



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO : LOTIFICACIÓN DEL PREDIO
"FRACCIONAMIENTO LA ANTEQUERA"

DICIEMBRE, 2021



Tabla de contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4
I.1. Datos generales del proyecto.....	4
I.1.1 Nombre del proyecto.....	4
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	4
I.1.3 Duración del proyecto.....	5
I.2 Datos generales del promovente.....	6
I.2.1 Nombre o razón social.....	6
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	6
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:.....	6
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.....	6
II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	7
II.1 Información general del proyecto.....	7
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	7
II.1.2 Selección de sitio.....	8
II.1.3 Ubicación y dimensiones del proyecto.....	8
II.1.4 Inversión requerida.....	13
II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	14
II.2 Características particulares del proyecto.....	15
II.2.1 Programa de trabajo.....	15
II.2.2 Representación gráfica local.....	15
II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción.....	16
II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.....	18
II.2.5 Etapa de abandono del sitio.....	18
II.2.6 Utilización de explosivos.....	18
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	18
II.2.7. Generación de gases efecto invernadero.....	19
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	20
III.1. Leyes y Reglamentos.....	20

III.2. Planes y Programas Estatales y Municipales.....	22
III.3. Programas de ordenamiento ecológico del territorio	23
III.4. Áreas Naturales Protegidas	32
III.5. Normas Oficiales Mexicanas	37
III.6. Análisis y Vinculación	38
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	42
IV.1 Delimitación del sistema ambiental	42
IV.2 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.....	43
IV.2.1 Medio abiótico.....	43
IV.2.2 Medio biótico	59
IV.2.3 Medio socioeconómico.....	68
IV.2.4 Paisaje	75
IV.2.5 Diagnostico Ambiental.....	75
V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	77
V.1. Identificación de impactos	77
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	77
V.2. Caracterización de los impactos.....	81
V.4. Conclusiones.....	98
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales.....	99
VI.1. Descripción de las medidas de prevención y mitigación	99
VI.2. Impactos residuales.....	123
VI.3. Programa de Vigilancia Ambiental.....	127
VI.3.1. Introducción.....	127
VI.3.2. Objetivo y alcances del programa.....	127
VI.3.3. Actividades que integran el Programa Vigilancia Ambiental	128
VI.3.4 Seguimiento y control	131
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	133
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto	133
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	135
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	138
VII.4. Pronóstico ambiental.	139
VII.5 Conclusiones	140

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	142
VIII. Presentación de la información.....	142
VIII.1.1 Cartografía.....	142
VIII.1.2 Fotografías.....	142
VIII.1.3 Videos.....	142
VIII.1.4 Otros anexos.....	142
VII.2.1 Memorias.....	142
VIII. ANEXOS.....	143
VIII.1. Anexo fotográfico.....	143
VIII.2.Documentación Legal del Promovente.....	154
VIII.3. Documentación Legal del Predio.....	155
VIII.4. Planos.....	156
VIII.5. Documentación de los Responsables de elaborar el proyecto.....	157
VIII.6. Declaración Bajo Protesta de Decir verdad.....	158
VIII.7.Pago de Derechos.....	159
IX. LITERATURA CITADA.....	160

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Lotificación del predio “Fraccionamiento La Antequera”

I.1.2 Ubicación del proyecto

El predio propuesto para el desarrollo del proyecto se localiza en la Región Costa del estado de Oaxaca, perteneciente al municipio de San Pedro Mixtepec, Dto. Juquila (Figura I.1.2.1).

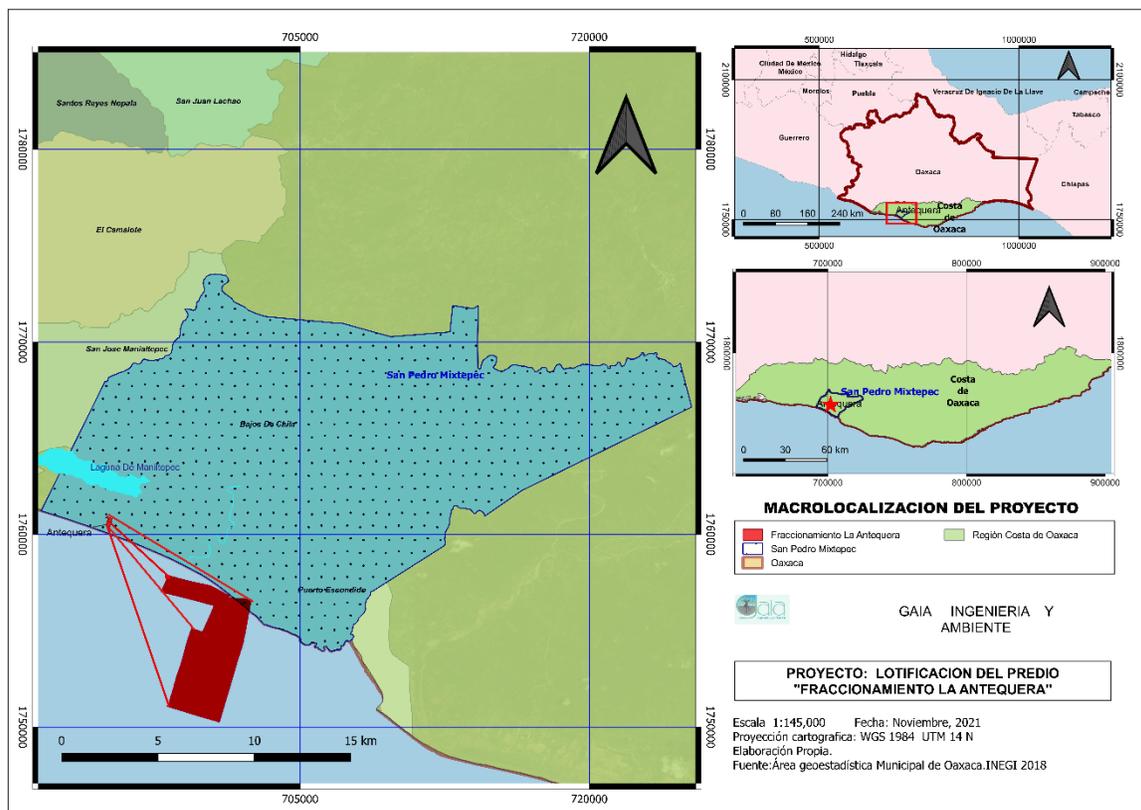


Figura I.1.2.1. Macrolocalización del proyecto



El predio se sitúa en el Paraje El Palmarito de la Localidad Bajos de Chila con Código Postal 71996. El acceso al predio se realiza por un camino de terracería que se comunica con la carretera federal 200 Acapulco-Salina Cruz (Figura I.1.2.2).

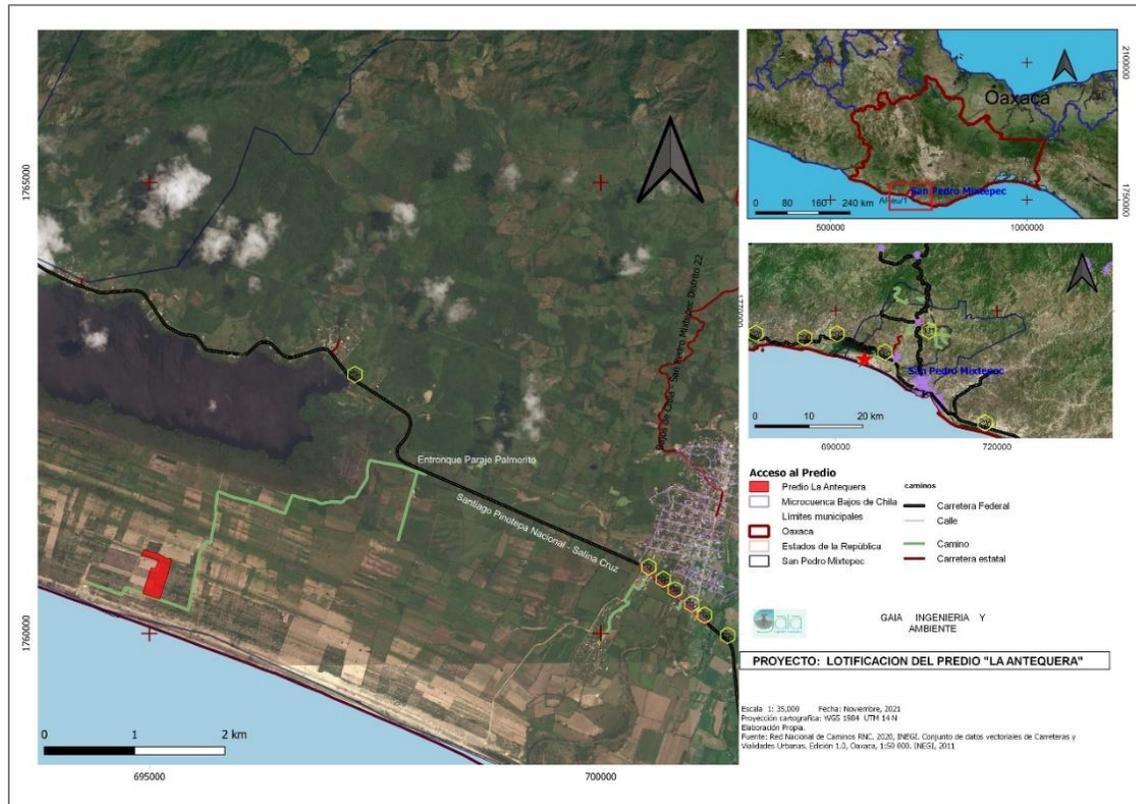


Figura I.1.2.2. Acceso al predio

I.1.3 Duración del proyecto

El proyecto consiste en la habilitación del terreno para realizar la lotificación y posterior venta, para lo cual se considera un tiempo aproximado de 8 meses. Una vez que el predio esté en condiciones, se considera un periodo de 10 años para concluir la venta de terrenos y posteriormente otros 15 años más para que el propietario o poseedor lleve a cabo la edificación de la vivienda, en el entendido como vida útil el tiempo que pueda estar el terreno con la capacidad para poder construir y que mantenga las condiciones óptimas para hacerlo.

I.2 Datos generales del promovente

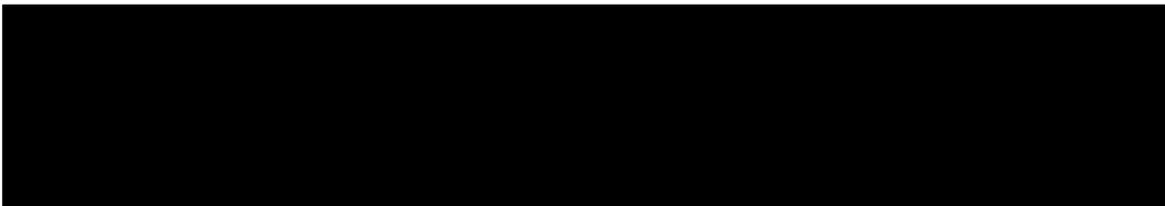
I.2.1 Nombre o razón social

Alejandro Méndez Méndez



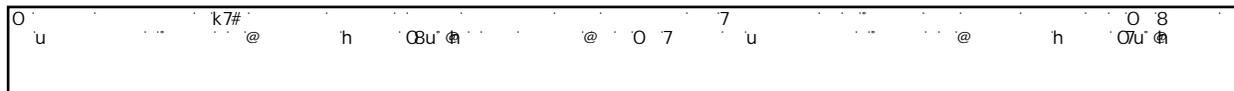
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Alejandro Méndez Méndez
Propietario



I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

Con base en el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental, la Biol. Mónica Méndez Neri con Cédula profesional 5175560 y Registro Forestal Nacional RFN: Libro DF, Tipo UI, Volumen 1, Número 2 Año 20 es responsable de la Dirección y Ejecución de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el Proyecto “Lotificación del predio Fraccionamiento La Antequera”, con la colaboración del M.C. Edgar Hernández Máximo, Ing. Alejandro Méndez Neri, M.C. Liliana Terrazas Mendoza y Biol. Marlene Méndez Calderón. Cuenta con Registro como prestador de servicios ambientales adscrito al Gobierno del Estado de Oaxaca PPSA-EIA-002/2020 y para efectos del presente documento cita su domicilio



II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto consiste en la lotificación de un predio de 91,446.80 m², que resultaran en un total de 220 lotes que corresponde al 70.85% de la superficie, incluyendo el área de donación de 6,165.38 m² correspondientes a un 6.75% y de vialidades con un área de 20,488.10 m² que corresponde al 22.40% de la superficie total del predio “Fraccionamiento la Antequera” ubicado en el paraje El Palmarito.

Actualmente el predio cuenta con licencia de uso de suelo habitacional emitido por el municipio de San Pedro Mixtepec. Cabe mencionar que el uso de suelo es compatible con el actual Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del estado de Oaxaca.

Los servicios básicos de energía eléctrica y agua potable serán introducidos por el promovente en cada uno de los lotes. Debido a que el municipio de San Pedro Mixtepec no cuenta con una red de drenaje, como parte de las medidas de mitigación del presente estudio, se propone que para la recolección y tratamiento de aguas residuales en el futuro, cada propietario instale un sistema individual (biodigestor). Por otro lado, la edificación de cada una de las viviendas será responsabilidad del adquirente, el cual deberá apegarse al Reglamento Interno del Fraccionamiento, así como a los planes, programas y leyes municipales y/o estatales.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la lotificación de un predio de 91,446.80 m², que resultaran en un total de 220 lotes, los cuales contarán con los servicios básicos de energía eléctrica y agua potable.

De acuerdo a la clasificación de actividades económicas del INEGI, las obras a desarrollar en el proyecto están clasificadas como actividades secundarias, dentro del sector 23 Construcción. Subsector 2370 Construcción de obras de ingeniería civil, las cuales son unidades económicas dedicadas principalmente a la construcción de obras para el suministro de agua, petróleo, gas, energía eléctrica y telecomunicaciones; a la división de terrenos y construcción de obras de urbanización. Dentro del cual, el proyecto aquí propuesto se enmarcaría específicamente dentro de las “Obras integrales para la dotación de servicios” como: Calles, banquetas, redes de agua potable y alcantarillado, redes de distribución de energía y gas; y a la división de terrenos.



II.1.2 Selección de sitio

Para la selección de este sitio se tomó en cuenta que en la actualidad la zona comienza a ser de gran afluencia turística por lo que en el mediano plazo será necesario que a nivel municipal se cuente con la planificación de proyectos residenciales, de tal forma que los servicios del tipo del proyecto que se pretende desarrollar son necesarios e indispensables para cubrir parte de esa demanda.

Asimismo, se consideró que al momento de la adquisición del predio no se llevaba en el área ninguna actividad, se encontraba desprovista de vegetación y la topografía del terreno era plana.

II.1.3 Ubicación y dimensiones del proyecto

El municipio de San Pedro Mixtepec, se localiza en la región Costa en el estado de Oaxaca y forma parte del distrito Juquila (Figura II.1.3.1).

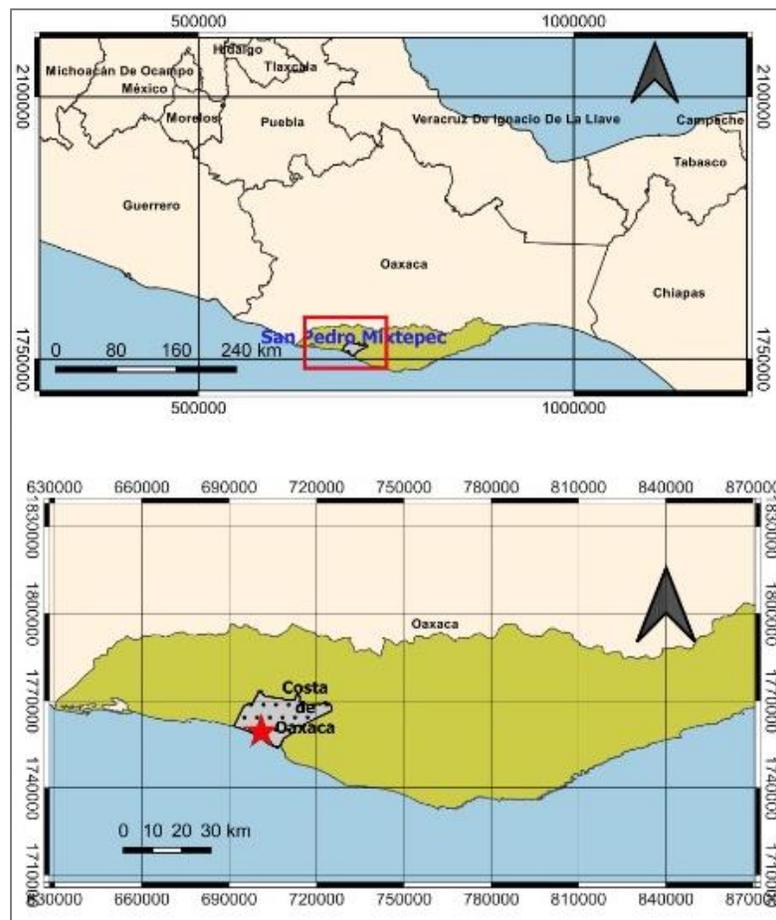


Figura II.1.3.1. Regionalización del proyecto

El municipio está situado entre las coordenadas geográficas 16°59' latitud norte y entre 97°05' longitud oeste. Su altitud promedio es de 220 metros sobre el nivel del mar. Los límites que tiene son al norte con el municipio de San Gabriel Mixtepec; al sur con el Océano Pacífico; al este con Santa María Colotepec; al oeste con Santa María Teopaxco y Santos Reyes Nopala (Figura II.1.3.2).

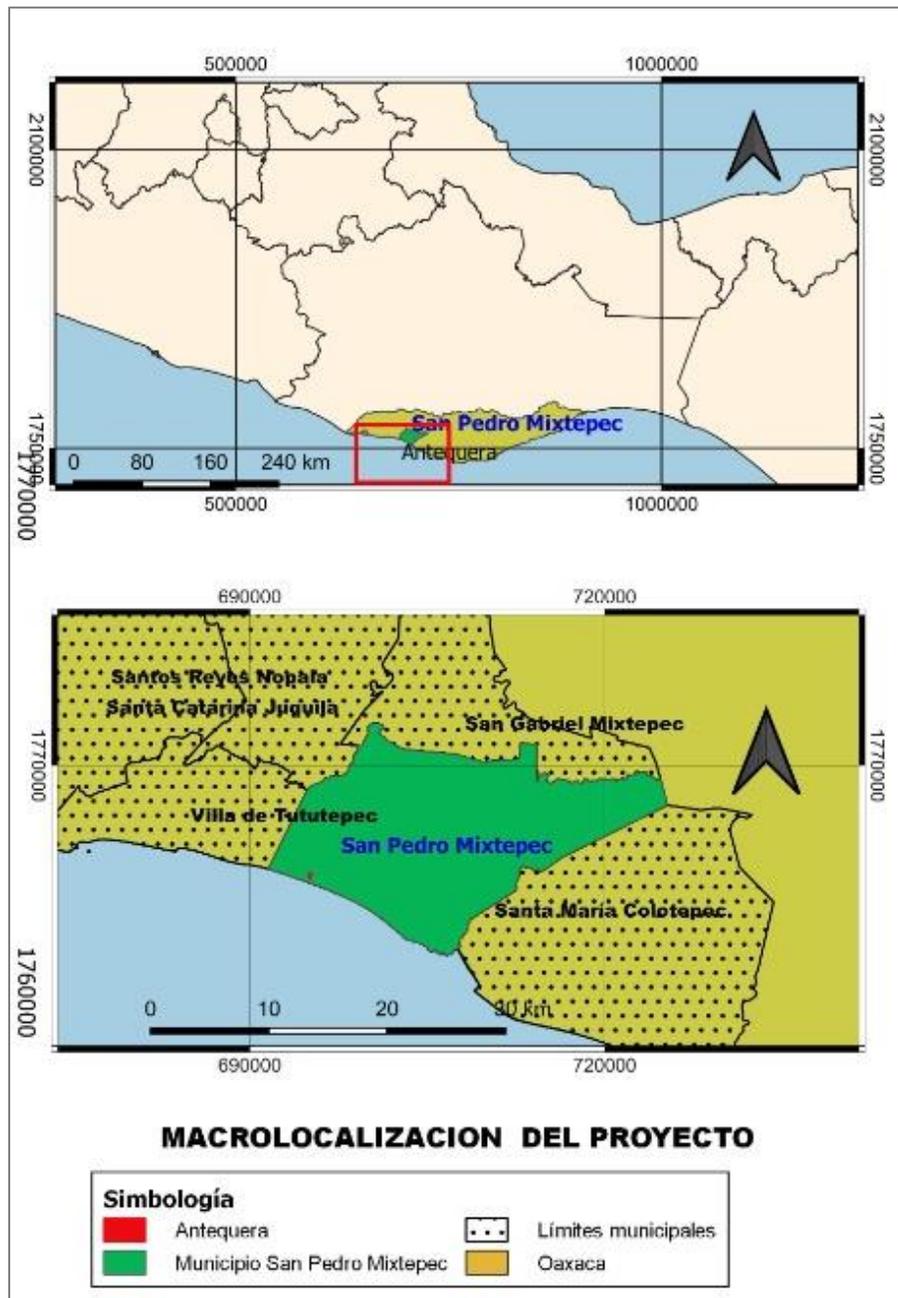


Figura II.1.3.2 Contexto estatal del municipio de San Pedro Mixtepec

El proyecto de lotificación “Fraccionamiento La Antequera” está ubicado en la porción suroeste de este municipio, en el Boulevard sin nombre, s/n, Paraje el Palmarito, Bajos de Chila, San Pedro Mixtepec, Juquila, Oaxaca (Figura II.1.3.3).

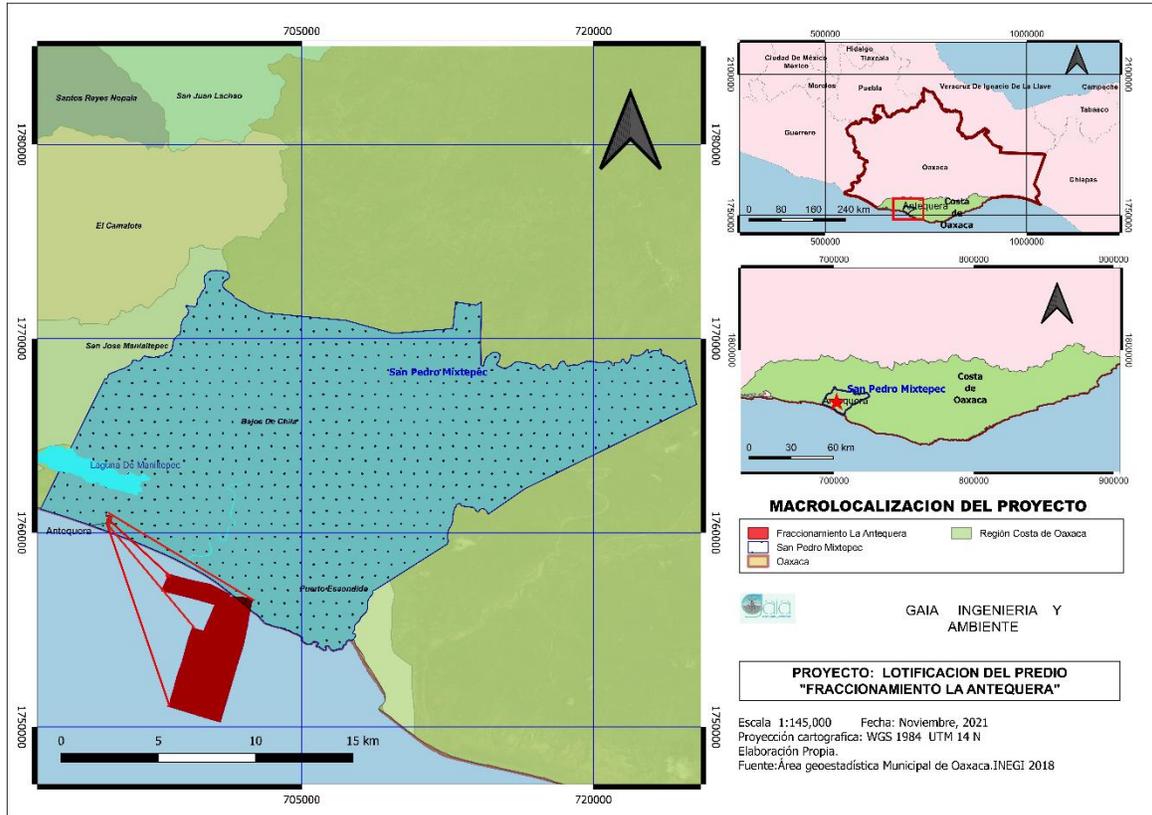


Figura II.1.3.3. Ubicación geográfica del área del proyecto

Coordenadas UTM

Los vértices que delimitan el polígono del predio “Fraccionamiento La Antequera” se presentan en el Cuadro II.1.3.1.

Cuadro II.1.3.1. Coordenadas del predio UTM		
V	COORDENADAS	
	Y	X
1	1,760,822.4588	695,016.8375
2	1,760,782.2313	694,921.7036
3	1,760,828.4010	694,902.1807
4	1,760,811.6870	694,837.0630
5	1,760,767.2990	694,754.4740
6	1,760,738.0723	694,697.5581
7	1,760,673.8280	694,717.5700
8	1,760,761.3370	694,897.9670
9	1,760,665.5230	694,928.2890
10	1,760,647.9450	694,887.4680
11	1,760,602.8206	694,907.9471
12	1,760,540.4690	694,936.3760
13	1,760,478.3513	694,964.8229
14	1,760,412.8050	694,995.2830
15	1,760,375.5340	695,012.8020
16	1,760,407.8400	695,089.2220
17	1,760,421.1230	695,123.4220
18	1,760,438.0890	695,160.8050
19	1,760,453.7370	695,197.7440
20	1,760,726.1330	695,072.6900
1	1,760,822.4588	695,016.8375

La superficie total del predio es de 91,446.80 m² con las dimensiones y colindancias que se mencionan a continuación:

Norte: 378.99 metros en línea recta de cinco tramos rectos, donde el primero mide 63.98 m; el segundo mide 93.76 m; el tercero mide 103.29 m; el cuarto mide 50.13m; y el quinto mide 103.29 m y colinda con Eleuterio Ríos Luna y Alejandro Méndez Méndez.

Sur: 201.00 metros en línea quebrada de cuatro tramos rectos, donde el primero mide 82.97m; el segundo mide 36.69 m; el tercero mide 41.05 m; y el cuarto mide 40.12 m. Y colinda con boulevard sin nombre.

Oriente: 411.08 metros en línea quebrada de dos tramos rectos, donde el primero mide 299.73 m; y el segundo mide 111.35 m. Y colinda con Venancio Calvo Escamilla.

En el Cuadro II.1.3.2. se presenta la distribución de áreas de acuerdo al plano de conjunto.

Cuadro II.1.3.2. Cuadro de distribución de áreas de acuerdo al plano de conjunto		
Concepto	Dimensiones (m²)	Porcentaje (%)
Superficie total del predio	91,446.80	100
Área por construir	64,793.32	70.85
Área verde	-	-
Área de circulación o vialidades	20,488.10	22.40
Área de donación en su caso	6,165.38	6.75

Lotificación: El área de lotificación consta de 220 lotes que van desde los 200m² hasta 500m² de los cuales 201 son regulares y 19 lotes son irregulares con un área total de 64,793.32m².

Vialidades: Se habilitarán 11 vialidades de las cuales 10 de ellas serán calles tipo de 10 m de sección y 1 boulevard de 410 m de largo por 15 m de sección dando un total de 20,488.10 m². La apertura y acondicionamiento del boulevard será la primera actividad a realizar y esta involucra un área de 6150m².

Área de donación: Esta área será utilizada como área verde, en donde se llevarán cabo la plantación de individuos nativos, la superficie total corresponde a 6,165.38 m².

Ya que la naturaleza del proyecto es la lotificación de 220 lotes en un predio de 91,446.80 m², se puede considerar que las vialidades y el área vendible son obras permanentes, y estos suman 85,281.42 m² que equivalen al 93.25% respecto a la superficie total del proyecto.

Es importante mencionar que el 100% de la superficie del predio donde se va a desarrollar la obra, anteriormente era de uso agrícola por lo que en dicha área no se encontró ningún tipo de comunidad vegetal que sea afectada por el proyecto.

II.1.4 Inversión requerida

Se estima una inversión total de \$ 9,034,480.00 (nueve millones treinta y cuatro mil cuatrocientos ochenta pesos M.N 00/100) de pesos para llevar a cabo el proyecto de lotificación del predio "Fraccionamiento La Antequera". Esta inversión incluye los estudios que se realizan para la obtención de los permisos, que van desde el levantamiento topográfico y elaboración de planos, permisos, estudios de impacto ambiental, contratación de personal para limpieza del terreno y

contratación de operadores. En el **cuadro II.1.4.1**. Se presenta el desglose de la inversión por actividad.

Cuadro II.1.4.1. Inversión requerida para el proyecto lotificación del predio “Fraccionamiento La Antequera”.	
Concepto	Cantidad
Adquisición del predio	\$ 5,000,000.00
Delimitación del predio (cercado)	\$ 72, 480.00
Limpieza del terreno	\$ 42, 000.00
Trazo y levantamiento topográfico	
Construcción de caminos de acceso y calles	\$ 400, 000.00
Instalaciones	
Instalación de la Red Subterránea de Energía eléctrica	\$2,000,000.00
Instalación de la Red de distribución de agua	\$1,000,000.00
Permisos y trámites legales	
Constancia de posesión	\$50,000.00
Autorización de lotificación y uso de suelo	\$ 320,000.00
Licencia de fraccionamiento (Planeación y desarrollo urbano San Pedro Mixtepec)	
Trámites ante CFE	
Gestión ambiental	\$ 150, 000.00
Otros	
Total	\$ 9,034,480.00

II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El uso de suelo actual tanto del área que comprende el proyecto, como de las zonas aledañas a este es de uso agrícola, sin embargo, el uso potencial propuesto para la zona en actual Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del estado de Oaxaca es de uso habitacional.

Actualmente en el sitio se carecen de los servicios básicos, los servicios básicos de energía eléctrica y agua potable serán introducidos por el promovente en cada uno de los lotes. Debido a que el municipio de San Pedro Mixtepec no cuenta con una red de drenaje, como parte de las medidas de mitigación del presente estudio, se propone que, para la recolección y tratamiento de aguas residuales en el futuro, cada propietario instale un sistema individual (biodigestor). Por otro lado, la edificación de cada una de las viviendas será responsabilidad del adquirente, el cual deberá apegarse al Reglamento Interno del Fraccionamiento, así como a los planes, programas y leyes municipales y/o estatales.

Durante la fase de preparación del sitio y construcción los requerimientos de agua para el desarrollo de las actividades serán suministrados por medio de camiones tanque.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa de trabajo

En el Cuadro II.2.1.1 se presenta el programa de trabajo propuesto para la ejecución de las actividades consideradas en cada una de las etapas del proyecto, así como el periodo de tiempo estimado para concluir las.

Cuadro II.2.1.1. Programa calendarizado general de trabajo para el proyecto de lotificación del predio “Fraccionamiento La Antequera”

Fase del proyecto	Actividades del proyecto	Mes								
		1	2	3	4	5	6	7	8	...
Preparación	Delimitación del área									
	Limpieza del terreno									
	Retiro de residuos									
	Trazo y Nivelación del terreno									
Construcción	Trazo y apertura de calles									
	Instalación de la red de energía eléctrica									
	Instalación de la red de distribución de agua									
Operación y mantenimiento	Limpieza manual de terrenos									

II.2.2 Representación gráfica local

En la Figura II.2.2.1 se presenta gráficamente el conjunto del proyecto. En el anexo X.1 se presenta el plano de lotificación del proyecto.

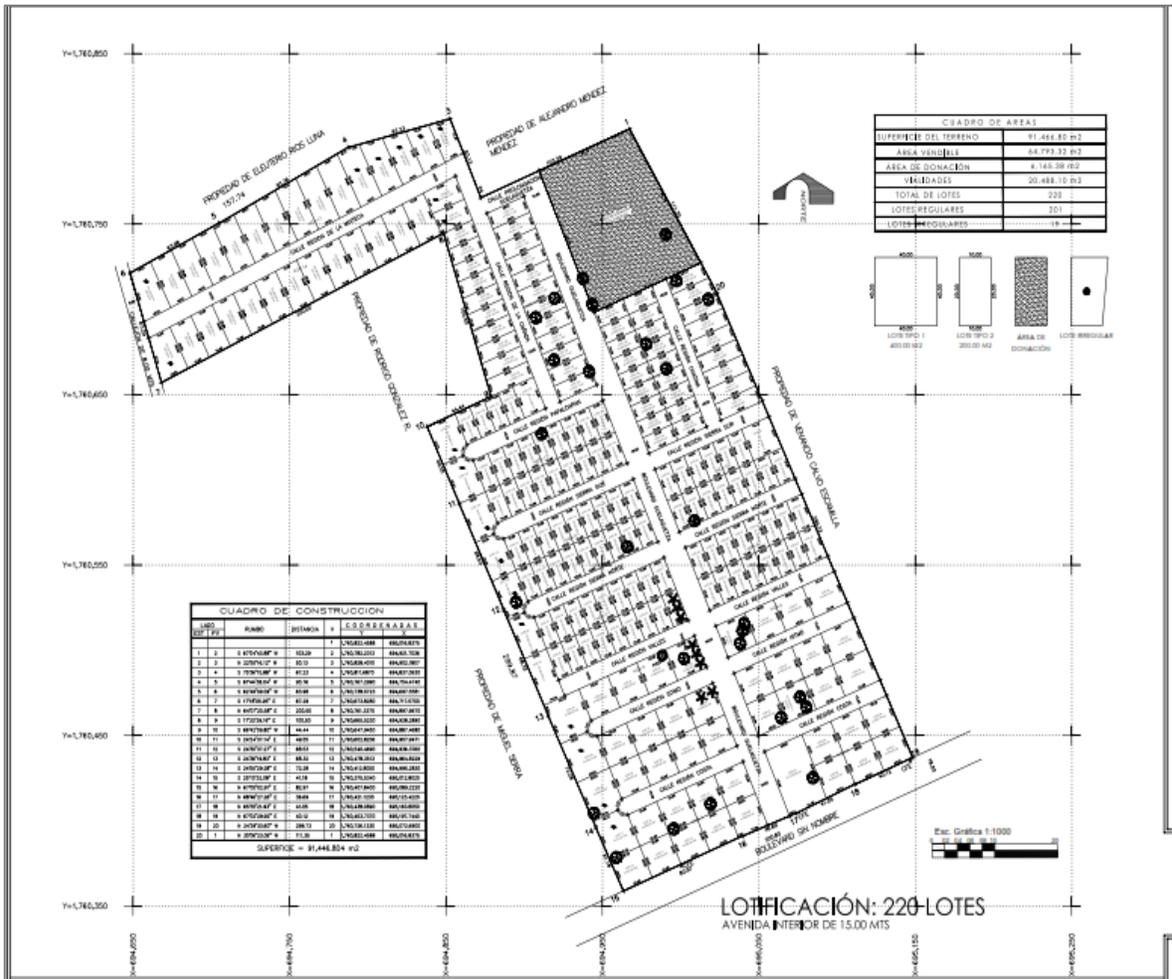


Figura II.2.2.1. Representación gráfica del proyecto

II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción

El proyecto de lotificación considera tres etapas: Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento. En el Cuadro II.2.3.1 se enlistan las actividades contempladas dentro de cada una de estas.

