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

I.1 Proyecto

El proyecto que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental, corresponde a un desarrollo Ecoturístico en la región de la Sierra Norte ubicado en el Municipio de San Pablo Macuiltianguis, Distrito de Ixtlán, Oaxaca.

I.1.1 Nombre del proyecto

El nombre del proyecto es identificado como: "CENTRO DE ECOTURISMO RANCHO SAN PEDRO".

I.1.2 Ubicación del proyecto

La ubicación del proyecto en: el municipio de San Pablo Macuiltianguis, Distrito de Ixtlán, Oaxaca.

Se encuentra en el municipio de San Pablo Macuiltianguis y se localiza en la región de la Sierra Norte, pertenece al Distrito de Ixtlán, Estado de Oaxaca. Se ubica en las coordenadas 17°32' de latitud Norte y 96°33' de longitud Oeste, a una altura de 2100 metros sobre el nivel del mar. La comunidad cuenta con una superficie territorial de 9,773.25 has.

Para una mayor ubicación del proyecto se muestra en la Figura I.1 representado por el polígono de color rojo, sitio donde se encuentran obras existentes que se pretenden regularizar que se realizaron sin contar con la autorización correspondiente, de la misma manera obras nuevas que se pretenden construir para el complemento del proyecto ecoturístico.

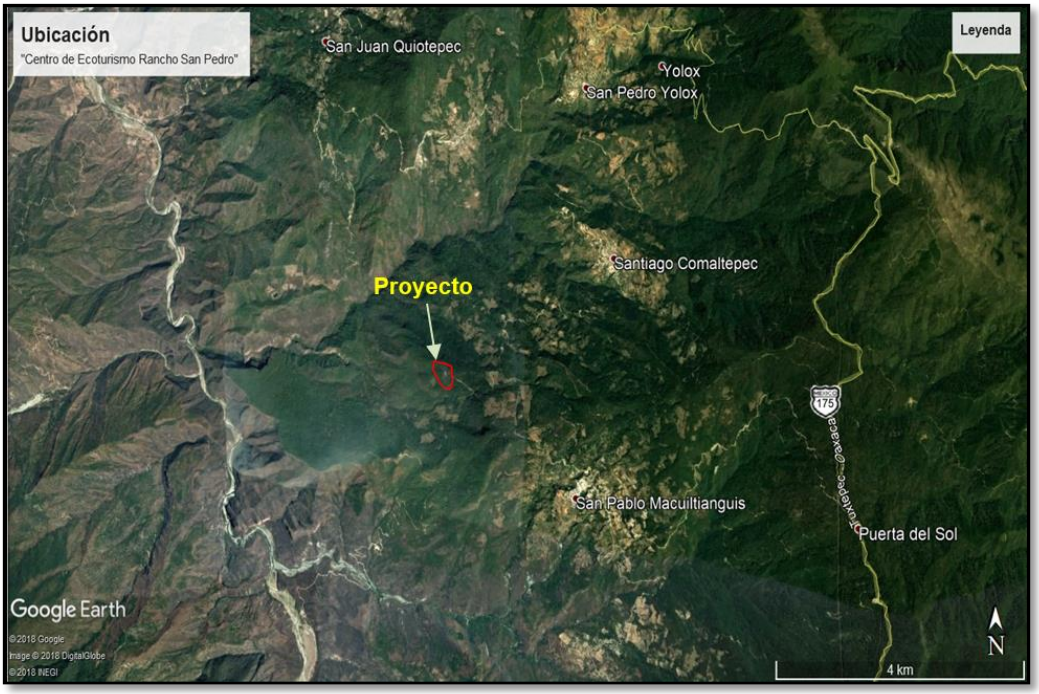

Figura I.1 Ubicación del proyecto.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El presente proyecto plantea para un tiempo de vida útil de 50 años, durante este tiempo se llevaran a cabo actividades de mantenimiento de todas las instalaciones con la finalidad de prolongar su duración, por su parte para la etapa de preparación del sitio para las nuevas obras se requiere un tiempo de 4 meses y para la etapa constructiva requiere un lapso de 2 años para llevarlo a cabo y concluirlo. Por la naturaleza del proyecto, no se considera una etapa que corresponda al abandono del sitio una vez vencido el tiempo de vida útil planteado.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

La documentación legal se enlista y se integra físicamente en el Anexo1.

- Acta de nombramiento del Comisariado de Bienes Comunales de San Pablo Macuiltianguis.
- Copias simples de las identificaciones oficiales (IFE) de los integrantes del Comisariado de Bienes Comunales de San Pablo Macuiltianguis.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Comisariado de Bienes Comunales de San Pablo Macuiltianguis, Distrito de Ixtlán, Oaxaca.

I.2.2 Registro Federal de contribuyentes del promovente

RFC: CSP6107195A2

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Omar López Pérez, Filemón Bautista Pérez y Ramón Cruz García en carácter de Presidente, Secretario y Tesorero del Comisariado de Bienes Comunales de San Pablo Macuiltianguis, Distrito de Ixtlán, Oaxaca.

[redacted]

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Gestión Ambiental Omega, S.C.

I.3.2 Registro Federal de contribuyentes o CURP

RFC: GAO091021BZ1

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Equipo técnico:

IDC. Fermín Jiménez Santiago (Responsable general).

Biol. María Concepción León Cerón (Capitulo IV).

Biol. Eduardo Bautista Montero (Mapas temáticas).

Biol. Tereso López García (Capítulo V).

Biol. Jorge Adrián Mateos Cruz (Capitulo III y VI).

IGE. Adriana Pascual Canseco (Capitulo VII).

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente capitulo tiene la finalidad de describir las características de las obras que se construyeron y que se proponen para el proyecto denominado "Centro de Ecoturismo Rancho San Pedro", ubicado en el Municipio de San Pablo Macuiltianguis, Distrito de Ixtlán, Oaxaca.

II.1 Información general del proyecto

El proyecto se encuentra inmerso dentro del municipio de San Pablo Macuiltianguis y se localiza en la región de la Sierra Norte, pertenece al Distrito de Ixtlán, Estado de Oaxaca. Se ubica en las coordenadas 17°32' de latitud Norte y 96°33' de longitud Oeste, a una altura de 2100 metros sobre el nivel del mar. La comunidad cuenta con una superficie territorial de 9,773.25 has.

El proyecto ocupa una superficie total de 96,000 m^2, de los cuales en una superficie de 2,623.813 m^2 se realizaron obras sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental, para el proyecto se considera una superficie de 274.38 m^2 para la ocupación de obras nuevas, por lo tanto, la superficie total ocupada por obras será de 2,898.193 m^2, teniendo una superficie restante de 93,101.807 m^2 para áreas libres.

Cabe mencionar que las obras nuevas que se pretenden construir se instalarán en superficies desprovistas de vegetación forestal, por lo que no se pretende llevar a cabo actividades que contemplen el desmonte o despalme.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado "Centro de Ecoturismo Rancho San Pedro", con ubicación en el municipio de San Pablo Macuiltianguis, Distrito de Ixtlán, Oaxaca. Los promoventes del proyecto es el Comisariado de Bienes Comunales de San pablo Macuiltianguis, Ixtlán, Oaxaca.

Con fecha 19 de octubre de 2015, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) inició un procedimiento administrativo al COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN PABLO MACUILTIANGUIS, MUNICIPIO DE SAN PABLO MACUILTINAGUIS, DISTRITO DE IXTLÁN, OAXACA; responsable de las obras y actividades localizadas en el Municipio de San Pablo Macuiltianguis, Distrito de

Ixtlán, Oaxaca, por haber realizado obras y actividades de cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, sin contar con la autorización vigente en materia de impacto ambiental, que otorga la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Con fecha 25 de enero de 2018, se emitió la Resolución Numero 307, del expediente administrativo PFPA/26.3/2C.27.5/0088-15, en el que se integra el expediente administrativo de inspección y vigilancia instaurado al COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN PABLO MACUILTIANGUIS, MUNICIPIO DE SAN PABLO MACUILTINAGUIS, DISTRITO DE IXTLÁN, OAXACA.

