	nopal		Endémica
Cactaceae	*Opuntia streptacantha*	nopal		Endémica
Cactaceae	*Opuntia tomentosa*	nopal		
Cactaceae	*Pereskia aculeata*	bugambilia blanca		Exótica
Cactaceae	*Pereskiopsis diguetii*	tasajillo		Endémica
Cactaceae	*Stenocereus queretaroensis*	órgano		Endémica
Calceolariaceae	*Calceolaria mexicana*	berro de agua		
Campanulaceae	*Lobelia cardinalis*	aretillo		
Campanulaceae	*Lobelia divaricata*	té de llano		Endémica
Campanulaceae	*Lobelia fenestralis*	gusanillo		
Campanulaceae	*Lobelia gruina*	lobelia		Endémica
Campanulaceae	*Lobelia laxiflora*	zarcillo		
Cannabaceae	*Celtis caudata*	aguacatillo		
Cannabaceae	*Celtis reticulata*	aceituna		
Cannaceae	*Canna indica*	platanillo silvestre		Exótica-Invasora
Cannaceae	*Canna x generalis*	platanillo		Exótica
Caprifoliaceae	*Symphoricarpos microphyllus*	aretillo		

Caprifoliaceae	*Valeriana clematitis*	uña de gato		
Caricaceae	*Carica papaya*	zapote		
Caricaceae	*Jarilla heterophylla*	chivitos		Endémica
Caryophyllaceae	*Silene laciniata*	clavel del monte		
Caryophyllaceae	*Stellaria cuspidata*	berro		
Caryophyllaceae	*Wimmeria concolor*	volantín		
Ceratophyllaceae	*Ceratophyllum demersum*	cebillo		
Chenopodiaceae	*Chenopodium album*	cenizo		Exótica
Chenopodiaceae	*Chenopodium murale*	hediondilla		Exótica
Chenopodiaceae	*Dysphania ambrosioides*	apazote		
Chenopodiaceae	*Suaeda torreyana*	quelite		
Cistaceae	*Helianthemum glomeratum*	sanalotodo		
Cistaceae	*Lechea tripetala*	romerillo		
Clethraceae	*Clethra mexicana*	zapotillo		
Commelinaceae	*Commelina dianthifolia*	baba de buey		
Commelinaceae	*Commelina erecta*	manzanita		
Commelinaceae	*Commelina tuberosa*	clavelillo		
Commelinaceae	*Tinantia erecta*	flor pata de gallo		
Convolvulaceae	*Cuscuta (Grammica) umbellata*	cuscuta		
Convolvulaceae	*Dichondra argentea*	palo de danta		
Convolvulaceae	*Evolvulus alsinoides*	yerba de la pastora		
Convolvulaceae	*Ipomoea alba*	amole		
Convolvulaceae	*Ipomoea arborescens*	casahuate		
Convolvulaceae	*Ipomoea hartwegii*	correyuela		Endémica
Convolvulaceae	*Ipomoea hederifolia*	frijolillo		
Convolvulaceae	*Ipomoea murucoides*	casahuate		
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	aurora		
Convolvulaceae	*Ipomoea stans*	Santa María del campo		Endémica

Convolvulaceae	*Ipomoea tricolor*	manto		
Cordiaceae	*Cordia dentata*	palo baboso		
Cornaceae	*Cornus disciflora*	aceitunillo		
Cornaceae	*Cornus excelsa*	aceitunillo		
Crassulaceae	*Echeveria secunda*	conchitas		Endémica
Cucurbitaceae	*Apodanthera aspera*	meloncillo		Endémica
Cucurbitaceae	*Apodanthera undulata*	palo mata gallina		
Cucurbitaceae	*Cucurbita ficifolia*	calabacilla		
Cucurbitaceae	*Cucurbita pepo*	calabaza mayera		
Cucurbitaceae	*Cucurbita pepo pepo*	calabaza de castilla		
Cucurbitaceae	*Cucurbita radicans*	calabacilla		Endémica
Cucurbitaceae	*Cyclanthera dissecta*	chayotillo		
Cucurbitaceae	*Cyclanthera integrifoliola*	chayote de ratón		
Cucurbitaceae	*Cyclanthera ribiflora*	nexcolo		
Cucurbitaceae	*Cyclanthera tamnoides*	chayotillo		Endémica
Cucurbitaceae	*Echinopepon milleflorus*	espinosillo		Endémica
Cucurbitaceae	*Schizocarpum filiforme*	calabacilla		
Cucurbitaceae	*Schizocarpum parviflorum*	huevillo de gato		Endémica
Cucurbitaceae	*Sicyos laciniatus*	chayotillo espinoso		
Cucurbitaceae	*Sicyos microphyllus*	chayotillo silvestre		
Cupressaceae	*Taxodium mucronatum*	ahuehuete		
Cyperaceae	*Carex longii*	pasto		
Cyperaceae	*Cyperus esculentus*	cebollita		Exótica-Invasora
Cyperaceae	*Cyperus hermaphroditus*	zacate tres filos		
Cyperaceae	*Cyperus odoratus*	zacatillo		
Cyperaceae	*Cyperus prolixus*	zacate tule		
Cyperaceae	*Cyperus semiochraceus*	zacate cortador		
Cyperaceae	*Cyperus seslerioides*	zacate de toche		
Cyperaceae	*Eleocharis montevidensis*	zacatillo		

Cyperaceae	*Schoenoplectus americanus*	tule esquinado		
Cystopteridaceae	*Cystopteris fragilis*	helecho perejil		
Dennstaedtiaceae	*Histiopteris incisa*	helecho		
Dennstaedtiaceae	*Pteridium feei*	helecho		
Dicranaceae	*Aongstroemia orientalis*	musgo		
Dicranaceae	*Campylopodiella stenocarpa*	musgo		
Dicranaceae	*Campylopus albidovirens*	musgo		
Dicranaceae	*Campylopus benedictii*	musgo		
Dicranaceae	*Campylopus pilifer*	musgo		
Dicranaceae	*Orthodicranum flagellare*	musgo		
Dioscoreaceae	*Dioscorea galeottiana*	cabeza de brujo		Endémica
Ditrichaceae	*Ceratodon stenocarpus*	musgo		
Dryopteridaceae	*Dryopteris cinnamomea*	helecho		
Dryopteridaceae	*Dryopteris rossii*	helecho		Endémica
Dryopteridaceae	*Dryopteris wallichiana*	helecho		
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum erinaceum*	helecho		
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum glaucum*	helecho		
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum gratum*	helecho		
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum latum*	helecho		
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum mcvaughii*	helecho		
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum petiolatum*	helecho		
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum sartorii*	helecho		
Dryopteridaceae	*Polystichum rachichlaena*	helecho		
Dryopteridaceae	*Polystichum speciosissimum*	helecho		
Dryopteridaceae	*Polystichum turrialbae*	helecho		
Ehretiaceae	*Ehretia latifolia*	trompillo		
Equisetaceae	*Equisetum (Hippochaete) myriochaetum*	equiseto		
Equisetaceae	*Equisetum (Hippochaete) praealtum*	equiseto		

Ericaceae	*Arbutus arizonica*	madroño		
Ericaceae	*Arbutus occidentalis*	madroño	Pr	Endémica
Ericaceae	*Arbutus tessellata*	madroño		Endémica
Ericaceae	*Arbutus xalapensis*	madroño		
Ericaceae	*Comarostaphylis glaucescens*	jarilla		Endémica
Ericaceae	*Comarostaphylis polifolia*	madroñito		Endémica
Euphorbiaceae	*Acalypha phleoides*	hierba del pastor		
Euphorbiaceae	*Acalypha poiretii*	mixkax		
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus angustidens*	mala mujer		
Euphorbiaceae	*Codiaeum variegatum*	lluvia de oro		Exótica
Euphorbiaceae	*Croton adspersus*	peralillo		
Euphorbiaceae	*Croton ciliatoglandulifer*	solimán blanco		
Euphorbiaceae	*Croton morifolius*	vara blanca		
Euphorbiaceae	*Croton sphaerocarpus*	palillo		
Euphorbiaceae	*Euphorbia anychioides*	golondrina		
Euphorbiaceae	*Euphorbia bracteata*	venenillo		Endémica
Euphorbiaceae	*Euphorbia cotinifolia*	dólar rojo		
Euphorbiaceae	*Euphorbia dentata*	hierba de la araña		
Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	fraile		
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	catalina		
Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	alfombrilla		
Euphorbiaceae	*Euphorbia maculata*	memeya-xihuitl		
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	alegría		
Euphorbiaceae	*Euphorbia ocymoidea*	golondrina		
Euphorbiaceae	*Euphorbia peplus*	hierba de la golondrina		Exótica
Euphorbiaceae	*Euphorbia prostrata*	golondrilla		
Euphorbiaceae	*Euphorbia pulcherrima*	pascua		
Euphorbiaceae	*Euphorbia radians*	colecitas		
Euphorbiaceae	*Euphorbia tanquahuete*	borreguillo		Endémica