Cuadro II.2.3.1. Obras y/ o actividades a desarrollar en las diferentes etapas del proyecto

Fase del proyecto	Actividades del proyecto
Preparación del terreno	Delimitación del área



Cuadro II.2.3.1. Obras y/ o actividades a desarrollar en las diferentes etapas del proyecto

Fase del proyecto	Actividades del proyecto
	Trazo de lotificación
Construcción	Conformación de calles
	Instalación de la red subterránea de energía eléctrica
	Instalación de la red de distribución de agua
Operación y mantenimiento	Limpieza manual de terrenos
	Venta de terrenos

Preparación del sitio

Delimitación del área. Se llevará a cabo la delimitación física del perímetro del predio por medio de cercado con postes y alambrado.

Trazo de lotificación. En este punto, se señalan los lotes, se delimitan y se establecen las dimensiones de los mismos, así como la señalización para apertura de vialidades. Para la delimitación de los lotes y calles se llevará a cabo el marcaje de los vértices con mojoneras.

Construcción

Debido a la naturaleza del proyecto, la etapa de construcción considera únicamente la apertura de calles en terracería y la instalación de la red de distribución de energía eléctrica y red de distribución de agua, para lo cual se realizarán los trámites para solicitar autorización ante las instancias correspondientes.

Conformación de calles. Las vialidades internas serán niveladas y compactadas, dejándolas como caminos de terracería únicamente.

Instalación de la red subterránea de energía eléctrica. Actualmente la zona donde se inserta el proyecto cuenta con líneas de transmisión de energía eléctrica abastecida por CFE, durante la etapa de construcción se llevará a cabo la ampliación del sistema de energía eléctrica por medio de un sistema de conexión subterránea para abastecer de este servicio a cada uno de los lotes del predio "Fraccionamiento La Antequera".

Instalación de la red de distribución de agua. La red de agua potable se llevará a cabo a partir de la perforación de un pozo con profundidad de 18 m, el cual

servirá como fuente de abastecimiento del agua potable y para el cual se realizarán pertinentemente los trámites requeridos por la CONAGUA para solicitar la concesión de aguas subterráneas.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

Debido a la naturaleza del proyecto, como actividades contempladas dentro de esta etapa se considera únicamente llevar a cabo la limpieza manual de los terrenos de manera periódica.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio

Debido a la naturaleza del proyecto no se considera una etapa de abandono del sitio.

II.2.6 Utilización de explosivos

Las obras y actividades consideradas dentro del proyecto no requerirán el uso de explosivos.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Residuos sólidos

A pesar de que no se contempla la generación de residuos en grandes cantidades durante la preparación del sitio, como resultado de la limpieza de los terrenos, los productos resultantes de carácter orgánico serán enterrados en el suelo para su degradación. Si existiesen restos de vegetación como ramas o troncos, estos serán aprovechados por personas de la comunidad para leña.

En lo que respecta a los desechos generados por trabajadores derivado del consumo de alimentos, los residuos serán recolectados en contenedores y almacenados de manera temporal para finalmente ser confinados en los lugares designados por las autoridades municipales.

Residuos líquidos

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se realizará la instalación de sanitarios portátiles. La empresa contratada para la instalación de los sanitarios portátiles será la responsable del mantenimiento y disposición adecuada de los residuos.

Residuos peligrosos

Debido a la operación propia de la maquinaria que se utilizará para el desarrollo de las obras y el empleo de ciertas sustancias en algunos de los procesos de obra, se espera la generación de residuos peligrosos consistentes en aceite quemado, estopas impregnadas con hidrocarburos, envases de sustancias peligrosas, etc. Todos estos residuos serán almacenados en un área adecuada para ello, que contará con firme de concreto, así como con la debida señalización y medidas de seguridad. Se tendrá especial cuidado en que la maquinaria utilizada por los operadores o empresa a contratar cumpla con las normas aplicables para evitar el derrame de aceites o diésel.

Emisiones a la atmósfera

Durante la etapa de preparación del sitio se producirán un aumento de emisiones a la atmósfera como gases de combustión y partículas suspendidas ocasionado por la operación maquinaria. La afectación al área será de manera puntual y de corto plazo. Se considera un tiempo aproximado de 6 meses para concluir con las actividades. Una vez que se concluyan con los trabajos el impacto desaparece. La aplicación de una medida de mitigación como el riego de áreas de trabajo puede reducir considerablemente el impacto, asimismo se verificará que la empresa contratista encargada de realizar los trabajo cumpla con la normatividad correspondiente.

II.2.7. Generación de gases efecto invernadero

Derivado del uso de maquinaria pesada a utilizar durante la etapa de preparación del sitio y construcción se producirán emisiones de gases de combustión al ambiente como monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre. La afectación al área será de manera puntual y de corto plazo. la operación de los vehículos y maquinaria se realizará en un horario de trabajo de 8:00 a.m. a 6:00 p.m, se considera un tiempo aproximado de 6 meses para concluir con las actividades en el que la operación de los vehículos y maquinaria no será constante.

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

Para la realización de cualquier obra o actividad que contemple el cambio y uso del suelo, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos en materia ambiental tales como Normas Oficiales, Leyes, Planes y Programas de Desarrollo con la finalidad de establecer propuestas a tomar para corregir o mitigar las alteraciones que pudieran producirse al medio ambiente, permitiendo satisfacer las necesidades de garantizar la calidad ambiental de los ecosistemas donde estos se desarrollarán.

Con base en lo especificado anteriormente y para fines del presente estudio, en este apartado se abordaron diferentes instrumentos políticos y de planificación orientado a identificar y presentar un soporte legal que demuestre que el proyecto denominado **Lotificación del predio “Fraccionamiento la Antequera”**, se **ajusta a las políticas jurídicas, normativas y administrativas establecidas.**

III.1. Leyes y Reglamentos

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En su Artículo 25, la Constitución hace referencia que el estado le corresponde garantizar el desarrollo nacional para que ésta sea integral y sustentable, que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales. Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación. Bajo estos criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Asimismo, en los Artículos 26 y 27 **se establecen los principios de planeación y ordenamiento de los recursos naturales para impulsar y fomentar el desarrollo productivo del país siempre con el objetivo de proteger y conservar el medio ambiente.** Los Artículos **73, 115 y 122** definen las facultades de la federación, los estados y los municipios en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico. Se menciona que los municipios tendrán a su cargo **legislar en materia de planeación del desarrollo**



urbano, uso del suelo, preservación del medio ambiente y protección ecológica; vivienda; construcciones y edificaciones.

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

La LGEEPA es la ley que norma a nivel Federal las disposiciones constitucionales en lo relativo a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente en el territorio nacional; sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases tal como lo indica desde su primer artículo. Esta Ley establece en su Capítulo IV sección V, la evaluación de impacto ambiental como instrumento mediante el cual se podrán establecer las condiciones a las que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrios, incluyendo los cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas (Art. 28, Fracción VII). Asimismo, en la Fracción IX del Art. 28, se establece que quienes pretendan llevar a cabo desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Impacto Ambiental

El Reglamento de la LGEEPA tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental a nivel federal, y en su artículo 5°, apartado Q menciona que cuando se pretenda llevar a cabo *“DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros”*... requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. En lo que ha esto respecta, el presente documento respalda el cumplimiento de lo estipulado en esta ley.

Ley de Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca

En la Sección IV de esta Ley donde se hace referencia a la Evaluación del impacto ambiental, en los artículos 16 y 17 se menciona que cuando se pretende llevar a cabo actividades u obras públicas que puedan causar un desequilibrio se requerirá de la Evaluación del Impacto Ambiental. Debido a que en el presente proyecto se llevará a cabo la lotificación de un predio, el presente estudio se presentará ante las autoridades competentes con el propósito de cumplir con lo estipulado en esta ley.



III.2. Planes y Programas Estatales y Municipales

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Oaxaca 2016-2022

El Plan Estatal de Desarrollo plantea un modelo de desarrollo regional que busca el mejoramiento de la calidad de vida y el aprovechamiento de los recursos naturales y el fortalecimiento de los aspectos relativos al crecimiento económico del Estado de Oaxaca mediante al planteamiento de cinco ejes:

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

En cuanto al derrame económico en el Estado, la actividad con más aportaciones se encuentra el servicio inmobiliario y de alquiler de bienes muebles e intangibles, el turismo también forma parte importante, la entidad posee amplios recursos turísticos, así como zonas cuyo potencial permite la creación de proyectos integrales en el ramo; Cuenta con una gran riqueza geográfica y paisajística que comprende incomparables playas, bosques, montañas, lagos, grutas, valles y cañadas que dan albergue a la mayor biodiversidad de México. El área donde se llevará a cabo el presente proyecto está ubicada en una zona estratégica donde el turismo ha sido la actividad más importante.

Plan estratégico sectorial medio ambiente subsector: Ordenamiento territorial 2016-2022 del Estado de Oaxaca

La insuficiente aplicación de los instrumentos de ordenamiento territorial, se ha traducido en la expansión de asentamientos humanos en zonas inadecuadas e irregulares. Esto se debe, por un lado, a la carencia de un marco jurídico que promueva la planeación integral del crecimiento de los asentamientos humanos en las zonas urbanas del país; y, por otra parte, a la falta de fuentes de

financiamiento para apoyar a nivel local la elaboración de los planes y Programas de Ordenamiento Territorial.

En el Estado de Oaxaca el panorama del sistema de planeación en materia de ordenamiento territorial y de desarrollo es deficiente, ya que de las 58 localidades con más de 5,000 habitantes que posee el estado, solamente se cuentan con 11 instrumentos vigentes, aunque desactualizados. **A pesar de que el estado cuenta con una Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano dentro de las más modernas a nivel nacional, todos los instrumentos normativos derivados de ella se encuentran desarticulados** por lo establecido en la misma. Por ello es necesario impulsar mecanismos de manera coordinada con las distintas autoridades de los tres órdenes de gobierno, para crear reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamiento y servicios adecuados y suficientes. El presente Plan Estratégico Sectorial del subsector Ordenamiento Territorial ha sido elaborado en concordancia con los principios y lineamientos expresados en el Plan Nacional de Desarrollo, así mismo, ha sido elaborado en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas.

Plan de Desarrollo Municipal de San Pedro Mixtepec 2008-2010

El objetivo de este plan busca lograr una óptima aplicación de los recursos orientados al desarrollo económico y social, articulando las potencialidades de los recursos naturales y la infraestructura de servicios con el capital humano y social para lograr un desarrollo integral ordenado, sustentable y equilibrado, que genere mejores condiciones de bienestar para la población en general y que aseguren la conservación y el mejoramiento del medio ambiente para futuras generaciones, a través de un ordenamiento ecológico territorial y la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, en este municipio no se cuenta con un ordenamiento territorial por lo que la construcción de viviendas se ha realizado de forma desordenada. En el presente proyecto la lotificación de los terrenos se realizó con base a lo estipulado en las leyes y normas mencionadas anteriormente con la finalidad de tener una infraestructura ordenada, buscando el interés de las personas que visitan este lugar por la importancia del turismo con que cuenta el municipio. Cabe mencionar que en la actualidad el municipio no cuenta con un Plan de Desarrollo Municipal actualizado vigente.

III.3. Programas de ordenamiento ecológico del territorio

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



Con base en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad. El POERTEO busca un equilibrio entre las actividades productivas, antropogénicas (sector asentamientos humanos) y la protección de los recursos. Las políticas ambientales definirán las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores. Según las definiciones del Manual de Ordenamiento Ecológico (SEMARNAT 2006), existen cuatro tipos de política: a) Política de Aprovechamiento b) Política de Conservación c) Política de Restauración d) Política de Protección.

Bajo este consenso, en el modelo de ordenamiento ecológico del estado de Oaxaca está constituido **por 55 Unidades de Gestión Ambiental (UGAs)**. Una UGA es la unidad mínima del área de Ordenamiento Ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas. Posee condiciones de homogeneidad de aptitud del territorio (definidos por atributos ambientales y socioeconómicos), además representa la unidad estratégica de manejo que permite minimizar los conflictos ambientales, maximizando el consenso entre los sectores respecto a la utilización del territorio.

Del total de UGAs identificadas para el estado de Oaxaca:

- 26 UGAS están definidas con estatus de **Aprovechamiento Sustentable** (47%), espacialmente representan el 67.79 por ciento del total del territorio del estado.
- 14 UGAS están definidas con estatus de **Conservación con aprovechamiento** (25%), espacialmente representan el 9.34 por ciento del total del territorio del estado.
- 13 UGAS están definidas con estatus de **Restauración con aprovechamiento** (24%), espacialmente representan el 4.10 por ciento del total del territorio del estado.
- 2 UGAS están definidas con estatus de **Protección** (4%), espacialmente representan el 18.78 por ciento del total del territorio del estado.

Las **áreas de aprovechamiento** son áreas que, por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. En este tipo de áreas **todas las actividades productivas** están permitidas.

De las 55 UGAs que conforman el Modelo de Ordenamiento Ecológico para el estado de Oaxaca, 27 de ellas han sido definidas con aptitud para el sector asentamientos humanos, las cuales independientemente de su estatus o política, tienen a este sector como de uso recomendado o condicionado (Figura III. 3.1.).

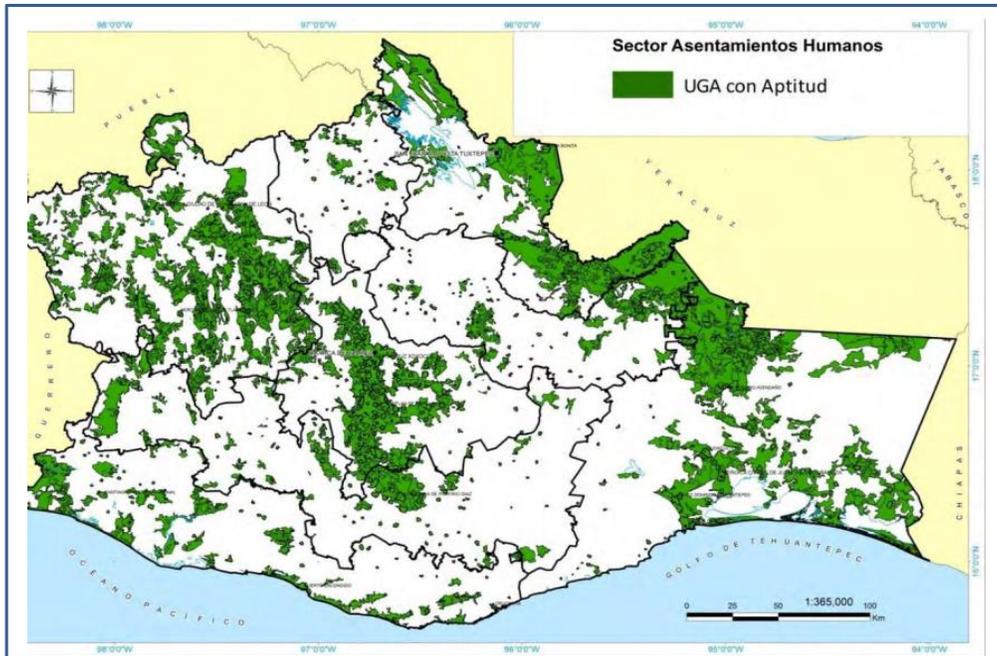


Figura III.3.1. Zonas con aptitud para Asentamientos humanos

En la Figura III.3.2. se presentan las áreas del estado en la que el sector asentamientos humanos posee aptitud, desagregando por tipo de política y a su vez, categoría de usos (recomendado y condicionado) en los que se clasifica al sector.

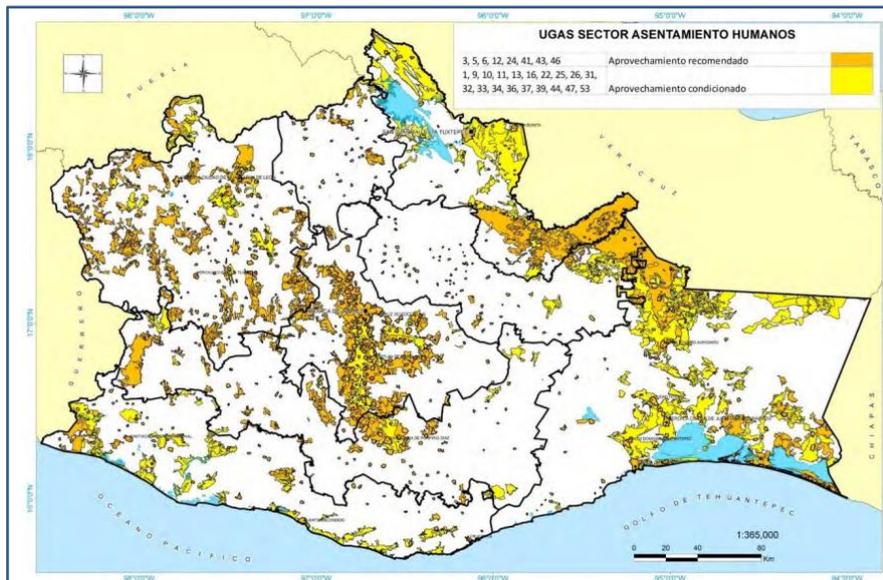


Figura III.3.2. Zonas con aptitud para Asentamientos humanos por tipo de aprovechamiento

De manera específica, el sitio donde se pretende desarrollar el **proyecto Lotificación del predio “Fraccionamiento La Antequera”** se enmarca dentro de la política establecida para la **UGA con clave 001 Aprovechamiento sustentable**, en donde el sector agrícola, acuícola y ganadero están consideradas como uso recomendado, mientras que el sector industria, minería y **asentamiento humanos** tienen un **uso condicionado** (Figura III.3.3).

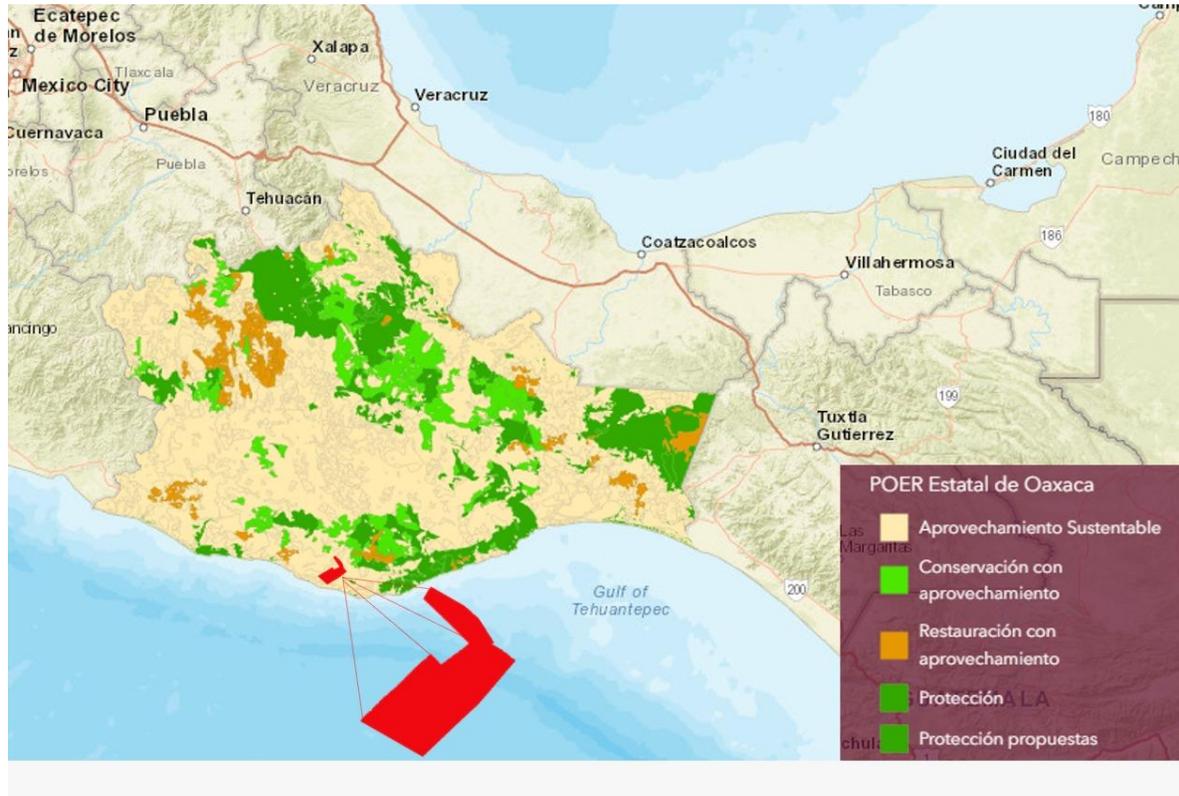


Figura III.3.3. UGA a la que pertenece el área del proyecto

Este tipo de uso implica llevar acciones que permitan reducir el impacto ambiental de los residuos favoreciendo su valorización, así como el diseño y construcción de infraestructura apropiada que permita la recolección, separación, reciclaje y disposición final de los mismos. Así como reducir, prevenir y controlar la contaminación de cuerpos de agua donde se descargan las aguas residuales. Y acciones tendientes a eficientar el uso del agua.

Los criterios de regulación ecológica establecidos para la UGA 001, donde se localiza el proyecto se presentan a continuación:

Clave	Criterio	Fundamentación ecológica
-------	----------	--------------------------



Clave	Criterio	Fundamentación ecológica
C013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	Las zonas riparias tienen una alta biodiversidad de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, son el refugio de especies vulnerables de plantas y animales, proveen de hábitat y actúan como corredores para el movimiento entre parches de vegetación en el paisaje fragmentado de especies de fauna.
C014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación.
C015	Mantener y conservar la vegetación ripiara existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	Las áreas riparias usualmente mantienen una biodiversidad alta de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, funcionan en muchos casos como refugio de especies vulnerables de plantas y animales o corredores naturales de fauna.
C016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	La construcción de infraestructura portuaria, urbana y de producción de electricidad han modificado ecosistemas costeros y modificado playas y dunas costeras, esto genera alteración de la hidrodinámica de estas áreas, además pueden generar problemas como: alteración y eliminación de neomorfologías de playaduna y su vegetación asociada, destrucción de procesos de formación de dunas, pérdidas de diversidad biológica, pérdidas de superficies y volúmenes de playa, así como de sus morfologías asociadas.
C017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se	El 40% de las viviendas en Oaxaca reporten quemar su basura, lo que implica impactos negativos al ambiente por generación de CO ₂ , de otros gases tóxicos y riesgo de incendios entre los

Clave	Criterio	Fundamentación ecológica
	orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	más importantes.
C019	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	La liberación intencional o accidental de especies exóticas (de acuicultura u ornato) en cuerpos de agua es uno de los principales problemas para la conservación de la biodiversidad de ictiofauna en Oaxaca y México, del total de peces reportados en cuerpos de agua del estado el 93.1% son especies nativas y el 6.9% exóticas
C020	Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	La utilización de aguas contaminadas en la acuicultura afecta la calidad del producto y la salud de los consumidores. La aplicación no regulada de alimentos peletizados en granjas piscícolas afecta las propiedades químicas del agua, puede afectar los ecosistemas lagunares río abajo, entre otras cosas por la acumulación de materia orgánica sobre los fondos, procedente de las excretas, materia orgánica muerta y la fracción de alimento no consumido.
C023	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	La sobreexplotación de los acuíferos genera una pérdida de humedad provocando una disminución en el volumen y nivel del suelo, lo que provoca hundimientos y/o grietas, una vez que las grietas se forman la contaminación de los acuíferos se dan de manera más pronunciada. Además, la sobreexplotación del acuífero codifica de manera considerable la estructura del subsuelo.
C024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5km de industrias con desechos	La posible contaminación producida por el confinamiento de desechos peligrosos puede infiltrarse a mantos freáticos, ríos

Clave	Criterio	Fundamentación ecológica
	peligrosos.	o fuentes de abastecimiento de agua para asentamientos humanos, lo cual representa un gran riesgo de salud pública
C025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	Es necesario tratar las aguas residuales la removiendo lo más posible las partículas sólidas que se encuentran suspendida en estas, a fin de evitar la transmisión de enfermedades y proveer de agua limpia a las plantas y animales que la requieren para vivir
C026	Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	La contaminación de ríos y mantos freáticos por las actividades humanas es un grave problema es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales.
C027	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	La sobreexplotación de los acuíferos genera una pérdida de humedad provocando una disminución en el volumen y nivel del suelo, lo que provoca hundimientos y/o grietas, una vez que las grietas se forman la contaminación de los acuíferos se dan de manera más pronunciada. Además, la sobreexplotación del acuífero modifica de manera considerable la estructura del subsuelo.
C028	Se evitará el establecimiento de	Los tiraderos, rellenos sanitarios y

Clave	Criterio	Fundamentación ecológica
	asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	lugares que contienen desechos sólidos urbanos provocan no solo contaminación ambiental de aire, suelo y agua sino deterioro del paisaje, proliferación de fauna nociva, riesgo a la salud humana
C029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	La construcción de presas, represas o cualquier infraestructura hidráulica afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de afectar los servicios ambientales brindados por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes.
C031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El desarrollo de infraestructura habitacional en zonas de alto riesgo natural pone en peligro vidas humanas y altera la estabilidad ecológica.
C032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	El desarrollo de infraestructura habitacional en zonas de alto riesgo natural pone en peligro vidas humanas y altera la estabilidad ecológica.
C033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural.	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación.
C043	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	La aplicación de productos químicos en el control de enfermedades del ganado puede contaminar los ríos, afectando las especies naturales y provocando daños en la salud en asentamientos humanos río abajo.
C044	El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado	La aplicación de productos químicos en el control de enfermedades del ganado

Clave	Criterio	Fundamentación ecológica
	deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejado de afluentes o cuerpos de agua.	puede contaminar los ríos, afectando las especies naturales y provocando daños en la salud en asentamientos humanos río abajo
C045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	La contaminación por residuos peligrosos de ríos y mantos freáticos es un grave problema es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales.
C046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	La eliminación de sustancias químicas que han contaminado suelo o agua es necesaria para la preservación de la flora y fauna, así como para garantizar la continuidad de los servicios ambientales.
C047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	Los generadores eólicos de aspas verticales rotatorias han afectado las poblaciones de especies voladoras nativas y migratorias, principalmente en el corredor natural de aves en la región del Istmo.
C048	se recomienda solo otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento, o preferentemente se deberá remplazar el uso de explosivos por cemento expansivo o corte con hilo diamantado en la actividad minera, cuando se trate de rocas dimensionables.	La utilización de explosivos en actividades mineras es en ocasiones necesario, sin embargo afecta notablemente a la vida silvestre, por ruido contaminación de aire y agua, esto debe evitarse es zonas de alta biodiversidad, ANP y áreas de conservación.

III.4. Áreas Naturales Protegidas

El área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida de carácter Federal, Estatal o Municipal. El ANP más cercano es Lagunas de Chacahua, ubicado a 36 kilómetros del predio (Figura III.4.1).

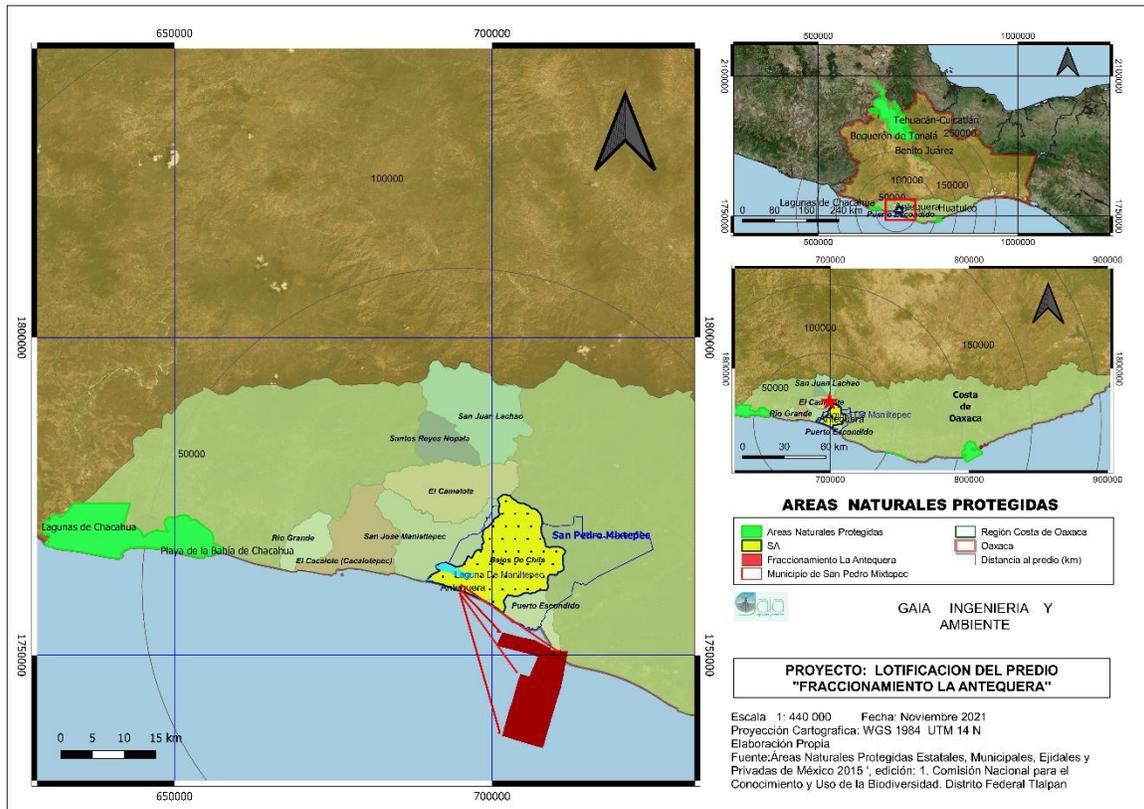


Figura III.4.1. ANP cercanas al área del proyecto

El Parque se ubica en la porción central de la costa sur del estado de Oaxaca, en la región hidrológica RH-21, Costa de Oaxaca, y en colindancia con la región hidrológica RH-20, Costa Chica-Río Verde. El PNLCH está conformado por dos sistemas bien definidos. El terrestre abarca una extensión de 11 598 ha y está comprendido por tierras bajas, altas y de transición. El sistema lagunar comprende 3 324 ha de cuerpos de agua entre los que se incluye el complejo Chacahua-Pastoría y otras cuatro lagunas menores interconectadas por canales angostos

Regiones Hidrológicas Prioritarias

En cuanto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias, el área donde pretende implementarse el proyecto se ubica dentro de la RHP denominada Río verde-Laguna de Chacahua (Figura III.4.2). La cual, de acuerdo a la CONABIO, esta categorizada dentro de las Regiones de desconocimiento científico.

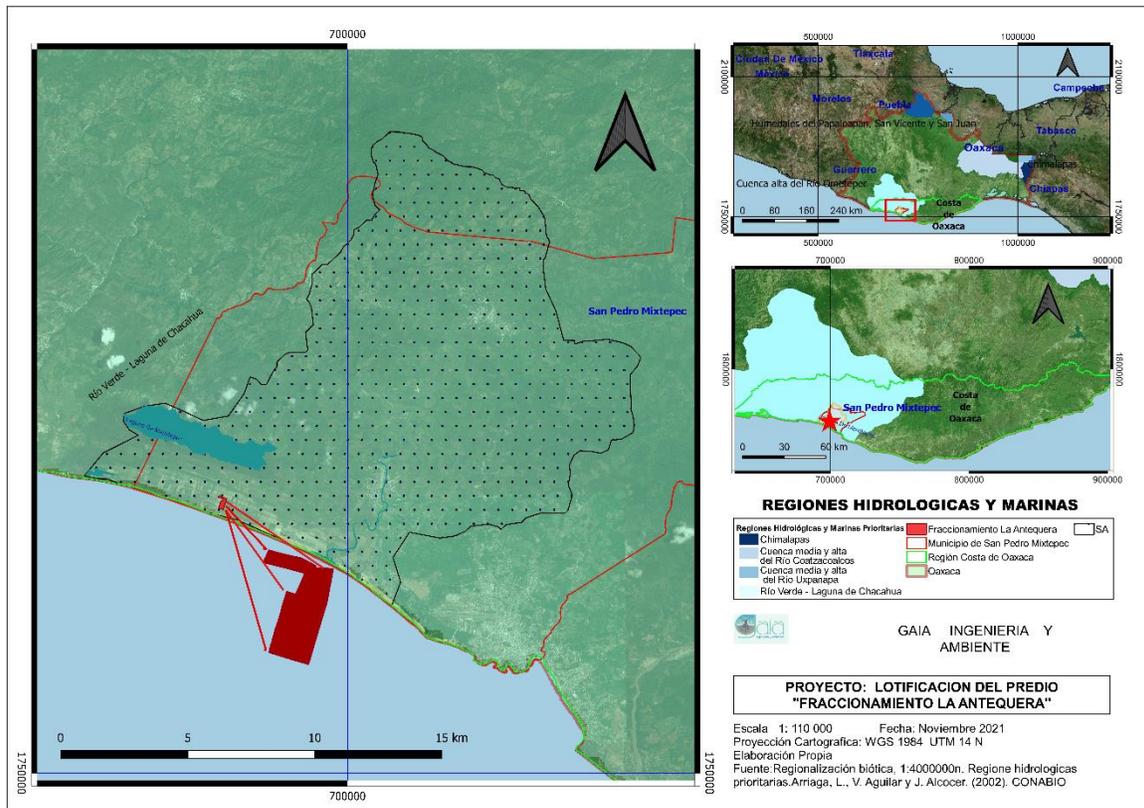


Figura III.4.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias

Regiones Terrestres Prioritarias

El área del proyecto se encuentra a aproximadamente 30 km de la RTP denominada Sierra Sur y Costa de Oaxaca. Esta RTP cuenta con una extensión de 9,346 km² y se localiza en las coordenadas 15° 40' 55" N a 16° 29' 45" W y 95° 11' 41" N a 97° 34' 57" W.

Su importancia como RTP se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas. Existe, además, una gran diversidad de encinos, así como una alta concentración de vertebrados endémicos. Incluye diversos tipos de vegetación, pero predomina la de bosques de pino-encino en la parte norte y en la selva mediana caducifolia en



En el estado de Oaxaca se han reportado 680 especies de aves (Binford 1989), mientras que, por otro lado, los estudios que se han realizado la UAM-Xochimilco revelan sólo para la costa de Oaxaca 365 especies (Binnquist et al. 1994). En este ámbito, en la laguna de Manialtepec y su zona de influencia se han detectado hasta el momento al menos de 359 especies de aves lo que implica el 52.2% para el estado ó el 71.23% de la costa de Oaxaca. Para esta relativamente pequeña área también se pueden mencionar que existen más de 30 especies en alguna categoría de riesgo y en lagunas otras se ha podido detectar su paulatino decremento poblacional a lo largo de los años.