En dicho instrumento, en el CONSIDERANDO IX. Se ordena al COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN PABLO MACUILTIANGUIS, MUNICIPIO DE SAN PABLO MACUILTINAGUIS, DISTRITO DE IXTLÁN, OAXACA a realizar medidas correctivas, entre las que destacan:

3. Someter al PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÖN DE IMPACTO AMBIENTAL las obras y actividades descritas en el considerando II de la presente resolución en relación con las que pretenda realizar, ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo dispuesto en el artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 5°, 9, 17 y 57 del Reglamento de la Ley citada en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, para lo cual otorga un plazo de diez días hábiles, siguientes a que surta efectos la notificación de la presente resolución, de conformidad con el numeral 32 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; por lo tanto, dentro de los cinco días posteriores a la entrega de documentos, deberá remitir a esta autoridad copia simple de los mismos, con sello de recibido de la citada Secretaría.

Anexo 2. Copia simple de la Resolución No. 307.

Por lo antes expuesto se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental relativa al proyecto denominado "Centro de Ecoturismo Rancho San Pedro", ubicado en el Municipio de San Pablo Macuiltianguis, Distrito de Ixtlán, Oaxaca.

El proyecto ocupa una superficie total de 96,000 m^2, de los cuales en una superficie de 2,623.813 m^2 se realizaron obras sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental, para el proyecto se considera una superficie de 274.38 m^2 para la ocupación de obras nuevas, por lo tanto, la superficie total ocupada por obras será de 2,898.193 m^2, teniendo una superficie restante de 93,101.807 m^2 para áreas libres, el proyecto tiene como principal objetivo posicionar al proyecto en el mercado turístico del corredor ecoturístico de la Sierra

Juárez, fortaleciendo los servicios y calidad de las instalaciones así como forma de brindar los servicios.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica en el Municipio de San Pablo Macuiltianguis, Distrito de Ixtlán, Oaxaca. Se ubica en las coordenadas 17°32' de latitud norte y 96°33'de longitud oeste, a una altura de 2,100 metros sobre el nivel del mar. La comunidad cuenta con una superficie territorial de 9,773.25 has.

Colinda al Norte con San Juan Quiotepec, San Pedro Yólox y Santiago Comaltepec; al Sur con Abejones y San Juan Atepec; al Oeste con Abejones y San Juan Bautista Atatlahuca y al Este con Ixtlán de Juárez y Santiago Comaltepec.

El proyecto ocupa una superficie total de 96,000 m^2, de los cuales en una superficie de 2,623.813 m^2 se realizaron obras sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental, para el proyecto se considera una superficie de 274.38 m^2 para la ocupación de obras nuevas, por lo tanto, la superficie total ocupada por obras será de 2,898.193 m^2, teniendo una superficie restante de 93,101.807 m^2 para áreas libres. A continuación se presentan las coordenadas que ocupa el predio total del proyecto, los datos se presentan en Unidades Terrestres de Mercator (UTM), Datum de georeferenciación WGS84, correspondientes a la Zona 14.

Tabla II.1 Coordenadas del predio total que ocupa el proyecto.

VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	757596	1942159	12	757257	1942127
2	757584	1942058	13	757297	1942232
3	757615	1941994	14	757290	1942254
4	757570	1941830	15	757299	1942251
5	757529	1941829	16	757302	1942251
6	757440	1941859	17	757347	1942227
7	757377	1941926	18	757365	1942221
8	757350	1941987	19	757394.56	1942224.91
9	757350	1941996	20	757397	1942224
10	757332	1942008	21	757397	1942221
11	757271	1942118	22	757504	1942201
			23	757507	1942195

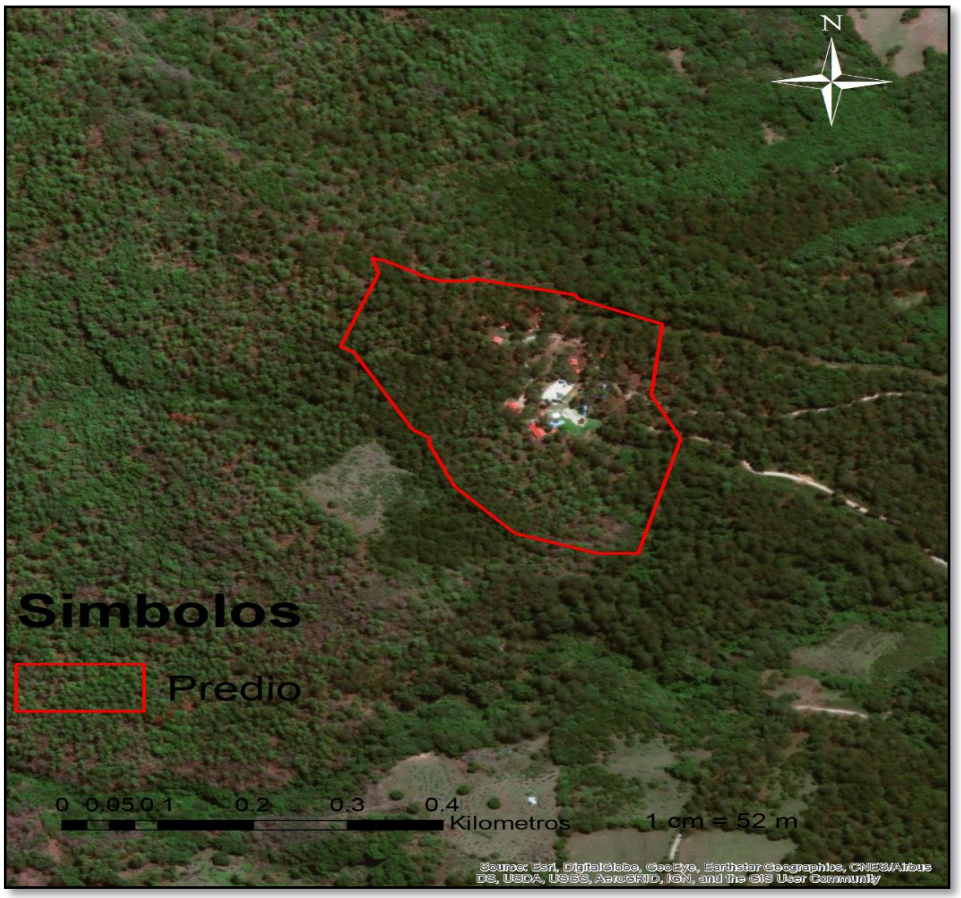

Figura II.1 Ubicación del polígono total del proyecto.

Se presentan las coordenadas de cada una de las obras existentes, las cuales suman una superficie total de 2,623.813 m², se presentan en Unidades Terrestres de Mercator (UTM), Datum de georeferenciación WGS84, correspondientes a la Zona 14.

Área común			Baños		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	757438.83	1942053.96	1	757450	1942032
2	757451.05	1942033.88	2	757453	1942026
3	757443.2	1942030.31	3	757447.57	1942023.28
4	757430.97	1942050.83	4	757444.6	1942029.29

Salón de usos múltiples			Cancha de Basquetbol y/o Futbol		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	757461.82	1942024.72	1	757484.52	1942089.03
2	757468.53	1942006.79	2	757500.07	1942077.37
3	757460.01	1942001.33	3	757480.28	1942051.24
4	757452.54	1942019.94	4	757465.24	1942062.74

Tienda			Área de juegos infantiles		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	757465.7	1942087.15	1	757461.51	1942133.87
2	757471.48	1942083.72	2	757480.66	1942124.97
3	757465.71	1942077.47	3	757471.02	1942108.44
4	757460.2	1942081.18	4	757452.14	1942117.9

Área de asaderos					
No.	X	Y	Vértice	X	Y
Asador 1	757478.45	1942011.19	Asador 6	757422.37	1942137.23
Asador 2	757464.93	1942030.74	Asador 7	757424.6	1942163.19
Asador 3	757466.88	1942039.42	Asador 8	757453.82	1942159.4
Asador 4	757470.55	1942045.26	Asador 9	757460.6	1942178.47
Asador 5	757498.76	1942056.8	Asador 10	757505	1942099.91

Cabaña 1			Cabaña 2		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	757437.63	1942103.15	1	757416.85	1942150.15
2	757442.13	1942096.28	2	757423.92	1942146.19
3	757435.6	1942092.28	3	757419.33	1942140.79
4	757431	1942099.08	4	757412.53	1942144.74

Cabaña 3			Cabaña 4		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	757401.94	1942179.39	1	757436.67	1942171.74
2	757407.8	1942174.54	2	757438.26	1942164.2
3	757401.66	1942171.15	3	757431.16	1942163.08
4	757395.73	1942175.86	4	757429.53	1942170.6

Cabaña 5			Cabaña 6		
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
1	757464.05	1942173.72	1	757460.23	1942192.76
2	757465.35	1942166.4	2	757465.28	1942186.23
3	757458.28	1942165.39	3	757458.85	1942181.89
4	757456.96	1942172.66	4	757453.85	1942188.29

Cabaña 7			Cabaña 8		
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
1	757502.07	1942119.18	1	757531.77	1942127.95
2	757503.42	1942111.1	2	757534.18	1942120.25
3	757496.35	1942109.63	3	757526.74	1942117.88
4	757495.07	1942117.68	4	757524.15	1942125.64

Alberca			Fosa séptica		
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
1	757498.5	1942045.14	1	757420.37	1942019.07
2	757514.49	1942027.23	2	757421.16	1942014.12
3	757504.19	1942019.37	3	757416.8	1942012.87
4	757487.8	1942037.71	4	757415.9	1942017.8

Chapoteadero		
Vértice	**X**	**Y**
1	757480.81	1942036.01
Tobogán 1		
1	757482.13	1942022.70
Tobogán 2		
1	757512.30	1942049.79

Figura II.2 Ubicación del predio del proyecto y las distintas obras existentes.