Euphorbiaceae	*Euphorbia tithymaloides*	zapatito de la virgen		
Euphorbiaceae	*Manihot caudata*	pata de gallo		Endémica
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	higuerilla		Exótica-Invasora
Fabaceae	*Acacia farnesiana*	huizache		
Fabaceae	*Acacia pennatula*	tepame		
Fabaceae	*Acacia retinodes*	acacia		Exótica
Fabaceae	*Acacia schaffneri schaffneri*	huizache		
Fabaceae	*Acaciella angustissima*	tepeguaje		
Fabaceae	*Aeschynomene americana*	tamarindo xiiw		
Fabaceae	*Albizia occidentalis*	palo fierro	A	Endémica
Fabaceae	*Brongniartia intermedia*	retama		Endémica
Fabaceae	*Brongniartia lupinoides*	retama		Endémica
Fabaceae	*Caesalpinia pulcherrima*	tronadora		
Fabaceae	*Calliandra houstoniana*	barba de chivo		
Fabaceae	*Canavalia villosa*	gallinitas		
Fabaceae	*Cologania broussonetii*	tzitziki		
Fabaceae	*Crotalaria incana*	cascabelillo		
Fabaceae	*Crotalaria pumila*	tronadora		
Fabaceae	*Dalea bicolor*	mezquitillo		
Fabaceae	*Dalea leporina*	escobilla		
Fabaceae	*Dalea prostrata*	hierba de la tos		Endémica
Fabaceae	*Desmodium plicatum*	escobilla		
Fabaceae	*Diphysa suberosa*	palo santo		Endémica
Fabaceae	*Erythrina (Erythrina) americana*	colorín	A	Endémica
Fabaceae	*Erythrina (Erythrina) breviflora*	colorín		Endémica
Fabaceae	*Erythrina (Erythrina) flabelliformis*	colorín		
Fabaceae	*Erythrina (Erythrina) leptorhiza*	colorín		Endémica
Fabaceae	*Eysenhardtia platycarpa*	cuate		Endémica

Fabaceae	*Eysenhardtia polystachya*	palo azul		
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	almendra de guaje		
Fabaceae	*Lonchocarpus rugosus*	mata buey		
Fabaceae	*Lysiloma acapulcense*	cacho de toro		
Fabaceae	*Lysiloma divaricatum*	tepehuaje		
Fabaceae	*Macroptilium atropurpureum*	frijol ojo de zanate		
Fabaceae	*Macroptilium gibbosifolium*	jicamilla		
Fabaceae	*Marina scopa*	chiva k'aax		
Fabaceae	*Medicago lupulina*	carretilla		Exótica
Fabaceae	*Medicago polymorpha*	carretilla		Exótica
Fabaceae	*Medicago polymorpha polymorpha*	trébol		
Fabaceae	*Melilotus indicus*	trébol amargo		Exótica
Fabaceae	*Mimosa aculeaticarpa*	uña de gato		
Fabaceae	*Mimosa albida*	dormilona		
Fabaceae	*Mimosa bahamensis*	motita morada		
Fabaceae	*Mimosa galeottii*	uña de gato		Endémica
Fabaceae	*Mimosa pudica*	dormilona		
Fabaceae	*Neltuma laevigata*	algarrobo		
Fabaceae	*Nissolia fruticosa*	bejuco		
Fabaceae	*Nissolia microptera*	zapotillo		Endémica
Fabaceae	*Parkinsonia aculeata*	retama		
Fabaceae	*Parkinsonia praecox*	árbol del manteco		
Fabaceae	*Phaseolus coccineus*	ayacote		
Fabaceae	*Phaseolus pedicellatus*	frijol de ratón		
Fabaceae	*Phaseolus vulgaris*	frijol pinto nacional		
Fabaceae	*Pithecellobium dulce*	guamúchil agarroso		
Fabaceae	*Rhynchosia minima*	frijolillo		
Fabaceae	*Senna didymobotrya*	tabachín		Exótica

Fabaceae	*Senna multiglandulosa*	retamilla		
Fabaceae	*Senna polyantha*	tepehuaje		Endémica
Fabaceae	*Senna septemtrionalis*	retamo		
Fabaceae	*Trifolium amabile*	trébol		
Fabaceae	*Trifolium repens*	trébol blanco		Exótica
Fabaceae	*Vicia faba*	haba amarilla		Exótica
Fabaceae	*Zapoteca formosa*	barba de chivo		
Fabroniaceae	*Fabronia ciliaris wrightii*	musgo		
Fabroniaceae	*Fabronia macroblepharis*	musgo		
Fagaceae	*Quercus (Quercus) castanea*	encino		
Fagaceae	*Quercus (Quercus) crassifolia*	encino		
Fagaceae	*Quercus (Quercus) crassipes*	encino		Endémica
Fagaceae	*Quercus (Quercus) laeta*	encino		Endémica
Fagaceae	*Quercus (Quercus) laurina*	encino		
Fagaceae	*Quercus (Quercus) magnoliifolia*	encino		Endémica
Fagaceae	*Quercus (Quercus) obtusata*	encino		Endémica
Fagaceae	*Quercus (Quercus) rugosa*	encino		
Fagaceae	*Quercus (Quercus) scytophylla*	encino		Endémica
Fagaceae	*Quercus (Quercus) x dysophylla*	encino		Endémica
Fissidentaceae	*Fissidens asplenioides*	musgo		
Fissidentaceae	*Fissidens weirii hemicraspedophyllus*	musgo		
Funariaceae	*Entosthodon jamesonii*	musgo		
Funariaceae	*Entosthodon obtusifolius*	musgo		
Garryaceae	*Garrya laurifolia*	árbol amargo		
Gentianaceae	*Eustoma exaltatum*	violeta cimarrona		
Geraniaceae	*Geranium deltoideum*	pata de león		Endémica

Geraniaceae	*Geranium hernandesii*	pata de león		Endémica
Geraniaceae	*Geranium potentillifolium*	pata de león		Endémica
Grimmiaceae	*Grimmia longirostris*	musgo		
Hedwigiaceae	*Braunia secunda*	musgo		
Heliotropiaceae	*Heliotropium curassavicum*	alacrancillo de playa		
Heliotropiaceae	*Tournefortia mutabilis*	hierba del burro		
Hydrangeaceae	*Hydrangea macrophylla*	hortensia		Exótica
Hydrangeaceae	*Philadelphus mexicanus*	jazmín mosqueta		
Hydrocharitaceae	*Hydrocharis laevigata*	apalacate		Endémica
Hymenophyllaceae	*Trichomanes radicans*	helecho		
Hypericaceae	*Hypericum formosum*	grano de oro		
Hypnaceae	*Bryosedgwickia densa*	musgo		
Hypnaceae	*Bryosedgwickia pringlei*	musgo		
Hypnaceae	*Campylophyllum hispidulum*	musgo		
Hypnaceae	*Campylophyllum sommerfeltii*	musgo		
Hypnaceae	*Hypnum amabile*	musgo		
Hypnaceae	*Mittenothamnium reptans*	musgo		
Hypnaceae	*Platygyriella pringlei*	musgo		
Hypnaceae	*Taxiphyllum taxirameum*	musgo		
Hypoxidaceae	*Hypoxis decumbens*	coquito		
Iridaceae	*Sisyrinchium tenuifolium*	zacate de la muela		
Iridaceae	*Tigridia pavonia*	zacate		
Juncaceae	*Juncus balticus mexicanus*	pasto		
Juncaceae	*Juncus bufonius*	junco		
Juncaceae	*Juncus effusus*	zacate		
Lamiaceae	*Asterohyptis stellulata*	salvia cimarrona		
Lamiaceae	*Clinopodium macrostemum*	té del monte		Endémica
Lamiaceae	*Hyptis albida*	salvia real		
Lamiaceae	*Hyptis mutabilis*	hierba del golpe		

Lamiaceae	*Leonotis nepetifolia*	vara de San Juan		Exótica-Invasora
Lamiaceae	*Lepechinia caulescens*	chia tendida		
Lamiaceae	*Marrubium vulgare*	manrubio		Exótica
Lamiaceae	*Ocimum basilicum*	albaca		Exótica
Lamiaceae	*Prunella vulgaris*	taponcillo		
Lamiaceae	*Salvia elegans*	flor de muerto		Endémica
Lamiaceae	*Salvia gesneriiflora*	flor de chuparrosa		
Lamiaceae	*Salvia iodantha*	flor de chuparrosa		Endémica
Lamiaceae	*Salvia lavanduloides*	salvia morada		
Lamiaceae	*Salvia mexicana*	salvia morada		Endémica
Lamiaceae	*Salvia microphylla*	salvia		
Lamiaceae	*Salvia patens*	salvia		Endémica
Lamiaceae	*Salvia polystachya*	salvia		Endémica
Lamiaceae	*Salvia purpurea*	salvia		
Lamiaceae	*Stachys coccinea*	mirto		
Lauraceae	*Persea americana*	aguacate		
Lentibulariaceae	*Pinguicula (Temnoceras) moranensis*	oreja de ratón		
Lentibulariaceae	*Utricularia livida*	perrito de agua		
Leskeaceae	*Rozea andrieuxii*	musgo		
Leskeaceae	*Rozea chrysea*	musgo		
Liliaceae	*Calochortus barbatus*	gallito, lirio, mariposa		Endémica
Loasaceae	*Gronovia scandens*	chayote pegajoso		
Loasaceae	*Mentzelia aspera*	amores		
Loasaceae	*Mentzelia hispida*	amor seco		Endémica
Loranthaceae	*Cladocolea diversifolia*	muérdago		Endémica
Loranthaceae	*Cladocolea grahamii*	muérdago		Endémica
Loranthaceae	*Cladocolea microphylla*	muérdago		Endémica
Loranthaceae	*Psittacanthus calyculatus*	injerto		