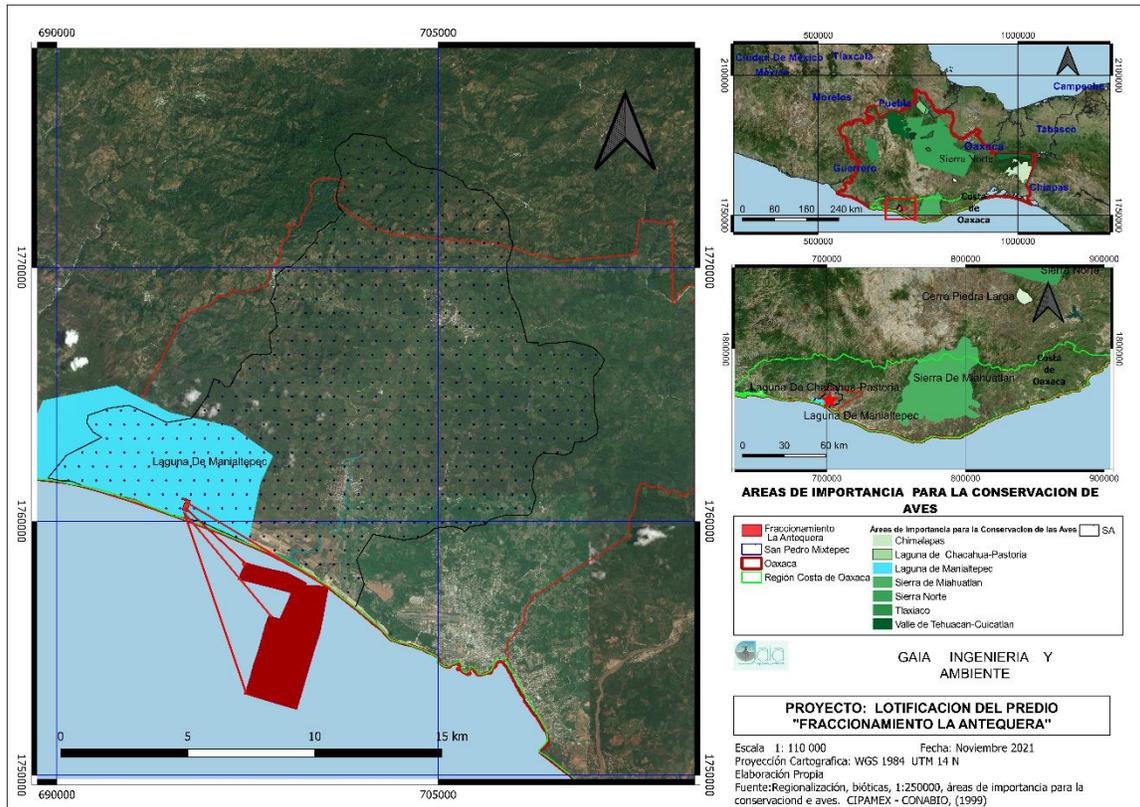


Figura III.4.4. Ubicación del proyecto con respecto a las AICA's

Manglares

Los manglares son un tipo de vegetación característica de las zonas costeras de los trópicos y subtrópicos de todo el mundo, en México se encuentran presentes en ambos litorales (Atlántico y Pacífico), cubriendo al menos 60% de la línea costera nacional. Este ecosistema es especialmente importante, ya que provee beneficios ambientales ampliamente conocidos, como el control de inundaciones, protección contra huracanes, fuente de nutrientes para ecosistemas vecinos como arrecifes de coral y captura de gases de efecto invernadero, entre muchos otros.



III.5. Normas Oficiales Mexicanas

A continuación, se enlistan las Normas Oficiales Mexicanas, que se consideran tienen relación con algún aspecto de la construcción u operación del proyecto.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. En cumplimiento a las diferentes normas aplicables con respecto a la regulación de las emisiones a la atmósfera, se verificará que la contratación de la maquinaria, equipos y vehículos que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto, se lleve a cabo con empresas que cuenten con los permisos para ello y se verificará que durante cada etapa del proyecto no emitan humos ni residuos que evidencien un mal funcionamiento.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los residuos peligrosos. Aunque en mínimas cantidades, las actividades propias para llevar a cabo el proyecto considera la generación de residuos, por lo cual a través de un programa de manejo de residuos se le dará observancia a este instrumento.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT. Esta norma hace referencia a las especies de fauna y flora que se encuentren en el predio y que podrían estar en riesgo. Cabe mencionar que el terreno donde se pretende llevar a cabo el proyecto anteriormente se utilizaba para la agricultura, por lo que la vegetación que predomina actualmente es secundaria de tipo acahual las cuales no se encuentran en la lista de especies en riesgo. En cuanto a las especies de fauna se determinara con base a los muestreos de campo la presencia de alguna especie listada en la norma.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y su método de medición. Aplica al proyecto principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, debido a que la generación de ruido que pudiera llegar a rebasar niveles permisibles, ocurrirá precisamente en estas etapas por efecto de utilización de maquinaria y equipo.

De acuerdo al análisis de vinculación y cumplimiento de la normatividad aplicable al proyecto se considera llevar a cabo una estricta observancia para dar cumplimiento a lo estipulado por las mismas.

III.6. Análisis y Vinculación

En el Cuadro III.6.1 se presenta el análisis realizado a los instrumentos identificados.

Cuadro III. 6.1. Análisis y Vinculación	
Instrumento político	Relación con el proyecto
Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos	La relación existente del proyecto con la constitución política se presenta en la generación de empleos, así como el impulso en cuanto al desarrollo económico del municipio a través del pago de permisos que se tienen que realizar ante el ayuntamiento de San Pedro Mixtepec.
<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).</p> <p>Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.</p> <p>Ley de Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca</p>	<p>En estos tres instrumentos de política ambiental se establecen los lineamientos a través de los cuales se sujetarán la realización de obras y/o actividades, que puedan causar desequilibrio ecológico.</p> <p>En este sentido, el presente estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto que se pretende desarrollar en el Municipio de San Pedro Mixtepec, estado de Oaxaca, denominado: Lotificación del predio “Fraccionamiento La Antequera” representa el mecanismo a través del cual la SEMARNAT establecerá 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 ambiente, dando cumplimiento a lo estipulado en la legislación ambiental tanto a nivel federal como estatal.</p>

Cuadro III. 6.1. Análisis y Vinculación

Instrumento político	Relación con el proyecto
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)	El proyecto de lotificación planteado no implica el cambio de uso de suelo en terreno forestales, el uso actual del terreno es agrícola, sin embargo, es preciso mencionar que este se encuentra en estado de abandono, en donde hace al menos 6 años no se lleva cabo ninguna actividad. Por tal motivo se cumple con los lineamientos estipulados en la presente ley.
Plan de desarrollo	Los planes de desarrollo tanto a nivel estatal como el municipal, buscan un desarrollo integral ordenado, sustentable y equilibrado, que genere mejores condiciones de bienestar y que aseguren la conservación y el mejoramiento del medio ambiente para futuras generaciones, bajo este contexto el proyecto que se presenta a evaluación así como las acciones contempladas dentro de éste son congruentes con las acciones contempladas dentro de los planes de desarrollo analizados en lo que respecta al sector social y económico, debido a que la realización del proyecto propuesto busca el desarrollo de las zonas con un incremento en las actividades económicas de la región.
	De acuerdo a la zonificación presentada por el POERTEO la ubicación del predio " Fraccionamiento La Antequera " donde se pretende desarrollar el proyecto de lotificación, corresponde a una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) con política de Aprovechamiento , en donde el sector Asentamiento humanos está permitido bajo un uso condicionado . Bajo este escenario es imprescindible considerar que, el proyecto propuesto no considera el desarrollo de infraestructura habitacional que genere el arribo de personas al área, en el corto o mediano plazo.

Cuadro III. 6.1. Análisis y Vinculación

Instrumento político	Relación con el proyecto
<p>Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)</p>	<p>En este sentido, los alcances del proyecto se centran únicamente en la preparación del terreno para la venta de lotes.</p> <p>Derivado de lo estipulado dentro de la política de la UGA, en donde se establece la aptitud de la zona para Asentamientos humanos bajo un uso condicionado, lo que implica llevar acciones que permitan reducir el impacto ambiental de los residuos favoreciendo su valorización así como el diseño y construcción de infraestructura apropiada que permita la recolección, separación, reciclaje y disposición final de los mismos. Así como reducir, prevenir y controlar la contaminación de cuerpos de agua donde se descargan las aguas residuales. Y acciones tendientes a eficientar el uso del agua. Cabe mencionar que, aunque el desarrollo de infraestructura no forma parte del presente proyecto, se planteará dentro de la política de compra-venta, que aquellas personas que adquieran los predios estén conscientes de la implementación y uso de unidades domesticas de tratamiento de aguas negras y grises (Biodigestor).</p>
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT</p>	<p>Por su extensión y magnitud menores, el proyecto no representa alguna incidencia directa sobre especies protegidas reportadas para la zona. Como ya se mencionó anteriormente que el terreno donde se lleva a cabo el proyecto se utilizaba para la agricultura, por lo que la vegetación que predomina actualmente es de tipo herbácea las cuales no se encuentran en la lista de especies en riesgo. Por lo que se cumple de manera satisfactoria con este apartado</p>
<p>Norma Oficial</p>	<p>El reglamento de esta norma no afecta a las actividades del proyecto, debido a que el predio de</p>

Cuadro III. 6.1. Análisis y Vinculación

Instrumento político	Relación con el proyecto
<p>Mexicana</p> <p>NOM-081-SEMARNAT</p>	<p>lotificación se encuentra ubicado a las afueras de una zona urbana, por lo que el ruido que se genere por la utilización de maquinaria no perturbara a terceras personas.</p>
<p>Norma Oficial Mexicana</p> <p>NOM-052-SEMARNAT-1993</p>	<p>Dentro de las actividades del proyecto se tiene contemplado el acceso de caminos. Sin embargo los desechos que se generen producto de la maquinaria que se utilice estarán controlados por una empresa especializada, que se encargara de realizar el manejo conveniente.</p>

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

IV.1 Delimitación del sistema ambiental

La delimitación del Sistema Ambiental para el proyecto lotificación del predio “Fraccionamiento La Antequera” y su área de influencia, se realizó con base a microcuencas.

Las cuencas hidrográficas son divisiones naturales del paisaje. Debido a la topografía y delimitación del parteaguas, el agua drena a través de corrientes superficiales a un punto común pudiendo desembocar en el mar, en un cuerpo de agua interior o infiltrarse antes de encontrar algún cuerpo o superficie colector (Cotler *et al.* 2007a)¹. El enfoque de cuenca es importante porque el agua constituye el eje integrador del territorio que vincula e interconecta los elementos naturales, sociales y económicos.

Las cuencas hidrográficas constituyen las unidades territoriales idóneas para la planeación y gestión de los recursos naturales (Cotler *et al.* 2010)². En México existen 1471 cuencas hidrográficas las cuales fueron delimitadas utilizando criterios naturales, topográficos e hidrográficos (Cotler *et al.* 2007a). Debido a su gran tamaño la cuenca se suele subdividir utilizando los ríos tributarios principales agrupando el territorio en subcuencas y estas últimas se pueden subdividir en microcuencas (CONAGUA 1992)³.

La división cuencas, subcuencas y microcuencas es una división jerárquica y anidada en donde, debido a la escala, cada división tiene distintos alcances. La cuenca nos da un esquema general que permite la planeación y la identificación de áreas prioritarias, la subcuenca permite la definición de estrategias para la planeación y gestión. La microcuenca por ser la de menor escala permite la identificación de los usuarios e intereses involucrados así como la vinculación de la calidad ambiental con las problemáticas locales por lo que es una buena unidad de gestión (Cotler y Caire 2009)⁴.

Bajo este contexto, la delimitación del área de estudio para el análisis del ambiente físico y determinación de puntos de muestreo para el análisis de los factores bióticos, así como la investigación de las interrelaciones que se presentan entre éstos elementos y los impactos que el proyecto lotificación del predio “Fraccionamiento La Antequera” generará, se llevó a cabo a nivel de microcuenca.

De acuerdo a esto, el polígono propuesto para el desarrollo del proyecto se encuentra ubicado en la microcuenca definida por El Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO)⁵ denominada Bajos de Chila (Figura IV.1.1), la cual se inserta dentro de la subcuenca San Pedro Mixtepec (RH21Cb) perteneciente a la Cuenca Río Colotepec y Otros (C).

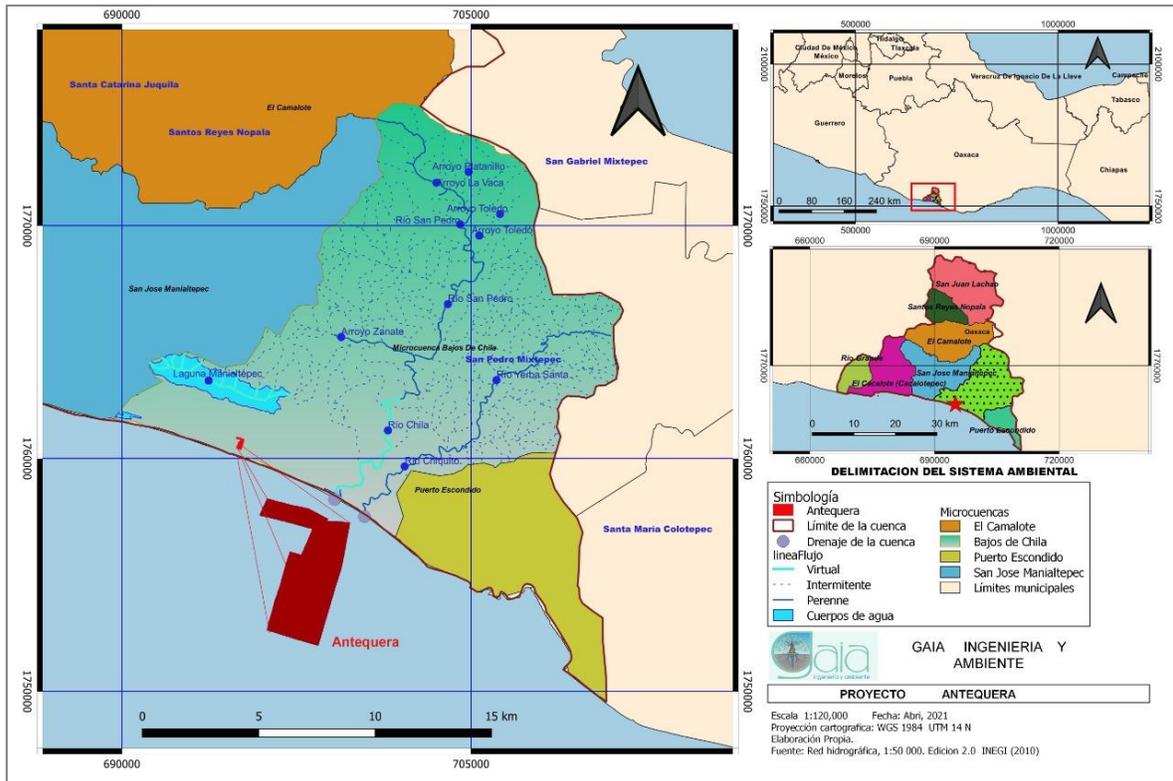


Figura IV.1.1. Delimitación del sistema Ambiental

IV.2 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

IV.2.1 Medio abiótico

Clima

De acuerdo con la carta de unidades climáticas del INEGI (2008)⁶ y a la clasificación adoptada por el INEGI a partir de la propuesta de Köppen y modificada por García (1973)⁷, en la microcuenca Bajos de Chila se presenta un clima cálido subhúmedo, con tres subtipos climáticos: $Aw_1(w)$, $Aw_2(w)$ y $Aw_0(w)$ (Figura IV.2.1.1).

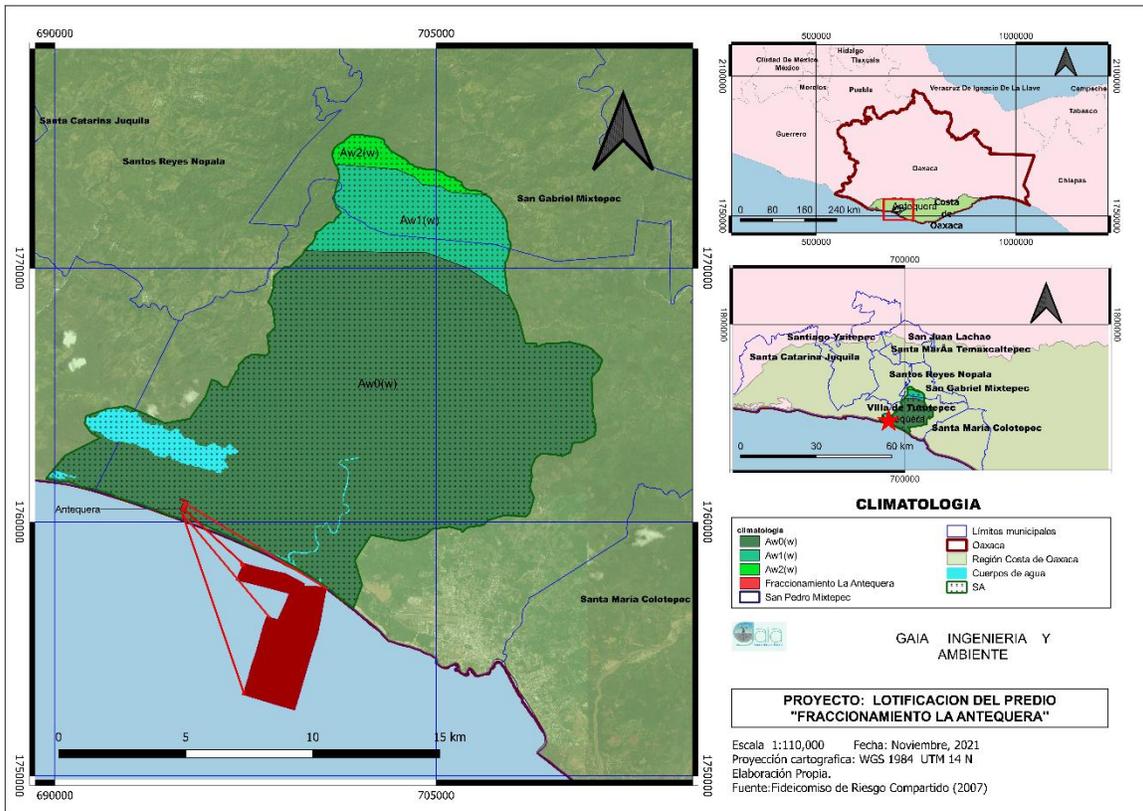


Figura IV.2.1.1. Climas en la Microcuenca Bajos de Chila

La representación del clima en la microcuenca en un 80% corresponde al subtipo $Aw_0(w)$. El clima Cálido Subhúmedo $Aw_0(w)$ representa el subtipo más seco de los subhúmedos, con lluvias en verano, de menor humedad, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. La precipitación del mes más seco se registra entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y el porcentaje de lluvia invernal va del 5% al 10.2% del total anual.

El 20% del área de la microcuenca está representado por los subtipos $Aw_1(w)$ y $Aw_2(w)$, en una estrecha franja que bordea el extremo N del área del SA, los cuales se describen a continuación:

Cálido Subhúmedo $Aw_1(w)$ con lluvia en verano, de humedad media, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual y en menor proporción.

Cálido Subhúmedo Aw₂(w) con lluvia en verano, de mayor humedad, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

De acuerdo a esto, las condiciones climáticas específicas para el sitio bajo estudio del proyecto lotificación del predio “Fraccionamiento La Antequera” corresponde al subtipo Aw₀(w).

Con base a las normales climatológicas registradas para el periodo 1981-2010 por la estación 00020326 Cozaltepec ubicada en las coordenadas geográficas 15°47' 22" N y 096°43'24" W a 14.96 kilómetros de la zona de estudio, en la Figura IV.2.1.2 se presenta el climograma obtenido.

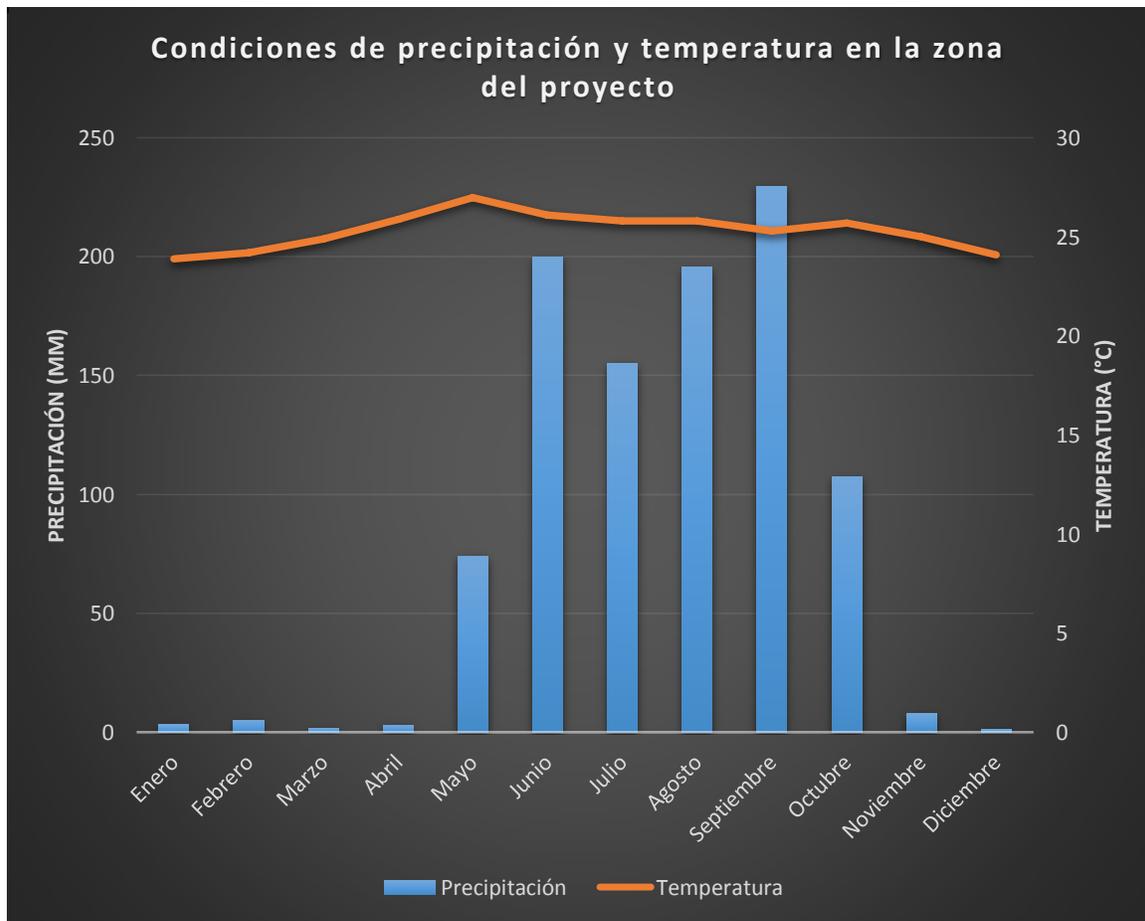


Figura IV.2.1.2. Climograma obtenido para la zona de estudio

Temperatura Máxima, Temperatura Media.



De acuerdo a las normales climatológicas analizadas para el periodo 1981-2010 por la estación 00020326 Cozamalteppec la temperatura media anual fue de 25.3 °C con la temperatura media mensual promedio más alta registrada para el mes de mayo con 27°C y la más baja de 23.9 °C en el mes de enero (Figura. IV.2.1.2).

Precipitación

El análisis de la precipitación en el sitio de estudio muestra una acumulación total promedio de 984.8 mm anual para el periodo comprendido entre 1981 -2010 de acuerdo a los datos registrados por la estación meteorológica Cozamalteppec, siendo marzo el mes más seco con 1.9 mm y el mes de septiembre el mes con mayor precipitación con 229.6 mm.

En la Figura. IV.2.1.3. se presenta la regionalización de acuerdo a la CONAGUA en la que se ubica el sitio de estudio, basado en su precipitación media anual.

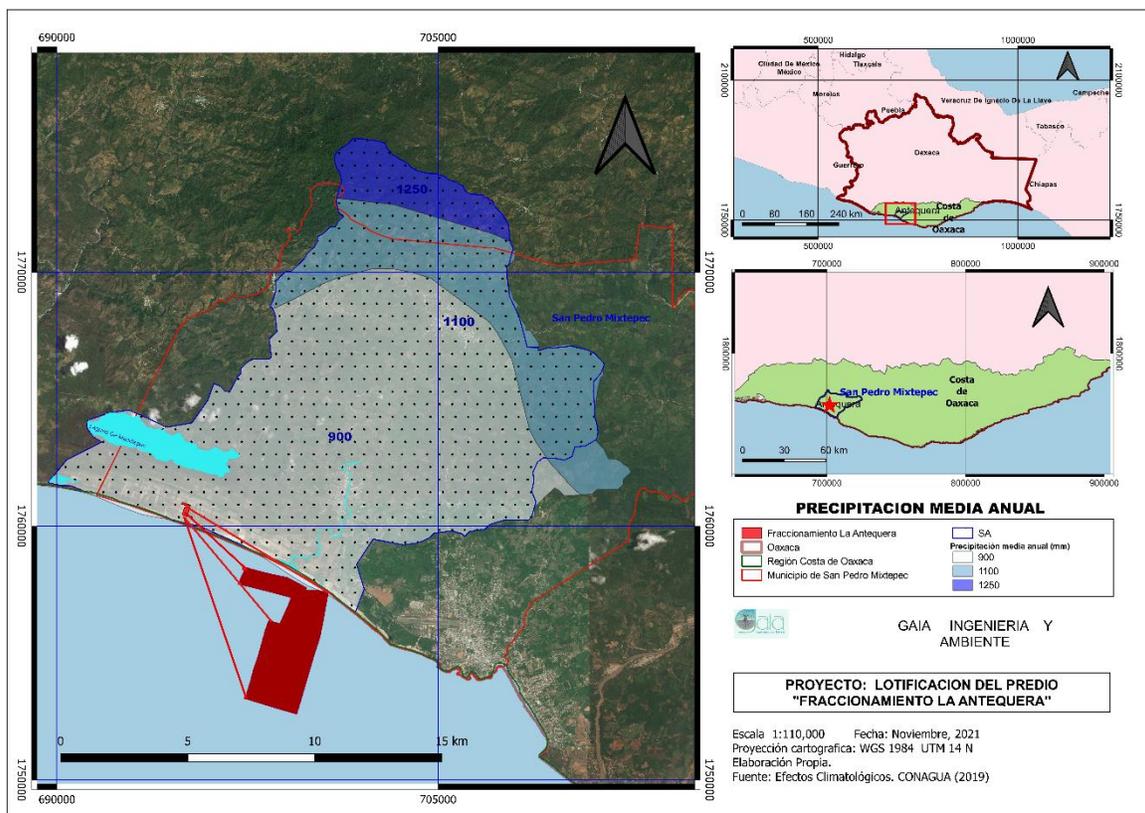


Figura. IV.2.1.3. Regionalización del SA de acuerdo a la precipitación media anual

Fisiografía

La zona de estudio se encuentra en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, (Figura IV.2.1.4), subprovincia Costas del Sur, de acuerdo a la clasificación del INEGI (Figura IV.2.1.5).

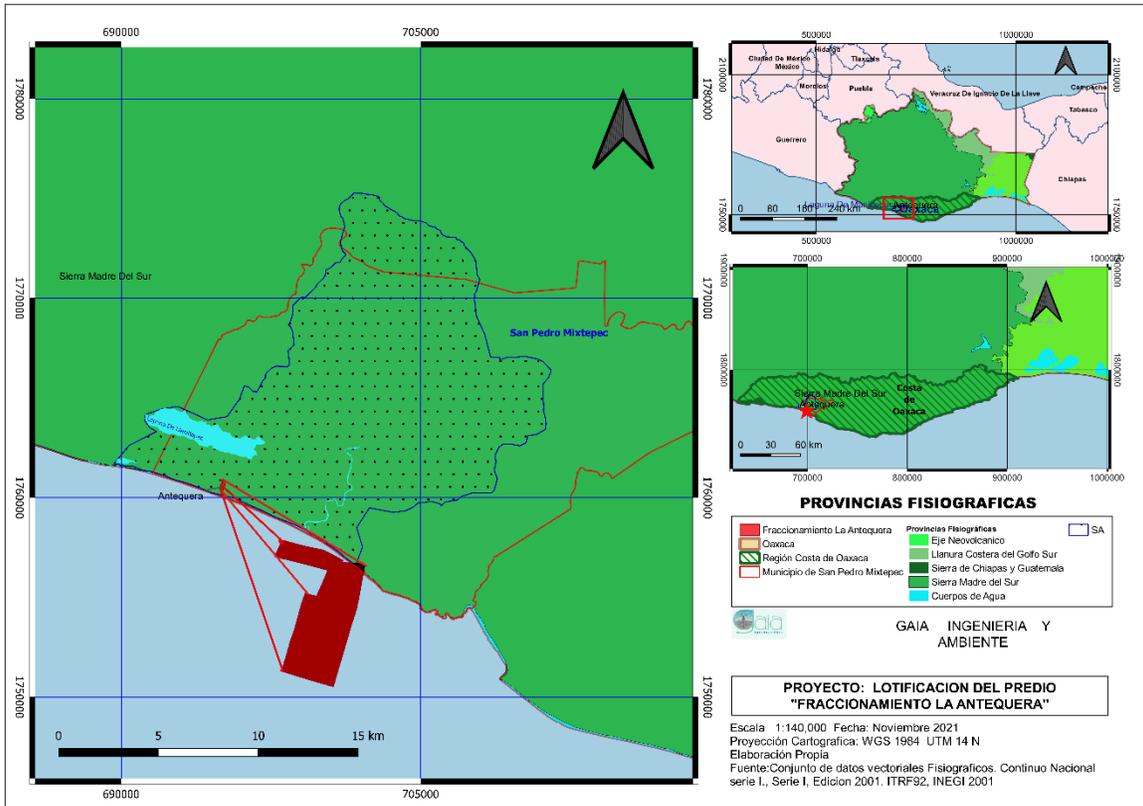


Figura IV.2.1.4 Provincia fisiográfica en la que se ubica el área del proyecto

La subprovincia Costas del Sur, ubicada junto a la línea de costa, se conforma por llanuras costeras con rocas y llanuras costeras con lomeríos. Se encuentran los siguientes cerros: del Zopilote, del Ocote, de la Campana y del Águila. San Pedro Mixtepec está constituido por una extensión territorial de 331.71 kilómetros cuadrados. El paisaje que identifica a esta región corresponde a una angosta llanura costera, que inicia en el lindero entre Michoacán y Colima, se continúa por Guerrero y llega finalmente hasta Salina Cruz, Oaxaca. La conformación de dicha subprovincia se ve reflejada como una estrecha franja que tiene como límite hasta los 1,000 msnm y una distancia mar adentro de entre 50 hasta 75 kms de la línea de costa.

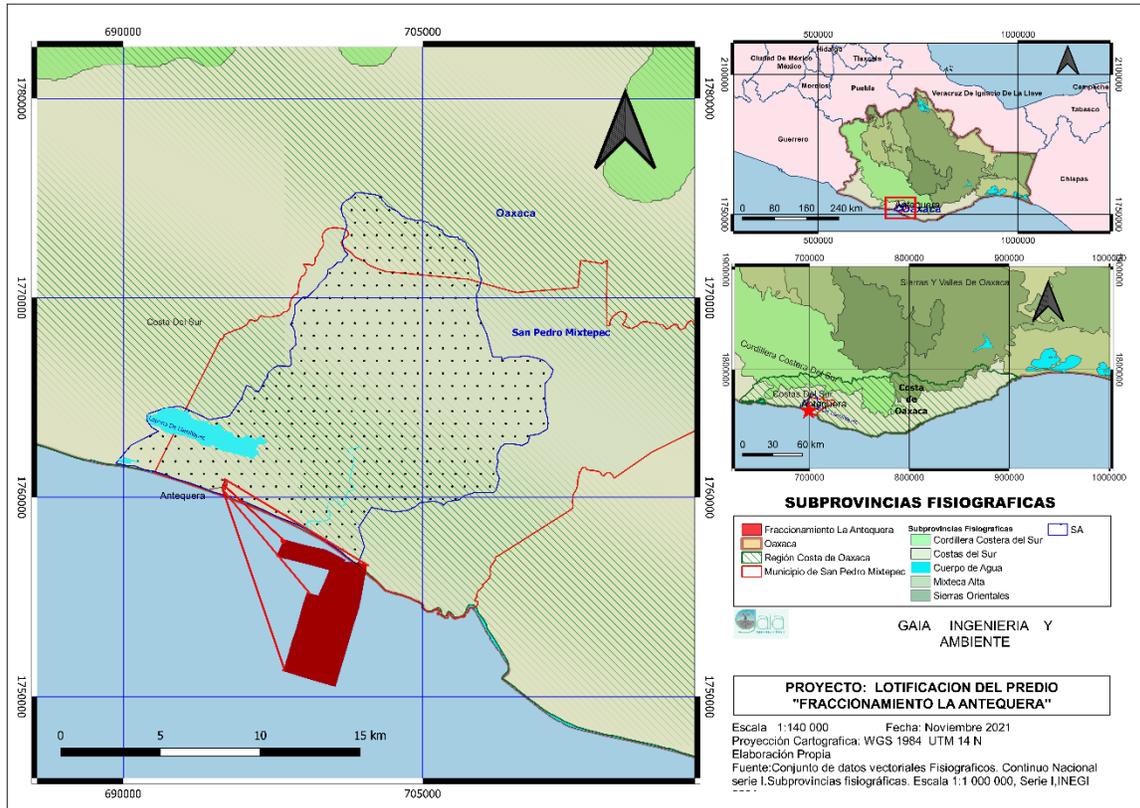


Figura IV.2.1.5. Subprovincia fisiográfica en la que se ubica el área del proyecto

Geomorfología y Relieve

Dentro del SA delimitado para este proyecto, dentro de la microcuenca se presentan sierras bajas de origen sedimentario, volcánico y metamórfico, y algunos valles y llanuras formados con materiales aluviales. De acuerdo al mapa de Geomorfología, se pueden observar los distintos sistemas de topofomas existentes: Sierra baja compleja (62.83%) localizada al norte del municipio, en ella se ubica asentada en su totalidad la cabecera municipal; Llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado (30.16%) se conforma como una franja paralela a la línea de costa sin hacer contacto con la misma y que a su vez sirve de límite a la sierra baja compleja; Llanura costera salina (6.50%) es la que se encuentra junto a la línea de costa, dicha topofoma es muy estrecha va del orden de 2 a 5 km, abarca la parte sur de Puerto Escondido y por último encontramos; Valle de laderas escarpadas (0.51%) en la zona occidente del municipio.