Coordenadas de cada una de las obras que se pretenden construir, la superficie total que ocupan las obras nuevas corresponde a 274.38 m² se presenta en Unidades Terrestres de Mercator (UTM), Datum de georeferenciación WGS84, correspondientes a la Zona 14.

Cabaña 1			Cabaña 2		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	757526.82	1942090.70	1	757563.04	1942108.75
2	757529.70	1942082.80	2	757562.81	1942100.32
3	757522.42	1942079.90	3	757554.99	1942100.40
4	757519.52	1942087.77	4	757555.26	1942108.68

Cabaña 3			Juegos aéreos		
Vértice	**X**	**Y**	**Puntos**	**X**	**Y**
1	757540.70	1942138.57	Inicio	757425.84	1942063.90
2	757540.07	1942130.15	Medio	757414.77	1942080.11
3	757532.33	1942130.60	Medio	757405.04	1942097.62
4	757532.92	1942139.23	Final	757418.50	1942113.39

Cabaña del árbol			Tobogán movible		
Vértice	**X**	**Y**	**Punto**	**X**	**Y**
1	757471.55	1942163.91	1	757517.28	1942037.33

Letrero informativo			Pared de escalada		
Vértice	**X**	**Y**	**Punto**	**X**	**Y**
1	757482.05	1942003.28	1	757461.10	1942167.74

Asadero 1			Asadero 2		
Vértice	**X**	**Y**	**Punto**	**X**	**Y**
1	757558.67	1942096.50	1	757541.22	1942120.57

II.1.3 Inversión requerida

La inversión total del proyecto desde su inicio se divide en distintos montos y durante distintos años, por lo que a continuación se desglosan por cada año.

- 1997: Se inició el proyecto con una inversión de $700,000.00 (Setecientos mil pesos 00/100 m.n.).
- 2006: Se gestionó ante la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), el cual aportó la cantidad correspondiente a $1,487,000.07 (Un millón cuatrocientos ochenta y siete mil pesos 07/100 m.n.).
- 2008: Se gestionó una inversión total de $240,000.00 (Doscientos cuarenta mil pesos 00/100 m.n.), aportando por parte de la CDI la cantidad de $180,000.00 (Ciento ochenta mil pesos 00/100 m.n.) y por parte del municipio la cantidad de $60,000.00 (Sesenta mil pesos 00/100 m.n.).
- 2009: Se gestionó ante la CDI aportando la cantidad de $1,200,000.00 (Un millón doscientos mil pesos 00/100 m.n.).

La inversión total del proyecto hasta el momento asciende a una cantidad de $ 3,627,000.00 (Tres millones, seiscientos veintisiete mil pesos 07/100 m.n.), de los cuales están divididos en dos aportaciones, la CDI ha aportado un total de $ 2,867,000.07 (Dos millones, ochocientos sesenta y siete mil pesos 07/100 m.n.), el municipio de San Pablo Macuiltianguis ha aportado la cantidad de $ 760,000.00 (Setecientos sesenta mil pesos 00/100 m.n.).
Quedando pendiente la inversión para las obras nuevas que se pretenden construir.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Acceso: Para acceder a la zona del proyecto, partiendo de la ciudad de Oaxaca de Juárez, se debe tomar la carretera federal No. 175, Tuxtepec-Oaxaca, y al llegar al lugar conocido como Puerta del Sol, se deberá tomar la carretera hacia la izquierda que va al municipio de San Pablo Macuiltianguis, posteriormente pasar por el centro del municipio y seguir el camino hasta llegar al centro ecoturístico, antes de llegar al proyecto se observan letreros indicativos del área del proyecto.

Electrificación: El proyecto cuenta con energía eléctrica en todas sus instalaciones, la cual se llevó a cabo con el financiamiento por parte de (CDI) y aportaciones del municipio en el año 2006.

Figura II.3 Energía eléctrica dentro del proyecto ecoturístico.

Agua potable: En el área del proyecto se cuenta con agua potable que proviene directamente del municipio de San Pablo Macuiltianguis, una de las obras que se pretende dentro del proyecto es la construcción de un tanque de almacenamiento de agua potable dentro del predio.

Residuos Sólidos Urbanos: Para el manejo de los residuos sólidos urbanos generados dentro de las instalaciones turísticas, se considera su separación secundaria, su almacenamiento temporal, transporte y su disposición final correspondiente, así como acciones de reciclaje que se lleven a cabo con ese fin.

Así mismo, los residuos sólidos urbanos se generan en mayor cantidad en los fines de semana, siendo estos sábados y domingos que son los días en los que las personas acuden, de la misma manera durante la semana santa y fechas vacacionales, por lo que los residuos generados varían de acuerdo a la asistencia de los visitantes al área del proyecto.

Figura II.4 Tambos donde se depositan temporalmente los residuos generados.

Figura II.5 Botes de basura y letreros colocados en el área del proyecto.

Aguas residuales: Se cuenta con una fosa séptica en el predio del proyecto, por lo que las aguas generadas van directamente a la fosa para su tratamiento correspondiente, dicha fosa se seguirá ocupando durante la operación del proyecto.

Combustibles: Los vehículos que se requieran para transportar material para la etapa de construcción de las obras nuevas cargaran combustible en la gasolinera de Ixtlán de Juárez.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto ocupa una superficie total de 96,000 m^2, de los cuales en una superficie de 2,623.813 m^2 se realizaron obras sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental, para el proyecto se considera una superficie de 274.38 m^2 para la ocupación de obras nuevas, por lo tanto, la superficie total ocupada por obras será de 2,898.193 m^2, teniendo una superficie restante de 93,101.807 m^2 para áreas libres.

Tabla II.2 Superficies de ocupación del proyecto.

Descripción	m^2	%
Predio total	96,000	100
Superficie total ocupada por obras.	2,898.193	3.1
Superficie para áreas libres.	93,101.807	96.9

Toda vez que el proyecto denominado "Centro de Ecoturismo Rancho San Pedro", ubicado en el municipio de San Pablo Macuiltianguis, Distrito de Ixtlán, Oaxaca., en el que se realizaron obras y actividades de cambio de uso de suelo en de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, producto de la Resolución Número 307, del expediente administrativo PFPA/26.3/2C.27.5/0088-15, instaurado al COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN PABLO MACUILTIANGUIS, MUNICIPIO DE SAN PABLO MACUILTINAGUIS, DISTRITO DE IXTLÁN, OAXACA.

A continuación se presentan cada una de las obras inspeccionadas por la PROFEPA al momento de la visita que son propuestos para su regularización, es importante mencionar que hasta el momento no se han realizado obras nuevas, por lo que de la misma manera en el presente proyecto se solicitan la autorización de nuevas obras por construir dentro del proyecto.

II.2.1.1 Descripción de las obras inspeccionadas por la PROFEPA

Es importante mencionar que la PROFEPA calificó que dentro de una superficie de 96,000 metros cuadrados que corresponde al total del predio del proyecto se realizaron obras en forma distribuida, por lo tanto a continuación se describen las obras y sus dimensiones.