Loranthaceae	*Psittacanthus palmeri*	injerto		Endémica
Lythraceae	*Cuphea aequipetala*	tripa de tuza		
Lythraceae	*Cuphea bustamanta*	atlanchana roja		Endémica
Lythraceae	*Cuphea humifusa*	atlanchana		Endémica
Lythraceae	*Cuphea hyssopifolia*	falso brezo mexicano		
Lythraceae	*Cuphea jorullensis*	manga de niño		Endémica
Lythraceae	*Cuphea llavea*	hierba del soldado		
Lythraceae	*Cuphea procumbens*	hierba del cáncer		Endémica
Lythraceae	*Heimia salicifolia*	jarilla		
Lythraceae	*Lythrum album*	cavinillo		Endémica
Lythraceae	*Lythrum gracile*	jara amarilla		
Lythraceae	*Lythrum vulneraria*	yerba del cáncer		
Malpighiaceae	*Galphimia glauca*	árnica roja		
Malpighiaceae	*Gaudichaudia albida*	aak' (Maya)		
Malpighiaceae	*Gaudichaudia cynanchoides*	hierba del zorro		Endémica
Malpighiaceae	*Malpighia mexicana*	palo de nanche		
Malvaceae	*Abutilon simulans*	corona de reina		Endémica
Malvaceae	*Anoda cristata*	amapolita		
Malvaceae	*Ceiba aesculifolia*	pochota		
Malvaceae	*Fuertesimalva limensis*	malva china		
Malvaceae	*Heliocarpus terebinthinaceus*	zamo prieto		
Malvaceae	*Herissantia crispa*	hierba del campo		
Malvaceae	*Hibiscus rosa-sinensis*	amapola		Exótica
Malvaceae	*Kearnemalvastrum lacteum*	malva		
Malvaceae	*Malva parviflora*	malva		Exótica
Malvaceae	*Malvastrum bicuspidatum*	malva		
Malvaceae	*Malvastrum coromandelianum*	escobillo		
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	trompetilla		
Malvaceae	*Melochia pyramidata*	orégano cimarró		

Malvaceae	*Neobrittonia acerifolia*	malvón		
Malvaceae	*Sida glabra*	escobilla		
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	yerba del gallo		
Malvaceae	*Sphaeralcea angustifolia*	vara de San José		
Malvaceae	*Triumfetta galeottiana*	pastora		Endémica
Malvaceae	*Wissadula amplissima*	hierba mala		
Marsileaceae	*Marsilea mollis*	helecho trébol de agua		
Martyniaceae	*Proboscidea louisianica fragrans*	uña de diablo		
Melanthiaceae	*Anticlea frigida*	cebadilla		Endémica
Meliaceae	*Melia azedarach*	primavera, sombrilla		Exótica-Invasora
Meteoriaceae	*Meteorium illecebrum*	musgo		
Mniaceae	*Epipterygium immarginatum*	musgo		
Moraceae	*Ficus carica*	higo		Exótica
Muntingiaceae	*Muntingia calabura*	capulincillo		
Musaceae	*Musa x paradisiaca*	plátano dominico		Exótica
Myricaceae	*Morella cerifera*	árbolito de la cera		
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	eucalipto		Exótica-Invasora
Myrtaceae	*Psidium guajava*	guayabo		
Namaceae	*Wigandia urens*	ortiga de tierra caliente		
Nyctaginaceae	*Boerhavia coccinea*	señorita		
Nyctaginaceae	*Boerhavia diffusa*	arete		
Nyctaginaceae	*Mirabilis jalapa*	aretillo		
Nyctaginaceae	*Mirabilis longiflora*	aretillo		
Nyctaginaceae	*Pisoniella arborescens*	jazmincillo		
Octoblepharaceae	*Octoblepharum albidum*	musgo		
Olacaceae	*Ximenia parviflora*	nanche		Endémica
Oleaceae	*Forestiera phillyreoides*	granjeno		
Oleaceae	*Fraxinus uhdei*	fresnillo		

Oleaceae	*Olea europaea*	aceituna		Exótica
Oleaceae	*Fuchsia encliandra*	adelaida		
Oleaceae	*Fuchsia fulgens*	adelaida		Endémica
Oleaceae	*Fuchsia microphylla*	adelaida		
Oleaceae	*Lopezia racemosa*	alfilerillo		
Oleaceae	*Oenothera pubescens*	colica blanca		
Oleaceae	*Oenothera rosea*	árnica		
Oleaceae	*Oenothera suffrutescens*	aretillo		
Oleaceae	*Oenothera tetraptera*	hierba del golpe		
Onocleaceae	*Onocleopsis hintonii*	helecho		
Ophioglossaceae	*Botrypus virginianus*	helecho		
Opiliaceae	*Agonandra racemosa*	chicharroncillo		
Opiliaceae	*Bletia purpurata*	vara de San Miguel		
Opiliaceae	*Cypripedium irapeanum*	flor de calavera	A	
Opiliaceae	*Dichromanthus cinnabarinus*	corales		
Opiliaceae	*Govenia liliacea*	azucena del monte		
Opiliaceae	*Prosthechea citrina*	orquídea hojas de cebolla	Pr	Endémica
Opiliaceae	*Rhynchostele cervantesii*	lirio	A	Endémica
Opiliaceae	*Sacoila lanceolata*	vara de San Juan		
Orobanchaceae	*Buchnera pusilla*	kabal-chichibe (Maya)		
Orobanchaceae	*Castilleja arvensis*	cabezona		
Orobanchaceae	*Castilleja tenuiflora*	bella inés		
Orobanchaceae	*Castilleja tenuifolia*	saca miel		Endémica
Orobanchaceae	*Conopholis alpina*	elotes de coyote		
Orobanchaceae	*Escobedia laevis*	azafrancillo		
Orthotrichaceae	*Zygodon liebmannii*	musgo		
Orthotrichaceae	*Zygodon obtusifolius*	musgo		
Oxalidaceae	*Oxalis corniculata*	acedera		Criptogénica
Oxalidaceae	*Oxalis decaphylla*	acederilla		

Oxalidaceae	*Oxalis divergens*	agrito		
Oxalidaceae	*Oxalis latifolia*	acederillo		
Papaveraceae	*Argemone ochroleuca*	cardo santo		
Papaveraceae	*Bocconia arborea*	chicalote		
Papaveraceae	*Bocconia frutescens*	árbol de Judas		
Passifloraceae	*Passiflora bryonioides*	granadilla		
Passifloraceae	*Passiflora edulis*	pasiflora		Exótica
Passifloraceae	*Passiflora suberosa*	pasiflora		
Pentaphylacaceae	*Ternstroemia lineata*	aguacatillo		
Phrymaceae	*Erythranthe glabrata*	hierba del cáncer de agua		
Phytolaccaceae	*Phytolacca americana*	cola de caballo		
Phytolaccaceae	*Phytolacca icosandra*	amole		
Pinaceae	*Pinus (Pinus) devoniana*	pino michoacana		
Pinaceae	*Pinus (Pinus) douglasiana*	pino lacio amarillo		Endémica
Pinaceae	*Pinus (Pinus) lawsonii*	pino ortiguillo		Endémica
Pinaceae	*Pinus (Pinus) leiophylla*	pino prieto		Endémica
Pinaceae	*Pinus (Pinus) maximinoi*	pino		
Pinaceae	*Pinus (Pinus) montezumae*	pino		
Pinaceae	*Pinus (Pinus) montezumae montezumae*	pino		
Pinaceae	*Pinus (Pinus) patula*	pino		
Pinaceae	*Pinus (Pinus) pringlei*	pino		Endémica
Pinaceae	*Pinus (Pinus) pseudostrobus*	pino		
Pinaceae	*Pinus (Pinus) teocote*	pino		
Pinaceae	*Pinus (Strobus) cembroides*	pino		
Pinaceae	*Pinus (Strobus) pinceana*	pino	P	Endémica
Piperaceae	*Peperomia campylotropa*	pimienta de la tierra		
Plantaginaceae	*Bacopa monnieri*	verdolaga de puerco		
Plantaginaceae	*Cymbalaria muralis*	hierba de campanario		Exótica

Plantaginaceae	*Mecardonia procumbens*	esperanza		
Plantaginaceae	*Penstemon apateticus*	jarritos		
Plantaginaceae	*Penstemon campanulatus*	aretillo		
Plantaginaceae	*Plantago australis*	violetilla		
Plantaginaceae	*Plantago australis hirtella*	plataxíhuitl		
Plantaginaceae	*Plantago major*	lengua de vaca		Exótica
Plantaginaceae	*Plantago nivea*	pastora		
Plantaginaceae	*Russelia polyedra*	coral de la playa		Endémica
Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia*	tomosali		
Plantaginaceae	*Veronica peregrina xalapensis*	verónica		
Plumbaginaceae	*Plumbago pulchella*	chililllo		Endémica
Plumbaginaceae	*Plumbago zeylanica*	aretillo		
Poaceae	*Aristida adscensionis*	pasto		
Poaceae	*Aristida schiedeana*	tres barbas abierto		
Poaceae	*Aristida schiedeana schiedeana*	zacate barbas de viejito		
Poaceae	*Arundo donax*	carricillo		Exótica-Invasora
Poaceae	*Avena fatua*	avena		Exótica
Poaceae	*Axonopus compressus*	zacate amargo		
Poaceae	*Bambusa vulgaris*	bambú		Exótica-Invasora
Poaceae	*Bothriochloa barbinodis*	cola de caballo		
Poaceae	*Bothriochloa hirtifolia*	tallo peludo azul		
Poaceae	*Bothriochloa pertusa*	acaba finca		Exótica-Invasora
Poaceae	*Bouteloua chondrosioides*	navajita morada		
Poaceae	*Bouteloua curtipendula*	banderilla		
Poaceae	*Bouteloua hirsuta hirsuta*	grama		
Poaceae	*Bouteloua radicosa*	navajita morada		Endémica
Poaceae	*Bouteloua repens*	navajita rastrera		
Poaceae	*Brachiaria plantaginea*	pasto		