Como resultado de los distintos procesos geológicos mencionados con anterioridad y debido a la geodinámica costera, las costas existentes en el municipio son de tipo abrasivo-acumulativo (frente litoral acantilado con playas estrechas intercaladas entre bahías) con una plataforma continental corta y



profunda, a pesar de ello, en algunas partes, permite la formación de zonas coralinas.

La franja costera se caracteriza por sus constantes llanuras de inundación relacionadas con el desarrollo de lagunas, puntas, barras, bahías y franjas litorales.

Los rasgos geomorfológicos del sitio del proyecto es de llanuras costeras (Figura IV.2.1.6).

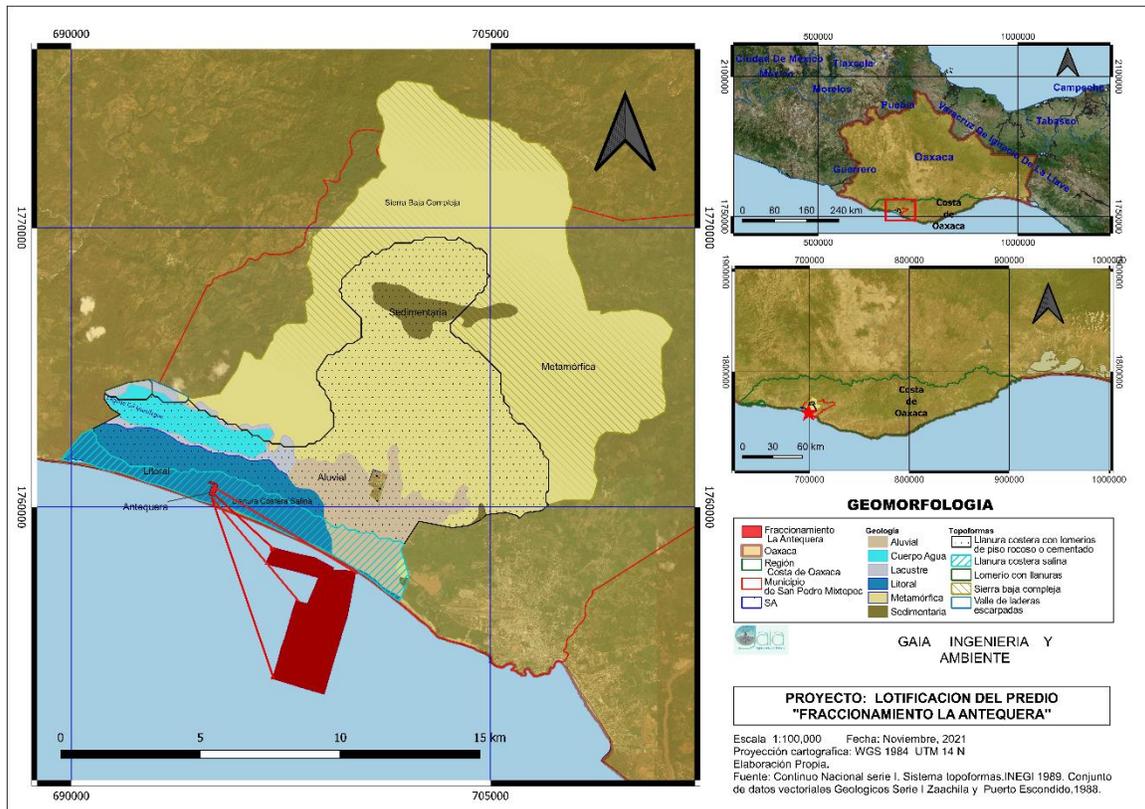


Figura IV.2.1.6. Rasgos geomorfológicos en la zona de estudio

Las llanuras costeras, son rasgos del relieve controlados por procesos exógenos, en los que destacan: Formas denudativas. Se observan en la masa montañosa, intensa medianamente disectadas, en un conjunto intrincado o semintrincado de cañones, barrancos, divisiones picos y laderas. El frente montañoso ha retrocedido parcialmente de la posición original transformado por procesos gravitacionales y por remociones locales. Lagos temporales someros, se desarrollan y se expanden o contraen de acuerdo a fluctuaciones en el clima. Las formas acumulativas. Este tipo de formas están asociadas a las anteriores, constituyen conos de deyección, abanicos aluviales y mantos proluviales; los valles sinclinales se encuentran rellenos por detritos que dan lugar a planicies aluviales.



Geología

El SA tiene una litología muy completa en la que las rocas intrusivas cristalinas, especialmente los granitos y las metamórficas, tienen más importancia que en la mayoría de las provincias del norte. Debido a la variada litología que se presenta en estas sierras, se encuentran muchas y diferentes rocas cretácicas y terciarias, como calizas y calizas-lutitas del Cretácico Inferior, que se distribuyen principalmente al occidente. La Sierra Madre del Sur tiene una actividad de ascenso vertical por su vecindad con la trinchera Mesoamericana y los ascensos bruscos locales que se han producido debido a sismos en la costa. El territorio municipal se conformó de diferentes eventos tectónicos, remontándose su origen a la era Mesozoica. Las formaciones geológicas que la componen presentan una variada gama de litologías donde se distinguen sedimentos de origen marino asociados a secuencias volcánico-sedimentarias, derrames lávicos, cuerpos intrusivos y amplios dominios metamórficos.

Específicamente, el sitio del proyecto se encuentra dentro de la zona de litoral (Figura IV.2.1.7).

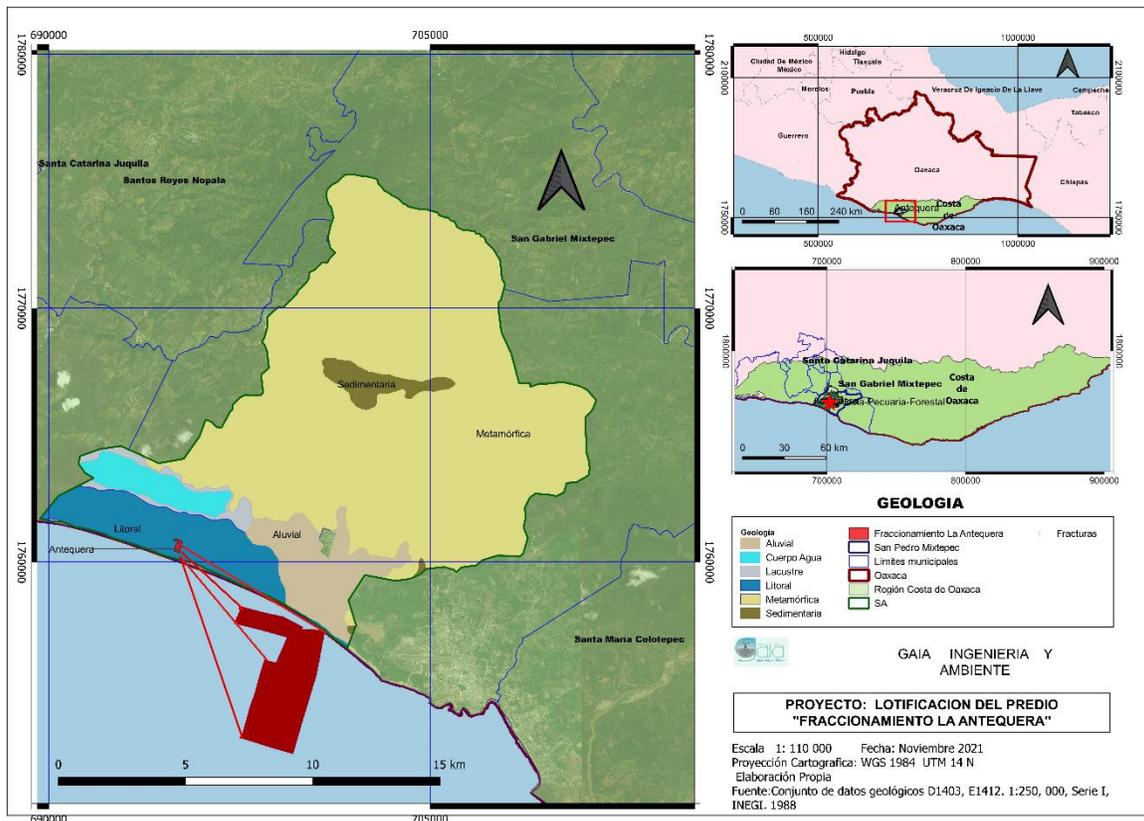


Figura IV.2.1.7. Rasgos geológicos en la zona de estudio

La zona de estudio se formó a finales del pre-cámbrico y principios del cenozoico, tiene sus orígenes en los intensos plegamientos que dieron origen a la formación de la Sierra Madre del Sur como resultado de diversas fases tectónicas que datan desde el precámbrico, cuando se origina el complejo Xolapa de rocas metamórficas, afectado posteriormente por esfuerzos compresivos del jurásico, que a su vez originó la aparición de rocas intrusivas y metamórficas (de entre 60 y 200 millones de años) entre las que destaca el granito, la granodiorita y el gneis entre otras.

Respecto a la edad geológica de conformación, encontramos que el 77.07% del territorio municipal fue conformado en el periodo Jurásico y 22.93% en el Cuaternario (Cenozoico). Existe una mina en el territorio municipal dedicada a la extracción de Titanio. También se presentan dentro del territorio municipal varias fracturas en dirección Este-Oeste y algunas con dirección Noreste- Suroeste, no encontrándose hasta el momento ninguna falla.

Los fenómenos naturales que se producen por la dinámica de la superficie de la corteza terrestre y que la modifican, se consideran fenómenos naturales geológicos y/o geomorfológicos, los primeros son denominados así, cuando se deben a la dinámica interna del planeta y los procesos de litificación; los segundos cuando modifican la forma del relieve en un paisaje determinado, ya sea producto de la interacción interna del planeta –procesos endógenos- o por la externa –procesos exógenos. Cuando un fenómeno, de índole geológico-geomorfológico, afecta de alguna forma las actividades o vida de la población, se convierte en peligro. Cuando la población no tiene la capacidad, en cuanto al conocimiento del fenómeno, de organización social y económica para afrontarlo, así como incapacidad política para mitigar y reducir el grado de afectación de la población con respecto al peligro, el escenario resultante será el de un desastre, mal llamado, natural. Así la capacidad de solventar un peligro por parte de la sociedad, determina su grado de vulnerabilidad⁸.

Fallas y Fracturas

Una dislocación en la superficie se debe a esfuerzos internos ocasionados por los movimientos relativos entre placas tectónicas. El desplazamiento, cuando es súbito, genera movimiento sísmico. No por eso, la sismicidad solo se concentra en los límites de placas, ya que pueden presentarse desplazamientos al interior de la placa, producto del reacomodo interno. Evidencia de este movimiento son plegamiento, disyunción y discontinuidad de una misma unidad geológica. Algunas rocas al exponerse a esfuerzos tienen a comportarse de manera dúctil, casi siempre cuando el movimiento es gradual o lento; o frágil cuando el movimiento es

súbito y repentino. Una dislocación no presenta un movimiento aparente, por lo que al ausentarse el movimiento esta se considera como fractura, cuando se tiene registro de movimiento horizontal y/o vertical se consideran fallas. Las fallas que presentan evidencias de movimiento vertical, se clasifican como “normal” (cuando el bloque de techo desciende con respecto al bloque de piso), o inversa (cuando el bloque de piso asciende con respecto al bloque de techo). Mientras que las fallas que se desplazan en la horizontal, como fallas laterales. La mayoría de las fallas, en la superficie, muestran movimientos de tipo vertical y horizontal conjugados. El territorio que ocupa el municipio de San Pedro Mixtepec, Oaxaca, está constituido por una serie de litologías con edades que van del Proterozoico Medio (Terreno Oaxaca) al Terciario (Terreno Xolapa) con un alto grado de deformación. La explicación que se tiene para explicar la complejidad geológica del municipio depende de la tectónica, en donde el adosamiento de arcos isla y magmatismo producto de la subducción tienen un papel fundamental. La principal roca que constituye al municipio es de índole metamórfica (Terciario-Proterozoico) y menores ígneos intrusivos. Se puede resumir una litología constituida por génesis cuarzo-feldespático y pelítico, pegmatita, migmatita con horizontes de mármol (SGM, 2002). Estas rocas se encuentran cortadas por cuerpos intrusivos del Terciario del Oligoceno. De manera regional se observa zonas foliadas y bandeadas así como milonitas, rocas producto de la presión que produce el movimiento de la corteza, debido a fallas. El territorio del municipio se ve afectado por una intensa deformación, evidencia de esto es el difícil reconocimiento de las características originales de las rocas originales. El terreno tectonoestratigráfico de Xolapa, ocupa casi en su totalidad al municipio, y está constituido por una serie de megaestructuras de cizalla de mecanismo dúctil (deformación) frágil (falla). Comúnmente estas estructuras pueden confundirse con cinturones miloníticos. La mayoría de las fallas que corren dentro del municipio se desarrollan en un régimen dúctil y que actualmente se encuentran a nivel superficial con un comportamiento frágil.

En general el movimiento de las fallas es lateral izquierdo, impuesto por una intensa actividad neotectónica, pero también se reconoce un ligero comportamiento de tipo normal lo que las hace fallas complejas o compuestas. Ejemplo de estas fallas son los limones 1 y 2, así como la falla Mixtepec y El Salitre. Todas ellas siguen una dirección WNW-ESE (oeste noroeste-este sureste). Por otro lado dentro del municipio se observan lineamientos con una orientación perpendicular a la anterior mencionada, SW-NE (suroeste-noreste), como ejemplo se encuentra la falla Puerto, al noreste de la ciudad Pto. Escondido. No se tiene un registro claro del movimiento o reactivación de una falla dentro del territorio. Pero si existen varios trabajos que definen el levantamiento costero producto de la actividad sísmica producida por la trinchera mesoamericana. Esto refuerza la hipótesis de que las fallas tengan un lento movimiento después de la ocurrencia de un sismotectónico, por lo que las fallas deben considerarse con un alto potencial de peligrosidad.

En el área específica del proyecto se encuentra alguna falla o fractura (Figura IV.2.1.8).

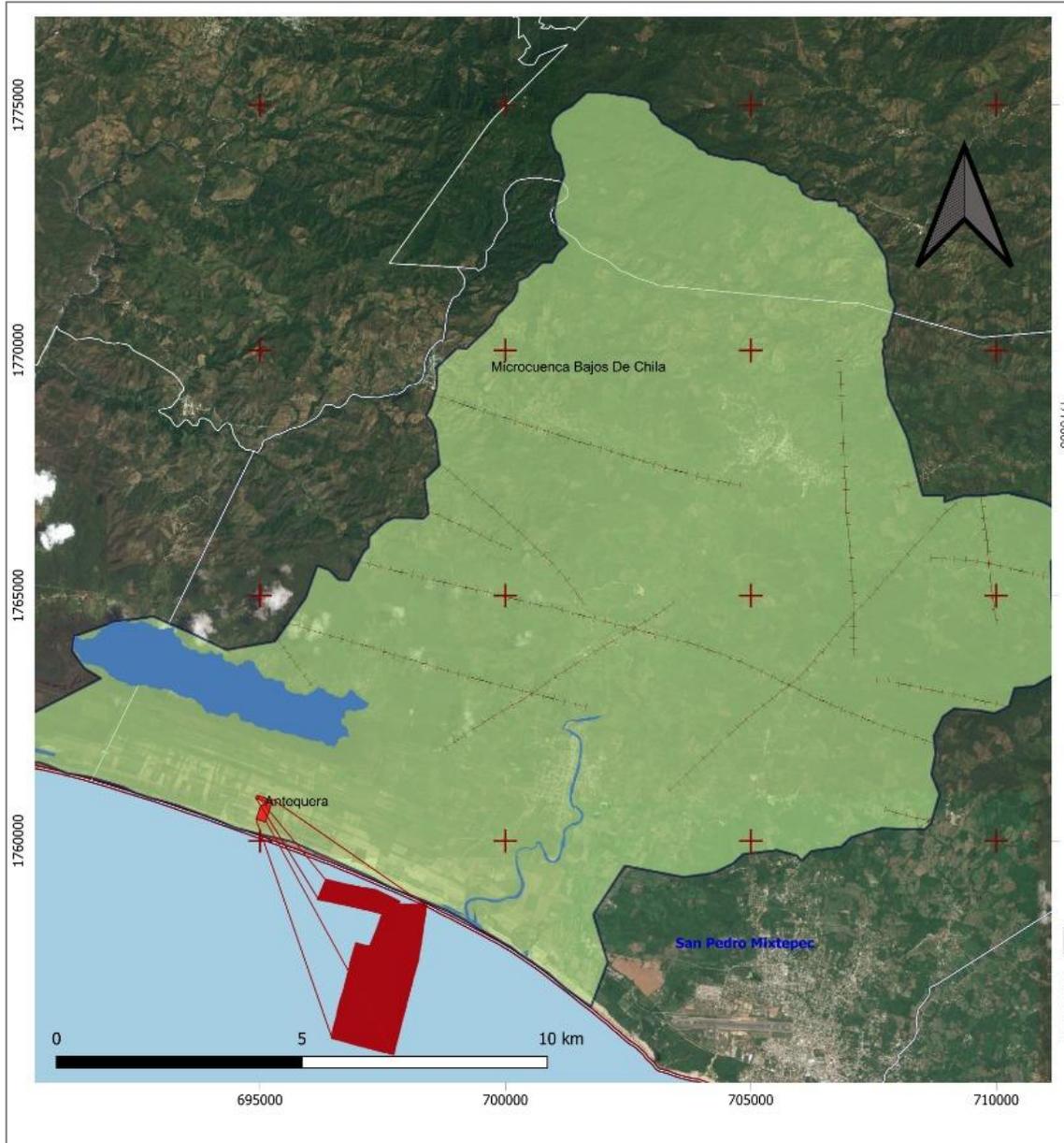


Figura IV.2.1.8. Fallas geológicas presentes en el SA

Sismos

De acuerdo con la zona de subducción, el país ha sido dividido en 4 grandes zonas sísmicas. Para su división se utilizó la información sísmica del país desde el inicio del siglo pasado, a partir de registros históricos (SSN, 2011). Estas zonas son un reflejo de la ocurrencia de sismos en las diversas regiones. En la zona A

no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años. Las zonas B y C son zonas intermedias, aquí los registros de sismos no son tan frecuentes. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, y su ocurrencia es muy frecuente. Cabe resaltar que esta división toma como fuente principal de sismicidad la zona de subducción y desprecia la sismicidad ocurrida intraplaca.

El municipio de San Pedro Mixtepec, se encuentra en la zona D, aproximadamente a 60 km del borde en donde se introduce la placa de Cocos por debajo de la Norteamericana, es decir de la zona sismo generadora. La actividad sísmica en el borde costero del Pacífico es muy elevada, solo en el estado de Oaxaca tenemos más de 3,800 sismos de magnitudes que van desde 2 hasta cerca de 7 en los últimos 6 años (de enero del 2006 a julio del 2012). Los sismos de mayor magnitud (+6) registrados por el Servicio Sismológico Nacional (SSN) ocurridos dentro del estado, tienen una recurrencia cada 2 años (2008, 2010, 2012) (Tabla 21). Esta recurrencia sísmica, también puede observarse, a grosso modo, en los sismos ocurridos dentro o en los alrededores del municipio de San Pedro Mixtepec (Cuadro 24). La sismicidad de mayor magnitud ocurrida en el municipio se registró aproximadamente a 23 km al este de Puerto Escondido, con 5.8, el 8 de febrero del 2010. Dentro y en los alrededores del municipio se han registrado, por el SSN en los últimos 6 años, más de 550 sismos con magnitudes que van de los 2.8 a los 5.8 (Anexo). De acuerdo con la ocurrencia de los sismos de mayor magnitud presentados en la zona, se observa una recurrencia promedio de 15 meses para cada sismo de magnitud mayor a 5. Si la certidumbre del cálculo es alta, se espera un sismo de esta magnitud para los meses de septiembre u octubre del 2012. Pero al solo utilizarse los últimos 6 años de sismicidad en el municipio, la certidumbre de la recurrencia sísmica es muy baja.

Para la determinación del peligro sísmico no solo es importante la ocurrencia y cercanía del movimiento tectónico, sino además el comportamiento de los materiales (litología), en el terreno, cuando la onda sísmica viaja en ellos. Los posibles efectos de sitio producidos por la competencia de los materiales en respuesta a las ondas sísmicas. De esta manera las capas lacustres y friables constituidos por materiales finos (arenas finas, limos y arcillas) y saturados en agua pueden amplificar el fenómeno físico. Las construcciones se vuelven más vulnerables a las ondas sísmicas independientemente de que tan lejos se encuentren del foco. Si además se concatenan los fenómenos de sitio con el tamizado natural resultado del oleaje y erosión eólica ocurrido en las costas, así como de la selección de los materiales más finos por parte de los ríos al desembocar en el mar y el alto nivel freático, se crea un escenario en donde fenómenos como la licuefacción, puede presentarse. La licuefacción es un efecto por el cual el material más fino viaja a niveles más profundos producto del movimiento armónico de las arcillas ya sea por hechos antrópicos (explosivos o vibración artificial del suelo) como naturales (sismos). Esto afecta el terreno y por ende las construcciones más endebles.

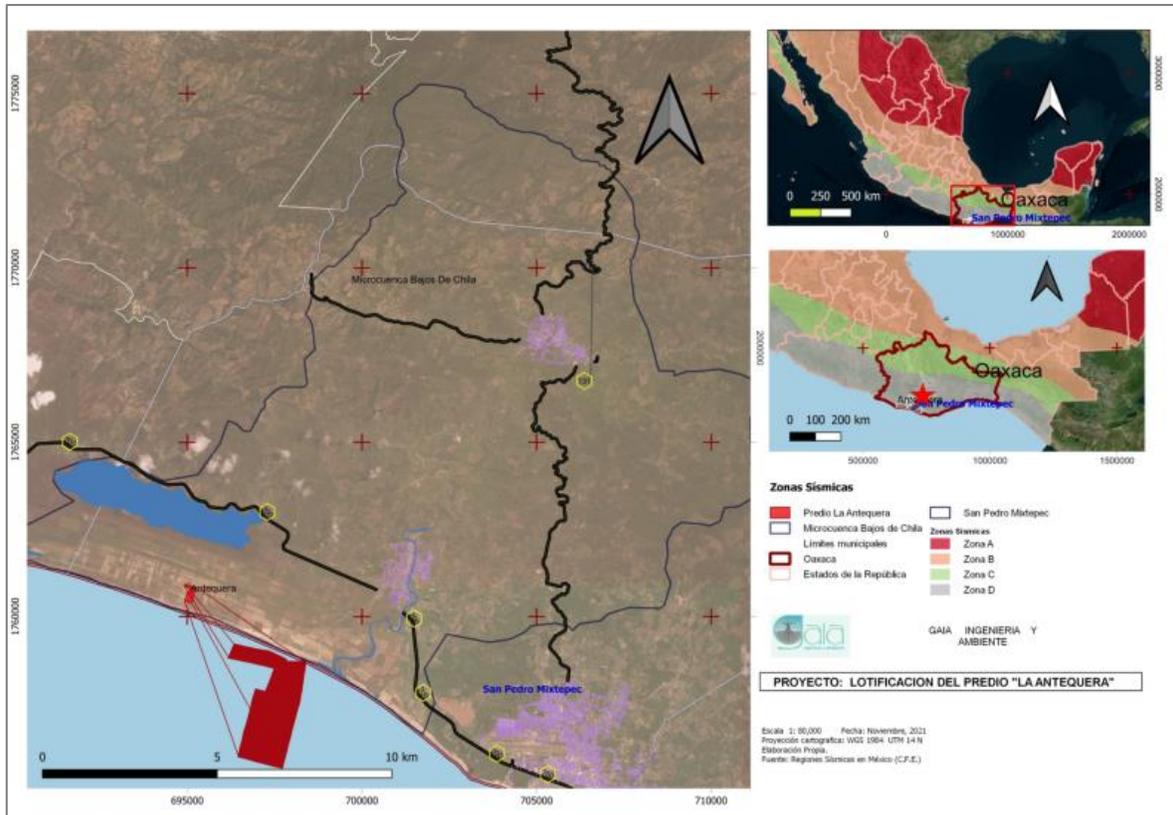


Figura IV.2.1.9. Regionalización sísmica

De acuerdo con lo anterior, el municipio fue dividido en 3 zonas sísmicas figura anterior la de alta peligrosidad sísmica es aquella más cercana a los focos sismogeneradores y constituida por materiales poco competentes, es decir, la zona costera o llanura fluvial, en donde predominan los materiales friables. Aquí la velocidad promedio de cizalla es baja, inferior a los 350 m/s. La peligrosidad media, se localiza en la zona de lomeríos costeros o premontaña en el municipio, constituida por material consolidado. Por último, la zona de baja peligrosidad, en donde el material litológico es de alta competencia pero al encontrarse en una zona de alta concentración sísmica, puede desencadenar otros procesos como caídas de rocas y deslizamientos.

De acuerdo a la regionalización sísmica, el sitio del proyecto se ubica en la zona D, sismogeneradora (Figura IV.2.1.9).

Tsunamis o maremotos

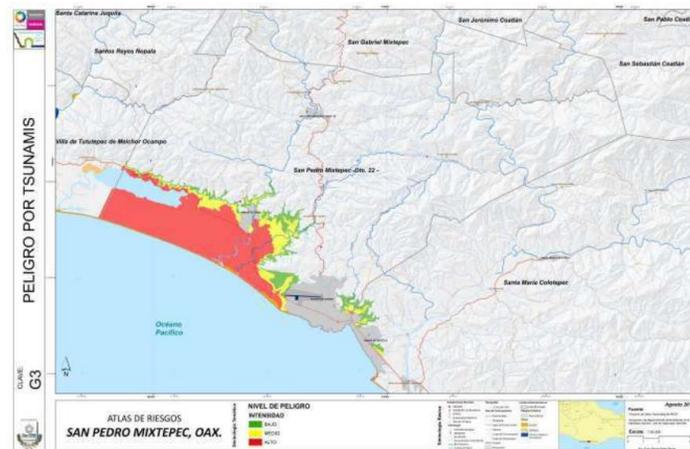
Con base en la regionalización sísmica propuesta por CENAPRED y el Servicio Sismológico Nacional, el municipio de San Pedro Mixtepec está localizado dentro de la zona “D” considerada como nivel de peligro severo ante la presencia de sismos. De acuerdo con el Servicio sismológico Nacional (2005), los temblores



cuyo epicentro está en el mar y ocurren cerca de una zona de subducción tienen capacidad de transmitir la energía y el movimiento a la capa de agua y de generar un tsunami.

Con base en el Atlas Estatal de Oaxaca, el municipio se ubica dentro del corredor Sísmico Puerto Escondido-Colotepec, Miahuatlán, una de las zonas con actividad sísmica relevante en donde se han presentado 15 sismos de magnitud entre 5 y 7.9 de 1800 a 2010, uno de los más importantes fue el registrado el 30 de septiembre de 1999 con una magnitud de 7.5 que provocó afectaciones en las principales comunidades, este sismo fue de fallamiento normal con epicentro cerca de la ciudad de Puerto Escondido, el movimiento provocó más de 21 réplicas, de acuerdo con información del Centro de Información Estadística y Documental para el Desarrollo, en San Pedro Mixtepec.

De igual forma en el catálogo de tsunamis se han registrado diversos eventos en las costas de Oaxaca, en particular se tienen registro de la presencia de un tsunami en las costas de Puerto Escondido con una altura máxima de las olas de 1.5m. El tsunami fue generado por un sismo de magnitud de 7.6° el día 29 de noviembre de 1978 (CENAPRED, 2005). Debido a que el Municipio de San Pedro Mixtepec, Oaxaca está localizado en la región receptora de tsunamis tanto locales como lejanos, se ha considerado como una zona de peligro alto de afectación por tsunamis a las zonas que están por debajo de los 20 msnm. Tomando en cuenta que las características geográficas que presenta el Municipio son propicias para que los tsunamis penetren tierra adentro, debido a que se encuentra en una llanura costera. Con base en los criterios establecidos por el CENAPRED y la cartografía de INEGI se elaboró el mapa de peligro por Tsunamis para el municipio de San Pedro Mixtepec, Oaxaca, identificando tres niveles de peligro; alto, medio y bajo (Figura V.2.1.10).



Fuente: Tomado De Atlas de riesgos de San Pedro Mixtepec

Figura IV.2.1.10. Riesgo por tsunamis y maremotos en el municipio de San Pedro Mixtepec

Para el mapa de peligros Municipal se definió peligro alto a partir de la cota 0 a 20m, de 20 a 40m de altitud se definió la zona de peligro medio y se considera peligro bajo a la zona que tiene una altitud de 40 y más metros de altitud. La zona de peligro alto abarca infraestructura importante como la carretera que comunica a Pinotepa Nacional con Salina Cruz, una parte de la comunidad Bajos de Chila, la playa Carrizalillo, Playa Bachoco, Puerto angelito y la bahía principal de Puerto Escondido. Dentro de este rango también se encuentra la laguna de Manialtepec y diversos terrenos de cultivo. La zona de peligro medio (20 - 40 msnm), considerando que un tsunami local puede generar oleaje de hasta 20 m de altura y puede afectar importantes vías de comunicación, algunas colonias de Bajos de Chila en un promedio de 70% de la superficie urbana y diversos terrenos de cultivo.

Con base a esto, se ubicó al área del proyecto dentro de la zona de peligro alto.

Edafología

El tipo de suelo presente en el predio de acuerdo a la clasificación del INEGI corresponde a Arenosol eutrico (AREu/1) (Figura IV.2.1.11).

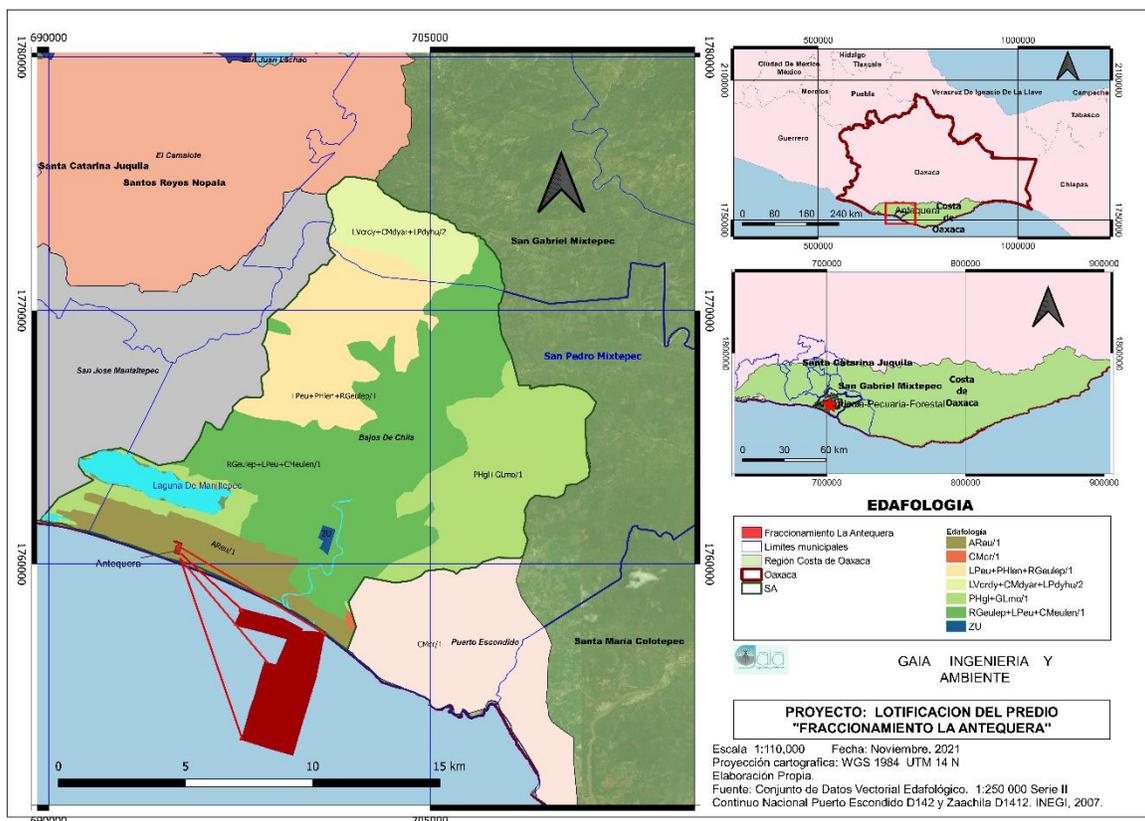


Figura IV.2.1.11. Tipos de suelo en el área del proyecto

Los Arenosoles son suelos arenosos, muy profundos con muy bajos contenidos nutrimentales, bajos contenidos de materia orgánica, alta permeabilidad y muy poca humedad aprovechable para los cultivos. No se presenta un horizonte orgánico, se caracteriza por tener textura arenosa donde los principales minerales encontrados en las fracciones de arena y limo son cuarzos y feldespatos.

Hidrología superficial y drenaje subterráneo

La Cuenca Rio Colotepec y Otros se encuentra en la Región hidrológica 21 Costa de Oaxaca. Esta cuenca alberga la zona de estudio, y por su tipo de drenaje es clasificada como cuenca abierta⁹, es decir es un área física de captación pluvial que se distingue por presentar salida de sus aguas al mar. La cuenca alberga ocho microcuencas. La correspondiente a la zona del proyecto Lotificación del predio “Fraccionamiento La Antequera” es denominada Bajos de Chila, dicha microcuenca cuenta con un área física de 194.16 ha. El principal cuerpo de agua en esta microcuenca está representando por la Laguna Manialtepec (Figura IV.2.1.12.).