Salón de usos múltiples: Con dimensiones de 9.8 metros de ancho por 20.10 metros de largo, construido con material industrializado, piso rustico de cemento, techo de madera cubierto con galvateja, muro perimetral de madera, con un acceso principal en el frente y un acceso lateral, consistente en puertas de madera, ventanales del mismo material, en el interior se observaron mesas y sillas de madera apiladas y equipo de audio con instalación eléctrica y en funcionamiento. Obra concluida al 100%.

Área de juegos infantiles: Conformado por 1 pasamanos, 2 resbaladillas, 2

columpios, una taza loca, construido con material metálico como tubulares y lamina.

Ocho cabañas: De construcción reciente, con piso rustico de ladrillo rojo, cimentación de concreto, sobre la cual se desplanta un muro de concreto con altura de un metro, del cual se continua con un muro de pared de madera, techo de madera cubierta con galvateja, todas las cabañas están habilitadas con una sala o recepción , una chimenea, un dormitorio con una litera y una cama individual, una cómoda de madera, un baño con retrete y regadera con acabado de loseta y azulejo y un lavabo; estas áreas están divididas con muros de madera. Las cabañas cuentan con un corredor o cobertizo en el frente de cada una, instalación eléctrica e hidráulica instalada y funcionando, incluyendo un calentador a leña y un depósito de agua (rotoplás).

CABAÑA NO.	DIMENSIONES (metros)	
	ANCHO	LARGO
1	7.8	8.4
2	7.2	7.6
3	7.0	7.5
4	7.2	7.7
5	7.2	7.5
6	7.7	8.3
7	7.2	8.2
8	7.8	8.2

Para la construcción de estas cabañas se realizaron cortes del suelo con alturas de hasta 1.5 metros, a fin de nivelar el terreno, afectando vegetación forestal.

Diez áreas de asadero: Consisten en una superficie circular de 4 metros de diámetro, con construcción de ladrillo rojo y dimensiones de 70 centímetros de ancho, 90 centímetros de largo y 90 centímetros de alto, misma que sostiene una plancha de concreto de 70 por 160 centímetros; cinco de ellas con piso rustico de piedra una mesa octagonal de concreto con diámetro de 1 metro, que sirve como base de una estructura en forma de sombrilla u hongo, con una estructura de madera, techada con galvateja; los cinco restantes con piso rustico de cemento, postes o pilares de concreto, una mesa central de concreto con diámetro de 1 metro, con techo de madera, cubierta con galvateja. Construidas al 100%.

Canchas de Basquet bol y/o Fut bol: De 19.2 metros de ancho por 32.3 metros

de largo, con piso rustico de cemento y una estructura metálica en cada uno de sus extremos, que funcionan como canasta y/o portería; en uno de estos extremos se construyeron gradas, para lo cual se realizaron cortes del suelo de hasta 2.5 metros de altura. Obra construida al 100%.

Áreas de alberca: Donde existe **una alberca** en forma irregular en una superficie de 13 metros de ancho por 24 metros de largo, construida con material industrializado, con agua en su interior, **un chapoteadero** en forma circular con diámetro de 6.4 metros y una profundidad de 40 centímetros sin agua; en ambas obras hay pasillos en sus orillas; construidas al 100%; **dos toboganes** construidos con material industrializado (cemento), el primero con longitud de 12 metros y termina en una fosa de 2.8 metros de ancho por 3 metros de largo con una profundidad de 90 centímetros, concluido al 100%; el segundo con longitud de 78 metros, el cual tiene su origen en el área arbolada y concluye en la alberca, para la construcción de este se realizó una excavación con ancho de hasta 2 metros y altura de 1.5 metros, dejando expuestas algunas raíces del arbolado de pino, con un avance de construcción del 90%.

Baños: Con dimensiones de 6 metros de ancho por 6.5 metros de largo, construida con material industrializado, con piso acabado de loseta y azulejo, muros de 1.70 metros de alto, techo de madera cubierto de galvateja, con puertas de acrílico, cuenta con un total de 6 retretes y 3 lavabos construidos al 100%, las aguas residuales generadas por el uso de estos sanitarios son enviados a una fosa de sedimentación localizada a 30 metros de estos baños.

Área Común: De 8.50 metros de ancho por 23.50 metros de largo, con una estructura de madera como techo, forrada de triplay cubierto con galvateja, bajo este techo se localiza **un área** de 5.20 metros de ancho por 8.50 metros de largo, con piso acabado de loseta, cimentación de concreto, sobre la cual se desplanta un muro de concreto con altura de 1 metro, del cual se desplanta un muro o pared de madera, en cuyo interior se observó material y equipo para el mantenimiento del proyecto y equipo para las actividades deportivas del mismo, así como un **área** de 8.1 metros de ancho por 8.50 metros de largo, con piso acabado de loseta, cimentación de concreto, sobre la cual se desplanta un muro de concreto con altura de un metro, del cual se desplanta un muro o pared de madera, en cuyo interior existe una división con tabla roca, observando una parrilla industrial, una cocina integral, una campana de extracción, una barra de servicio, una mesa metálica, un lavabo y cristalería (**cocina**) y tres lavadoras, tres anaqueles metálicos (**lavandería**), **área de comedor** con dimensiones de 8.50 metros de

ancho por 10.20 metros de largo, piso con acabado de loseta, este lugar habilitado como área de comensales, toda esta área construida al 100%.

Tienda: Con dimensiones de 6.7 metros de ancho por 8 metros de largo, construida en forma rustica, piso rustico de cemento, paredes de madera (costera), con un lavabo, obra construida al 100%.

Por la ejecución de las obras y actividades referidas se modificó la vocación natural de los terrenos forestales, por la remoción de vegetación natural citada, debido al uso dado a dicho terreno para la ejecución del proyecto denominado "Centro Ecoturístico San Pedro", sin contar previo a ello con la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Anexo 3. Se presenta la memoria fotográfica de cada una de las obras existentes.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS CON MEDIDAS Y SUPERFICIES AL MOMENTO DE LA VISITA DE INSPECCIÓN

Tabla II.3 Relación de obras existentes en el predio que fueron sancionadas por la PROFEPA.

OBRA	ANCHO (m)	LARGO (m)	DIÁMETRO (m)	SUPERFICIE (m^2)	% DE AVANCE
Salón de usos múltiples	9.8	20.10	----------	196.98	100
Área de juegos infantiles	Sin medidas	Sin medidas	Sin medidas	388.5	100
Ocho cabañas	----------	----------	----------	----------	100
Cabaña 1	7.8	8.4	----------	65.52	
Cabaña 2	7.2	7.6	----------	54.72	
Cabaña 3	7.0	7.5	----------	52.5	
Cabaña 4	7.2	7.7	----------	55.44	
Cabaña 5	7.2	7.5	----------	54	
Cabaña 6	7.7	8.3	----------	63.91	
Cabaña 7	7.2	8.2	----------	59.04	
Cabaña 8	7.8	8.2	----------	63.96	
Diez áreas de asadero	Sin medidas	Sin medidas	4	125.664	100
Cancha de Basquetbol y/o Futbol	19.2	32.3	----------	620.16	100

Área de albercas	13	24	----------	312	100
Chapoteadero	----------	----------	6.4	32.169	100
Tobogán 1	2.8	3	----------	8.4	100
Tobogán 2	78	2	----------	156	90%
Baños	6	6.5	----------	39	100
Fosa séptica	4.50	5	----------	22.5	100
Área común	8.50	23.50	----------	199.75	100
Tienda	6.7	8	----------	53.6	100
SUERFICIE TOTAL DE OBRAS CONSTRUIDAS				**2,623.813 m²**	----------

Es importante mencionar que las instalaciones del proyecto se encuentran en buen estado de conservación, excepto la tienda que se pretende remodelar, sin obras en proceso de construcción, así como en buenas condiciones de higiene y limpieza.

DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN NATURAL QUE EXISTIÓ EN SU MOMENTO EN EL AREA DEL PROYECTO.

Abundancia e índices de diversidad por estrato

El estrato arbóreo presenta una riqueza específica de 9 especies, con un índice de Shannon-Wiener que indica una diversidad media (1.664). La especie más abundante en este estrato es Pinus pseudostrobus var. apulcensis (42.86%), seguida de Pinus devoniana (19.64%).