Poaceae	*Bromus carinatus*	bromo de California		
Poaceae	*Bromus catharticus*	bromo cebadilla		Exótica-Invasora
Poaceae	*Cenchrus clandestinus*	pasto en rollo japonés		Exótica-Invasora
Poaceae	*Chloris gayana*	zacate		Exótica
Poaceae	*Chloris submutica*	pata de gallo mexicano		
Poaceae	*Chloris virgata*	barbas de indio		
Poaceae	*Chusquea nelsonii*	ojotate		Endémica
Poaceae	*Cynodon dactylon*	alfombrilla		Exótica-Invasora
Poaceae	*Cynodon plectostachyus*	zacate estrella		Exótica-Invasora
Poaceae	*Dactyloctenium aegyptium*	zacate grama		Exótica-Invasora
Poaceae	*Digitaria ciliaris*	pata de gallo		Exótica
Poaceae	*Distichlis spicata*	zacate salado		
Poaceae	*Echinochloa colona*	zacate gordura		Exótica
Poaceae	*Echinochloa crus-galli*	zacate de agua		Exótica-Invasora
Poaceae	*Echinochloa holciformis*	zacate camalote		
Poaceae	*Echinochloa polystachya*	zacate de agua		
Poaceae	*Eleusine indica*	escobilla		Exótica-Invasora
Poaceae	*Eragrostis mexicana*	zacate de agua		
Poaceae	*Festuca amplissima*	zacate del volcán		
Poaceae	*Heteropogon contortus*	zacate colorado		
Poaceae	*Hilaria cenchroides*	grama		
Poaceae	*Lasiacis nigra*	zacatillo		
Poaceae	*Leersia hexandra*	lambedor		
Poaceae	*Leptochloa dubia*	zacate gigante		
Poaceae	*Leptochloa virgata*	zacate		
Poaceae	*Lolium multiflorum*	pasto italiano		Exótica
Poaceae	*Melinis repens*	zacatillo		Exótica-Invasora
Poaceae	*Muhlenbergia dubia*	liendrilla del pinar		
Poaceae	*Muhlenbergia macroura*	zacatón		

Poaceae	*Muhlenbergia pubescens*	zacate lanudo		Endémica
Poaceae	*Muhlenbergia robusta*	zacatón fino		
Poaceae	*Muhlenbergia tenuifolia*	zacate espinilla		
Poaceae	*Nassella mucronata*	flechilla puntiaguda		
Poaceae	*Panicum hirticaule*	panizo cauchin		
Poaceae	*Panicum obtusum*	zacate guía		
Poaceae	*Paspalum distichum*	zacate grama		
Poaceae	*Paspalum hartwegianum*	camalote lampiño		
Poaceae	*Paspalum notatum*	zacate		
Poaceae	*Paspalum pubiflorum*	camalote velludo		
Poaceae	*Pennisetum villosum*	zacate plumoso		Exótica
Poaceae	*Peyritschia deyeuxioides*	tres cerdas espigado		
Poaceae	*Phragmites australis*	zacate		
Poaceae	*Piptochaetium virescens*	pelillo		
Poaceae	*Poa annua*	zacate de ratón		Exótica
Poaceae	*Setaria parviflora*	zacate sedoso		
Poaceae	*Sorghastrum nutans*	zacate indio		
Poaceae	*Sorghum bicolor*	zacate gigante		Exótica
Poaceae	*Sorghum halepense*	zacate parana		Exótica
Poaceae	*Sporobolus indicus*	zacatón indio		
Poaceae	*Sporobolus pyramidatus*	zacatón piramidal		
Poaceae	*Steinchisma laxum*	zacate arroz		
Poaceae	*Stenotaphrum secundatum*	zacate San Agustín		
Poaceae	*Trachypogon spicatus*	zacate		
Poaceae	*Tripsacum lanceolatum*	zacatón		
Poaceae	*Tripsacum pilosum*	maicillo		
Poaceae	*Triticum aestivum*	zacate		Exótica
Poaceae	*Urochloa meziana*	almejita lisa		Endémica
Poaceae	*Zea mays mays*	maíz de palomitas		

Poaceae	*Zea mays mays Ancho*	maíz ancho		
Poaceae	*Zea mays mays Cónico*	maíz grueso		
Poaceae	*Zea mays mays Celaya*	ancho pozolero		
Poaceae	*Zea mays mays Chalqueño*	maíz amarillo		
Poaceae	*Zea mays mays Conejo*	calachito		
Poaceae	*Zea mays mays Elotes Cónicos*	maíz ancho		
Poaceae	*Zea mays mays Elotes Occidentales*	maíz ancho colorado		
Poaceae	*Zea mays mays Mushito*	maíz amarillo		
Poaceae	*Zea mays mays Tabloncillo*	maíz amarillo		
Poaceae	*Zea mays mays Zamorano Amarillo*	maíz amarillo		
Poaceae	*Zuloagaea bulbosa*	zacate guinda		
Polemoniaceae	*Loeselia glandulosa*	azulilla		
Polemoniaceae	*Loeselia mexicana*	almaraduz		
Polygalaceae	*Polygala glochidata*	anicillo		
Polygalaceae	*Polygala scoparia*	polígala		Endémica
Polygonaceae	*Persicaria lapathifolia*	chilillo blanco		Exótica
Polygonaceae	*Persicaria punctata*	chilillo		
Polygonaceae	*Polygonum aviculare*	lengua de pájaro		Exótica
Polygonaceae	*Polygonum hydropiperoides*	zacate		
Polygonaceae	*Polygonum mexicanum*	chilillo de varita		
Polypodiaceae	*Melpomene moniliformis*	helecho		
Polypodiaceae	*Pecluma alfredii*	helecho		
Polypodiaceae	*Pecluma hartwegiana*	helecho		
Polypodiaceae	*Phlebodium areolatum*	helecho		
Polypodiaceae	*Phlebodium aureum*	helecho		
Polypodiaceae	*Phlebodium pseudoaureum*	helecho		
Polypodiaceae	*Pleopeltis angusta*	helecho		

Polypodiaceae	*Pleopeltis polylepis*	helecho		
Polypodiaceae	*Polypodium arcanum*	helecho		Endémica
Polypodiaceae	*Polypodium polypodioides aciculare*	helecho		
Polypodiaceae	*Polypodium subpetiolatum*	helecho		
Polytrichaceae	*Atrichum conterminum*	musgo		
Polytrichaceae	*Atrichum muelleri*	musgo		
Polytrichaceae	*Atrichum undulatum*	musgo		
Pontederiaceae	*Eichhornia crassipes*	violeta de agua		Exótica-Invasora
Pontederiaceae	*Heteranthera limosa*	patitos		
Pontederiaceae	*Heteranthera reniformis*	riñoncito		
Portulacaceae	*Portulaca grandiflora*	amor de un rato		
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	quelite		Exótica
Potamogetonaceae	*Stuckenia pectinata*	pasto		Criptogénica
Pottiaceae	*Anoectangium aestivum*	musgo		
Pottiaceae	*Didymodon rigidulus*	musgo		
Pottiaceae	*Didymodon rigidulus gracilis*	musgo		
Pottiaceae	*Didymodon rigidulus icmadophilus*	musgo		
Pottiaceae	*Leptodontium flexifolium*	musgo		
Pottiaceae	*Molendoa sendtneriana*	musgo		
Pottiaceae	*Oxystegus tenuirostris*	musgo		
Pottiaceae	*Oxystegus tenuirostris tenuirostris*	musgo		
Pottiaceae	*Syntrichia amphidiacea*	musgo		
Primulaceae	*Lysimachia arvensis*	Corona de María		Exótica
Primulaceae	*Myrsine juergensenii*	zapote prieto		
Prionodontaceae	*Prionodon densus*	musgo		
Prionodontaceae	*Prionodon luteovirens*	musgo		
Proteaceae	*Grevillea robusta*	roble australiano		Exótica

Pteridaceae	*Adiantum andicola*	helecho		
Pteridaceae	*Adiantum capillus-veneris*	pesmita de patitas negras		
Pteridaceae	*Adiantum poiretii*	helecho		
Pteridaceae	*Aleuritopteris farinosa*	helecho		
Pteridaceae	*Anogramma leptophylla*	helecho		
Pteridaceae	*Argyrochosma incana*	helecho		
Pteridaceae	*Astrolepis sinuata*	helecho		
Pteridaceae	*Bommeria pedata*	helecho		
Pteridaceae	*Cheilanthes bonariensis*	helecho		
Pteridaceae	*Cheilanthes lozanoi seemannii*	helecho		
Pteridaceae	*Cheilanthes myriophylla*	hierba del golpe		
Pteridaceae	*Cheiloplecton rigidum rigidum*	helecho		
Pteridaceae	*Gaga kaulfussii*	helecho		
Pteridaceae	*Mildella fallax*	helecho		
Pteridaceae	*Notholaena galeottii*	helecho		
Pteridaceae	*Notholaena sinuata*	helecho		
Pteridaceae	*Pellaea cordifolia*	helecho		
Pteridaceae	*Pityrogramma ebenea*	helecho		
Pteridaceae	*Pityrogramma tartarea*	helecho		
Pteridaceae	*Pteris cretica*	helecho		Exótica
Pteridaceae	*Pteris orizabae*	helecho		
Pterobryaceae	*Renauldia mexicana*	musgo		
Racopilaceae	*Racopilum tomentosum*	musgo		
Ranunculaceae	*Anemone mexicana*	hierba de la chiva		
Ranunculaceae	*Clematis dioica*	barbas de gato		
Ranunculaceae	*Halerpestes cymbalaria*	oreja de ratón		
Ranunculaceae	*Ranunculus (Euranunculus) dichotomus*	te de sequía		
Ranunculaceae	*Ranunculus (Euranunculus) petiolaris*	mano de león		