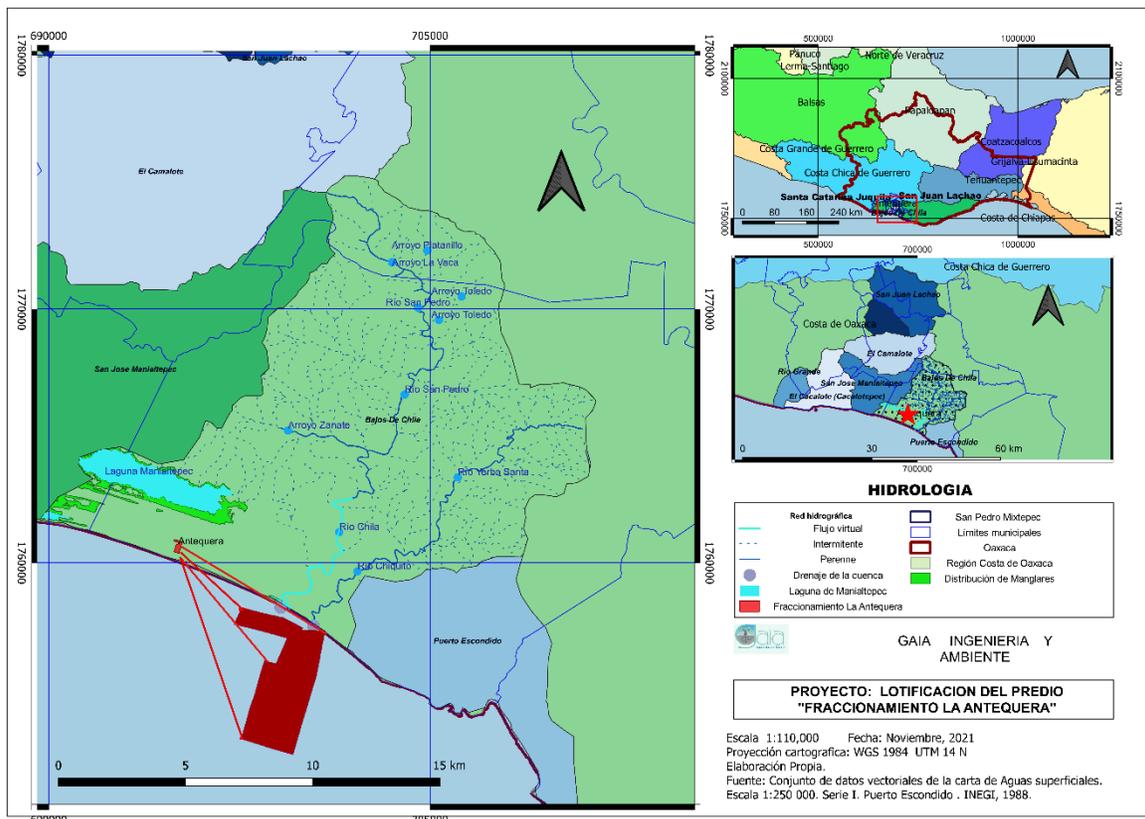


Figura V.2.1.12. Hidrología superficial en el SA delimitado para el proyecto

De acuerdo con un estudio realizado por Contreras *et al.*, (1991)¹⁰ la laguna de Manialtepec tiene comunicación efímera con el mar la cual se realiza en épocas de lluvia entre junio y octubre. Está formada por 5 pequeñas lagunas conocidas localmente como La Plata, El Zacateca, El Corozal, Puerto Suelo y El Camero. Su profundidad promedio es de 5.4 m. De acuerdo con INEGI (2010), los principales ríos son Río Chila, Río Chiquito, Río Yerbabuena, y Río San Pedro. Así mismo, se localizan dentro de la microcuenca los arroyos: el Platanillo, Toledo, Zahate. Tiene dos puntos principales de Drenaje hacia el mar, los cuales descargan por los Ríos Chila y Río Chiquito. A través de la microcuenca corren 353 kilómetros de corrientes intermitentes y 45 kilómetros de corrientes perennes.

IV.2.2 Medio biótico

Vegetación

Para determinar los tipos de vegetación presentes en el Sistema Ambiental del proyecto en una primera fase se empleó la Carta de Uso del Suelo y Vegetación del INEGI, Serie V (2013)¹¹. De acuerdo a esta y a la delimitación realizada a nivel de microcuenca para la caracterización y análisis del sistema ambiental en el presente estudio, el uso de suelo y vegetación se clasifica como Agrícola-Pecuaría-Forestal (Figura IV.2.2.1).

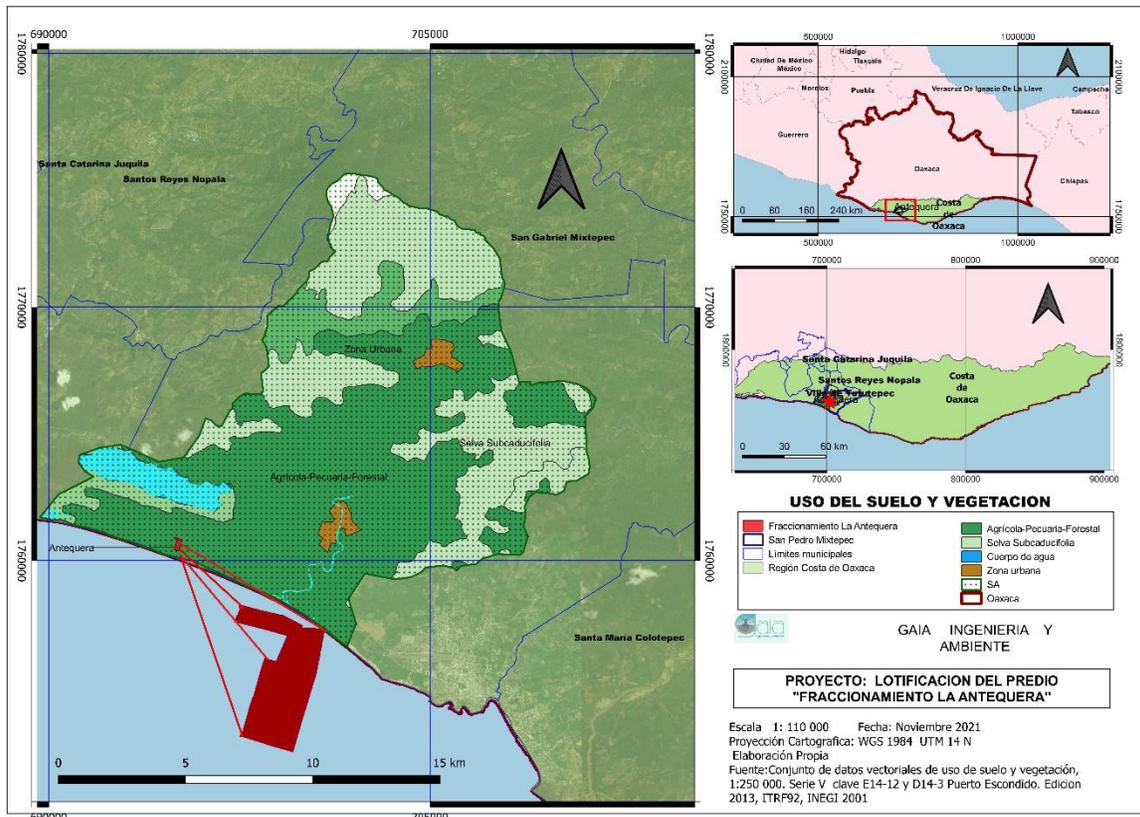


Figura IV.2.2.1 Vegetación y uso de suelo

Posteriormente, en una segunda fase para el análisis de la vegetación del Sistema Ambiental se realizaron recorridos de campo para llevar a cabo la caracterización de la vegetación e identificación de especies en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto.

De acuerdo con la clasificación de INEGI, se reconocen dos tipos de agricultura practicados en la zona: Agricultura de temporal y pastizal inducido.

La agricultura de temporal se dedica principalmente al cultivo de especies frutícolas como la papaya, limón, sandía, cacahuate principalmente, y en menor escala cultivos básicos como el maíz y frijol, los cuales son producido básicamente para autoconsumo.

El pastizal inducido prospera en terrenos donde la vegetación original ha sido eliminada, en la zona el desmonte, históricamente se debió para el establecimiento de áreas de cultivo así como el establecimiento de potreros. De esta forma, los pastizales de origen antropogénico corresponden a una fase inicial en la sucesión de la vegetación original, y el fuego intencional impide el rebrote de elementos arbustivos y arbóreos característicos de la sucesión natural. El pastoreo continuo de ganado y el pisoteo, que afecta la estructura del suelo, contribuyen también al estancamiento del proceso de recuperación gradual de la vegetación primaria permitiendo la prosperación del pastizal. Las gramíneas más comunes encontradas son *Stipa ichu* y *Muhlenbergia macroura*.

Vegetación en el predio

Con base a los recorridos de campo realizados para la caracterización de la vegetación e identificación de especies se encontró que en el sitio se encuentran especies características de vegetación secundaria, así como pastizales principalmente (Figura IV.2.2.2), dado que en años anteriores el terreno era utilizado para la siembra de cacahuate, sandía y maíz.



Figura IV.2.2.2. Características de la vegetación en el predio

Resultados

Lista de especies

Derivado del levantamiento de campo realizado se obtuvo un registro total de 6 especies, perteneciente 6 géneros, cuatro del estrato arbóreo y 2 del estrato arbustivo, ninguno bajo estatus de protección. La especie más abundante es *Byrsonima crassifolia*, la cual se distribuye de forma dispersa en toda el área, En el **cuadro IV.2.2.1.** se presenta la lista de especies registrada en el predio por estrato.

Estrato	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de protección
Arbóreo	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	SE
	Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i>	Moringa	SE
	Apocynaceae	<i>Tevethia peruviana</i>	Cascabel	SE
	Anacardiaceae	<i>Amphiteringium adstringens</i>	Cuachalalate	SE
Arbustivo	Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo	SE
	Primulaceae	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	-	SE

Especies vegetales bajo estatus de protección

No se encontraron especies de flora bajo estatus de protección en el predio

Fauna

Se llevó a cabo la recolección de datos directamente en el predio. Con un equipo integrado por especialistas y técnicos entrenados para la observación y captura de fauna silvestre se realizó en el sitio el levantamiento y registro de datos por 3 días durante un ciclo de 24 horas cada uno, en las que se aplicaron técnicas estandarizadas de observación, captura y detección de la presencia de fauna silvestre.

Descripción del método de muestreo

Anfibios y reptiles

Para los anfibios y reptiles se utilizó la metodología de búsqueda y captura señalada por Karns¹², la cual consistió en realizar recorridos diurnos de sondeos intensivos en los alrededores de los sitios de verificación seleccionados. Durante los recorridos se colectó a mano a los anfibios encontrados^{13,14} para la captura de lagartijas se utilizaron de manera complementaria ligas de hule y para las serpientes se utilizaron ganchos herpetológicos. Los organismos capturados fueron identificados mediante el empleo de literatura especializada, guías de campo y claves taxonómicas de la región. Se obtuvo el registro fotográfico de los ejemplares encontrados y su posterior liberación en los mismos sitios donde se capturaron.

Aves

Las observaciones de aves se realizaron fijando Puntos de Conteo durante los recorridos en el área del proyecto y las áreas periféricas. La técnica consistió en detenerse en sitios específicos con presencia de aves, observándose durante 15 minutos, a fin de ubicar al mayor número de individuos posible. Para su identificación se utilizaron binoculares de 10X y cámara fotográfica con telefoto. Se procuró la toma directa de fotografías para su posterior identificación en gabinete. (Figura IV.2.2.3)

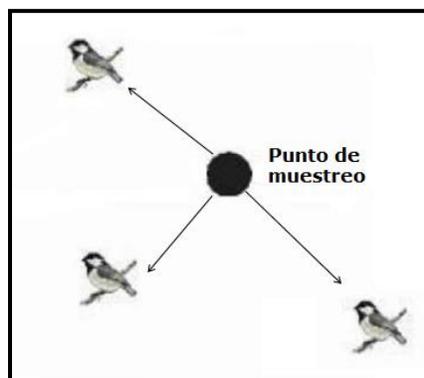


Figura IV.2.2.3 Punto de conteo

Los recorridos para registro de aves se realizaron entre las 6:00 y las 10:00 a.m. de manera complementaria se realizaron recorridos tardíos/nocturnos, con el fin de registrar especies de hábitos crepusculares. Para la identificación visual de las aves se utilizó literatura especializada como las guías de campo de (Howell, 1995)¹⁵ y de (Peterson, 1989)¹⁶.

Mamíferos

Se realizaron registros diurnos y crepusculares, principalmente en las horas de mayor actividad de los animales, es decir en las horas previas a la salida del sol y las posteriores al crepúsculo. Se efectuaron recorridos en el sitio del proyecto y en el área de influencia. Durante estos recorridos se emplearon métodos de muestreo directo (captura, avistamientos o ejemplares muertos o partes de estos animales), e indirectos, consistentes en rastros que los animales dejan en sus áreas de actividad: huellas, excretas, madrigueras y refugios, marcas en las plantas, señales de alimentación, restos orgánicos, voces y sonidos, olores y otros más (Aranda Sánchez J., 2012)¹⁷ y (Ceballos, 2005)¹⁸ (Figura IV.2.2.4).



Figura IV.2.2.4. Registro de rastros de fauna en el predio

La identificación taxonómica hasta el nivel de especie se llevó a cabo a través de las guías de campo de mamíferos de México (Ceballos, 2005). Los rastros se identificaron a través de claves específicas como las de Aranda (2000).

Para mamíferos pequeños se colocó una batería de 30 trampas Sherman dispuestas en una cuadrícula de manera que atravesarán el sitio ubicadas a 20 m de distancia entre ellas para la potencial captura de roedores e insectívoros (Figura IV.2.2.5).



Figura IV.2.2.5. Colocación y cebado de trampas Sherman

Las trampas fueron cebadas con una mezcla de avena y crema de cacahuete para atraer y garantizar la captura de los roedores, estas se mantuvieron activas durante 3 noches acumulando un esfuerzo total de 12 hrs/ trampa/ noche. Cada trampa fue revisada y cerrada por las mañanas para evitar capturas durante el día ya que representa mayor estrés y riesgo de muerte por calor para los animales trampeados.

En caso de captura los individuos fueron identificados, marcados con pintura y liberados en el mismo sitio de su captura. Para registrar las especies de mamíferos y reptiles de talla mediana y grande se dispusieron de 3 trampas tipo Tomahawk por tres días, lo que representa un esfuerzo de muestreo de 288 hrs/ trampas tomahawk. Las trampas se colocaron en puntos específicos senderos o brechas y cerca de pasaderos o madrigueras que indicaron la presencia de fauna dentro del área de estudio fueron cebadas con sardina como atrayente para especies carnívoras. La identificación de los mamíferos se basó en las descripciones de (Ceballos, 2005).

Resultados

Lista de especies

Derivado del muestro de campo realizado en el predio donde se llevará a cabo el proyecto denominado Lotificación del predio “Fraccionamiento La Antequera” se encontraron una especie de reptil, 25 aves y 2 mamíferos, de los cuales ninguno se encuentra bajo estatus de protección. En el Cuadro IV.2.2.2 se enlistan las especies de los diferentes grupos taxonómicos registradas en el predio bajo estudio.

Cuadro IV.2.2.2. Lista de especies registradas en el predio							
Grupo taxonómico	Familia	Género	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo		
					NOM-059	IUCN	CITES
Reptiles	Teiidae	Aspidocelis	<i>Aspidocelis gutatus</i>	Ticuiliche	SC	LC	
Aves	Cracidae	<i>Ortalis</i>	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Pálida	SC	LC	
	Ardeide	<i>Ardea</i>	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	SC	LC	
	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	SC	LC	
	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	SC	LC	
	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela	SC	LC	
	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	SC	LC	
	Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Quebrantahuesos	SC	LC	
	Hirundinidae	<i>Progne</i>	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Pecho Gris	SC	LC	
	Hirundinidae	<i>Tachycineta</i>	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina Manglera	SC	LC	
	Cuculidae	<i>Crotophaga</i>	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	SC	LC	
	Momotidae	<i>Momotus</i>	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela	SC	LC	
	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	SC	LC	
	Tyrannidae	<i>Myiarchus</i>	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Garganta Ceniza	SC	LC	
	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	SC	LC	
	Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	SC	LC	
	Parulidae	<i>Leiothlypis</i>	<i>Leiothlypis peregrina</i>	Chipe Peregrino	SC	LC	
	Passerellidae	<i>Ammodramus</i>	<i>Ammodramus</i>	Gorrión Chapulín	SC	LC	



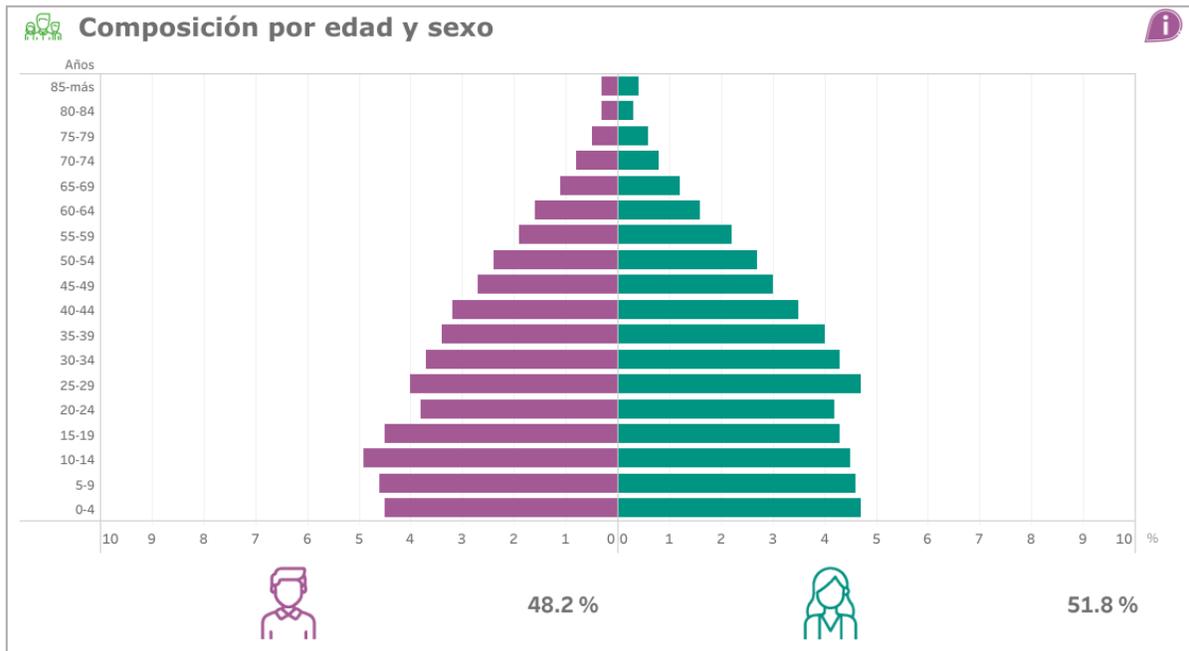
			<i>savannarum</i>				
	Passerellidae	<i>Chondestes</i>	<i>Chondestes grammicus</i>	Gorrión Arlequín	SC	LC	
	Passerellidae	<i>Passerculus</i>	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión Sabanero	SC	LC	
	Cardinalidae	<i>Passerina</i>	<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín Pecho Naranja	SC	LC	
	Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña	SC	LC	
	Cracidae	<i>Ortalis</i>	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Pálida	SC	LC	
	Ardeide	<i>Ardea</i>	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	SC	LC	
	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	SC	LC	
	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	SC	LC	
	Didelphidae	Didelphis	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	SC	LC	
Mamíferos	Leporidae	Sylvilagus	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Liebre	SC	LC	

Abreviaturas empleadas: SC (Sin estatus de conservación). NOM-059: Sujetas a protección especial (Pr), Amenazadas (A), En peligro de extinción (P) y Probablemente extinta en el medio silvestre (E); IUCN: Extinta (EX), Extinta en estado silvestre (EW), En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC), Datos insuficientes (DD), No evaluado (NE) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías); CITES: Apéndice I, Apéndice II y Apéndice III.

IV.2.3 Medio socioeconómico

Población

El análisis sociodemográfico se realizó a nivel municipal en un primer plano, con base a la información reportada por el INEGI, resultado del censo de población y vivienda 2020¹⁹. A nivel municipal, existe una población total de 49, 780 habitantes, de los cuales el 48% son hombres y 52% mujeres, y en donde la mitad de la población tiene 28 años o menos (Figura IV.2.3.1).



Fuente: Tomado de INEGI (2021)

Figura IV.2.3.1 Composición de la población de San Pedro Mixtepec, distribuidos por edad y sexo.

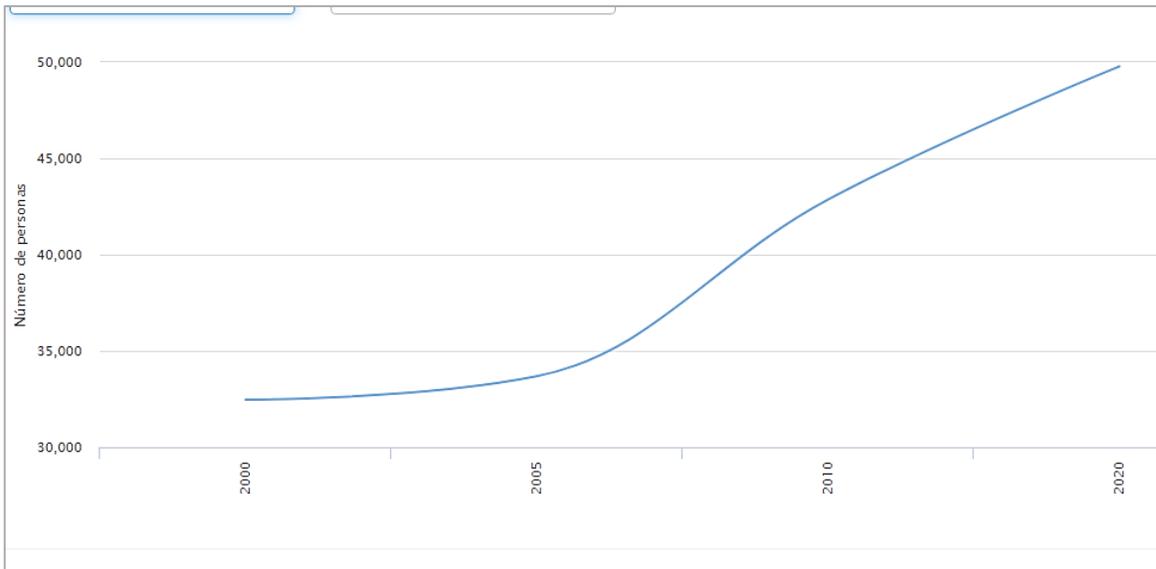
De acuerdo a los datos de distribución territorial proporcionada por INEGI (2021), más del 80% de la población se concentra en 3 localidades, de los cuales 60% se encuentra en Puerto Escondido, 13 % en Bajos de Chila y 10% en la cabecera municipal, con una densidad de 153 habitantes/km² (Figura IV.2.3.2).

La dinámica poblacional ha presentado un incremento exponencial durante los últimos 20 años en el municipio, pasando de menos de 35 000 habitantes en el año 2000 a casi 50 000 habitantes para el año 2020 (Figura IV.2.3.3).



Fuente: Tomado de INEGI (2021)

Figura IV.2.3.2. Densidad poblacional



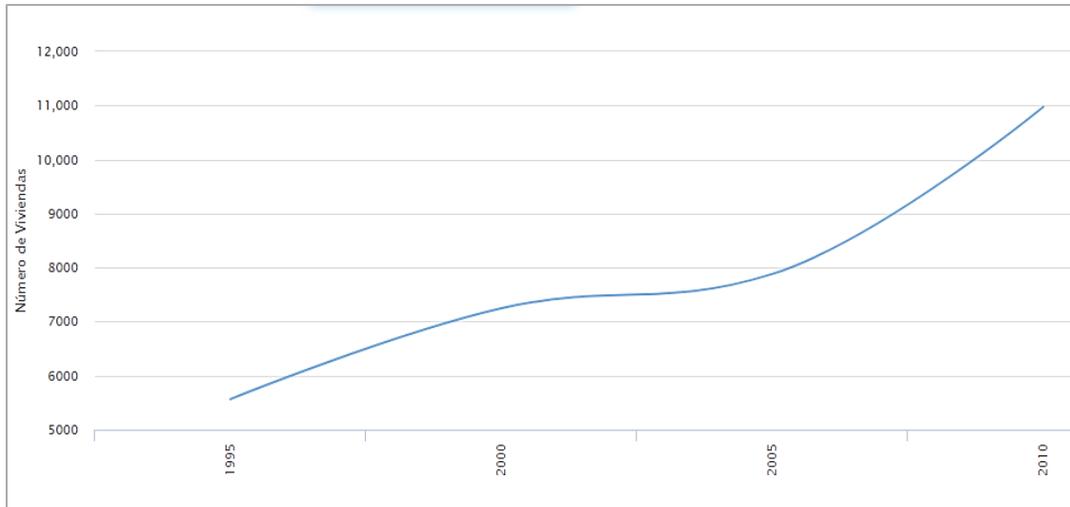
Fuente: Tomado de INEGI (2021)

Figura IV.2.3.3. Incremento de la población durante el periodo 2000 - 2020

Vivienda

Se registran, a nivel municipal, un total de 13, 913 viviendas particulares habitadas con un promedio de 3.6 ocupantes. Con base a la información obtenida por INEGI (2021)²⁰, en los últimos 20 años se presentó un incremento de casi el 100% en el número de viviendas en el municipio, pasando de 7 262 en el año 2000 a 13 913 viviendas para el año 2020 (Figura IV.2.3.4).



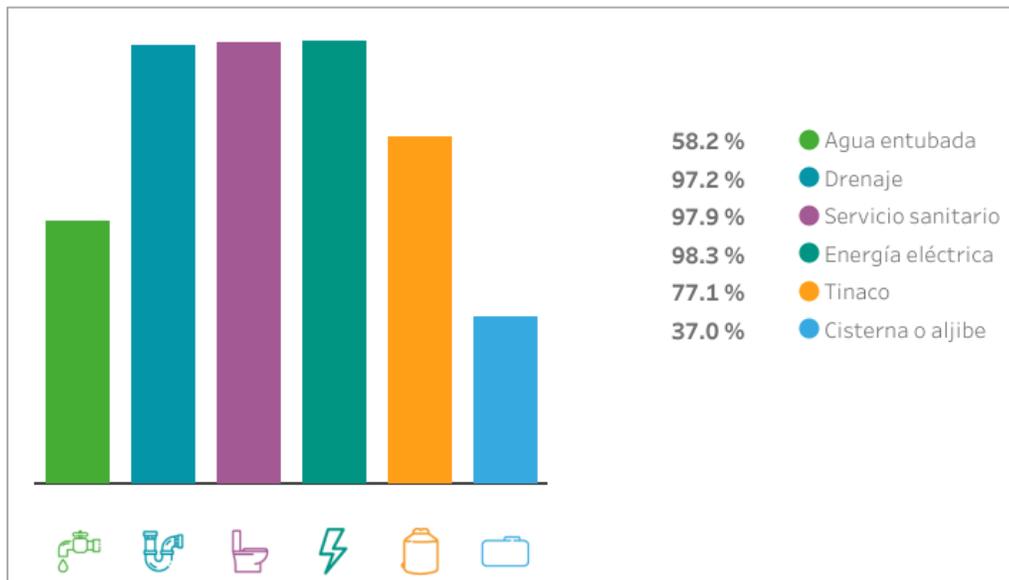


Fuente: Tomado de INEGI (2021)

Figura IV.2.3.4. Incremento en el número de viviendas en el municipio durante el periodo 2000 - 2020

Infraestructura

A nivel municipal, casi la totalidad de las viviendas (98%) cuentan con servicio de energía eléctrica, servicio sanitario y drenaje, mientras que el 40% de estas carece de agua entubada (Figura IV.2.3.5).



Fuente: Tomado de INEGI (2021)

Figura IV.2.3.5. Disponibilidad de servicios y equipamiento de viviendas en el municipio

Actualmente, es posible visualizar el desarrollo de la zona donde se ubica el proyecto Lotificación del predio “Fraccionamiento La Antequera”, encontrando en las inmediaciones del predio la construcción de viviendas de tipo residencial que se han dado en los últimos años, así como el desarrollo de complejos hoteleros (Figura IV.2.3.6).



Figura IV.2.3.6. Viviendas en la zona del proyecto

Más del 25% de las viviendas del municipio cuentan con computadora y casi el 40% con servicio de internet (Figura IV.2.3.7).

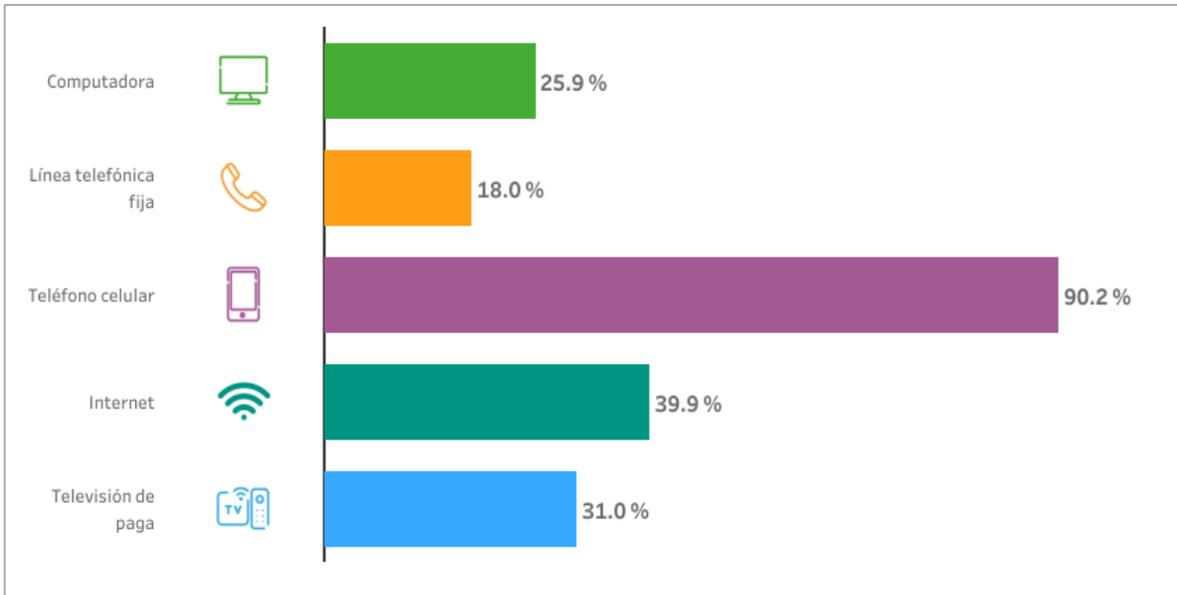


Figura IV.2.3.7. Disponibilidad TIC en las viviendas en el municipio

Actualmente la zona donde se inserta el proyecto cuenta con líneas de transmisión de energía eléctrica abastecida por CFE (Figura IV.2.3.8).



Figura IV.2.3.8 Disponibilidad de energía eléctrica en la zona

Conectividad

En los últimos años, el área donde se ubica el proyecto, ha tenido una gran expansión, integrándose al área urbana del centro turístico de Puerto Escondido, la conurbación que rodea este importante centro turístico en un radio de 14 km, tienden a unirse por el incremento de la población y las manchas urbanas y semiurbanas.

Vías de comunicación

El área donde se ubica el proyecto se conecta con el centro de población de Puerto Escondido a través de la carretera federal No 200, y con la cabecera municipal de San Pedro Mixtepec por medio de una carretera estatal, la cual conecta a la región con la capital del estado (Figura IV.2.3.9).

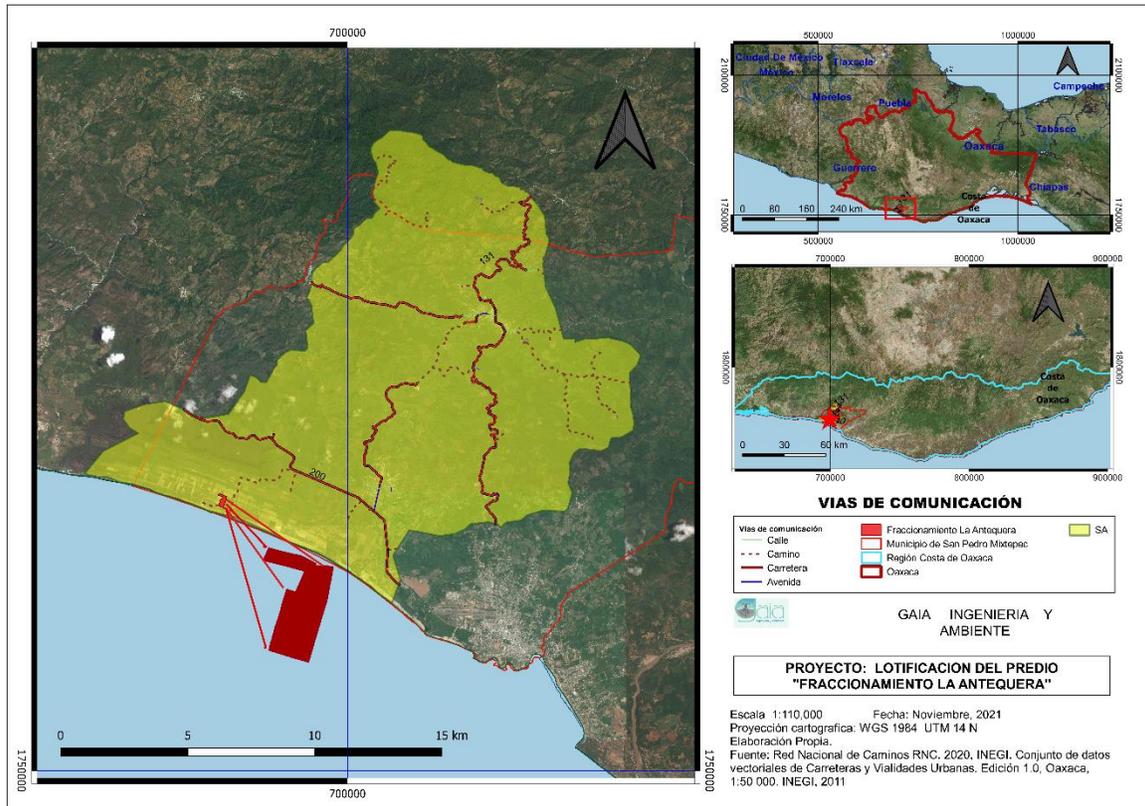


Figura IV.2.3.9. Vías de comunicación y conectividad

El acceso al predio se realiza por un camino de terracería que se comunica con la carretera federal 200 Acapulco-Salina Cruz a la altura del km 156 (Figura IV.2.3.10).