Tabla II.4 Estrato arbóreo.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NO. INDIVIDUOS	pi	-piln(pi)	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
Acacia pennatula	Acacia 1/Espino blanco	FABACEAE	96	0.018	0.072	1.79
Arbustus xalapensis	Madroño	ERICACEAE	816	0.152	0.286	15.18
Baccharis heterophylla	Chamizo	ASTERAEAE	144	0.027	0.097	2.68
Eysenhardtia polystachya	Cuatle	FABACEAE	288	0.054	0.157	5.36
Pinus devoniana	Pino 1/Pino blanco	PINACEAE	1056	0.196	0.320	19.64
Pinus leiophylla	Pino 2	PINACEAE	48	0.009	0.042	0.89
Pinus pseudostrobus var. apulcensis	Pino 3-4/Ocote	PINACEAE	2304	0.429	0.363	42.86
Quercus acutifolia	Encino 1/Encino blanco	FAGACEAE	384	0.071	0.189	7.14
Quercus castanea	Encino Negro	FAGACEAE	240	0.045	0.139	4.46
Riqueza específica (S)		9				
Índice de Shannon-Wiener (H')		1.664				

Máxima diversidad (Hmax)	2.197
Equidad de Pielou (J')	0.757

El estrato arbustivo presenta una riqueza específica de 30 especies, con un índice de Shannon-Wiener que indica una diversidad alta (2.816). La especie más abundante en este estrato es *Lantana hirta* (22.30%), seguida de *Baccharis heterophylla* (10.04%) y *Rhus chondroloma* (7.43%).

Tabla II.5 Estrato arbustivo.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NO. INDIVIDUOS	pi	-piln(pi)	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
Acacia pennatula	Acacia	FABACEAE	1,536	0.015	0.063	1.49
Achyrocline sp.	Hierba blanca	ASTERACEAE	384	0.004	0.021	0.37
Acourtia reticulata	Peonia	ASTERACEAE	384	0.004	0.021	0.37
Ageratina adenophora	Flor blanca	ASTERACEAE	5,376	0.052	0.154	5.20
Ageratina altissima	Ageratina	ASTERACEAE	384	0.004	0.021	0.37
Ageratina petiolaris	Hoja corazón	ASTERACEAE	4,992	0.048	0.146	4.83
Ageratina sp.	Olorosa	ASTERACEAE	768	0.007	0.036	0.74
Amelanchier denticulata	Yagalán	ROSACEAE	384	0.004	0.021	0.37
Arbustus xalapensis	Madroño	ERICACEAE	4,224	0.041	0.131	4.09
Archibaccharis serratifolia	Tieza	ASTERACEAE	384	0.004	0.021	0.37
Baccharis heterophylla	Chamizo	ASTERAEAE	10,368	0.100	0.231	10.04
Buddleja parviflora	Lengua de vaca	LOGANIACEAE	768	0.007	0.036	0.74
Calliandra grandiflora	Caliandra	FABACEAE	3,456	0.033	0.114	3.35
Dodonaea viscosa	Jarilla	SAPINDACEAE	6,144	0.059	0.168	5.95
Eupatorium laevigatum	Cabeza de chepil	ASTERACEAE	3,840	0.037	0.122	3.72
Eysenhardtia polystachya	Cuatle	FABACEAE	1,152	0.011	0.050	1.12
Lamourouxia rhinanthifolia	Flor naranja	SCROPHULARIACEAE	2,304	0.022	0.085	2.23
Lantana hirta	Cordia	VERBENACEAE	23,040	0.223	0.335	22.30
Monnina ciliolata	Monina	POLYGALACEAE	384	0.004	0.021	0.37
Pinus devoniana	Pino 1	PINACEAE	1,920	0.019	0.074	1.86
Pinus pseudostrobus var. apulcensis	Pino 3	PINACEAE	1,536	0.015	0.063	1.49
Piqueria pilosa	Hoja moño	ASTERACEAE	3,840	0.037	0.122	3.72
Psidium guajava	Guayabo	MYRTACEAE	384	0.004	0.021	0.37
Quercus acutifolia	Encino	FAGACEAE	1,536	0.015	0.063	1.49

Quercus castanea	Encino negro	FAGACEAE	6,144	0.059	0.168	5.95
Quercus peduncularis	Encino 2-5	FAGACEAE	6,528	0.063	0.175	6.32
Rhus chondroloma	Tallo morado	ANACARDIACEAE	7,680	0.074	0.193	7.43
Salvia purpura	Malva	LAMIACEAE	384	0.004	0.021	0.37
Solanum lanceolatum	Solanace	SOLANACEAE	768	0.007	0.036	0.74
Tagetes lucida	Aserrada	ASTERACEAE	2,304	0.022	0.085	2.23

Riqueza específica (S)	9
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.664
Máxima diversidad (Hmax)	2.197
Equidad de Pielou (J')	0.757

El estrato herbáceo presenta una riqueza específica de 10 especies, con un índice de Shannon-Wiener que indica una diversidad media (1.852). La especie más abundante en este estrato es *Lasciacis ruscifolia* (42.86%), seguida de *Lantana hirta* y *Muhlenbergia dubia* (11.90% cada una).

Tabla II.6 Estrato herbáceo.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NO. INDIVIDUOS	pi	-piln(pi)	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
Ageratina petiolaris	Hoja corazón	ASTERACEAE	1	0.024	0.089	2.38
Chimaphila maculata	Hierba espinuda	PYROLACEAE	1	0.024	0.089	2.38
Lantana hirta	Cordia	VERBENACEAE	5	0.119	0.253	11.90
Lasiacis ruscifolia	Pasto carizillo	POACEAE	18	0.429	0.363	42.86
Monnina ciliolata	Monina	POLYGALACEAE	2	0.048	0.145	4.76
Muhlenbergia dubia	Pasto 2	POACEAE	5	0.119	0.253	11.90
Oenothera rosea	Morada	ONAGRACEAE	2	0.048	0.145	4.76
Pinus pseudostrobus var. Apulcensis	Pino 3	PINACEAE	2	0.048	0.145	4.76
Polygonum capitatum	Hierba de sapo	POLYGONACEAE	2	0.048	0.145	4.76
Salvia purpura	Malva	LAMIACEAE	4	0.095	0.224	9.52

Riqueza específica (S)	10
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.852
Máxima diversidad (Hmax)	2.303
Equidad de Pielou (J')	0.804

En cuanto a las plantas epífitas, presentan una riqueza específica de 5 especies, con un índice de Shannon-Wiener que indica una diversidad baja (1.182). La especie más abundante en este estrato es T*illandsia fasciculata* (39.57%).

Tabla II.7 Epífitas.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NO. INDIVIDUOS	pi	-piln(pi)	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
Catopsis sessiliflora	Bromelia amarilla	BROMELIACEAE	1	0.007	0.035	0.72
Tillandsia fasciculata	Bromelia morada	BROMELIACEAE	55	0.396	0.367	39.57
Tillandsia sp	Bromelia 4	BROMELIACEAE	2	0.014	0.061	1.44
Tillandsia magnusiana	Bromelia puercoespín	BROMELIACEAE	40	0.288	0.358	28.78
Tillandsia polystachia	Bromelia chica	BROMELIACEAE	41	0.295	0.360	29.50

Riqueza específica (S)	5
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.182
Máxima diversidad (Hmax)	1.609
Equidad de Pielou (J')	0.734

Volumen de vegetación forestal que se removió en su momento por la construcción de las obras existentes.