Ranunculaceae	*Ranunculus (Euranunculus) petiolaris arsenei*	kán nich k'ajk		
Rhabdoweisiaceae	*Symblepharis vaginata*	musgo		
Rhamnaceae	*Ceanothus buxifolius*	junco		Endémica
Rhamnaceae	*Ceanothus caeruleus*	membrillo		
Rhamnaceae	*Colubrina triflora*	palillo		
Rhamnaceae	*Condalia velutina*	granjeno		Endémica
Rhamnaceae	*Rhamnus microphylla*	granjeno		
Rhamnaceae	*Rhamnus mucronata*	palo moreno		
Rosaceae	*Acaena elongata*	abrojo		
Rosaceae	*Crataegus gracilior*	tejocote		Endémica
Rosaceae	*Crataegus mexicana*	tejocote silvestre		
Rosaceae	*Fragaria vesca bracteata*	morita		
Rosaceae	*Lachemilla procumbens*	enredadora		
Rosaceae	*Potentilla candicans*	pata de león		Endémica
Rosaceae	*Potentilla rubra*	sangre de grado		Endémica
Rosaceae	*Prunus brachybotrya*	aguacatillo		
Rosaceae	*Prunus serotina*	capulín		
Rosaceae	*Rubus adenotrichos*	mora		
Rosaceae	*Rubus idaeus*	frambuesa		Exótica
Rosaceae	*Rubus pumilus*	zarzamora silvestre		Endémica
Rubiaceae	*Bouvardia multiflora*	aretillo		
Rubiaceae	*Chiococca pachyphylla*	perlas de la Virgen		
Rubiaceae	*Didymaea alsinoides*	hierba buena del monte		
Rubiaceae	*Didymaea mexicana*	trébol del monte		
Rubiaceae	*Galium mexicanum*	estrella		
Rubiaceae	*Hamelia patens*	aretillo		
Rubiaceae	*Randia canescens*	tejocotillo		Endémica
Rubiaceae	*Richardia scabra*	tronadora		

Rubiaceae	*Spermacoce confusa*	pinagua roja		
Rutaceae	*Casimiroa edulis*	zapotillo		
Rutaceae	*Zanthoxylum affine*	palo mulato		
Salicaceae	*Salix babylonica*	sauce llorón		Exótica
Salicaceae	*Salix bonplandiana*	sauce llorón		
Salicaceae	*Salix humboldtiana*	sauce llorón		
Salicaceae	*Salix jaliscana*	sauz		Endémica
Salicaceae	*Salix paradoxa*	saucillo		Endémica
Salicaceae	*Xylosma flexuosa*	abrojo		
Salviniaceae	*Azolla filiculoides*	helecho de agua		
Santalaceae	*Arceuthobium globosum*	injerto de ocote amarillo		
Santalaceae	*Phoradendron brachystachyum*	injerto		
Santalaceae	*Phoradendron carneum*	injerto		Endémica
Santalaceae	*Phoradendron reichenbachianum*	muérdago		
Santalaceae	*Phoradendron velutinum*	muérdago de cazahuate		
Sapindaceae	*Cardiospermum corindum*	tronadora		
Sapindaceae	*Cardiospermum halicacabum*	bejuco		
Sapindaceae	*Serjania racemosa*	vara de tres costillas		
Sapindaceae	*Serjania triquetra*	bejuco colorado		
Saxifragaceae	*Heuchera orizabensis*	geranio		Endémica
Scrophulariaceae	*Buddleja cordata*	lengua de toro		
Scrophulariaceae	*Buddleja parviflora*	yerba del pescado		Endémica
Scrophulariaceae	*Buddleja sessiliflora*	cola de zorra		
Selaginellaceae	*Selaginella delicatissima*	selaginela		
Selaginellaceae	*Selaginella lepidophylla*	siempreviva		
Selaginellaceae	*Selaginella pallescens*	selaginela		
Selaginellaceae	*Selaginella porphyrospora*	selaginela	P	
Sematophyllaceae	*Acroporium longirostre*	musgo		

Sematophyllaceae	*Sematophyllum cuspidiferum*	musgo		
Sematophyllaceae	*Sematophyllum galipense*	musgo		
Smilacaceae	*Smilax moranensis*	camotillo		
Solanaceae	*Acnistus arborescens*	huele de noche		
Solanaceae	*Bouchetia arniatera*	amor de un rato		Endémica
Solanaceae	*Bouchetia erecta*	vinagrera blanca		
Solanaceae	*Capsicum annuum*	chile de monte		
Solanaceae	*Cestrum laxum*	paloma		
Solanaceae	*Cestrum nitidum*	huele de noche		Endémica
Solanaceae	*Cestrum nocturnum*	huele de noche		
Solanaceae	*Cestrum thyrsoideum*	hierba de la mula		
Solanaceae	*Datura ceratocaula*	toloache de agua		Endémica
Solanaceae	*Datura innoxia*	belladona		
Solanaceae	*Datura stramonium*	toloache común		
Solanaceae	*Jaltomata procumbens*	cinco negritos		
Solanaceae	*Lycianthes (Eulycianthes) moziniana*	purga de las ánimas		
Solanaceae	*Lycianthes (Eulycianthes) rzedowskii*	chililllo		Endémica
Solanaceae	*Nicandra physalodes*	belladona		Exótica
Solanaceae	*Nicotiana glauca*	Tabaquillo		Exótica
Solanaceae	*Nicotiana tabacum*	Tabaquillo		Exótica
Solanaceae	*Physalis (Rydbergis) chenopodifolia*	tomate		Endémica
Solanaceae	*Physalis (Rydbergis) cinerascens*	tomatillo		
Solanaceae	*Physalis (Rydbergis) coztomatl*	tomate verde rendidor		Endémica
Solanaceae	*Physalis (Rydbergis) nicandroides*	tomatillo silvestre		

Solanaceae	*Physalis (Rydbergis) philadelphica*	tomate de cáscara		
Solanaceae	*Solanum (Leptostemomum) ferrugineum*	mala mujer		
Solanaceae	*Solanum (Leptostemomum) marginatum*	hierba del toro		Exótica-Invasora
Solanaceae	*Solanum (Leptostemomum) refractum*	chilacayota		Endémica
Solanaceae	*Solanum (Leptostemomum) rostratum*	chicalote		
Solanaceae	*Solanum (Solanum) americanum*	verbena		
Solanaceae	*Solanum (Solanum) bulbocastanum*	papa cimarrona		Exótica
Solanaceae	*Solanum (Solanum) demissum*	papa de monte		
Solanaceae	*Solanum (Solanum) erianthum*	lava plato		
Solanaceae	*Solanum (Solanum) lycopersicum*	tomatillo		Exótica
Solanaceae	*Solanum (Solanum) pubigerum*	capulincillo		
Solanaceae	*Solanum (Solanum) stoloniferum*	trompillo		
Solanaceae	*Solanum nigrescens*	yerbamora		
Solanaceae	*Solanum umbellatum*	venenillo		
Strelitziaceae	*Strelitzia reginae*	ave de paraíso		Exótica
Styracaceae	*Styrax argenteus ramirezii*	chilacuate		Endémica
Symplocaceae	*Symplocos (Symplocos) citrea*	palo blanco		Endémica
Talinaceae	*Talinum paniculatum*	verdolaga		
Thelypteridaceae	*Thelypteris (Stegnogramma) pilosa*	helecho		
Thelypteridaceae	*Thelypteris (Thelypteris) palustris*	helecho		

Thuidiaceae	*Thuidium robustum*	musgo		
Tropaeolaceae	*Tropaeolum majus*	capuchina		Exótica
Typhaceae	*Typha domingensis*	tule		
Typhaceae	*Typha latifolia*	tule		
Urticaceae	*Soleirolia soleirolii*	lagrimitas		Exótica
Urticaceae	*Urtica mexicana*	ortiga		
Verbenaceae	*Bouchea prismatica*	verbena silvestre		
Verbenaceae	*Duranta erecta*	celosa		
Verbenaceae	*Glandularia bipinnatifida*	alfombrilla del campo		
Verbenaceae	*Lantana camara*	alfombrilla		
Verbenaceae	*Lantana hirta*	confiturilla		
Verbenaceae	*Lantana velutina*	confiturilla		
Verbenaceae	*Lippia alba*	valeriana		
Verbenaceae	*Lippia myriocephala*	palo gusano		
Verbenaceae	*Lippia umbellata*	tabaquillo hoja		
Verbenaceae	*Petrea volubilis*	Santa Rita		
Verbenaceae	*Priva aspera*	alcaparrosa		
Verbenaceae	*Priva grandiflora*	pionillo		Endémica
Verbenaceae	*Verbena carolina*	verbena		
Verbenaceae	*Verbena teucriifolia*	verbena		
Violaceae	*Hybanthus attenuatus*	quelite		
Violaceae	*Viola guatemalensis*	violeta		
Vitaceae	*Cissus verticillata*	tripas de judas		
Vitaceae	*Parthenocissus quinquefolia*	parra virgen		
Vitaceae	*Vitis bourgaeana*	uva silvestre		
Woodsiaceae	*Woodsia mollis*	helecho		
Zingiberaceae	*Zingiber officinale*	ajengibre		Exótica
Zygophyllaceae	*Kallstroemia rosei*	verdolaguilla		Endémica

Aves

Familia	Especie	Nombre	NOM 059	Endemismo
Accipitridae	*Accipiter cooperii*	gavilán de Cooper	Pr	
	Accipiter striatus	gavilán pecho canela	Pr	
	Buteo brachyurus	aguililla cola corta		
	Buteo jamaicensis	aguililla cola roja		
	Buteo jamaicensis borealis	aguililla cola roja		
	Buteo swainsoni	aguililla de Swainson	Pr	
	Buteogallus urubitinga	aguililla negra mayor	Pr	
	Chondrohierax uncinatus	gavilán pico de gancho	Pr	
	Circus cyaneus hudsonius	gavilán rastrero		
	Circus hudsonius	gavilán rastrero		
	Elanus leucurus	milano cola blanca		
	Geranoaetus albicaudatus	aguililla cola blanca	Pr	
	Rupornis magnirostris	aguililla caminera		
Aegithalidae	*Anas crecca*	cerceta alas verdes		
	Anas crecca carolinensis	cerceta común de lista Verde		
	Aythya affinis	pato boludo menor		
	Aythya americana	pato cabeza roja		
	Aythya collaris	pato pico anillado		
	Dendrocygna autumnalis	pijije alas blancas		
	Mareca americana	pato chalcuán		