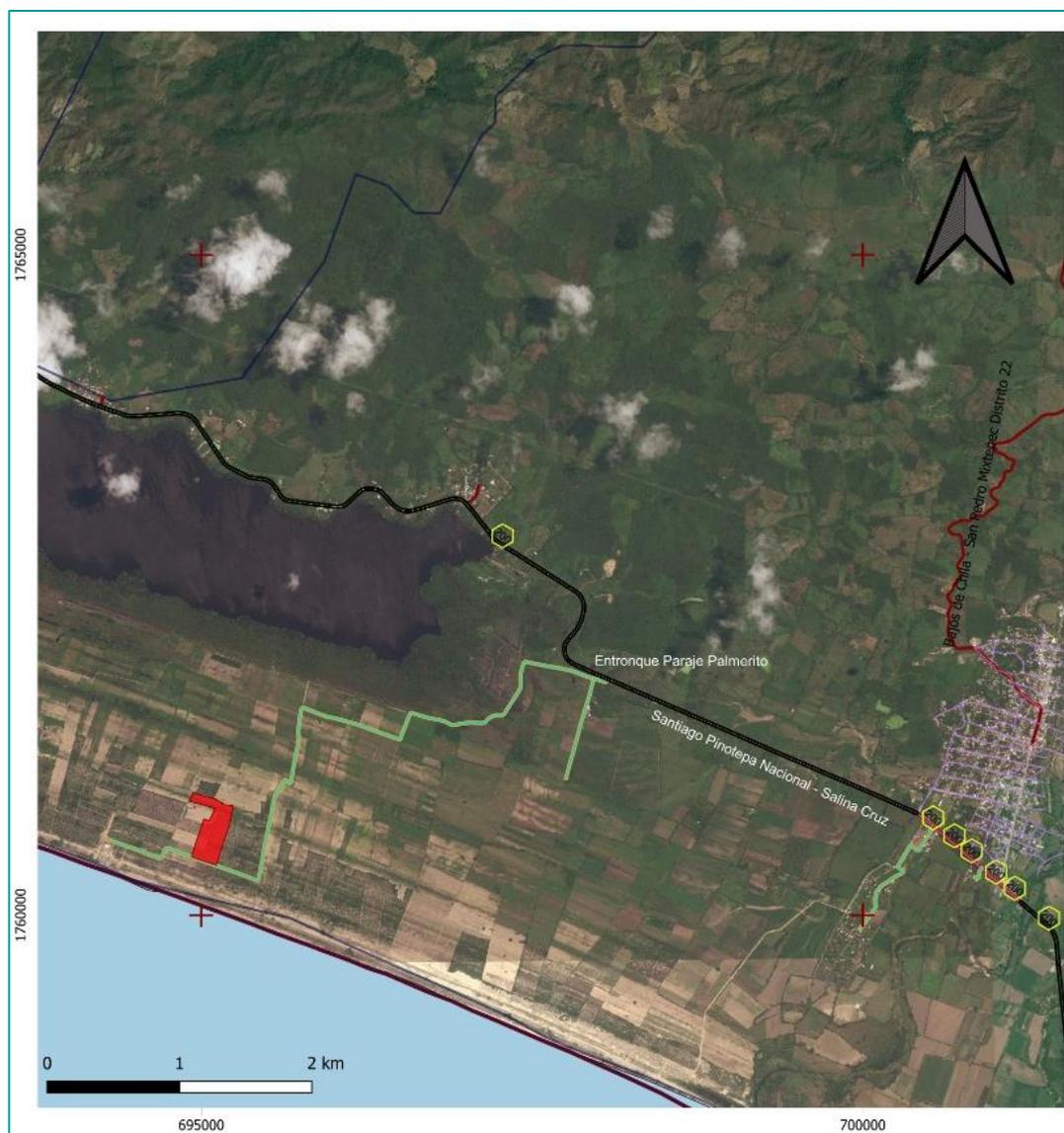


Figura IV.2.3.10. Acceso al predio

Crecimiento Urbano.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra a aproximadamente 5 km de la localidad Bajos de Chila y a 13 km del centro de población Puerto Escondido.

Actualmente en la zona se puede observar la expansión del área urbana, en donde terrenos que históricamente fueron utilizados para el cultivo de especies de temporal o como potreros, están siendo lotificados y empleados para el desarrollo de viviendas tipo residencial y complejos hoteleros.

IV.2.4 Paisaje

En los últimos decenios el municipio ha mantenido un ritmo de desarrollo acelerado, sobre todo con la construcción de la carretera costera, lo que ha generado el incremento de zonas agrícolas que han presionado destructivamente principalmente a las selvas bajas. En la costa existe una provincia biótica denominada surserranense que se caracteriza por ser una zona de transición en donde se intercalan asociaciones en las que predominan las especies de las tierras tropicales secas como los mezquites, las acacias, cipreses, cactus, yucas, agaves, y conforme aumenta la altitud aparecen asociaciones de bosque templado, como robles, pinos y abetos.

Las zonas urbanas están creciendo sobre suelos del Cuaternario, rocas sedimentaria del Cuaternario, sedimentaria del Cretácico y metamórfica del Jurásico, en llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado, llanura costera salina y sierra baja compleja; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Cambisol, Regosol y Arenosol; tienen clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, menos húmedo, y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura, selva y pastizal.

IV.2.5 Diagnostico Ambiental

Derivado del análisis retrospectivo del SA delimitado para este proyecto, así como de los recorridos de campo en el área de influencia del proyecto y en el predio se realizó un diagnóstico del estado actual del sistema ambiental en estudio, el cual se sintetiza en los siguientes puntos:

Calidad del ambiente. (identificación de especies indicadoras de la “salud” del ambiente o en el uso de indicadores ambientales)

Homeostasis y resiliencia.

Ecosistemas frágiles o de alta biodiversidad

Áreas de distribución de especies amenazadas con alto nivel de endemismo

Índice de vulnerabilidad

entre los factores causantes de problemática ambiental en el municipio, se pueden citar los siguientes: descargas de aguas residuales de origen antropogénico que afectan a las principales playas, contaminación por agroquímicos y descargas residuales industriales en cuerpos de agua que ponen en peligro la pesquería,

residuos sólidos (basura) propiciados por asentamientos humanos y la actividad turística convencional, explotación ilegal de diferentes especies de flora y fauna para fines comerciales, tala clandestina inmoderada de especies maderables y no maderables, cambios de uso del suelo para actividades agropecuarias, viviendas y turismo, expansión de la fronteras agrícola y ganadería extensiva, pesca ilegal y la Aplicación de políticas adversas a la conservación.

El turismo en el puerto aunado a la sobresaturación de embarcaciones de pescadores y prestadores de servicios turísticos principalmente, genera contaminación en las playas. Las Invasiones y construcciones que no cuentan con concesión ni con autorización en materia de impacto ambiental son un problema frecuente en el municipio. En la localidad de Puerto Escondido existe un conflicto de límites entre los municipios de San Pedro Mixtepec y Santa María Colotepec, que dificulta la administración de las playas (Zicatela, Marinero y Principal). Cabe mencionar que en las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico; por otra parte, existe cambio de uso del suelo hacia el cultivo de café, el desarrollo ganadero y forestal. Esto ha dado como resultado la fragmentación importante en la parte baja y media de la región,

Adicionalmente, existe el proyecto para construir una nueva carretera entre la ciudad de Oaxaca y Huatulco. Otros eventos generadores de problemas ambientales son los conflictos agrarios que involucran procesos de desmonte, que a su vez generan incendios forestales, la presión por parte de los inversionistas extranjeros para “comprar” terrenos que colindan con la Zona Federal Marítimo Terrestre, lo cual ha creado inconformidad social en algunas comunidades.

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Identificación de impactos

A partir de los datos descriptivos del proyecto proporcionada por el promovente, revisión de literatura sobre la naturaleza del proyecto y del análisis de las condiciones ambientales presentes en el sitio donde se pretende llevar a cabo la implementación del proyecto, se generó la información necesaria para la elaboración de listas y construcción de matrices, las cuales fueron analizadas por un panel de expertos en materia ambiental para la propuesta final de las medidas de mitigación aplicables de acuerdo al tipo y magnitud de los impactos que generara el proyecto.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de los impactos se han considerado dos elementos básicos, por un lado, las acciones del proyecto susceptibles de producir impacto (Cuadro V.1.1.1)

Cuadro V.1.1.1. Acciones del proyecto susceptibles de producir impacto	
Fase	Actividades del proyecto
Preparación del sitio	Delimitación del área
	Trazo de lotificación
	Contratación de mano de obra
Construcción	Conformación de calles
	Instalación de la red subterránea de energía eléctrica
	Instalación de la red de distribución de agua
	Trazo, nivelación y compactación del suelo
	Circulación y funcionamiento de maquinaria y equipo
	Transporte de materiales
	Generación de residuos
	Contratación de mano de obra
Operación y mantenimiento	Limpieza manual de los terrenos
	Acondicionamiento de áreas verdes
	Contratación de mano de obra

Por otro lado, tenemos los factores ambientales que potencialmente pueden ser impactados por estas acciones, las cuales se presentan en el Cuadro V.1.1.2.

Cuadro V.1.1.2. Elementos ambientales impactados		
Medio	Componente ambiental	Elemento
Abiótico	Clima	Calidad del aire
		Confort sonoro
	Suelo	Características físicas y químicas
	Flora y Vegetación	Especies presentes
		Especies de interés
	Fauna	Especies presentes
Especies de interés		
Perceptual	Paisaje	Calidad visual
Socioeconómico	Socioeconómico	Empleo y mano de obra
		Calidad y estilo de vida
		Salud pública y laboral
		Actividades económicas

Una vez identificadas las acciones del proyecto en sus distintas etapas y los elementos ambientales potencialmente afectables por la obra, y con el fin de evaluar el impacto ambiental del proyecto, en la siguiente etapa de la evaluación se aplicó la técnica de matrices de interacción bajo dos tipos: una matriz tipo Leopold²¹ modificada *ad hoc* para este proyecto para la identificación y valoración inicial y, para la evaluación cuantitativa de los impactos una matriz basada en la propuesta de Bojorquez-Tapia *et al.* (1989)²². La matriz de interacciones tipo Leopold, se efectuó en una etapa: *Identificación de impactos*. La aplicación de esta técnica es especialmente útil, por enfoque y contenido, para la evaluación preliminar de aquellos proyectos de los que se prevén grandes impactos ambientales. La matriz sirve sólo para identificar impactos y su origen, sin proporcionarles un valor. Permite, sin embargo, estimar la importancia y magnitud de los impactos con la ayuda de un grupo de expertos y de otros profesionales involucrados en el proyecto. La matriz se presenta en el Cuadro V.1.1.3.

Derivado de la matriz de identificación de impactos, en el Cuadro V.1.1.4 se presentan los impactos netos identificados que se producirán en las condiciones ambientales que han sido analizadas en capítulos anteriores.

Cuadro V.1.1.3. Matriz de identificación del proyecto

Proyecto: LOTIFICACIÓN DEL PREDIO "FRACCIONAMIENTO LA ANTEQUERA"		Etapas del proyecto													
		Preparación del sitio			Construcción								Operación y mantenimiento		
		Delimitación del área	Trazo de lotificación	Requerimiento de mano de obra	Conformación de calles	Instalación de la red subterránea de energía eléctrica	Instalación de la red de distribución de agua	Transporte de materiales	Circulación y funcionamiento de maquinaria y equipo	Requerimiento de mano de obra	Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Riesgos asociados	Acondicionamiento de áreas verdes	Limpieza manual de terrenos	Requerimiento de mano de obra
Componente Ambiental	Elemento														
Clima	Calidad del aire														
	Confort sonoro														
Suelo	Características físicas y químicas														
Hidrología	Hidrología subterránea														
Vegetación	Especies presentes														
	Especies de interés														
Fauna	Especies presentes														
	Especies de interés														
Paisaje	Calidad visual														
Socioeconómico	Empleo y mano de obra														
	Calidad y estilo de vida														
	Salud pública y laboral														
	Actividades económicas														



Cuadro V.1.1.4. Impactos netos identificados por la implementación del proyecto Lotificación del predio "Fraccionamiento La Antequera"

Elemento ambiental impactado	Impactos netos	Factor de impacto
Clima	<ul style="list-style-type: none"> Disminución en la calidad del aire Disminución del confort sonoro 	Circulación y funcionamiento de maquinaria y equipo
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> Modificación de las propiedades fisicoquímicas 	Circulación y funcionamiento de maquinaria y equipo Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos
Hidrología	<ul style="list-style-type: none"> Hidrología subterránea 	Instalación de la red de distribución de agua
Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a individuos presentes en el área 	Circulación y funcionamiento de maquinaria y equipo Contratación de mano de obra Acondicionamiento de áreas verdes
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a individuos presentes en el área 	Circulación y funcionamiento de maquinaria y equipo Contratación de mano de obra Acondicionamiento de áreas verdes
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> Modificación del paisaje 	Trazo de lotificación Presencia de maquinaria y equipo Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos
Socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> Incremento en empleos temporales para la población de la zona Incremento en la calidad y estilo de vida Incremento de las actividades económicas del municipio Posibles accidentes ocurridos a los trabajadores Accidentes provocados a la población 	Contratación de mano de obra Circulación y funcionamiento de maquinaria y equipo Riesgos asociados



V.2. Caracterización de los impactos.

Con base a los datos e información recopilada en los capítulos anteriores en lo que respecta a los ámbitos ambiental, social y económico, en el presente apartado, dicha información es transformada de manera sintética en indicadores. Esta transformación de la información permite interpretar un fenómeno o un proceso en particular de forma más simple y sistémica, lo que hace posible cuantificar y comunicar la información relevante a diversos sectores (Gallopín, 1997)²³.

Bajo el contexto de la Evaluación del Impacto Ambiental, un indicador es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio. Es este sentido, un indicador de impacto ambiental se presenta como un elemento o concepto asociado a un factor que proporciona una medida de la magnitud del impacto, ya sea de manera cualitativa o cuantitativa (Quiroga, 2009)²⁴.

De esta manera, una vez identificados los impactos netos al ambiente que serán generados por las actividades contempladas dentro del proyecto, se propusieron los indicadores adecuados que permitan vislumbrar y monitorear los cambios generados al ecosistema y al componente social (Cuadro V.2.1).

V.2.1. Indicadores de impacto	
Impacto	Indicador
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución en la calidad del aire 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incremento en la cantidad de partículas suspendidas ▪ Generación de gases de combustión.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución del confort sonoro 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de ruido
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contaminación del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de compactación del suelo ▪ Presencia de grasas, lubricantes, combustibles, solventes u otra sustancia contaminante, así como residuos sólidos y basura
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contaminación del agua subterránea 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presencia de grasas, lubricantes, combustibles, solventes u otra sustancia contaminante, así como residuos sólidos líquidos y basura
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación a especies presentes y especies de interés (vegetación y fauna) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de individuos afectados

V.2.1. Indicadores de impacto	
Impacto	Indicador
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modificación del paisaje natural 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio en la calidad visual
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incremento en empleos temporales para la población de la zona 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de empleos generados
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incremento en la calidad y estilo de vida 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de empleos generados
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incremento de las actividades económicas del municipio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mayor recaudación de impuestos ▪ Generación de fuentes de empleo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Posibles accidentes ocurridos a los trabajadores ▪ Accidentes provocados a la población 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de accidentes ocurridos durante la etapa de preparación y construcción

Después de la identificación de los impactos ambientales corresponde su caracterización, la cual puede ser cualitativa o cuantitativa según el tipo de impacto identificado, el método de evaluación y la información disponible. En el presente estudio, para la caracterización y valoración de impactos identificados en la primera etapa de la evaluación, se utilizaron los siguientes criterios.

Criterios para la caracterización y valoración de impactos

En esta etapa de la evaluación se aplicó la matriz numérica de Bojorquez-Tapia *et al* (1998), en la cual, para obtener una valoración más objetiva de los impactos, se califica también el efecto que tendrá la medida sobre el impacto. De esta forma, se construye, para cada uno de los impactos identificados, la valoración determinando su valor de importancia. La matriz presenta y describe cada impacto identificado y permite obtener valoraciones cualitativas y cuantitativas de los impactos ambientales. Partiendo de la valoración de importancia se construyó la Matriz Depurada de Impactos, donde éstos se evaluaron de acuerdo con los siguientes criterios: carácter del impacto, intensidad del impacto, momento, recuperabilidad, acumulación, periodicidad, extensión, reversibilidad, sinergia y persistencia.

Los impactos identificados fueron calificados con base a los siguientes criterios:

CRITERIO	VALOR		
	1	2	3
Carácter	Positivo (+) ó Negativo (-)		
Magnitud	Baja	Media	Alta
Extensión	Puntual	Local	Regional
Duración	Corto plazo (1-12 meses)	Mediano plazo (1-5 años)	Largo plazo (5-> años)
Sinergia	El efecto es de potencia baja	El efecto es de potencia mediana	El efecto es de potencia alta
Acumulación	El efecto se suma en baja proporción	El efecto se suma en mediana proporción	El efecto se suma en alta proporción
Controversia	Rechazo o aceptación baja	Rechazo o aceptación mediana	Rechazo o aceptación alta
Mitigación	La medida es escasa y baja poco el impacto	La medida es buena pero no elimina totalmente el impacto	La medida es buena y cubre totalmente el impacto

Carácter (signo). El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Magnitud (Intensidad). Este término se refiere el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. Una magnitud alta expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y una magnitud baja una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (Área de influencia). Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual. Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (a nivel Regional), considerando las situaciones intermedias (Local).

Duración (Persistencia). Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto a partir de su aparición. Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz (corto plazo). Si dura entre 1 y 3 años, Temporal (mediano plazo); y si el efecto tiene una duración superior a los 5 años, consideramos el efecto como a largo plazo.

Sinergia. El significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales.

Acumulación. Es el grado en que el impacto de una actividad se suma a otro, sea en el pasado o en el presente. La calificación es Baja, si el efecto se suma en baja proporción; Media si se suma en mediana proporción y Alta si el efecto se suma en elevada proporción.

Controversia. Se refiere a la polémica que propiciará la ejecución de la actividad: Baja si la actividad genera poco rechazo o aceptación entre la población; Media cuando la actividad genera disgusto entre la población, sin llegar a surgir un conflicto y Alta si la actividad genera rechazo o alta aceptación entre la población.

Mitigación. Dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar, con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente, para señalar el grado de que ello pueda ocurrir. Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cuantitativa (por ejemplo, mucho, poco, nada), sin embargo, en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos.

Evaluación de impactos

El método empleado para la evaluación de impactos ambientales, consistió en aplicar el valor de los criterios antes mencionados en una Matriz de Relación Causa-Efecto, la cual está diseñada de tal forma que en uno de sus ejes se

clasifican las diferentes actividades que formarán parte del proyecto, y en el otro se colocan los componentes ambientales susceptibles de verse afectados.

De acuerdo a Bojórquez *et al.*, 1998²⁵, la significancia de una interacción en la matriz se determina a partir de un índice básico construido por la suma de los valores de los criterios básicos que definen un impacto (Magnitud, Duración, Extensión), el que a su vez se pondera con un índice complementario determinado por la suma de los valores de los criterios complementarios que definen el impacto (Sinergia, Acumulación, Controversia), y por el valor de la medida de prevención, mitigación o compensación.

Así, los efectos de la variable j sobre la variable i , se obtienen a través de las siguientes ecuaciones:

$$MED_{ij} = 1/9 (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij}),$$

donde:

MED= Índice Básico

M_{ij} = magnitud

E_{ij} =extensión

D_{ij} =duración

$$SAC_{ij} = 1/9 (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij}),$$

donde:

SAC= Índice Complementario

S_{ij} = efectos sinérgicos

A_{ij} = efectos acumulativos

C_{ij} = controversia

$$I_{ij} = MED_{ij} \varphi,$$

donde:

I_{ij} = valor de la interacción

$\varphi = 1 - SAC$

$$G_{ij} = I_{ij} \times [1 - (T_{ij}/9)],$$

donde:

G_{ij} = significancia de la interacción o valor real de la afectación al ambiente

T_{ij} = valor de la medida

Dado que los criterios básicos no pueden estar ausentes su valor mínimo debe de ser uno, por tanto, el valor de MED es: $(1/9) < MED_{ij} < 1$

Por el contrario, el valor de SAC puede ser 0, pues es posible que la interacción no provoque sinergia ni acumulación ni controversia; por tanto su rango de valores es: $0 < SAC_{ij} < 1$.

Se puede ver que el impacto de j sobre i será proporcional al valor del índice básico del impacto (MED_{ij}), pero este impacto será potenciado por el valor de los criterios complementarios (SAC_{ij}). Por tanto, el impacto (I_{ij}) debe ser igual a MED_{ij} si el valor de SAC_{ij} es 0, pero debe ser más alto que MED_{ij} cuando SAC_{ij} es mayor que 0. Por ello es que: $I_{ij} = MED_{ij} \phi$

Finalmente, el significado de la interacción (G_{ij}), que toma en consideración las medidas de mitigación (T_{ij}), se obtiene de la siguiente ecuación $G_{ij} = I_{ij} \cdot [1 - (T_{ij} / 9)]$, el cual se clasifica en los siguientes valores:

Valor	Clasificación	Simbología
0.00 - 0.33	Poco significativo	B
0.34 - 0.66	Medianamente significativo	M
0.67 - 1.00	Significativo	S

En el Cuadro V.2.2 se presenta la matriz cribada de impactos totales que generará el proyecto. La eficiencia de las medidas de mitigación es evaluada, entonces, observando la magnitud en la reducción del significado de un impacto, así como el número de los impactos que se mejoran, directa o indirectamente, por una sola medida de mitigación (Bojórquez *et al.*, 1998), la cual se presenta como una Matriz Cribada de Impactos con Mitigación (Cuadro V.2.3).

Cuadro V.2.2 Matriz cribada de impactos totales del proyecto

Proyecto: LOTIFICACIÓN DEL PREDIO "FRACCIONAMIENTO LA ANTEQUERA"		Etapas del proyecto													
		Preparación del sitio			Construcción									Operación y mantenimiento	
		Delimitación del área	Trazo de lotificación	Requerimiento de mano de obra	Conformación de calles	Instalación de la red subterránea de energía	Instalación de la red de distribución de agua	Transporte de materiales	Circulación y funcionamiento de	Requerimiento de mano de obra	Generación de residuos sólidos, líquidos y	Riesgos asociados	Acondicionamiento de áreas verdes	Limpieza manual de terrenos	Requerimiento de mano de obra
Componente Ambiental	Elemento														
Clima	Calidad del aire						0.33	0.33							
	Confort sonoro						0.33	0.33							
Suelo	Características físicas y químicas				0.33			0.33		0.33					
Hidrología	Hidrología subterránea					0.33				0.33					
Vegetación	Especies presentes	0.44	0.33					0.33	0.33			0.33			
	Especies de interés											0.33			
Fauna	Especies presentes	0.44	0.33					0.33	0.33			0.33			
	Especies de interés	0.44	0.33					0.33	0.33			0.33			
Paisaje	Calidad visual		0.56			0.33	0.33	0.33				0.33	0.33		
Socioeconómico	Empleo y mano de obra			0.33						0.44		0.33		0.33	
	Calidad y estilo de vida			0.33						0.44		0.33		0.33	
	Salud pública y laboral									0.33	0.33				
	Actividades económicas			0.33						0.33				0.44	



Cuadro V.2.3. Matriz Cribada de Impactos del proyecto con medidas de mitigación

Proyecto: LOTIFICACIÓN DEL PREDIO "FRACCIONAMIENTO LA ANTEQUERA"		Etapas del proyecto												
		Preparación del sitio			Construcción							Operación y mantenimiento		
		Delimitación del área	Trazo de lotificación	Requerimiento de mano de obra	Conformación de calles	Instalación de la red subterránea de energía	Instalación de la red de distribución de agua	Transporte de materiales	Circulación y funcionamiento de	Requerimiento de mano de obra	Generación de residuos sólidos, líquidos y	Riesgos asociados	Acondicionamiento de áreas verdes	Limpieza manual de terrenos
Valor	Clasificación	Abreviatura												
0.00 - 0.33	Poco significativo	B												
0.34 - 0.66	Medianamente significativo	M												
0.67 - 1.00	Significativo	S												
Componente Ambiental	Elemento													
Clima	Calidad del aire						0.33	0.33						
	Confort sonoro						0.33	0.22						
Suelo	Características físicas y químicas				0.33			0.33		0.00				
Hidrología	Agua subterránea					0.33				0.00				
Vegetación	Especies presentes	0.44	0.33					0.00	0.00			0.33		
	Especies de interés											0.33		
Fauna	Especies presentes	0.44	0.00					0.00	0.00			0.33		
	Especies de interés	0.44	0.00					0.00	0.00			0.33		
Paisaje	Calidad visual					0.33	0.33	0.33		0.00		0.33	0.33	
Socioeconómico	Empleo y mano de obra			0.33					0.44		0.11			0.33
	Calidad y estilo de vida			0.33					0.44		0.11	0.33		0.33
	Salud pública y laboral			0.33						0.00	0.11			
	Actividades económicas								0.33					0.44



Resultados

Se identificaron un total de 44 impactos que el desarrollo del proyecto Lotificación de generará en sus distintas etapas, los cuales, el 56% fueron clasificados como impactos negativos, y el 44 % positivos (Figura V.2.4).

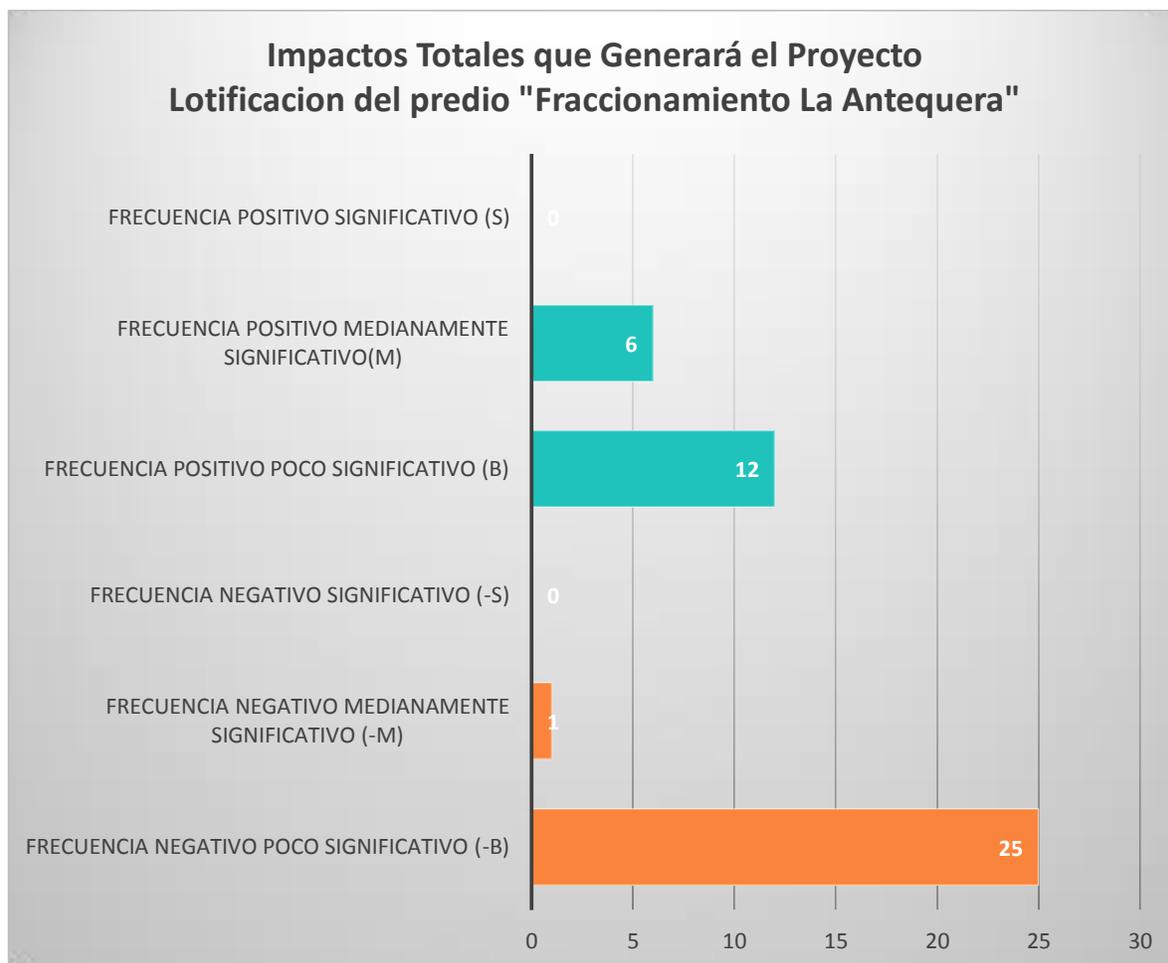


Figura V.2.4. Clasificación de los impactos identificados para el proyecto

Entre las actividades que generan mayor impacto negativo al ambiente se encuentran la circulación y funcionamiento de maquinaria y equipo y el trazo de lotificación (Figura V.2.5).

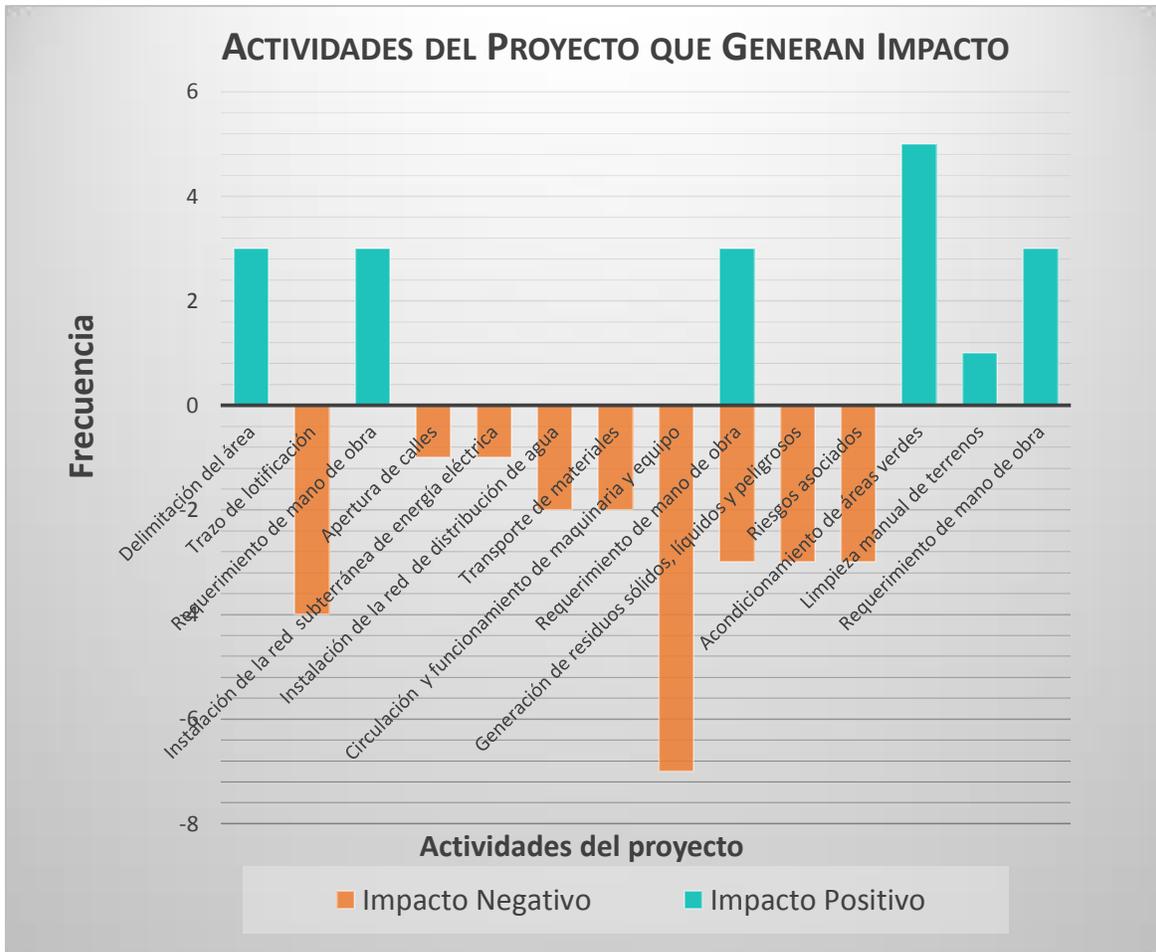


Figura V.2.5. Frecuencia de impactos generados por las actividades del proyecto

Siendo los elementos ambientales mayormente afectados por estas actividades el paisaje, las características físicas y químicas del suelo y las especies (vegetación y fauna).

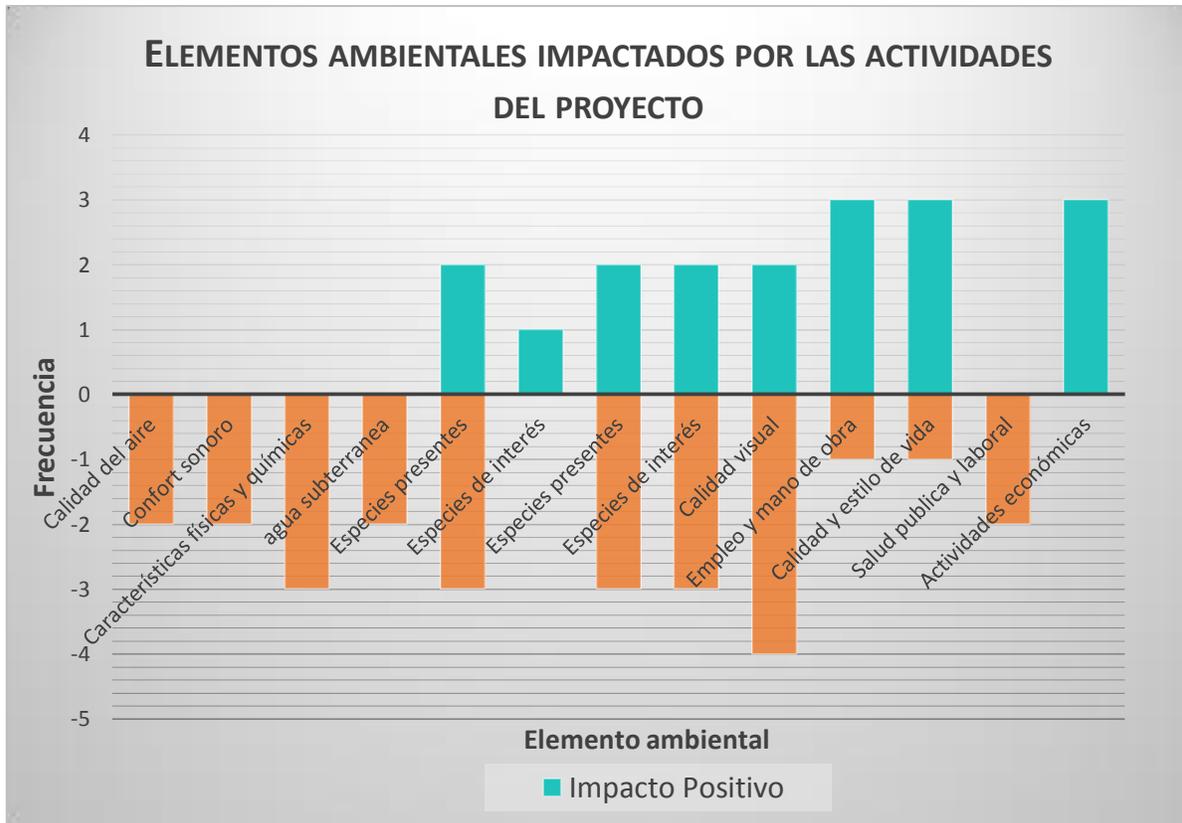


Figura V.2.3. Frecuencia de impactos generados por elemento ambiental

La descripción de los impactos por componente ambiental se presenta a continuación.