Tabla II.8 Volumen de vegetación que fue removida.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NO. INDIVIDUOS	VOLUMEN A REMOVER
Acacia pennatula	Acacia 1/Espino blanco	FABACEAE	96	0.45363
Arbustus xalapensis	Madroño	ERICACEAE	816	17.10808
Baccharis heterophylla	Chamizo	ASTERAEAE	144	0.34909
Eysenhardtia polystachya	Cuatle	FABACEAE	288	2.90322
Pinus devoniana	Pino 1/Pino blanco	PINACEAE	1056	610.35226
Pinus leiophylla	Pino 2	PINACEAE	48	6.82528
Pinus pseudostrobus var. apulcensis	Pino 3-4/Ocote	PINACEAE	2304	1311.44751
Quercus acutifolia	Encino 1/Encino blanco	FAGACEAE	384	6.52467
Quercus castanea	Encino Negro	FAGACEAE	240	3.89488

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES NUEVAS A REALIZAR

Una vez que el promovente haya obtenido la autorización en materia de impacto ambiental, se llevará a cabo lo que contempla el proyecto como lo es la construcción y remodelación de diferentes espacios e instalaciones que complementan la funcionalidad del conjunto del proyecto denominado "Centro de

Ecoturismo Rancho San Pedro", por lo cual se propone la construcción de obras nuevas que se pretenden construir en el área del proyecto que son: 3 cabañas para hospedaje de 7.8 m de ancho por 8.4 m de largo (196.56 m^2), 2 plataformas de tirolesa de 2.50 m de ancho por 3.50 m de largo y 2.0 m de altura cada uno (superficie total de 17.5 m^2), una cabaña pequeña sobre un árbol (encino) de 4.0 m de largo por 2.70 m de ancho y 2.70 de altura (10.8 m^2), 2 áreas de asaderos (25.12 m^2), tanque de sedimentación de agua potable de 4 m de ancho por 4 m de largo (16 m^2), un tobogán movible (8.4 m^2), una pared de escalada, un letrero informativo de 1.20 m de ancho por 2.10 m de altura, remodelación en muros de la tienda de 6.7 m de ancho por 8.0 m de largo (53.6 m^2), y juegos aéreos. Para la construcción de las nuevas obras ocupara una superficie de 274.38 m^2, asimismo, se planeaba terminar con las actividades y detalles faltantes del segundo tobogán, sin embargo, por acuerdos internos se decidió cancelarlo.

La instalación de las obras entre la vegetación natural de Pino-encino de este predio es favorable, si bien las horas de radiación solar es considerablemente del 75 % del día, así les permite estar protegidas de los vientos dominantes del Este, que evita una pérdida masiva de calor. Las instalaciones fueron ideados siguiendo la tipología de las construcciones existentes en el sitio, las cuales tienen el diseño de la arquitectura tradicional del pueblo pero empleando madera y parte de material industrializado. Para su construcción se propone el uso de materiales locales como la propia costera de madera de pino, piedra de la región, y para el caso de pisos se propone el empleo de loseta de barro rojo con junta de mortero, la madera será tratada y en color natural.

Anexo 4. Se presenta la memoria fotográfica de los sitios donde se construirán las obras

1.- Construcción de 3 cabañas de 7.8 m de ancho por 8.4 m de largo.

- Las instalaciones se desplantaran sobre una plataforma construida de piedra, misma que servirá como cimentación, los muros son mixtos, en la parte superior a base de madera de pino en bastidores formados por polines de 4"x4" y barrotes de 4"x1 ½" los postes recibidos por un muro en la parte inferior, de ladrillo gris de 60 cms de altura a repellar y pintar. La madera deberá de ser previamente curada para su conservación, una vez concluida la estructura de madera y que se instalado el cableado eléctrico e instalaciones hidro-sanitaria nueva se colocará para muros la duela machihembrada de 10 cms de ancho en ambos lados del bastidor con la finalidad que sus instalaciones queden ocultas y la estética sea la correcta y

apegada a la arquitectura tradicional.

- Para el plafón se colocarán vigas de madera recibiendo la duela machihembrada que por la parte inferior de los espacios actuara como plafón.

- La cubierta exterior de los techos se hará a base de galvateja (lámina metálica en forma de teja y acabado pintado en color rojo), que será fijada por medio de tornillería a la estructura de madera del plafón.

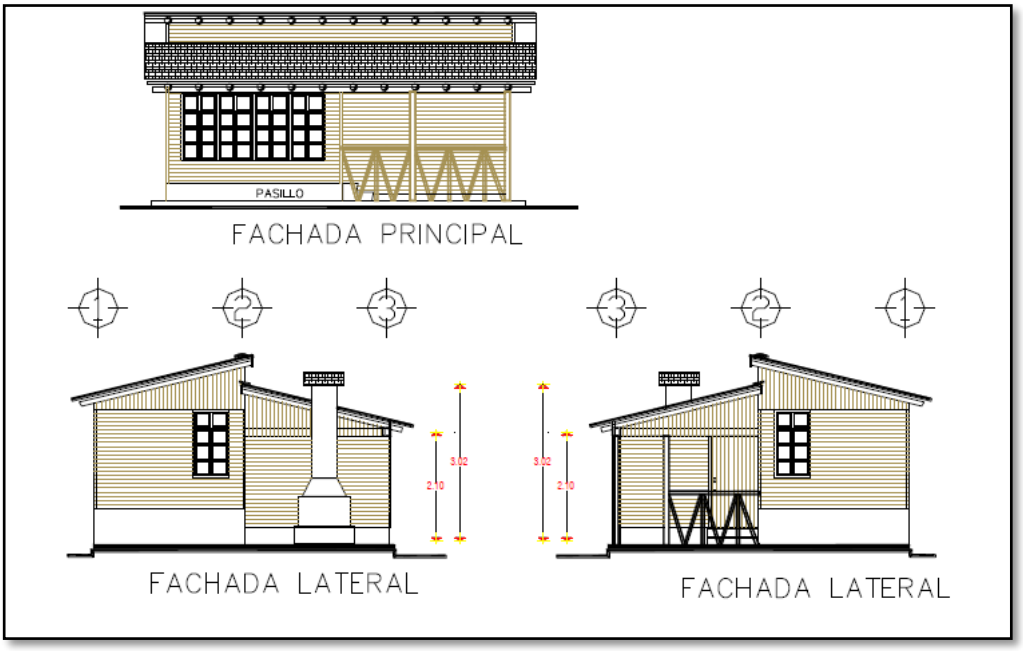

Figura II.6 Fachadas principal y lateral de las cabañas a construir.

2.- Dos plataformas de tirolesa de 2.50 m de ancho por 3.50 m de largo y 2.0 m de altura.

Para el desarrollo de la tirolesa se requerirá la construcción de dos plataformas, un de llegada y otra de salida, elaborado a base de madera dimensionada para ello se emplearan polines, barrotes, duela de madera así como troncos de encino y pino, que estructuren cada una de las plataformas y rampa de escalinatas, la fijación del hilo metálico que conformará la tirolesa será, por medio de "cannes metálicos" asegurándose con las retenidas en que se soportaran los hilos que conforman la tirolesa. Y que estarán soportadas por muertos de piedra y concreto.

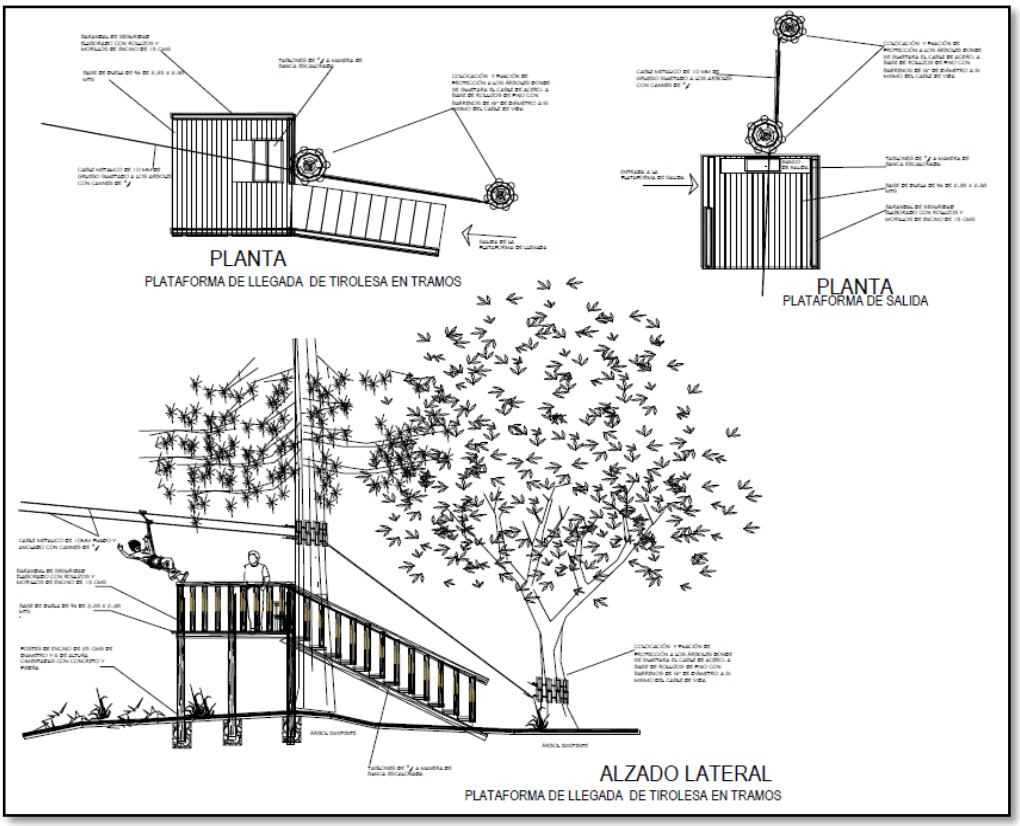

Figura II.7 Plataforma de salida y llegada de la tirolesa.