	Oxyura jamaicensis rubida	pato tepalcate		
	Psaltriparus minimus	sastrecillo		
Alaudidae	*Eremophila alpestris*	alondra cornuda		
Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	martín pescador verde		
	Megaceryle alcyon	martín pescador norteño		
Anatidae	*Anas acuta*	pato golondrino		
	Anas diazi	pato mexicano	A	
	Aythya valisineria	pato coacoxtle		
	Cairina moschata	pato real	P	
	Dendrocygna bicolor	pijije canelo		
	Mareca strepera	pato friso		
	Oxyura jamaicensis	pato tepalcate		
	Spatula clypeata	pato cucharón norteño		
	Spatula cyanoptera	cerceta canela		
	Spatula discors	cerceta alas azules		
Apodidae	*Aeronautes saxatalis*	vencejo pecho blanco		
	Chaetura vauxi	vencejo de Vaux		
	Cypseloides niger	vencejo negro		
	Panyptila sanctihieronymi	vencejo tijereta mayor	Pr	
	Streptoprocne rutila	vencejo cuello castaño		
Aramidae	*Aramus guarauna*	carrao	A	
	Egretta tricolor	garza tricolor		
Ardeidae	*Ardea alba*	garza blanca		
	Ardea herodias	garza morena		
	Botaurus lentiginosus	avetoro norteño	A	
	Bubulcus ibis	garza ganadera		Exótica-invasora
	Butorides virescens	garcita verde		

	Egretta caerulea	garza azul		
	Egretta rufescens	garceta rojiza	P	
	Egretta thula	garza dedos dorados		
	Ixobrychus exilis	avetoro menor	Pr	
	Nyctanassa violacea	garza nocturna corona clara		
	Nycticorax nycticorax	garza nocturna corona negra		
Caprimulgidae	*Antrostomus arizonae*	tapacaminos cuerporruín mexicano		
	Antrostomus ridgwayi	tapacaminos tucuchillo		
	Chordeiles acutipennis	chotacabras menor		
Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	cardenal rojo		
	Cardinalis sinuatus	cardenal pardo		
	Passerina amoena	colorín pecho canela		Semiendémica
	Passerina caerulea	picogordo azul		
	Passerina ciris	colorín sietecolores	Pr	
	Passerina cyanea	colorín azul		
	Passerina leclancherii	colorín pecho naranja		Endémica
	Passerina versicolor	colorín morado		
	Pheucticus ludovicianus	picogordo degollado		
	Pheucticus melanocephalus	picogordo tigrillo		Semiendémica
	Piranga flava	piranga encinera		
	Piranga ludoviciana	piranga capucha roja		
	Piranga rubra	piranga roja		
Cathartidae	*Cathartes aura*	zopilote aura		
	Coragyps atratus	zopilote común		
Certhiidae	*Icterus bullockii*	calandria cejas naranjas		Semiendémica
	Icterus galbula	calandria de Baltimore		

	Spinus notatus	jilguerito encapuchado		
Charadriidae	*Charadrius collaris*	chorlo de collar		
	Charadrius nivosus	chorlo nevado	A	
	Charadrius semipalmatus	chorlo semipalmeado		
	Charadrius vociferus	chorlo tildío		
	Charadrius wilsonia	chorlo pico grueso		
	Pluvialis squatarola	chorlo gris		
Ciconiidae	*Mycteria americana*	cigüeña americana	Pr	
Cinclidae	*Cinclus mexicanus*	mirlo acuático norteamericano	Pr	
Columbidae	*Columba livia*	paloma doméstica		Exótica-invasora
	Columbina inca	tortolita cola larga		
	Columbina passerina	tortolita pico corto		
	Columbina talpacoti	tortolita canela		
	Leptotila verreauxi	paloma arroyera		
	Streptopelia decaocto	paloma de collar turca, t órtola de collar		Exótica-invasora
	Zenaida asiatica	paloma alas blancas		
	Zenaida macroura	huilota común		
Corvidae	*Corvus corax*	cuervo común		
	Corvus cryptoleucus	cuervo llanero		
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	garrapatero pijuy		
Falconidae	*Caracara plancus*	caracara quebrantahuesos		
	Falco columbarius	halcón esmerejón		
	Falco peregrinus	halcón peregrino	Pr	
	Falco sparverius	cernícalo americano		
Fringillidae	*Chlorophonia elegantissima*	eufonia gorra azul		

	Haemorhous mexicanus	pinzón mexicano		
	Loxia curvirostra	picotuerto rojo		
	Spinus pinus	jilguerito pinero, jilguero pinero		
	Spinus psaltria	jilguerito dominico		
	Lepidocolaptes leucogaster	trepatroncos mexicano		Endémica
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	golondrina tijereta		
	Petrochelidon pyrrhonota	golondrina risquera		
	Riparia riparia	golondrina ribereña		
	Stelgidopteryx serripennis	golondrina alas aserradas		
	Tachycineta albilinea	golondrina manglera		
	Tachycineta bicolor	golondrina bicolor		
	Tachycineta thalassina	golondrina verdemar		
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	tordo sargento		
	Euphagus cyanocephalus	tordo ojo amarillo, tordo ojos amarillos		
	Icterus abeillei	calandria flancos negros		Endémica
	Icterus cucullatus	calandria dorso negro menor		Semiendémica
	Icterus parisorum	calandria tunera		Semiendémica
	Icterus pustulatus	calandria dorso rayado		
	Icterus pustulatus pustulatus	Calandria dorso rayado		
	Icterus spurius	calandria casta ña		
	Icterus wagleri	calandria de Wagler		
	Molothrus aeneus	tordo ojos rojos		
	Molothrus ater	tordo cabeza café		
	Quiscalus mexicanus	zanate mayor		

	Sturnella lilianae	pradero tortillaconchile		
	Sturnella magna	pradero tortillaconchile		
	Xanthocephalus xanthocephalus	tordo cabeza amarilla		
	Icteria virens	chipe grande		
	Icteria virens auricollis	buscabreña		
Jacanidae	*Jacana spinosa*	jacana norteña		
Laniidae	*Lanius ludovicianus*	verdugo americano		
Laridae	*Chlidonias niger*	charrán negro		
	Gelochelidon nilotica	charrán pico grueso		
	Hydroprogne caspia	charrán del caspio		
	Larus argentatus	gaviota plateada		
	Larus delawarensis	gaviota pico anillado		
	Leucophaeus atricilla	gaviota reidora		
	Leucophaeus pipixcan	gaviota de Franklin		
	Setophaga americana	chipe pecho manchado		
	Sterna forsteri	charrán de Forster		
	Sterna hirundo	charrán común		
	Thalasseus elegans	charrán elegante	Pr	Semiendémica
	Thalasseus maximus	charrán real		
Mimidae	*Melanotis caerulescens*	mulato azul		Endémica
	Mimus polyglottos	centzontle norteño		
	Toxostoma curvirostre	cuicacoche picocurvo		
Momotidae	*Momotus mexicanus*	momoto corona café		Cuasiendémica
Motacillidae	*Anthus rubescens*	bisbita norteamericana		
Odontophoridae	*Anas platyrhynchos*	pato de collar		
	Colinus virginianus	codorniz cotuí		
	Cyrtonyx montezumae	codorniz de Moctezuma	Pr	
	Philortyx fasciatus	codorniz rayada		Endémica

Pandionidae	*Pandion haliaetus*	águila pescadora		
Parulidae	*Basileuterus rufifrons*	chipe gorra canela		Cuasiendémica
	Cardellina pusilla	chipe corona negra		
	Geothlypis speciosa	mascarita transvolcánica	P	Endémica
	Geothlypis tolmiei	chipe lores negros	A	
	Geothlypis trichas	mascarita común		
	Leiothlypis celata	chipe oliváceo		
	Leiothlypis luciae	chipe rabadilla rufa		Semiendémica
	Leiothlypis ruficapilla	chipe de coronilla		
	Leiothlypis virginiae	chipe de Virginia		Semiendémica
	Mniotilta varia	chipe trepador		
	Myioborus miniatus	pavito alas negras		
	Oriturus superciliosus	zacatonero serrano		Endémica
	Parkesia motacilla	chipe arroyero		
	Parkesia noveboracensis	chipe charquero		
	Seiurus aurocapilla	chipe suelero		
	Setophaga coronata	chipe rabadilla amarilla		
	Setophaga nigrescens	chipe negrogris		Semiendémica
	Setophaga occidentalis	chipe cabeza amarilla		
	Setophaga petechia	chipe amarillo		
	Setophaga pitiayumi	chipe tropical		
	Setophaga townsendi	chipe de Townsend		
	Setophaga virens	chipe dorso verde		
Passerellidae	*Aimophila rufescens*	zacatonero canelo		
	Aimophila ruficeps	zacatonero corona canela		
	Ammodramus savannarum	gorrión chapulín		
	Chondestes grammacus	gorrión arlequín		