V.2.3. Descripción de impactos		
Impacto	Indicador	Descripción
Disminución en la calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incremento en la cantidad de partículas suspendidas ▪ Generación de gases de combustión. 	<p>Durante la etapa de preparación del sitio se producirán cambios en la calidad del aire debido al aumento de emisiones a la atmósfera como gases de combustión y partículas suspendidas ocasionado por la operación maquinaria. Las partículas suspendidas forman una mezcla compleja de materiales sólidos y líquidos, que pueden variar significativamente en tamaño, forma y composición, dependiendo fundamentalmente de su origen. Las partículas finas tienen periodos de vida media en la atmósfera de días a semanas, viajan distancias de 100 km o más, las partículas gruesas generalmente se depositan más rápidamente, con una vida media en la atmósfera de sólo minutos u horas. Las partículas suspendidas en el aire en la zona del proyecto se producirán básicamente por el transporte y manejo de materiales, circulación y movimiento de maquinaria y equipo, mismo que producirá la generación de ruido. La afectación al área será de manera puntual y de corto plazo. Se considera un tiempo aproximado de 12 meses para concluir con las actividades. Una vez que se concluyan con los trabajos el impacto desaparece. La aplicación de una medida de mitigación como el riego de áreas de trabajo puede reducir considerablemente el impacto en cuanto a la cantidad de partículas suspendidas.</p> <p>Impacto negativo poco significativo, de baja magnitud y extensión puntual, baja duración y mitigable.</p> <p>En lo que respecta a la calidad del aire por la generación de gases de combustión, durante la etapa de preparación del sitio y construcción el impacto no será reversible, sin embargo, tendrá una duración limitada a lo que dure esta etapa. En este sentido y dado la extensión y características del proyecto, el sistema tiene el potencial de diluir el impacto.</p> <p>Impacto negativo poco significativo, de baja magnitud y extensión puntual, baja duración y mitigable.</p>



V.2.3. Descripción de impactos		
Impacto	Indicador	Descripción
Disminución del confort sonoro	<ul style="list-style-type: none"> Generación de ruido 	<p>Durante la etapa de preparación del sitio y construcción el confort sonoro se altera de manera temporal, debido al uso de maquinaria y equipo requeridos para el desarrollo de los trabajos. El efecto es de carácter temporal y desaparece al concluir las actividades de preparación del sitio y construcción. En términos de la emisión de ruido por vehículos, se debe dar cumplimiento a la normatividad aplicable, por lo que la aplicación de esta medida de mitigación controlara en la medida de posible el impacto generado. Impacto negativo poco significativo, de baja magnitud y extensión puntual, baja duración y mitigable.</p>
Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> Grado de compactación del suelo 	<p>Entre las características físicas del suelo que se verán afectadas por la compactación de suelo, ya sea por el uso de maquinaria o por la compactación realizada como parte de las obras que se llevarán a cabo, está la modificación en densidad y porosidad. La compactación del suelo produce un aumento en su densidad, aumenta su resistencia mecánica, destruye y debilita su estructuración. Todo esto hace disminuir la porosidad total y la macroporosidad del suelo.</p> <p>Impacto negativo medianamente significativo, de baja magnitud y extensión puntual, de persistencia temporal y mitigable.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de grasas, combustibles, solventes u otra sustancia contaminante, así como residuos sólidos y basura 	<p>Aunque los volúmenes que se generen de desechos serán reducidos y de corta duración. La acumulación en el suelo de los residuos generados como resultado de las actividades de los trabajadores (comer sus alimentos y al realizar sus necesidades fisiológicas), así como el derrame de combustible y aceites y otras sustancias empleadas para la maquinaria y equipo utilizado, afectaran las propiedades fisicoquímicas del suelo. Este impacto se dará durante todo el tiempo que dure la preparación del sitio y construcción del proyecto, debido a que es el resultado de la actividad humana. De tal forma que con la aplicación de un programa de residuos como medida de mitigación el impacto se reduce.</p> <p>Impacto negativo poco significativo, de magnitud baja y extensión puntual, sinérgico, de persistencia temporal y mitigable.</p>



V.2.3. Descripción de impactos		
Impacto	Indicador	Descripción
Contaminación del agua subterránea		<p>El derrame accidental en el suelo de residuos peligrosos como combustibles o grasas, derivadas de la presencia de maquinaria en el área puede afectar también el agua subterránea, debido a que el tipo de suelo presente en el área es altamente poroso y con capacidad de infiltración alta, aunado a esto, el nivel del manto freático en la zona es de 6 metros aproximadamente.</p> <p>Impacto negativo, poco significativo, de baja magnitud y extensión puntual, baja duración y mitigable.</p>



V.2.3. Descripción de impactos		
Impacto	Indicador	Descripción
Afectación a especies presentes y especies de interés (vegetación y fauna)	<ul style="list-style-type: none"> Número de individuos afectados 	<p>Aunque el trazo del proyecto no contempla la afectación de los individuos arbóreos presentes en el predio, como resultado del uso de maquinaria y presencia de trabajadores, se prevé la afectación a individuos directamente, ya sea por la recolección de estos, o daños directos ya sea de manera intencional o accidental, por lo que previo a la intervención se contemplan medidas de mitigación de tipo preventivas, correspondientes a la delimitación de las áreas a intervenir y un programa de educación ambiental dirigido principalmente a los trabajadores. Derivado del muestreo de campo, no se registraron individuos de especies categorizadas bajo algún estatus de protección, de acuerdo a la NOM-059, CITES y UINC.</p> <p>Impacto negativo, poco significativo, de baja magnitud y extensión puntual, baja duración y mitigable.</p> <p>En cuanto a la fauna, derivado del muestreo de campo, se determinó la presencia de pocas especies, principalmente de mamíferos, ya que el área en general, se encuentra en procesos de urbanización, por lo cual el área no es ocupada como hábitat para muchas especies. El grupo mayormente observado fue el de aves, por lo que se determinó que el impacto generado hacia este componente es Impacto negativo, poco significativo, de baja magnitud y extensión puntual, baja duración y mitigable, a través de acciones tendientes a la ahuyentación y protección de fauna.</p>



V.2.3. Descripción de impactos		
Impacto	Indicador	Descripción
Modificación del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> Cambio en la calidad visual 	<p>El impacto ambiental al paisaje, será causado por un lado por la presencia de maquinaria, equipo y trabajadores; y por otro lado por la modificación permanente que trae consigo la lotificación del predio.</p> <p>El paisaje será uno de los factores mayormente modificados por el proyecto durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Una vez que el proyecto se encuentre en su etapa de operación el diseño arquitectónico se estima compatible con la imagen urbana de la zona y el diseño del entorno planeada en el sitio.</p> <p>Impacto negativo medianamente significativo, con extensión puntual, persistencia y efecto permanente. No mitigable</p>
Incremento en empleos temporales para la población de la zona	<ul style="list-style-type: none"> Número de empleos generados 	<p>La implementación del proyecto traerá consigo la generación de empleos y ocupación de mano de obra en todas sus etapas, tanto a nivel local como regional. El desarrollo del proyecto creará oportunidades comerciales, promoverá pagos de derechos a las instancias federales, estatales y municipales, que derivan de los diferentes permisos, oferta de trabajo profesional, técnico y de oficio; adquisición de materiales, contratación de obreros y especialistas, activación de la economía de manera directa e indirecta y derrama económica en la zona.</p>
Incremento en la calidad y estilo de vida		<p>Durante la etapa de preparación del sitio el proyecto generará una fuente de trabajo temporal que beneficiará a los habitantes de la localidad. El impacto es positivo, pero poco significativo y de corto plazo. Posterior a esto, la venta de terrenos, requerirá de personal dedicado a esta actividad a mediano plazo, con lo cual se espera un impacto benéfico medianamente significativo de extensión local.</p>



V.2.3. Descripción de impactos		
Impacto	Indicador	Descripción
Incremento de las actividades económicas del municipio	<ul style="list-style-type: none"> Mayor recaudación de impuestos Generación de fuentes de empleo 	<p>El impacto es de carácter positivo ya que activa la economía a nivel local y regional, reactivando la economía de la zona y contribuirá a la recaudación de impuestos para el municipio, en este sentido el impacto que se generara es significativo de carácter positivo, y permanente, impactando directamente al sistema municipal y de finanzas del estado, debido al pago de derechos e impuestos.</p>
Posibles accidentes ocurridos a los trabajadores y accidentes provocados a la población	<ul style="list-style-type: none"> Número de accidentes ocurridos durante la etapa de preparación y construcción 	<p>Los accidentes que se pueden generar por el transporte de material y principalmente a pobladores de la localidad que se encuentren en el área o en los trayectos y a los mismos trabajadores. En la cercanía a la zona de proyecto, existen poblaciones humanas aunque el paso de personas no es continuo. El impacto es poco significativo y con la aplicación de una medida de tipo preventivo como la aplicación de un Reglamento de Seguridad se puede reducir el impacto.</p> <p>Impacto negativo, poco significativo de alcance local y temporal.</p>



V.4. Conclusiones

El desarrollo del proyecto Lotificación del predio “Fraccionamiento La Antequera” generará un total de 45 impactos ambientales, de los cuales 26 son negativos, los cuales casi en su totalidad corresponden a impactos poco significativos y 18 positivos.

La actividad que mayor impacto provoca es la circulación y funcionamiento de maquinaria y equipo, seguida del trazo de lotificación. Aunque dado las características tanto del proyecto como del área de estudio, la mayor parte de los impactos generados por estas actividades son ciertamente bajos dada su magnitud, extensión puntual y temporalidad.

En lo que respecta a los elementos ambientales mayormente afectados de forma negativa por el desarrollo del proyecto serán la calidad visual (paisaje) y las especies de flora y fauna presentes. Aunque cabe destacar que, ninguno de los individuos arbóreos que se distribuyen actualmente en el predio de forma dispersa serán afectados por el trazo del proyecto, por el contrario, se prevé que, en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, los impactos generados hacia este elemento serán positivos, ya que se contempla el acondicionamiento y creación de áreas verdes con la plantación de especies nativas, con lo cual se promoverá también la creación de un área utilizada como refugio para algunas especies de fauna, principalmente de aves.

Asimismo, es importante mencionar que la mayor parte de los impactos negativos identificados en este estudio son mitigables, con lo cual adoptar a tiempo las medidas de mitigación de tipo preventivo, correctoras o de compensación necesarias, reducirá considerablemente las afectaciones previstas.

En cuanto a los impactos positivos, se prevé que el proyecto creará oportunidades comerciales, promoverá pagos de derechos a las instancias federales, estatales y municipales, que derivan de los diferentes permisos, oferta de trabajo profesional, técnico y de oficio; adquisición de materiales, contratación de obreros y especialistas, activación de la economía de manera directa e indirecta y derrama económica en la zona, por lo que los impactos positivos que el proyecto generará están dirigidos básicamente hacia el componente socioeconómico.

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales

VI.1. Descripción de las medidas de prevención y mitigación

Las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas, que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales, que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad²⁶. Asimismo, incluye la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos, que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y terminación).²⁷

Este análisis se elaboró bajo el procedimiento de *panel de expertos*, donde un grupo de especialistas revisó y calificó por separado la matriz de evaluación de impactos y posteriormente discusión en grupo la aplicación de medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas siguientes:

- Evitar el impacto total, al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto o modificar procesos y diseños del mismo.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo, por la implementación de acciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto
- Compensar el impacto producido, por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

En este contexto las medidas de mitigación pueden clasificarse de la siguiente forma (Cuadro VI.1.1).



MIA - LOTIFICACIÓN DEL PREDIO "FRACCIONAMIENTO LA ANTEQUERA"



Cuadro VI.1.1. Descripción de las medidas de prevención y mitigación

TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
Medidas de prevención (Pr)	Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.
Medidas de control (Co)	Se aplican cuando no es posible prevenir un impacto ambiental o, el costo de su prevención es elevado como para aplicar la medida adecuada; el impacto se controla manejando las variables que hacen posible que aumenten o disminuyan sus efectos en el ambiente. Entre las medidas comúnmente utilizadas se encuentra el control de emisiones a la atmósfera, la disminución de los contaminantes en la descarga de aguas residuales y el tratamiento de los residuos sólidos.
Medidas de atenuación o mitigación (Mi)	Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, en que éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas (por ejemplo, si se emplea cierto método de construcción o no, con lo cual se puede resolver por la opción menos impactante al ambiente. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante de organismos.

Cuadro VI.1.1. Descripción de las medidas de prevención y mitigación

TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
Medidas correctivas (Cr)	En algunas ocasiones los proyectos no consideraron los posibles impactos al ambiente de una alternativa, o en su defecto las variaciones en el entorno propician la valoración de la toma de medidas para corregir los impactos que el proyecto provoca al ambiente. El monitoreo ambiental, está íntimamente vinculado con las medidas correctivas, ya que el aumento de algún contaminante al ecosistema puede ser corregido sólo si se conoce la dinámica del contaminante a través de dichos monitoreos. Las medidas correctivas pueden ir desde el cambio de maquinaria y equipo, hasta el cambio de lugar de disposición de aguas residuales o desechos, así como de las técnicas empleadas para su depuración y tratamiento.
Medidas de compensación (Cp)	Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesario aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Al igual que en la identificación y descripción de los impactos ambientales, las medidas de mitigación surgen como parte del proceso de evaluación ambiental del proyecto. Considerando las características del proyecto y del medio ambiente, se identificaron aquellos elementos del ambiente donde los impactos adversos pueden ser prevenidos o mitigados. Bajo este escenario en el presente capítulo se describen las medidas posibles de aplicarse para el proyecto Lotificación del Predio “Fraccionamiento La Antequera” se presentan en el Cuadro VI.1.2. en función de los impactos ambientales identificados para cada componente ambiental.

Cuadro VI.1.2. Medidas de mitigación aplicables para el proyecto Lotificación del Predio “Fraccionamiento La Antequera”

Componente Ambiental	Elemento Ambiental Afectado	Impacto Ambiental	Actividad que genera el impacto	Medida a tomar (Pr, Co, Mi, Cr, Cp)	Efecto esperado sobre el Componente Ambiental
Clima	Calidad del aire	Disminución en la calidad del aire	Circulación y funcionamiento de maquinaria y equipo	Riego de las áreas de trabajo (Mi)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción del aporte de partículas suspendidas al aire ▪ Reducción de los gases contaminantes al aire. ▪ Generación de ruido dentro de los límites máximos permisibles por la normatividad ambiental.
	Confort sonoro	Disminución del confort sonoro		Mantenimiento de vehículos (Mi)	



Cuadro VI.1.2. Medidas de mitigación aplicables para el proyecto Lotificación del Predio “Fraccionamiento La Antequera”

Componente Ambiental	Elemento Ambiental Afectado	Impacto Ambiental	Actividad que genera el impacto	Medida a tomar (Pr, Co, Mi, Cr, Cp)	Efecto esperado sobre el Componente Ambiental
Suelo	Propiedades físicas y químicas del suelo	Modificación de las propiedades fisicoquímicas	<p>Circulación y funcionamiento de maquinaria y equipo</p> <p>Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos</p>	<p>Delimitación de áreas (Pr)</p> <p>Mantenimiento de vehículos (Mi)</p> <p>Programa de manejo de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos) (Pr)</p> <p>Uso de sanitarios portátiles (Pr)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evitar daños en áreas no previstas. ▪ Evitar la contaminación del suelo por derrame de grasas, combustibles o solventes. ▪ Evitar la acumulación de residuos en el suelo. ▪ Evitar la contaminación por sólidos y líquidos de tipo sanitario (heces y orina) originado de los trabajadores de la obra.



Cuadro VI.1.2. Medidas de mitigación aplicables para el proyecto Lotificación del Predio “Fraccionamiento La Antequera”

Componente Ambiental	Elemento Ambiental Afectado	Impacto Ambiental	Actividad que genera el impacto	Medida a tomar (Pr, Co, Mi, Cr, Cp)	Efecto esperado sobre el Componente Ambiental
Agua	Hidrología subterránea	Contaminación de agua	Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Mantenimiento de vehículos y maquinaria (Mi) Programa de manejo de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos) (Pr).	<ul style="list-style-type: none"> Evitar la contaminación del agua subterránea por derrame de grasas, combustibles o solventes.
Fauna	Especies presentes Especies de interés	Afectación a individuos presentes en el área	Contratación de mano de obra Circulación y funcionamiento de maquinaria y equipo	Acciones de ahuyentación de fauna (Pr) Aplicación de un Programa de educación ambiental (Pr)	<ul style="list-style-type: none"> Evitar el daño directo a individuos de las distintas especies de fauna que pudieran encontrarse en el predio, ya sea por atropellamiento o captura por parte de los trabajadores.



Cuadro VI.1.2. Medidas de mitigación aplicables para el proyecto Lotificación del Predio “Fraccionamiento La Antequera”

Componente Ambiental	Elemento Ambiental Afectado	Impacto Ambiental	Actividad que genera el impacto	Medida a tomar (Pr, Co, Mi, Cr, Cp)	Efecto esperado sobre el Componente Ambiental
Vegetación	Especies presentes	Afectación a especies presentes y especies de interés	Circulación y funcionamiento de maquinaria y equipo	Delimitación de las áreas a intervenir (Pr)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evitar el daño directo a individuos de las distintas especies, y que se encuentren bajo algún estatus de protección. ▪ Evitar el daño directo a individuos de las distintas especies, y que se encuentren bajo algún estatus de protección.
	Especies de interés		Contratación de mano de obra	Aplicación de un Programa de educación ambiental (Pr)	

Mi=Mitigación, Pr=Prevención, Co=Control, Cr=Corrección, Cp=Compensación



Derivado del cuadro anterior, a continuación, se presenta la descripción y procedimiento general de aplicación de cada una de las medidas propuestas.

1. DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS A INTERVENIR (Pr)

Naturaleza de la medida

Esta medida tiene carácter preventivo y tiene como objetivo el poder establecer el área estrictamente requerida para desarrollar los trabajos de construcción y evitar impactos innecesarios al ambiente.

Impacto o impactos que mitiga

Esta medida tiene aplicación sobre los impactos identificados en el suelo principalmente, y que tiene relación con la compactación de este por el tránsito de maquinaria y vehículos en áreas fuera del trazo del proyecto, así como afectación a individuos arbóreos y de flora presentes en el área. Los impactos más evidentes en este sentido son:

- Cambio en las características del suelo dadas por la compactación
- Afectación a la vegetación

Justificación de la medida

Generalmente durante los trabajos iniciales de la obra civil y la utilización de maquinaria se invaden áreas que no son parte de proyecto original, ya sea por la expansión no planificada de las áreas reales a afectarse por falta de cuidado o de pericia de los operadores, o bien por la colocación de materiales y/o maquinaria en áreas aledañas a las de trabajo.

Procedimiento general de aplicación

Las actividades a realizar para la conformación de calles y obras de instalación de la red de energía eléctrica y red de distribución de agua, se deberán restringir exclusivamente a las áreas necesarias para el desarrollo de las obras propuestas, con la finalidad de minimizar las áreas de afectación.

Por otro lado, se deberán usar estrictamente los caminos de acceso que se establezcan, para evitar la utilización de otras zonas.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se utilizarán los caminos de acceso establecidos, con el fin de mover maquinaria y equipo, para llegar al sitio en donde se estarán desarrollando las obras.

1. DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS A INTERVENIR (Pr)

Responsable de la ejecución

Empresa contratista y equipo de supervisión ambiental

Indicador a monitorear

Área de compactación

Superficie total de terreno afectado

Método a emplear para el debido cumplimiento de la medida

1. El equipo de supervisión ambiental, de acuerdo al programa de obra, verificará en campo que previo a la operación de la máquina para realizar el desmonte, se hayan delimitado las superficies autorizadas para el desarrollo del proyecto y que los trabajos se realicen exclusivamente, dentro de dichas superficies.
2. Se documentarán fotográficamente los trabajos de delimitación y los trabajos de desmonte posteriores. El equipo de protección ambiental se encargará de elaborar los reportes correspondientes, los cuáles serán entregados al supervisor ambiental interno para el seguimiento de esta medida.
3. En el contrato que se establezca con la empresa encargada de la construcción del proyecto, se incluirá la obligación de que la maquinaria y el equipo circulen exclusivamente por las rutas establecidas.
4. En las etapas de preparación del sitio y construcción, el equipo de protección ambiental vigilará que los choferes cumplan con esta medida, reportando al supervisor ambiental los resultados de dichas verificaciones.

Acciones preventivas o correctivas en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de las variables bajo control

El equipo de protección ambiental se encargará de verificar que los trabajos se realicen exclusivamente dentro del trazo del proyecto. Si durante la construcción del proyecto se detectan tránsito de vehículos y/o maquinaria fuera estas, se procederá a detener las obras en ese lugar e investigar quién es el responsable. Si tal actividad fue ejecutada por personal del proyecto, se procederá a sancionar al trabajador responsable, pudiendo incluso llegar a rescindirle el contrato y fincársele responsabilidad legal (dependiendo de la

1. DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS A INTERVENIR (*Pr*)

gravedad de la falta).

La desviación al registro de la variable bajo control, sería detectar vehículos o maquinaria circulando fuera de los caminos establecidos, lo cual se haría constar a través del registro fotográfico. Este hecho se haría del conocimiento de la empresa contratista y el equipo de supervisión ambiental procedería a evaluar los daños y a señalar las medidas que se requirieran (por ejemplo, limpieza del sitio, reforestación, etc.). Los costos de la restauración correrían por cuenta de la empresa contratista.

Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida

Por el tipo de medida, no se prevén impactos no previstos durante su aplicación.

Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida

El costo de esta medida está incluido dentro del costo del Programa de Vigilancia Ambiental que se propone para el proyecto.

2. ACCIONES PARA LA AHUYENTACIÓN DE FAUNA (*Mi*)

Naturaleza de la medida

Esta medida está considerada como una medida de mitigación de tipo moderada, la cual se enfoca al ahuyentamiento, de especies de fauna que pudieran encontrarse en el área del proyecto y los cuales pudieran ser susceptibles de ser afectados por acción de las obras.

Impactos que mitiga

Los impactos que su aplicación podrán prevenir son las siguientes:

- Daños intencionales o accidentales a la fauna silvestre

Justificación de la medida

La pérdida de especies como resultado de la ejecución de un sinnúmero de proyectos hace necesaria la preservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna, así como el mantener los procesos

2. ACCIONES PARA LA AHUYENTACIÓN DE FAUNA (Mi)

evolutivos de dichas especies.

Procedimiento general de aplicación

Dada la importancia de tener en cuenta las políticas de protección en relación al proyecto se establece:

“Queda prohibido realizar cualquier actividad de cacería, captura, comercialización y/o tráfico de individuos de especies de flora y fauna que se encuentren en la zona del proyecto”.

“Habrá delimitación estricta del área del proyecto”.

“Elaborar Programa de Educación Ambiental”.²⁸

“No deben de molestar a la fauna que se encuentre en el la zona del proyecto tanto terrestre como acuática”.

“Los transportistas deben de manejar a una velocidad max. de 30 Km/h para evitar el atropellamiento de la fauna terrestre”.

“Queda prohibido capturar o cazar alguna especie de fauna protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010”

“Seguir el reglamento para el manejo de residuos para el cuidado del ambiente”

Bajo este panorama, para el desarrollo y correcta aplicación de esta medida, se han adoptado como obligatorias las siguientes disposiciones:

- Abstenerse de realizar cualquier actividad de compra, venta, captura, colecta, comercialización y/o el tráfico de individuos de especies de flora y fauna silvestres terrestres presentes en la zona del proyecto y zonas aledañas.
- Los animales de lento desplazamiento que no hayan emigrado por si solos, son ahuyentados o, de ser posible, capturados y trasladados a sitios alejados de la obra, con características ecológicas similares.

Responsable de la ejecución

El promovente, a través del supervisor ambiental

Indicador a monitorear



2. ACCIONES PARA LA AHUYENTACIÓN DE FAUNA (Mi)

Número de individuos de fauna afectados

Método a emplear para el debido cumplimiento de la medida

A fin de documentar y verificar que se ejecuten las acciones correspondientes de forma adecuada, el supervisor ambiental verificará en campo dichas actividades. Para tal efecto, se documentará fotográficamente los trabajos de ahuyentación efectuados. El supervisor ambiental y elaborará los reportes correspondientes.

Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida

Dentro de la propuesta del Programa de Rescate se contemplan algunas acciones para dar respuestas a ciertos riesgos asociados a la ejecución de este tipo de trabajos como sería: mordedura de serpientes, manejo de ejemplares de la herpetofauna de gran tamaño, accidentes, etc. La implementación del programa será llevada a cabo por biólogos especialistas en el manejo de los distintos grupos de fauna, por lo tanto, se contará con personal capacitado para atender de manera oportuna cualquier eventualidad que se presente.

Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida

El costo para la ejecución de estas acciones está contemplado dentro del costo del Programa de Supervisión Ambiental.

Calendario de ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

Para garantizar la correcta aplicación de la medida será necesario iniciar las acciones correspondientes anteriores al inicio de las etapas de preparación del sitio y durante el desarrollo de las etapas previstas durante la construcción.

3. MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS

Naturaleza de la medida

Se trata de una medida de mitigación, de base normativa, encaminada a la reducción de los efectos al aire por emisión de gases contaminantes y ruido. Las



3. MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS

Normas Oficiales Mexicanas constituyen el mejor marco de referencia para definir límites máximos permisibles y tener una idea objetiva de los niveles de contaminación. Por las condiciones del proyecto y el tipo de impacto, esta medida es de magnitud incipiente.

Impacto o impactos que mitiga

- Disminución en la calidad del aire
- Disminución del confort sonoro

Justificación de la medida

En términos de la legislación ambiental vigente, la observancia de la normatividad es un requisito para toda actividad o proyecto de desarrollo y presenta beneficios tales como la garantía de que los trabajos se desarrollan bajo el esquema de buenas prácticas y garantiza una buena imagen ante las instituciones (autoridades), y ante la población. Así mismo, la vigilancia de la aplicación de tal normatividad permitirá controlar las emisiones de ruido y gases a la atmósfera, durante el desarrollo de las obras.

Procedimiento general de aplicación

Es conveniente que los vehículos que transporten los materiales de construcción cuenten con buen mantenimiento de forma que sus emisiones de ruido, partículas suspendidas y gases a la atmósfera sean mínimas.

Deberá existir una verificación periódica de los vehículos y maquinaria utilizadas en la etapa de construcción y en las de mantenimiento para que los motores de combustión interna se mantengan dentro de normas en cuanto a la emisión de gases, así mismo el de los (materialistas) vehículos destinados al transporte de material. Como política de trabajo, todos los vehículos y la maquinaria que sean utilizados deben cumplir con lo siguiente:

Recibir servicio y mantenimiento preventivo periódico, para ello se cuenta con un programa de mantenimiento de unidades, mediante el cual se tiene un registro actualizado.

Se recomienda la observancia obligatoria de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas, relativas a la prevención de la contaminación de la atmósfera por fuentes móviles:

3. MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS

NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-044-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto mayor a 3,657 kilogramos.

NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición

En términos de la emisión de ruido por vehículos, se debe dar cumplimiento a la normatividad señalada a continuación:

NOM-079-SEMARNAT-1994 Límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición

NOM-080-SEMARNAT-1994, Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

NOM-081-SEMARNAT-1994, Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición

Asimismo, se sugiere la observancia del artículo 11 del Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la emisión de Ruido, el cual establece un nivel de ruido máximo permisible para fuentes fijas (como pueden considerarse algunas áreas de trabajo), de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas. En las maniobras de carga y descarga realizadas en la vía pública el nivel de ruido no deberá rebasar un nivel de 90 dB (A) de las siete a las 22 hrs y de 85 dB(A) de las 22 a las siete hrs²⁹ .

Responsable de la ejecución

La empresa contratista

Indicador a monitorear



3. MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS

Incremento en la generación de gases de combustión y en las emisiones de ruido

Método a emplear para el debido cumplimiento de la medida

Se revisaran periódicamente las bitácoras de mantenimiento de la maquinaria así como los comprobantes de las verificaciones de los vehículos automotores.

Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida

No se estima que se presenten impactos por la acción de esta medida

Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida

El costo de esta medida está incluida en los gastos operativos de la constructora

4. RIEGO DE LAS ÁREAS DE TRABAJO (PR)

Naturaleza de la medida

Se trata de una medida preventiva, necesaria para mantener la humedad del suelo en las zonas desmontadas y áreas previamente descubiertas de vegetación por donde exista tránsito.

Impacto o impactos que mitiga

- Disminución en la calidad del aire

Justificación de la medida

Por el tipo de suelo presente en el sitio, así como las condiciones de humedad existentes, no se contempla que la generación de polvo sea considerable, sin embargo, es importante mencionar que los materiales a utilizar para relleno y nivelación del terreno, así como la construcción de infraestructura pueden incrementar considerablemente la generación de partículas suspendidas en el sitio. La producción de polvo es algo notorio en términos estéticos y de paisaje, por lo que es fácilmente observable y cuestionable por los pobladores. Además, al mantener húmeda la superficie de trabajo, se evita que las partículas de

4. RIEGO DE LAS ÁREAS DE TRABAJO (PR)

polvo puedan desplazarse a otros sitios.

Procedimiento general de aplicación

Se basa en recorridos con camiones cisterna por las áreas de trabajo dedicados a la aplicación de agua de riego, se recomienda aplicar riego periódico con agua tratada sobre los caminos de acceso a la obra, al mismo trazo, así como las áreas que se han desmontado, con la finalidad de mantener húmedo el sustrato y evitar la producción de polvo por acción del viento. Por la naturaleza del suelo, se espera una buena conservación de humedad, por lo que, el número de riegos puede darse una vez al día, a reserva de contar con aguas de lluvia o sustratos húmedos que permitan la eliminación de eventos de riego.

Responsable de la ejecución

La empresa contratista

Indicador a monitorear

Emisión de polvos (partículas PM₁₀)

Método a emplear para el debido cumplimiento de la medida

Recorridos de supervisión y toma de fotografías

Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida

No se estima que se presenten impactos por la acción de esta medida

Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida

El costo de esta medida está incluida en los gastos operativos de la constructora

5. REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS (SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS) (PR)



MIA - LOTIFICACIÓN DEL PREDIO "FRACCIONAMIENTO LA ANTEQUERA"



5. REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS (SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS) (PR)

Naturaleza de la medida

Esta medida tiene carácter preventivo, y base normativa, la cual tiene como naturaleza el poder dar un manejo adecuado a los residuos generados en los trabajos de preparación del sitio y construcción, evitando impactos al ambiente innecesarios, con una magnitud alta.

Impacto o impactos que mitiga

- Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo
- Contaminación de agua subterránea
- Modificación del paisaje natural (Calidad visual)

Justificación de la medida

La aplicación de esta medida es necesaria en virtud de evitar la acumulación y contaminación producida por la producción de desechos por parte de los trabajadores, así como resultado del desarrollo de trabajos propios de la construcción y maquinaria empleada.

Procedimiento general de aplicación

Para mitigar los impactos derivados de la generación de residuos sólidos durante la preparación del sitio, la construcción se requerirá de programas sencillos y operativos que cubran los requerimientos básicos y permitan aplicar las siguientes etapas del manejo:

Residuos domésticos

- Recolección:

Pueden contemplarse dos mecanismos de aplicación alternativa o complementaria, uno mediante la colocación de contenedores en número suficiente en las áreas de trabajo. Estos contenedores pueden incluso ser debidamente rotulados y pintados de distintos colores para que sean depositados de manera separada los residuos orgánicos y los inorgánicos, y entre estos últimos colocar contenedores específicos para metales (latas), para plásticos y para vidrio. El otro mecanismo de colecta de los residuos puede ser mediante la limpieza diaria de las áreas, recogiendo y clasificándose los

5. REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS (SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS) (PR)

residuos que queden en el suelo.

- Almacenamiento:

Debe contemplarse sólo un almacenamiento temporal y de corta duración para evitar la acumulación de grandes volúmenes y los consecuentes problemas de olores y presencia de fauna nociva.

- Separación de materiales para la reutilización y reciclaje:

Los materiales reciclables como el plástico, el vidrio y el aluminio, de ser posible, podrán ser recuperados y comercializados en los centros de acopio más próximos. Esta alternativa deberá evaluarse en términos de factibilidad económica para ver si es redituable en comparación con la simple disposición en los sitios de disposición del municipio.

- Transporte:

Es recomendable contar o contratar un servicio que pueda transportar diariamente o máximo cada tercer día los residuos hacia el sitio de disposición final.

- Disposición final:

Los residuos deberán ser confinados con base en la infraestructura disponible en el municipio o la región (tiraderos a cielo abierto, rellenos sanitarios).

Residuos Líquidos

La generación de residuos líquidos ocurrirá principalmente en la etapa de construcción. Las aguas sanitarias producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores serán colectadas en sanitarios portátiles.

Residuos peligrosos

Por la naturaleza del proyecto, el tipo de residuos peligrosos que podrían generarse se refiere a cantidades mínimas de grasas y aceites lubricantes, en ese sentido debe adoptarse medidas tales como la recolecta de cualquier derrame (en agua o tierra) y darle un manejo con base en la LGEEPA y su reglamento aplicando de manera general los siguientes procedimientos. Con

5. REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS (SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS) (PR)

respecto a los residuos peligrosos, el programa de manejo deberá contemplar los siguientes procedimientos:

Almacenamiento y transporte

Los residuos peligrosos que se produzcan diariamente (v.g. grasas, aceites, diesel y gasolina) deben ser almacenados en un sitio debidamente acondicionado para este fin.

Se contratarán los servicios de una empresa especializada para que realice la recolección periódica y transporte de estos residuos a los sitios de confinamiento correspondiente.

Responsable de la ejecución

El promoverte a través del equipo de Supervisión Ambiental contratado

Indicador a monitorear

Presencia de grasas, lubricantes, combustibles, solventes u otra sustancia contaminante, así como residuos sólidos, líquidos y basura

Método a emplear para el debido cumplimiento de la medida

Se verificará, mediante recorridos y registro fotográfico que los residuos generados se estén almacenando en los recipientes y sitios destinados, los cuales deberán estar debidamente señalizados.

Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida

La medida no generará impactos ambientales.

Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida

Aproximadamente se calcula que para el acondicionamiento de un sitio para el almacenamiento temporal de residuo, así como la adquisición de contenedores durante la etapa de preparación del sitio y construcción, así como la aplicación del programa de manejo de residuos de \$10,000.00.

6. APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL (PR)

Naturaleza de la medida

Esta es una medida de prevención dado que el conocimiento que tenga el personal que labore en el proyecto, sobre las interrelaciones entre los procesos naturales y el manejo sostenible de los recursos naturales, puede ayudar a evitar impactos ambientales.

Impacto o impactos que mitiga

Los impactos ambientales que son mitigados, son los siguientes:

- Daños intencionales o accidentales a la flora y fauna silvestres por parte de los trabajadores.
- Posibles accidentes a los trabajadores o a la población

Justificación de la medida

El programa tiene como sustento:

El considerar la educación ambiental como parte fundamental para el desarrollo sustentable de los proyectos de obra.

Tomar como punto de referencia el entorno ambiental del proyecto de explotación del banco, incluyendo contenidos relacionados con los recursos naturales, sociales y culturales.

Mantener continua la protección ambiental, al través de la capacitación y sensibilización de los trabajadores y transportistas del proyecto.

Procedimiento general de aplicación

El programa informará sobre la importancia de acatar ciertas prácticas para evitar afectaciones al ambiente. Los temas a impartir se refieren a los diferentes elementos ambientales y actividades asociadas a su protección con especial énfasis en el cuidado a las plantas y animales. Se propone que el curso de educación ambiental se imparta a todo el personal que labore en el proyecto.