3.- Construcción de cabaña del árbol de 2.70 m de ancho por 4.0 m de largo.

Dentro del centro ecoturístico se pretende alojar un espacio "alternativo" de hospedaje para el visitante que busca una experiencia de alojamiento diferente, denominado "cabaña del árbol" que como su nombre lo indica, es una construcción apoyado entre los arboles del sitio, principalmente sobre un árbol de encino. Será sostenida por árboles, el piso y muros serán de madera en su totalidad, en el techo se utilizará galvateja (lámina metálica en forma de teja y acabado pintado en color rojo), que será fijada por medio de tornillería a la estructura de madera del plafón.

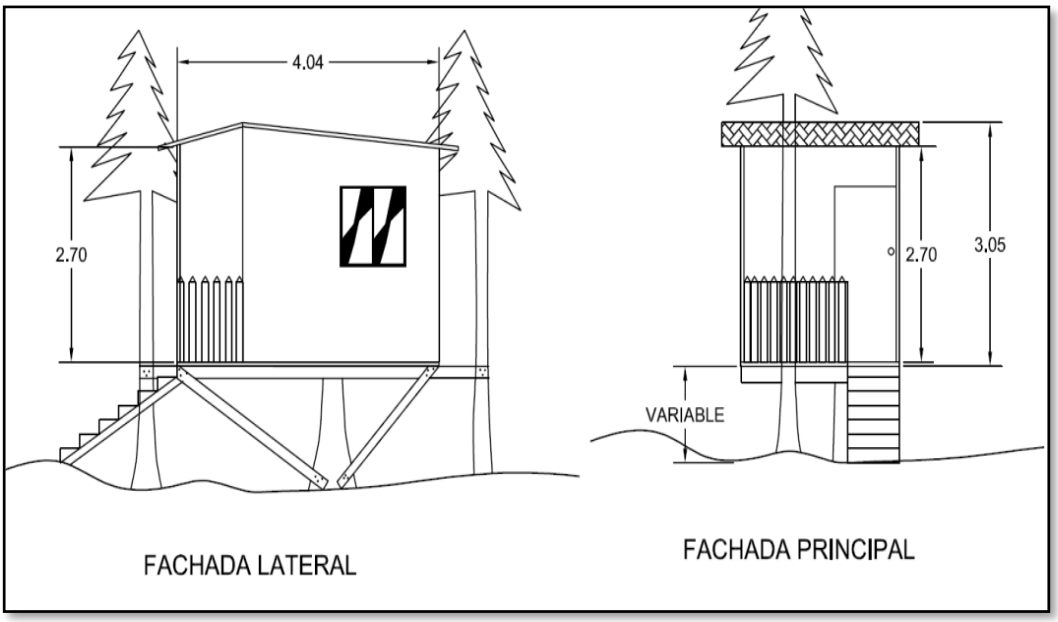

Figura II.8 Fachada lateral y principal de la cabaña del árbol.

4.- Construcción de 2 áreas de asaderos

Consisten en una superficie circular de 4 metros de diámetro, con construcción de ladrillo rojo y dimensiones de 70 centímetros de ancho, 90 centímetros de largo y 90 centímetros de alto, misma que sostendrá una plancha de concreto de 70 por 160 centímetros; estos con mesa central de forma octagonal de concreto con diámetro de un metro, que servirá como base de una estructura en forma de sombrilla u hongo, con estructura de madera, techada con galvateja; estos se realizaran de acuerdo a los asaderos existentes en el área del proyecto.

5.- Tanque de sedimentación para agua potable

Es importante el manejo del agua que se suministra en el centro ecoturístico, la cual se utiliza en todas las actividades como el aseo personal, el aseo de los diferentes espacios, el manejo de alimentos etc. Se propone la elaboración de un tanque de sedimentación, donde el agua repose después del recorrido que hace del manantial hasta las instalaciones del centro ecoturístico y donde se asienten los objetos, arena, hojas, tierra que puedan traer. Este será construido a base d mampostería, tiene dimensiones de 4 m de ancho por 4 de largo.

6.- Un tobogán movible

Se instalará un tobogán movible a un costado de la alberca, en donde no se

encuentra vegetación, de esta manera sustituirá al tobogán 2 que se pretende cancelar por acuerdos internos en el área del proyecto.

7.- Pared de escalada

Para complementar las actividades de esparcimiento que el centro ecoturístico ofrece a sus visitantes, se propone lo siguiente:
Pared de escalada formada a base de Acero estructural a base de monten de 12"x 12mts, contra venteos monten de 4"; anclaje a base de placa de acero con pernos ahogados en el concreto de cimentación.

Este juego será instalado en el área de juegos que ya existe en el área del proyecto, por lo que se utilizaran los arboles existentes para su implementación.

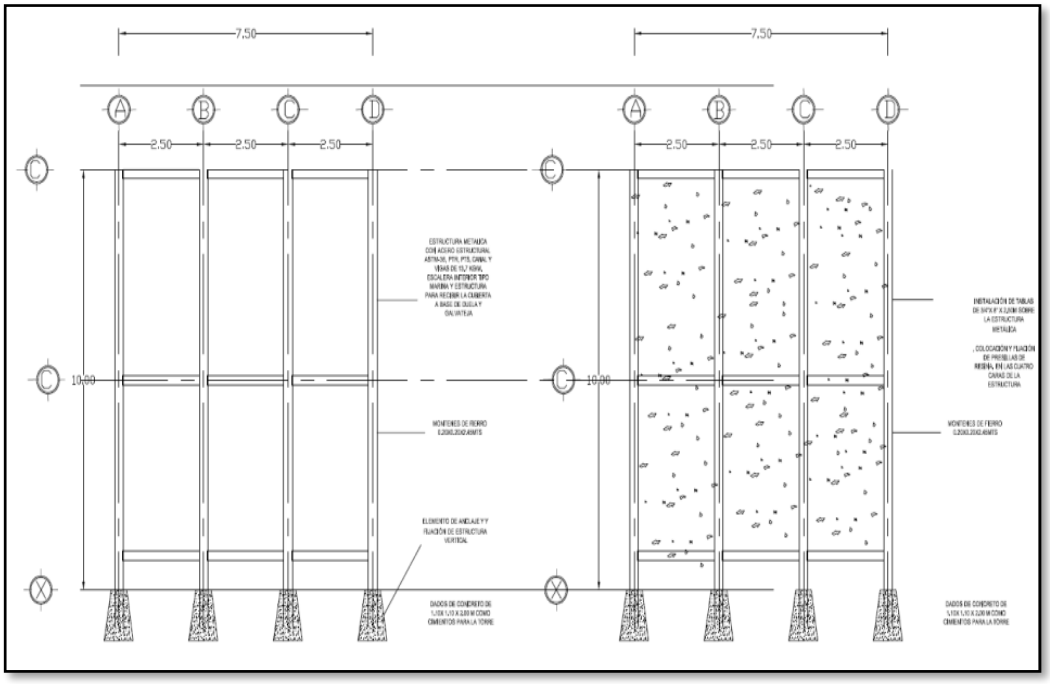

Figura II.9 Planta arquitectónica de la pared de escalada.

8.- Letrero informativo sobre el manejo y cultura forestal

Es necesario, para el correcto uso de las instalaciones, información clara y en el sitio adecuado, donde se les haga saber a los usuarios, las responsabilidades, el cuidado que deben observar al visitar los diferentes sitios y donde puedan tener información de interés sobre el lugar que visitan.