	Melospiza lincolnii	gorrión de Lincoln		
	Melospiza melodia	gorrión cantor		
	Melozone fusca	rascador viejita		
	Melozone kieneri	rascador nuca canela		Endémica
	Passerculus sandwichensis	gorrón sabanero		
	Peucaea botterii	zacatonero de Botteri		
	Peucaea ruficauda	zacatonero corona rayada		
	Pipilo chlorurus	rascador cola verde		
	Pooecetes gramineus	gorrión cola blanca		
	Spizella atrogularis	gorrión barba negra		
	Spizella pallida	gorrión pálido		Semiendémica
	Spizella passerina	gorrión cejas blancas		
Passeridae	*Passer domesticus*	gorrión doméstico		Exótica-invasora
Pelecanidae	*Pelecanus erythrorhynchos*	pelícano blanco americano		
	Pelecanus occidentalis	pelícano café		
Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	cormorán oliváceo		
Phasianidae	*Meleagris gallopavo*	guajolote norte ño		
Picidae	*Colaptes auratus*	carpintero de pechera común		
	Dryobates scalaris	carpintero mexicano		
	Melanerpes aurifrons	carpintero cheje		
	Melanerpes chrysogenys	carpintero enmascarado		Endémica
	Melanerpes formicivorus	carpintero bellotero		
	Sphyrapicus varius	carpintero moteado		
Podicipedidae	*Aechmophorus clarkii*	achichilique pico naranja		

	Aechmophorus occidentalis	achichilique pico amarillo		
	Podiceps nigricollis	zambullidor orejón		
	Podilymbus podiceps	zambullidor pico grueso		
	Tachybaptus dominicus	zambullidor menor	Pr	
Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	perlita azulgris		
Ptiliogonatidae	*Phainopepla nitens*	capulinero negro		
	Ptiliogonys cinereus	capulinero gris		Cuasiendémica
Rallidae	*Fulica americana*	gallareta americana		
	Gallinula galeata	gallineta frente roja		
	Porzana carolina	polluela sora		
	Rallus limicola	rascón limícola	A	
	Rallus tenuirostris	rascón azteca	P	Endémica
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	monjita americana		
	Recurvirostra americana	avoceta americana		
Regulidae	*Corthylio calendula*	reyezuelo matraquita		
	Regulus satrapa	reyezuelo corona amarilla		
Remizidae	*Antrostomus vociferus*	tapacaminos cuerporruín norteño		
	Auriparus flaviceps	baloncillo		
	Bucephala albeola	pato monja		
	Coccothraustes abeillei	picogrueso encapuchado		Cuasiendémica
Scolopacidae	*Actitis macularius*	playero alzacolita		
	Arenaria interpres	vuelvepiedras rojizo		
	Bartramia longicauda	zarapito ganga		
	Calidris alba	playero blanco		
	Calidris alpina	playero dorso rojo		

	Calidris bairdii	playero de Baird		
	Calidris himantopus	playero zancón		
	Calidris mauri	playero occidental	A	
	Calidris melanotos	playero pectoral		
	Calidris minutilla	playero diminuto		
	Calidris pusilla	playero semipalmeado		
	Gallinago delicata	agachona norteamericana		
	Limnodromus griseus	costurero pico corto		
	Limnodromus scolopaceus	costurero pico largo		
	Limosa fedoa	picopando canelo	A	
	Limosa haemastica	picopando ornamentado		
	Numenius americanus	zarapito pico largo		
	Numenius phaeopus	zarapito trinador		
	Phalaropus fulicarius	falaropo pico grueso		
	Phalaropus lobatus	falaropo cuello rojo		
	Phalaropus tricolor	falaropo pico largo		
	Porphyrio martinicus	gallineta morada		
	Tringa flavipes	patamarilla menor		
	Tringa melanoleuca	patamarilla mayor		
	Tringa semipalmata	playero pihuiuí		
	Tringa solitaria	playero solitario		
Strigidae	*Asio otus*	búho cara café		
	Bubo virginianus	búho cornudo		
	Glaucidium brasilianum	tecolote bajeño		
	Megascops kennicottii	tecolote occidental		
Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	estornino pinto		Exótica-invasora
Thraupidae	*Sporophila torqueola*	semillero rabadilla canela		Endémica

	Volatinia jacarina	semillero brincador		
Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	ibis blanco		
	Plegadis chihi	ibis ojos rojos		
	Plegadis falcinellus	ibis cara oscura		
Tityridae	*Pachyramphus aglaiae*	cabezón degollado		
Trochilidae	*Archilochus alexandri*	colibrí barba negra		Semiendémica
	Archilochus colubris	colibrí garganta rubí		
	Basilinna leucotis	zafiro orejas blancas		
	Calothorax lucifer	colibrí lucifer		Semiendémica
	Colibri thalassinus	colibrí orejas violetas		
	Cynanthus latirostris	colibrí pico ancho		Semiendémica
	Eugenes fulgens	colibrí magnífico		
	Lampornis clemenciae	colibrí garganta azul		Semiendémica
	Phaeoptila sordida	colibrí opaco		Endémica
	Ramosomyia violiceps	colibrí corona violeta		Semiendémica
	Saucerottia beryllina	colibrí berilo		
	Selasphorus calliope	zumbador garganta rayada		Semiendémica
	Selasphorus heloisa	zumbador mexicano		Endémica
	Selasphorus platycercus	zumbador cola ancha		Semiendémica
	Selasphorus rufus	zumbador canelo		
Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	matraca del desierto		
	Campylorhynchus gularis	matraca serrana		Endémica
	Catherpes mexicanus	saltapared barranqueño		
	Cistothorus palustris	saltapared pantanero		
	Cistothorus platensis	saltapared sabanero		
	Pheugopedius felix	saltapared feliz		Endémica

	Salpinctes obsoletus	saltapared de rocas		
	Thryomanes bewickii	saltapared cola larga		
	Troglodytes aedon	saltapared com ún		
Turdidae	*Catharus aurantiirostris*	zorzal pico naranja		
	Catharus guttatus	zorzal cola canela		
	Catharus occidentalis	zorzal mexicano		Endémica
	Sialia currucoides	azulejo pálido		
	Turdus migratorius	mirlo primavera		
	Turdus rufopalliatus	mirlo dorso canela		Endémica
Tyrannidae	*Camptostoma imberbe*	mosquerito chillón		
	Contopus pertinax	papamoscas José María		
	Contopus sordidulus	papamoscas del oeste		
	Empidonax albigularis	papamoscas garganta blanca		
	Empidonax difficilis	papamoscas amarillo barranqueño		Semiendémica
	Empidonax hammondii	papamoscas de Hammond		
	Empidonax minimus	mosquero mímimo		
	Empidonax oberholseri	papamoscas matorralero		Semiendémica
	Empidonax traillii	papamoscas saucero		
	Empidonax wrightii	papamoscas bajacolita		Semiendémica
	Myiarchus cinerascens	papamoscas cenizo		
	Myiarchus nuttingi	papamoscas de Nutting		
	Myiarchus tuberculifer	papamoscas triste		
	Myiarchus tyrannulus	papamoscas tirano		
	Myiopagis viridicata	elenia verdosa, mosquerito verdoso		
	Myiozetetes similis	luisito común		

	Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo		
	Pyrocephalus rubinus	papamoscas cardenalito		
	Sayornis nigricans	papamoscas negro		
	Sayornis phoebe	papamoscas fibí		
	Sayornis saya	papamoscas llanero		
	Tyrannus crassirostris	tirano pico grueso		Semiendémica
	Tyrannus melancholicus	tirano melancólico		
	Tyrannus verticalis	tirano pálido		
	Tyrannus vociferans	tirano chibiú		Semiendémica
Tytonidae	*Tyto alba*	lechuza de campanario		
Vireonidae	*Vireo bellii*	vireo de Bell		
	Vireo cassinii	vireo de Cassin		Semiendémica
	Vireo gilvus	vireo gorjeador		
	Vireo hypochryseus	vireo dorado		Endémica
	Vireo plumbeus	vireo plomizo		
	Vireo solitarius	vireo anteojillo		

Anfibios

Familia	Especie	Nombre Común	NOM 059	Endemismo
Ambystomatidae	*Ambystoma ordinarium*	Achoque michoacano	Pr	Endémica
Bufonidae	*Anaxyrus compactilis*	Sapo de la meseta		Endémica
	Incilius mccoyi	Sapo chihuahuense		Endémica
	Incilius occidentalis	Sapo de los pinos		Endémica
	Rhinella horribilis	Sapo común		
Craugastoridae	*Craugastor augusti*	Rana amarilla labradora		
	Craugastor hobartsmithi	Rana ladradora de Smith		Endémica
	Craugastor mexicanus	Rana ladradora mexicana		Endémica
Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	Ranita de árbol color arena		
	Dryophytes eximius	Rana arborícola de montaña		Endémica
	Dryophytes plicatus	Rana de árbol plegada	A	Endémica
	Sarcohyla hapsa	Rana arborícola de la orilla norte		Endémica
Plethodontidae	*Isthmura bellii*	Tlaconete pinto	A	Endémica
Ranidae	*Lithobates dunni*	Rana de Pátzcuaro	Pr	Endémica
	Lithobates forreri	Rana leopardo de Forrer	Pr	Endémica
	Lithobates megapoda	Rana leopardo patas grandes	Pr	Endémica
	Lithobates montezumae	Rana leopardo de Moctezuma	Pr	Endémica
	Lithobates neovolcanicus	Rana leopardo neovolcánica	A	Endémica
	Lithobates pustulosus	Rana de rayas blancas	Pr	Endémica
	Lithobates spectabilis	Rana manchada		Endémica
	Lithobates zweifeli	rana de Zweifel		Endémica

Scaphiopodidae	*Spea hammondii*	Sapo de espuelas occidental		
	Spea multiplicata	Sapo montícola de espuela		