Las principales actividades del Programa de Educación Ambiental consisten en:

- Platicas de Educación Ambiental
- Elaboración y colocación de letreros de carácter informativo y restrictivo en

6. APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL (PR)

materia ambiental.

Se les explicara a los trabajadores y transportistas los siguientes puntos:

- No deben de molestar a la fauna que se encuentre en el la zona del proyecto tanto terrestre como acuática.
- Los transportistas deben de manejar a una velocidad max. de 30 Km/h para evitar el atropellamiento de la fauna terrestre.
- Seguir el reglamento para el manejo de residuos para el cuidado del ambiente.
- No se permite la disposición de materiales derivados de las obras, producto de excavaciones o rellenos sobre la vegetación aledaña.
- Se prohíbe la extracción, caza, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, para todos los trabajadores de la obra.
- Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasoras.
- Se prohíbe la utilización de fuego o productos químicos para la eliminación de la cobertura vegetal y/o quema de desechos vegetales producto del desmonte.
- Se prohíbe dar alimento a la Fauna silvestre.

Responsable de la ejecución

Equipo de vigilancia ambiental contratado por el promovente

Indicador a monitorear

Conocimiento y aplicación de los conocimientos adquiridos.

Número de ejemplares de la flora y/o fauna silvestre, atrapados, colectados, dañados o perjudicados en cualquier forma de manera intencional, por los trabajadores del proyecto.

Número de veces que se detecta a personal del proyecto dando de comer a la fauna silvestre.

Conocimiento y aplicación del Reglamento por parte de los trabajadores.

Presencia de especies exóticas o introducidas.

Método a emplear para el debido cumplimiento de la medida



6. APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL (PR)

Se deberá hacer una evaluación en campo observando las actividades del personal que labore a fin de comprobar que los cursos y pláticas han servido para evitar impactos al ambiente.

Se registrará en la bitácora del supervisor ambiental las actividades desarrolladas del Programa y en especial, del desarrollo del curso indicando la fecha, el número de personas al que se impartió. El éxito del programa se podrá valorar a través de los incidentes que se registren y que tengan relación directa con daños al ambiente por errores o dolo humano. Para ello, existirá un equipo de protección ambiental que realizará recorridos periódicos a lo largo del trazo y en especial en las zonas de obra, dentro de las cuales deberá notificar el cumplimiento o incumplimiento de lo aprendido en el Programa de Educación Ambiental.

El equipo de protección ambiental elaborará reportes de cada recorrido. Los reportes deberán ir acompañados de un anexo fotográfico que demuestre el cumplimiento o incumplimiento de lo aprendido.

En caso de presentarse algún incidente se levantará el reporte correspondiente, proporcionando una copia del mismo al supervisor ambiental interno, con el fin de que se evalúen las causas del incidente (error humano, accidental, vandalismo, etc.) y de ser la causa el incumplimiento de alguna reglamentación, se procederá a realizar las correcciones o sanciones correspondientes.

La efectividad de esta medida será a través de los reportes de incidentes que se presenten durante las diversas etapas del proyecto, en los que se presenta el tipo de incidentes y la frecuencia de ocurrencia de los mismos.

Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida

No se prevén impactos por negativos por la aplicación de esta medida

Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida

Los costos se incluyen en el Programa de Vigilancia Ambiental

7. EMPLEO DE SANITARIOS PORTÁTILES (PR)



MIA - LOTIFICACIÓN DEL PREDIO "FRACCIONAMIENTO LA ANTEQUERA"



7. EMPLEO DE SANITARIOS PORTÁTILES (PR)	
Naturaleza de la medida	
	Se trata de una medida preventiva de alta magnitud.
Impactos que Mitiga la Medida	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución en la calidad del aire ▪ Contaminación de suelo ▪ Contaminación de agua
Justificación de la Medida	
	Esta acción se aplica con el fin de evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas al aire libre y en zonas no apropiadas para estas actividades.
Procedimiento general de aplicación	
	Se dispondrá de sanitarios portátiles de acuerdo al número de empleados. La medida de uso de sanitarios portátiles, consiste primordialmente en la colocación estratégica de estos en las áreas de trabajo. Se deberán instalar sanitarios portátiles en número suficiente para cubrir la demanda de este servicio. Se sugiere emplear por lo menos un sanitario por cada 10 trabajadores.
Responsable de la ejecución	
	La empresa contratista, quien para la ejecución de esta medida contratara los servicios de una empresa especializada encargada de la instalación y mantenimiento de los sanitarios, así como de la disposición final de los residuos generados.
Indicador a monitorear	
	Presencia de heces fecales en el área y fauna nociva Generación de olores desagradables
Método a emplear para el debido cumplimiento de la medida	
	Recorridos de supervisión cada quince días, y toma de fotografías para registro

7. EMPLEO DE SANITARIOS PORTÁTILES (PR)	
Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida	
No se estima que se presenten impactos por la acción de esta medida	
Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida	
El costo de esta medida está incluida en los gastos operativos de la constructora.	

VI.2. Impactos residuales

Se entienden por impactos residuales, aquellos que persisten después de la aplicación de las medidas correctoras, en forma total o parcial. Es importante tener en cuenta que los mismos nos indicarán el impacto final de un determinado proyecto, por lo cual deberán tenerse en cuenta en el plan de monitoreo. También es necesario considerar que la aplicación de determinadas medidas correctoras puede suponer impactos adicionales que deben ser igualmente considerados³⁰.

La identificación de los impactos residuales para este estudio se realizó mediante una tabla comparativa de las interacciones de impacto obtenidas en la matriz de evaluación, y su susceptibilidad de mitigarse ya sea total o parcialmente. En este caso la detección de impactos residuales es de orden cualitativo y cuantitativo indicando la presencia o ausencia de residuos de los impactos evaluados, así como su valoración (Cuadro VI.2.1). Los impactos que parcialmente permanecerán como residuales durante el tiempo que duré la obra se resumen en la Cuadro VI.2.1.

Cuadro VI.2.1. Identificación de Impactos Residuales del Proyecto							
Etapa	Interacciones		Impacto (I)	Mitigación			Impacto residual (G)
	Actividad	Factor/elemento		Total	Parcial	No mit.	
Preparación del sitio	Delimitación del área	Especies presentes (vegetación)	0.44				0.44
		Especies presentes (fauna)	0.44				0.44

Cuadro VI.2.1. Identificación de Impactos Residuales del Proyecto

Etapa	Interacciones		Impacto (I)	Mitigación			Impacto residual (G)	
	Actividad	Factor/elemento		Total	Parcial	No mit.		
Construcción	Trazo de lotificación	Especies de interés (fauna)	0.44				0.44	
		Especies presentes (vegetación)	0.33				0.33	
		Especies presentes (fauna)	0.33				0.00	
	Requerimiento de mano de obra	Especies de interés (fauna)	0.33				0.00	
		Empleo y mano de obra	0.33				0.33	
		Calidad y estilo de vida	0.33				0.33	
	Construcción	Conformación de calles	Características físicas y químicas	0.33				0.33
		Instalación de la red subterránea de energía eléctrica	Calidad visual	0.33				0.33
			Hidrología subterránea	0.00				0.33
		Instalación de la red de distribución de agua	Calidad visual	0.33				0.33
Transporte de materiales			Calidad del aire	0.33				0.33
		Características físicas y químicas	0.33				0.33	
Circulación y funcionamiento de maquinaria, y equipos		Calidad del aire	0.33				0.33	
		Confort sonoro	0.33				0.22	
		Características físicas y químicas del suelo	0.33				0.33	
		Especies presentes (vegetación)	0.33				0.00	

Cuadro VI.2.1. Identificación de Impactos Residuales del Proyecto

Etapa	Interacciones		Impacto (I)	Mitigación			Impacto residual (G)	
	Actividad	Factor/elemento		Total	Parcial	No mit.		
Operación y mantenimiento		Especies presentes (fauna)	0.33				0.00	
		Especies de interés (fauna)	0.33				0.00	
		Calidad visual	0.33				0.33	
	Contratación de mano de obra	Especies presentes (vegetación)	0.33				0.33	
		Especies presentes (fauna)	0.33				0.00	
		Especies de interés (fauna)	0.33				0.00	
		Empleo y mano de obra	0.44				0.44	
		Calidad y estilo de vida	0.44				0.44	
		Actividades económicas	0.33				0.33	
	Generación de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos)	Características Físicas y Químicas del suelo	0.33				0.00	
		Agua subterránea	0.33				0.00	
		Calidad visual	0.00				0.00	
		Salud pública y laboral	0.33				0.00	
	Riesgos asociados	Empleo y Mano de Obra	0.33				0.11	
		Calidad y Estilo de Vida	0.33				0.11	
		Salud pública y laboral	0.33				0.11	
	Operación y mantenimiento	Acondicionamiento de áreas verdes	Especies presentes (vegetación)	0.33				0.33
			Especies de interés (vegetación)	0.33				0.33
			Especies presentes (fauna)	0.33				0.33
			Especies de interés (fauna)	0.33				0.33

Cuadro VI.2.1. Identificación de Impactos Residuales del Proyecto

Etapa	Interacciones		Impacto (I)	Mitigación			Impacto residual (G)
	Actividad	Factor/elemento		Total	Parcial	No mit.	
		Calidad visual	0.33				0.33
	Limpieza manual de terrenos	Calidad visual	0.33				0.33
	Contratación de mano de obra	Empleo y Mano de Obra	0.33				0.33
		Calidad y Estilo de Vida	0.33				0.33
		Actividades económicas	0.44				0.44

VI.3. Programa de Vigilancia Ambiental

VI.3.1. Introducción

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en este estudio. Incluye la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

El programa está estructurado no sólo desde el punto de vista de sus necesidades técnicas, sino también atendiendo aspectos de orden organizativo y de gestión para el cumplimiento y observancia de la legislación y normatividad aplicables.

Debido a su carácter integrativo, en este programa se abordan de manera general algunos aspectos que por su importancia pueden constituir condicionantes posteriores a la autorización del proyecto y que tendrán que ser presentadas de manera más específica en los documentos independientes que correspondan; este es el caso de los siguientes programas:

Programa de educación ambiental

Reglamento de manejo de residuos

VI.3.2. Objetivo y alcances del programa

El PVA tiene como objetivo definir y programar los procedimientos, acciones y medidas de orden técnico y administrativo necesarias para cumplir con la protección del ambiente durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.

Partiendo de este objetivo base, el PVA contempla los siguientes alcances:

Realizar, con base en las medidas de mitigación del proyecto un programa específico para el control y protección ambiental, que establezca las bases para:

- a) Prevenir o en su caso minimizar la afectación del medio ambiente y producir el menor impacto posible en el área del proyecto y en su entorno inmediato.
- b) Disminuir las afectaciones a los ecosistemas y promover que se mantenga la biodiversidad de la zona del proyecto



- c) Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo;
- d) Lograr acuerdos con las diferentes áreas de trabajo para aplicar las indicaciones contenidas en el PVA.

VI.3.3. Actividades que integran el Programa Vigilancia Ambiental

En el Cuadro VI.3.3.1 se presentan Las actividades que componen el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se derivan directamente de las medidas de mitigación propuestas y recomendaciones aplicables para el proyecto: Lotificación del predio “Fraccionamiento La Antequera”, identificando los impactos ambientales que mitiga, así como los requerimientos para su aplicación. Es importante mencionar que la implementación del Programa también contemplará, si así se determina, otras actividades estipuladas en los términos y condicionantes que deriven del resolutivo del proyecto que emita la SEMARNAT.



Cuadro VI.6.3. Acciones integrantes del Programa de Manejo Ambiental

Medida	Impactos que mitiga	Etapas en que se ejecutara	Responsable	Costo	Cumplimiento
1. Delimitación del área de proyecto	Cambio en las características físicas del suelo dadas por la compactación Afectación a especies presentes y especies de interés (vegetación y fauna)	Preparación del sitio y construcción	Promovente, a través de supervisor ambiental	Incluido en el PVA	100 %
2. Programa de ahuyentación de fauna	Afectación a especies de interés (fauna) Daños intencionales o accidentales a la fauna silvestre	Previo al inicio de las obras	Promovente, a través de supervisor ambiental	Incluido en el PVA	100 %
3. Mantenimiento de vehículos	Disminución en la calidad del aire por la generación de gases de combustión Disminución del confort sonoro por generación de ruido	Previo al inicio de las obras y durante las etapas de preparación del sitio y construcción	Empresa constructora	Incluido en el contrato con empresa constructora	100 %
4. Riego de áreas de trabajo	Disminución en la calidad del aire Por la generación de polvos y partículas suspendidas.	Preparación del sitio y construcción	Empresa constructora	Incluido en el contrato con empresa constructora	100 %
5. Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos, Líquidos y Peligrosos	Afectación del suelo o cuerpos de agua por contaminación con basura y derrames accidentales de combustibles y aceites.	Preparación del sitio y construcción	Promovente, a través de supervisor ambiental	Incluido en el PVA	100 %

Cuadro VI.6.3. Acciones integrantes del Programa de Manejo Ambiental

Medida	Impactos que mitiga	Etapa en que se ejecutara	Responsable	Costo	Cumplimiento
6. Programa de Educación Ambiental	<p>Daños intencionales o accidentales a la flora y fauna silvestres</p> <p>Contaminación de agua y suelo por generación de residuos</p> <p>Posibles accidentes ocurridos a los trabajadores</p>	Previo al inicio de las obras	Promovente, a través de supervisor ambiental	Incluido en el PMA	100 %
7. Empleo de sanitarios portátiles	Contaminación al suelo y afectación en la calidad del aire y paisaje por defecación al aire libre	Preparación del sitio y construcción	Empresa constructora	Incluido en el contrato con empresa constructora	100 %



VI.3.4 Seguimiento y control

El seguimiento calendarizado de las acciones señaladas en el presente documento se indican en el Cuadro VI.4.1. En este sentido es necesaria la integración de un Equipo de Supervisión Ambiental cuya contratación del personal que lo integre corra a cargo del promovente o de la empresa constructora a cargo del proyecto. El Equipo deberá estar integrado de biólogos capacitados en el manejo de fauna y propagación de especies vegetales, e ingenieros forestales.

En las visitas de supervisión el responsable elaborará una lista de chequeo a través de la cual se verifique el cumplimiento de cada medida. Se tomará evidencia fotográfica de las acciones realizadas que se integraran al informe semestral de cumplimiento que será entregado ante la SEMARNAT.

El desarrollo del proyecto considera implementar un programa de seguimiento de las condiciones ambientales basado en las predicciones realizadas en este estudio, partiendo de criterios técnicos que permitan aplicarlo de manera sistemática para seguir y cuantificar el valor de las acciones que serán realizadas, así como detectar posibles afectaciones.

Para lo anterior se consideran de inicio, los siguientes aspectos:

- a) Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en este proyecto.
- b) Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y de mitigación establecida por la promovente y avalada por la autoridad.
- c) Valorar la eficacia de las medidas. En caso de que sea insatisfactoria, determinar las causas e implementar las correcciones necesarias.
- d) Detectar impactos no previstos e implementar nuevas medidas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- e) Generar formatos para el seguimiento de condicionantes impuestas por la autoridad ambiental.
- f) Generar formatos para verificar los impactos supuestos en este estudio a fin de corroborar la validez del modelo y ecuación utilizados.
- g) Llevar bitácora y registro de todas las actividades y eventos que acontezcan por etapa desde inicio hasta la conclusión del proyecto.

Cuadro VI.1.3. Programa calendarizado para la aplicación de las medidas de mitigación propuestas para el proyecto Lotificación del predio “Fraccionamiento La Antequera”										
Medida	Previo al inicio de obras (semanas)	Preparación del sitio y construcción (meses)								Operación y mantenimiento (meses)
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9(...)
1. Delimitación del área de proyecto										
2. Ahuyentación de fauna										
3. Mantenimiento de vehículos										
4. Riego de áreas de trabajo										
5. Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos, Líquidos y Peligrosos										
6. Programa de Educación Ambiental										
7. Empleo de sanitarios portátiles										



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

En esta sección se realizará un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

A partir del diagnóstico realizado en los apartados anteriores, a continuación, se presenta un escenario para el área de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio, en el cual se presenta la situación actual que fue evaluada en el área de estudio y sintetizada en Cuadro VII.1.1.

Cuadro VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto	
Elemento ambiental	Escenario Ambiental Actual
Calidad del aire	No se detecta el desarrollo de actividades en el sitio que propicien la generación de partículas suspendidas. No existen vectores generadores de malos olores en el predio. En general, la calidad de aire en la zona es buena. No se registró en el sitio la existencia de alguna fuente de contaminación y tampoco existen fuentes generadoras de ruido en el área. De igual forma, al no haber suelo expuesto y altos niveles de humedad en la zona de proyecto no se presentan emisiones de polvos.
Propiedades del suelo	No se observan fuentes generadoras de contaminación en suelo presente en el terreno. No se presentan rastros de residuos sólidos, líquidos y/o peligrosos que pudieran estar contaminando o modificando las propiedades de este recurso.
Hidrología	No existen cuerpos de agua en el sitio donde se desarrollará el proyecto. Debido a la inexistencia de infraestructura actual el área total del predio contribuye a la infiltración natural durante la época de lluvias.

Cuadro VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto	
Elemento ambiental	Escenario Ambiental Actual
Vegetación	En el sitio se encuentran algunos individuos arbóreos dispersos en el área, así como pastizales principalmente, dado que en años anteriores el terreno era utilizado para la siembra de cacahuate, sandía y maíz. No se registró alguna especie bajo estatus de protección.
Fauna (Hábitat)	En general la presencia de fauna en la zona es baja, durante los recorridos y muestreo de campo se observaron 22 aves, 2 reptiles y 3 rastros de mamíferos.
Paisaje (Calidad visual)	<p>El sitio específico donde se pretende desarrollar el proyecto corresponde, en su mayor parte a terrenos dedicados anteriormente al cultivo y actualmente en desuso. En los alrededores se encuentran asentamientos humanos.</p> <p>Los terrenos aledaños al área de estudio presentan la misma condición, terrenos agrícolas abandonados, muchos de los cuales han sido ya urbanizados para uso habitacional. Se observa una expansión de asentamientos humanos en la zona, por lo que es posible encontrar una gran actividad y frecuencia de presencia humana en la zona, así como paso de vehículos y maquinaria.</p>
Medio socioeconómico	El predio no presenta actividad humana por lo cual no se presentan las acciones o características de los indicadores considerados para el medio socioeconómico. A nivel regional, la zona se encuentra muy próxima al centro turístico Puerto Escondido.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

De acuerdo a los impactos identificados y evaluados en el Capítulo V de esta MIA y bajo el supuesto de que el proyecto se desarrollará **sin considerar la aplicación de las medidas de mitigación** propuestas en este estudio, en el Cuadro VII.2.1 se presentan las afectaciones esperadas.

Cuadro VII.2.1. Descripción y análisis del escenario con proyecto	
Elemento ambiental	Escenario Ambiental Modificado
Calidad del aire	De manera puntual habrá generación de polvo y partículas suspendidas por las actividades de preparación y construcción. Se presentará también un incremento en los niveles de gases de combustión por acción de la operación de la maquinaria y equipos, sin embargo, debido a que la zona presenta buenos niveles de dispersión y no hay fuentes de contaminación, una vez terminados los trabajos de construcción estos niveles regresaran a sus niveles actuales.
Confort sonoro	El ruido producido por maquinaria y equipo se generaría durante la fase de preparación del sitio y construcción. La generación será puntual y temporal.
Propiedades del suelo	<p>La circulación de maquinaria y equipo pesado propiciara la compactación del suelo. Asimismo, la operación de maquinaria implica un riesgo con la posible avería de la misma, durante la cual se podrán presentar derrames de hidrocarburos, los cuales, por las características del suelo, podrían ser rápidamente infiltrados, provocando la contaminación de este recurso, así como cuerpos de agua subterráneos.</p> <p>Por otro lado, la presencia del personal contratado para el desarrollo de las obras generará la presencia de basura y heces fecales en el área del proyecto, provocando la contaminación del suelo y atracción de fauna nociva.</p> <p>Por las dimensiones del proyecto el área de infiltración actual será equivalente a la que se generara con las áreas jardinadas</p>

Cuadro VII.2.1. Descripción y análisis del escenario con proyecto	
Elemento ambiental	Escenario Ambiental Modificado
	previstas dentro del proyecto.
Hidrología	La generación de basura y heces fecales por parte de los trabajadores, así como los derrames de combustible, grasas o aceites provenientes de la maquinaria. La presencia de estas sustancias provocara la contaminación del cuerpo de agua que de manera intermitente se presenta en la zona. Asimismo, dependiendo de las cantidades generadas y por la infiltración, los cuerpos de agua subterráneos podrán verse afectados.
Vegetación	Debido a la escasa vegetación arbórea y arbustiva dentro del predio, no se prevé cambio o afectación en las mismas. Aunque no se contempla la afectación de individuos dentro del trazo del proyecto, la ocupación o circulación de maquinaria fuera de los caminos establecidos podría afectar negativamente a algún individuo. Se contempla la creación de áreas verdes dentro del predio con el uso de especies presentes en la zona.
Fauna (Hábitat)	Por sus características el predio presenta perturbación previa, dado las actividades agrícolas que en él se desarrollaban, con la presencia de individuos arbóreos dispersos y escasa cubierta vegetal por lo que el terreno destinado al proyecto, no se identificó como hábitat de alguna especie animal. Asimismo, no se identificaron especies que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo. Sin embargo, como resultado de la ejecución de obras, la circulación de maquinaria y vehículos, durante las labores de conformación de calles provocarán, principalmente, podría provocar afectaciones directas a la fauna por el atropellamiento, destrucción de nidos, madrigueras y zonas de

Cuadro VII.2.1. Descripción y análisis del escenario con proyecto	
Elemento ambiental	Escenario Ambiental Modificado
	<p>refugio. Los organismos que se verán mayormente afectados son aquellos de lento desplazamiento (lagartijas, posibles culebras y ratones). Por otro lado, la presencia de trabajadores en la zona podría propiciar la captura y muerte de los individuos, así como la caza ilegal de animales.</p> <p>Por otro lado, durante la etapa de operación y mantenimiento, se espera arribo de individuos, principalmente aves propias de la zona como consecuencia del establecimiento de áreas jardinadas dentro del predio.</p>
Paisaje (Calidad visual)	<p>Evidentemente, el paisaje es uno de los elementos mayormente impactados, ya que, aunque no es un paisaje que sustente vegetación nativa, la introducción de elementos distintos al paisaje agrícola que actualmente predomina en el área, afecta la calidad visual de este.</p> <p>Una vez modificado el paisaje agrícola a urbano, durante la etapa de operación del proyecto, este se insertara como un elemento más del paisaje.</p>
Medio socioeconómico	<p>La implementación del proyecto traerá consigo la generación de empleos y ocupación de mano de obra a nivel local.</p> <p>Crearé oportunidades comerciales, promoverá pagos de derechos a las instancias federales, estatales y municipales, que derivan de los diferentes permisos, oferta de trabajo profesional, técnico y de oficio; adquisición de materiales, contratación de obreros y especialistas, activación de la economía de manera directa e indirecta y derrama económica en la zona.</p>

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Cuadro VII.3.1. Descripción y análisis del escenario con proyecto y la implementación de medidas de mitigación	
Elemento ambiental	Escenario Ambiental
Calidad del aire	La generación de gases de combustión y de partículas de polvo, producida por las actividades no se pueden evitar, pero si se podrán reducir con el mantenimiento de vehículos y riego de las áreas de trabajo. Estas medidas reducirán la afectación por la presencia de polvos en las zonas de trabajo y en zonas aledañas por la circulación de camiones y maquinaria.
Propiedades del suelo	Las propiedades del suelo que pudieran ser afectadas por el desarrollo de las obras, como en el caso de un eventual derrame de combustible, grasas, solventes o cualquier otro residuo que pudiera contaminar el suelo, así como la dispersión de basura y heces fecales en el área, serían controladas, evitando este escenario, para lo cual se establecerán contenedores para el depósito de la basura, así como el uso de sanitarios portátiles y la implementación un Reglamento de Manejo de Residuos, con lo cual se tendría una alta eficacia de las medidas propuestas.
Hidrología	Las afectaciones a la hidrología subterránea por la generación de residuos sólidos, líquidos o peligrosos, será controlada eficazmente mediante la implementación del reglamento de manejo de residuos, minimizando significativamente las afectaciones hacia este componente.
Vegetación	La delimitación estricta del área del proyecto minimizará los daños que pudieran ocasionarse a otros individuos no contemplados dentro del trazo del proyecto.
Fauna	La aplicación de una medida como ahuyentación de fauna, previo al inicio de obras se implementará principalmente para

Cuadro VII.3.1. Descripción y análisis del escenario con proyecto y la implementación de medidas de mitigación	
Elemento ambiental	Escenario Ambiental
	las especies de vertebrados de movilidad baja, como anfibios, reptiles y mamíferos pequeños, ya que son los más vulnerables al paso de vehículos y maquinaria, al estar limitados en su movilidad. La ejecución de este programa es una medida para la conservación de las especies silvestres y representa una herramienta muy útil para el mantenimiento de la biodiversidad local.
Paisaje	No tiene mitigación ya que es una acción necesaria y que deberá ejecutarse al cien por ciento. El paisaje y su calidad visual serán afectadas inevitablemente en el predio.
Medio socioeconómico	La implementación del proyecto traerá consigo la generación de empleos y ocupación de mano de obra a nivel local. NO requiere la aplicación de medidas de mitigación al tratarse de un impacto positivo.

VII.4. Pronóstico ambiental.

Considerando que gran parte de las medidas de mitigación propuestas en este estudio son de carácter preventivo, las cuales consideran la implementación de programas, encontraríamos que, bajo el supuesto de que se desarrollara el proyecto bajo un escenario en el que no se apliquen las medidas por ejemplo de un Programa de Educación Ambiental tendiente a realizar acciones de concientización del personal que participe en el desarrollo del proyecto y no se establezca supervisión con respecto a las medidas propuestas para evitar afectaciones al ambiente, en las etapas de preparación del sitio y de la construcción, durante aproximadamente 12 meses en que duren las tareas correspondientes a estas etapas, el proyecto sería una fuente intermitente de emisión de polvos y gases contaminantes provenientes principalmente de los camiones de transporte de materiales, maquinaria y equipo de trabajo, así como una fuente de generación de residuos sólidos y líquidos que se generarían por los

trabajadores, restos de excavaciones, cortes, nivelaciones y la construcción civil, que sin control, provocarían algunas molestias a los habitantes de la zona y afectaciones al aire, agua y suelo dentro del sitio. La producción de algunos residuos, podrían generar desde malos olores hasta la contaminación del medio físico y atracción de fauna nociva. En caso de que los trabajos de construcción, no se realizaran conforme al programa de trabajo y se aumentara el tiempo necesario, los efectos negativos que generará la implementación del proyecto podrían prolongarse y la presencia de los impactos llevaría a un periodo de recuperación mayor. El escenario que se tendría en el caso de que las medidas de prevención de impactos ambientales no se corrigieran, los problemas ambientales que se generarían en la zona se acompañaría de conflictos sociales, debido a las molestias ocasionadas a los vecinos.

VII.5 Conclusiones

El Escenario del paisaje antes de la realización del proyecto, corresponde a la de una zona de cultivos de temporal, con topografía plana. Muchos de los terrenos aledaños al área de estudio presentan la misma condición, terrenos agrícolas abandonados, muchos de los cuales han sido ya urbanizados para uso habitacional.

No se detecta el desarrollo de actividades en el sitio que propicien la generación de partículas suspendidas o gases de combustión. No existen vectores generadores de malos olores en el predio. En general, la calidad de aire en la zona es buena.

Se observa una expansión de asentamientos humanos en la zona, por lo que es posible encontrar actividad y frecuencia de presencia humana en la zona, así como paso de vehículos y maquinaria.

En términos generales, el escenario modificado puede preverse como un entorno similar previo a la ejecución del proyecto, con la inserción de un elemento más del paisaje urbano de la zona, sin alteración de los usos de suelo actual, generando impactos puntuales sobre algunos de los factores ambientales y agregándose al ya existente por las actividades antropogénicas previas desarrolladas en la zona.

El proyecto es complementario a las actividades actuales de la zona. De acuerdo a la zonificación el sitio donde se pretende efectuar el proyecto presenta un uso de suelo urbano. La potencialidad de la zona y el uso de suelo permiten actividad planeada, pues el terreno se ubica dentro de una zona tipificada como urbana.



La adecuada implementación de las medidas de mitigación derivadas de este estudio, así como su control y monitoreo a través de un Plan de Vigilancia Ambiental, podría reducir considerablemente la magnitud de los impactos ambientales que resultarán de las actividades consideradas en el proyecto Lotificación del Predio “Fraccionamiento La Antequera”.



VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

VIII. Presentación de la información

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto Lotificación del Predio “Fraccionamiento La Antequera” y 2 ejemplares en archivo electrónico.

VIII.1.1 Cartografía

La cartografía empleada en este estudio fue de elaboración propia utilizando las capas disponibles en fuentes de INEGI, CONABIO, CONAGUA, FIRCO. La cartografía se presenta a lo largo de los capítulos que integran la presente MIA-P.

VIII.1.2 Fotografías

Algunas fotografías se insertan en el documento de tal forma que permita ilustrar contenido del texto. Adicionalmente se presenta como Anexo una memoria fotográfica.

VIII.1.3 Videos

No se presenta información en este formato

VIII.1.4 Otros anexos

Se presenta como anexo de este documento y en archivo digital, planos del proyecto, documentación legal del predio (Constancia de posesión y Licencia de Fraccionamiento), documentación legal del promovente (INE, comprobante de domicilio, RFC) y documentación legal de los responsables de elaborar el estudio (Cedula profesional, Título Profesional).

VII.2.1 Memorias

Anexo a este documento, se presentan las memorias de cálculo de los parámetros ecológicos evaluados, cuadros de coordenadas de los polígonos del proyecto, y matrices de evaluación de impactos.



IX. LITERATURA CITADA

- ¹ Cotler H., Garrido A., Mondragón R. y Díaz A. (2007a). Delimitación de las cuencas hidrográficas de México a escala 1: 250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Instituto Nacional de Ecología y Comisión Nacional del Agua. Documento técnico. México D.F. 35 pp.
- ² Cotler H., Garrido A., Bunge V. y Cuevas M.L. (2010). Las cuencas hidrográficas de México: Priorización y toma de decisiones. En: Las cuencas hidrográficas de México: diagnóstico y priorización (H. Cotler, Ed.). Instituto Nacional de Ecología-Fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P. México D.F., México. pp. 210-215.
- ³ CONAGUA (1992). Ley de Aguas Nacionales. Comisión Nacional del Agua. Diario Oficial de la Federación. 01 de diciembre de 1992. México.
- ⁴ Cotler H. y Caire G. (2009). Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México. Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México D.F., México. 380 pp.
- ⁵ FIRCO, (2016). Shapefile de microcuencas a nivel nacional
- ⁶ INEGI. 2008. Unidades climáticas. Conjunto de datos vectoriales escala 1:1000 000
- ⁷ García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen: (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía. 246 p.
- ⁸ Atlas de Riesgos. San Pedro Mixtepec.
- ⁹ INEGI (2010) documento Técnico descriptivo de la Red Hidrográfica, Escala 1:50 000, edición:2.00
- ¹⁰ Contreras E., F.; García Nagaya, (1991) A. Hidrología, nutrientes y productividad primaria en la laguna San José Manialtepec, Oaxaca, México Hidrobiológica, vol. 1, núm. 1, junio, 1991, pp. 65-72 Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa Distrito Federal, México
- ¹¹ INEGI. (2013). Guía para la interpretación de la cartografía Uso de suelo y vegetación Serie V, escala 1: 250,000. México. 204 pp. México: 209pp.



- ¹²Karns, D. R. 1986. Field Herpetology Methods for the Study of Amphibians and Reptiles in Minnesota. University of Minnesota en James Ford Bell Museum of Natural History. Minneapolis, Minnesota, 88 pp
- ¹³ Halliday, T. R. 1996. Amphibians. In: Sutherland W. J. (Ed) Ecological census techniques, a handbook. Cambridge University Press, pp. 205-217.
- ¹⁴Blomberg, S. 1996. Reptiles. In: Sutherland W. J. (Ed). Ecological census techniques, a hand book. Cambridge University Press.
- ¹⁵ Howell, S. &. (1995). A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford, England, United Kingdom : Oxford University Press,.
- ¹⁶ Peterson, R. y. (1989). Aves de México: Guía de campo, Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. México, D.F.: EDitorial Diana.
- ¹⁷ Aranda Sánchez J. (2012). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comición Nacional para el Uso de la Biodiversidad (Conabio). México, D.F: Comición Nacional para el Uso de la Biodiversidad (Conabio). 255pp.
- ¹⁸ Ceballos, G. y. (2005). Los mamíferos silvestres de México, Comicion Nacional Para el Conocimiento y Uso de Biodiversidad, Fondo de Cultura Economica, México. México.: Comicion Nacional Para el Conocimiento y Uso de Biodiversidad, Fondo de Cultura Economica.
- ¹⁹ INEGI. 2021. Resultados del Censo de Población y Vivienda. Panorama Sociodemográfico de México. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/tableros/panorama/>
- ²⁰ INEGI, 2021. Indicadores. <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?ag=>
- ²¹ Leopold, L. B., F.E. Clarke, B.B. Hanshaw, and J.B. Balsley. 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey
- ²² Bojorquez–Tapia L. A y A. Ortega- Rubio A. 1989. Análisis de técnicas de simulación cualitativa para la predicción del impacto ecológico. Ciencia 40:71-78.
- ²³ Gallopín, G. 1997. Indicators and Their Use: Information for Decision-making. Part One-Introduction, In B. Moldan y S. Bilharz (eds.): Sustainability Indicators. A Report on the Project on Indicators of Sustainable Development. Chichester, Wiley, SCOPE 58, pp. 13-27.
- ²⁴ Quiroga, M.R. 2009. Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe. CEPAL. Santiago de Chile.



- ²⁵ Bojórquez-Tapia L.A., E. Ezcurra and O. García. 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. *Journal of Environmental Management* 53: 91-99.
- ²⁶ Diario Oficial de la Federación, 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico en Materia de Impacto Ambiental. Publicado el 30 de mayo de 2000.
- ²⁷ Weitzenfeld, H. 1996. Manual básico de Evaluación de Impacto en el Ambiente y la Salud. Segunda edición. X Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. OPS-OMS. México 368 p.
- ²⁸ De manera independiente se ha elaborado el Programa de educación ambiental
- ²⁹ Diario Oficial de la Federación, 1982. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la emisión de ruido. Publicado el 6 de diciembre de 1982.
- ³⁰ SEMARNAT. 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental para proyectos que requieran cambio de uso de suelo. Modalidad: particular. En:
http://www.semarnat.gob.mx/tramitesyservicios/informaciondetramites/Impacto%20Ambiental/GUIAS/PARTICULARES/g_cambio_suelo.pdf





MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0084/12/21.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

Se clasifican datos personales correspondientes a: Registro Federal de Contribuyentes, domicilio, teléfono y correo electrónico en la página 7.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.



L.C.P. María del Socorro Pérez García

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma la presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Secretaría.

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69, en la sesión concertada el 14 de enero de 2022.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69.pdf