Reptiles

Familia	Especie	Nom común	NOM 059	Exo/inv/End
Anolideae	Anolis nebulosus	Abaniqillo de Simmons		Endemica
Colubridae	Conopsis nasus	Culebra de tierra de la meseta mexicana		Endemica
	Drymarchon melanurus	Culebra azul		
	Lampropeltis polyzona	Falsa coralillo	A	
	Lampropeltis ruthveni	Culebra real de Ruthven	A	Endemica
	Masticophis mentovarius	Culebra chirrionera neotropical		
	Pituophis deppei	Alicante	A	Endemica
	Diadophis punctatus	Falso colarillo o culebra chata del Pacífico		Endemica
Dipsadidae	Geophis bicolor	Culebra minera del Altiplano	Pr	Endemica
	Rhadinaea hesperia	Culebra rayada occidental	Pr	Endemica
	Indotyphlops braminus	Serpiente ciega de Braminy		Exótica-Invasora
Kinosternidae	Kinosternon hirtipes	Casquito de pata rugosa	Pr	
	Kinosternon integrum	Tortuga pecho quebrado mexicana	Pr	Endemica
Natricidae	Storeria storerioides	Culebra parda mexicana		
	Thamnophis eques	Culebra de agua	A	

	Thamnophis godmani	Culebra listonada de Godman	A	
	Thamnophis melanogaster	Culebra de agua de panza negra	A	
Phrynosomatidae	Phrynosoma cornutum	Lagartija cornuda texana		
	Phrynosoma coronatum	Lagartija cornuda de litoral		Endemica
	Sceloporus dugesii	Lagartija escamosa de Duge		Endemica
	Sceloporus grammicus microlepidotus		Pr	
	Sceloporus scalaris	Lagartija espinosa de pastizal		Endemica
	Sceloporus spinosus	Lagartija espinosa		Endemica
	Sceloporus torquatus	Lagartija escamosa barrada		Endemica
	Senticolis triaspis	Culebra ratonera oliva		Endemica
Teiidae	Aspidoscelis communis	Huico moteado gigante	Pr	Endemica
	Aspidoscelis gularis septemvittatus	Corredora del Blg Bend		
	Aspidoscelis sackii	Campeche lagartija		Endemica
	Aspidoscelis scalaris	Huico manchado de la altiplanicie		
Viperidae	Crotalus aquilus	Cascabel obscura de Querétaro	Pr	Endemica
	Crotalus molossus nigrescens	Cascabel de cola negra mexicana	Pr	

Peces

Familia	Especie	Común	nom059	Endemismo
Cichlidae	*Amatitlania nigrofasciata*	Mojarra convicto centroamericana		Exó-Inv
	Coptodon rendalli	Mojarrita pecho rojo		Exó-Inv
	Oreochromis aureus	Tilapia azul		Exó-Inv
	Oreochromis niloticus	Tilapia del Nilo		Exó-Inv
Cyprinidae	*Algansea tincella*	Pupo de Valle		End
	Cyprinus carpio	Carpa común		Exó-Inv
Goodeidae	*Alloophorus robustus*	Chegua		End
	Allotoca dugesii	Tiro chato	P	End
	Girardinichthys turneri	Mexcalpique michoacano	P	End
	Goodea atripinnis	Tiro oscuro		End
	Neotoca bilineata	Tiro de dos rayas	P	End
	Skiffia lermae	Tiro olivo	A	End
	Xenotoca variata	Pintada		End
	Zoogoneticus quitzeoensis	Picote	A	End
Poeciliidae	*Gambusia affinis*	Guayacón mosquito		
	Poecilia butleri	Topote del Pacífico	Pr	
	Poecilia mexicana	Topote del Atlántico		
	Poecilia sphenops	Topote mexicano		
	Poeciliopsis infans	Guatopote del Lerma		End
	Pseudoxiphophorus bimaculatus	Guatopote manchado		
	Xiphophorus hellerii	Gola de espada		

Mamíferos

Familia	Especie	Nombre	NOM 059	Endemismo
Bovidae	*Bos taurus*	Ganado vacuno		Exo
Canidae	*Canis familiaris*	Perro doméstico		Exo-Inv
	Canis latrans cagottis	Coyote		
	Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris		
Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca		
Cricetidae	*Baiomys taylori*	Ratón pigmeo del norte		
	Neotoma albigula	Rata nopalera		
	Neotoma mexicana	Rata magueyera mexicana		
	Neotomodon alstoni	Ratón de los volcanes		
	Oryzomys couesi	Rata arrocera		
	Oryzomys fulgens regillus	Rata arrocera de agua	A	
	Peromyscus amplus	Oaxacan Rock Deermouse		End
	Peromyscus aztecus aztecus	Ratón azteca		
	Peromyscus gratus	Ratón piñonero mexicano		
	Peromyscus hylocetes	Ratón del Eje Volcánico		End
	Peromyscus levipes	Ratón de patas agiles		End
	Peromyscus maniculatus	Ratón venado		
	Peromyscus melanocarpus	Ratón de patas negras		End
	Peromyscus melanophrys	Ratón del altiplano		End

	Peromyscus melanotis	Ratón orejas negras		End
	Peromyscus perfulvus	Ratón pantanero		End
	Reithrodontomys fulvescens	Ratón cosechero leonado		
	Reithrodontomys megalotis saturatus	Ratón cosechero común		
	Reithrodontomys microdon	Ratón cosechero de dientes pequeños	A	
	Reithrodontomys sumichrasti sumichrasti	Ratón cosechero de montaña		End
	Sigmodon alleni	Rata matorralera del occidente		End
	Sigmodon hispidus	Rata cañera espinosa		
	Sigmodon mascotensis	Rata cañera del oeste		End
Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache cola pelada		
Equidae	*Equus caballus*	Caballo		Exo-Inv
Felidae	*Felis catus*	Gato doméstico		Exo-Inv
	Puma concolor	Puma		
Geomyidae	*Cratogeomys fumosus imparilis*	Tuza del eje neovolcánico	A	
	Thomomys umbrinus	Tuza mexicana		
Heteromyidae	*Heteromys irroratus*	Ratón espinoso mexicano		
Leporidae	*Lepus callotis*	Liebre torda		
	Sylvilagus floridanus	Conejo serrano		
Mephitidae	*Mephitis macroura*	Zorrillo listado		
Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	Murciélago mexicano de cola libre		
	Tadarida brasiliensis mexicana	Sopichí		

Mormoopidae	*Mormoops megalophylla megalophylla*	Murciélago barba arrugada		
Mustelidae	*Neogale frenata*	Comadreja cola larga		
Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago zapotero		
	Artibeus lituratus	Murciélago furgívoro gigante		
	Choeronycteris mexicana	Murciélago trompudo mexicano		
	Dermanura tolteca hespera	Chinaco		
	Leptonycteris nivalis	Murciélago magueyero mayor	A	
	Leptonycteris yerbabuenae	Murciélago magueyero menor	Pr	
	Sturnira hondurensis occidentalis	Murciélago de charreteras		
Procyonidae	*Bassariscus astutus consitus*	Cacomixtle norteño		
	Nasua narica	Coatí		
	Procyon lotor	Mapache común		
Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardilla de pedregal		
	Sciurus aureogaster	Ardilla gris mexicana		
	Sciurus oculatus	Ardilla de Peter	Pr	End
Soricidae	*Sorex saussurei saussurei*	Musaraña de Saussure		
Vespertilionidae	*Antrozous pallidus*	Murciélago pálido		
	Corynorhinus townsendii australis	Sopichí		
	Lasiurus blossevillii	Murciélago cola peluda de Blossevil		

	Lasiurus cinereus cinereus	sopichí		
	Myotis auriculus	Miotis orejudo		
	Myotis californicus californicus	Murcielago ratón de California		
	Myotis melanorhinus	Murciélago ratón de nariz negra		
	Myotis velifer	Miotis mexicano		
	Myotis yumanensis lutosus	Miotis de Yuma		
	Rhogeessa alleni	Murciélago amarillo mayor		End
	Rhogeessa parvula	Murciélago amarillo pequeño		End

Referencias consultadas

CONAGUA (2024). *Actualización de la Disponibilidad Madia Anual de agua en el acuífero Morelia-Queréndaro (1602), Estado de Michoacán.* Subdirección General Técnica Gerencia de Aguas Subterráneas. CONAGUA. México.

DOF. (2020). *Decreto por el que se aprueba el Programa Sectorial de Economía 2020-2024*.

Gobierno del Estado de Michoacán (11 de febrero 2011). Decreto por el que se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo. *Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo.*

Gobierno del Estado de Michoacán (14 de agosto 2019). Decreto por el que se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán de Ocampo. *Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo.*

Gobierno del Estado de Michoacán. (2021). *Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2021-2027*. [Online]: https://michoacan.gob.mx/plan-estatal/ [Última vez: 07-07-2025]

H. Ayuntamiento Constitucional de Álvaro Obregón. (2023). Plan de Desarrollo Municipal. *Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo*. 17 de abril de 2023.Tomo CLXXXII, Número 73, Sexta sección.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2004). *Guía de Interpretación de Cartografía Edafológica.* México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2005). *Guía de Interpretación de Cartografía Climatológica.* México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2005). *Guía de Interpretación de Cartografía Geológica.* México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). *Compendio de información geográfica municipal 2010. Morelia, Michoacán de Ocampo.* Michoacán.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017). *Guía de Interpretación de Cartografía: Uso de suelo y vegetación.* México.

Plan Municipal de Desarrollo municipio de Zinapécuaro. [Online] Dosponible en: https://zinapecuaro.gob.mx/svc/link/ayuntamiento_nor_2021_4t_plan-municipal-de-desarrollo-2021-2024_010922111518.pdf [Última vez 07-07-2025]

Rzedowski J. y G. Calderón (1987). *El Bosque Tropical de la región mexicana del Bajío*. TRACE No. 12.