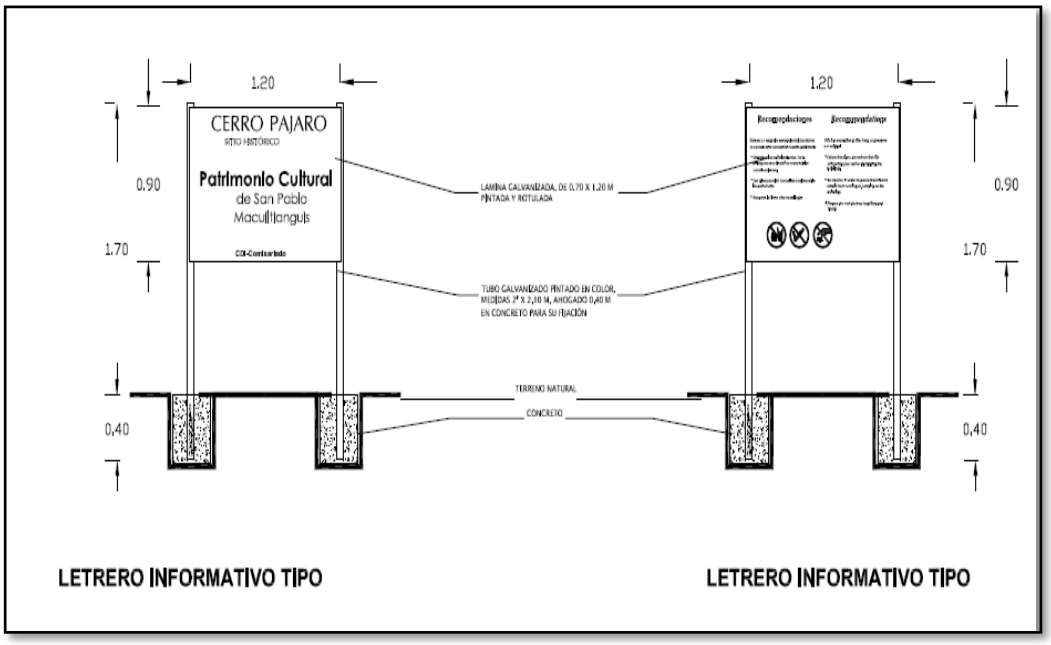

Figura II.10 Modelos de los tipos de letreros a instalar.

9.- Remodelación de la tienda existente

Se pretende remodelar la tienda existente en el área del proyecto, por lo que principalmente se planea cambiar los muros por madera nueva, el espacio a ocupar será el mismo por lo que no se pretende ocupar un espacio adicional.

10.- Juegos aéreos

Bloque múltiple vertical, conformada por una escalera marina de zoga y barrotes, soportada en tablero de madera de con contorno metálico, el tablero incluye 25 agarres de arena y resina para pared de escalada artificial, soportado por cadenas a la estructura de madera de la plataforma de llegada, cables de seguridad de 3/8", incluye soga con nudos a cada 30 centímetros de espaciado entre los mismos, cuerda guía y de seguridad de 60 metros.

Para este juego se utilizaran los arboles existentes, a una altura de 2.50 metros.

Anexo 4. Memoria fotográfica del sitio donde se construirán las obras.

A continuación se presenta una tabla donde se describen las obras y superficies correspondientes de las obras que se pretenden construir con el proyecto.

Tabla II.9 Relación de las obras nuevas que se pretenden construir.

Obras	Ancho (m)	Largo (m)	Superficie (m^2)	Descripción
3 cabañas para hospedaje	7.8	8.4	196.56	----------
2 plataformas de tirolesa	2.50	3.50	17.5	----------
Construcción de cabaña del árbol	2.70	4.0	10.8	Esta se encontrara sobre un árbol (encino)
2 áreas de asaderos	----------	----------	25.12	----------
Tanque de sedimentación	4	4	16	----------
Tobogán movible	2.8	3	8.4	----------
Pared de escalada	Sin medidas	Sin medidas	----------	----------
Letrero informativo	Sin medidas	Sin medidas	----------	----------
Remodelación de tienda existente	6.7	8.0	53.6	Solo será la remodelación de la tienda
Juegos aéreos	Sin medidas	Sin medidas	----------	
Superficie total			**274.38**	

Tabla II.10 Tabla general de obras existentes y obras nuevas con las superficies correspondientes.

Obras existentes/nuevas	Superficies (m^2)	Descripción
Obras existentes	----------	----------
Salón de usos múltiples	196.98	----------
8 cabañas distintas medidas	469.09	----------
10 áreas de asadero	125.664	----------
Cancha de basquetbol/Futbol	620.16	----------
Alberca	312	----------
Chapoteadero	32.169	----------
Tobogán 1	8.4	----------

Tobogán 2	156	Esta obra se cancelará
Baños	39	----------
Área común	199.75	----------
Tienda	53.6	----------
Fosa séptica	22.5	----------
Área de juegos	388.5	----------
Obras nuevas a construir	----------	----------
3 cabañas para hospedaje	196.56	----------
2 plataformas de tirolesa	17.5	----------
Construcción de cabaña del árbol	10.8	----------
2 áreas de asadero	25.12	----------
Tanque de sedimentación	16	----------
Tobogán movible	8.4	----------
Pared de escalada	----------	Solo se utilizaran los arboles existentes para este juego
Letrero informativo	----------	Solo serán enterrados a 40 cms.
Remodelación de tienda existente	53.6	Solo se remodelarán los muros de la tienda.
Juegos aéreos	----------	Se utilizaran los arboles existentes para las instalaciones del juego.
Superficie total ocupado por obras	**2,898.193 m^2**	----------
Áreas libres	**93,101.807 m^2**	----------
Superficie total	**96,000 m^2**	----------

DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

Debido a que es un proyecto iniciado, en su momento se construyó una bodega temporal de materiales de construcción, mismo que fue utilizado en toda la etapa de preparación del sitio y en la de construcción. Dicha obra fue de madera de la región con paredes y techo de lámina, por lo que una vez terminada la construcción de las obras del proyecto la bodega fue desmantelada.

II.2.1 Programa de trabajo

El programa general de trabajo para el proyecto que nos ocupa se ha dividido en 5 etapas:

- La etapa 1 y 2, identificadas como preparación del sitio y construcción, estos fueron efectuados durante distintos años por el promovente, la cual se inició a partir del año 1997 al 2014, se fueron realizando de acuerdo a las gestiones realizadas.
- La etapa 3 correspondiente a las actividades de operación y mantenimiento del proyecto, se viene desarrollando desde el año 2000 a la fecha (18 años).
- La etapa 4 se considera como la regularización, preparación del sitio (4 meses), construcción y remodelación, se planea efectuar en los próximos 2 años, posterior a la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental.
- La etapa 5 se considera la operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto, por un tiempo solicitado de 50 años, esta empezará a contar después de obtener la autorización correspondiente.

Tabla II.11 Cronograma de las etapas realizadas sin contar con la Autorización de Impacto Ambiental.

Etapa/Actividad	Periodos						
	Años						
	1997	1998 - 1999	2000	2001-2005	2006	2007	2008-2017
1. PREPARACIÓN DEL SITIO							
Desmonte y despalme en las superficies para construcción de las obras							
Trazo y nivelación, limpieza							
2. CONSTRUCCIÓN							
Construcción de cabañas, palapas asador, cancha y alberca.							
Construcción de cabañas y energía eléctrica							
Publicidad del centro ecoturístico							
Trabajos de rehabilitación y mejora de instalaciones, adquisición de diferente equipo de uso en el área							
3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							

Operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto							

Tabla II.12 Cronograma de las etapas por las obras nuevas a realizar con el proyecto.

Etapas	Actividad	Tiempos					
		Meses				Años	
		1	2	3	4	1	2
Preparación del sitio	Trazo y nivelación						
Construcción	Cabañas						
	Plataformas de tirolesa						
	Cabaña del árbol						
	Áreas de asadero						
	Tanque						
	Tobogán movible						
	Pared de escalada						
	Letrero informativo						
	Remodelación de la tienda						
	Juegos aéreos						
Operación y mantenimiento	50 años para esta etapa.						

II.2.2 Representación gráfica local

A continuación se presenta una imagen en donde se puede observar el polígono general del proyecto, mismo polígono que fue inspeccionado por la PROFEPA del cual deriva el expediente administrativo PFPA/26.3/2C.27.5/0088-15 de fecha 28 de enero de 2018, así también cada una de las obras existentes y obras nuevas que se pretenden construir. En dicha figura se puede observar que existe un camino de acceso hasta el área del proyecto, por lo que no es necesario realizar la apertura de nuevos camino. Por tal razón como se puede observar en el sitio se encuentra medianamente impactado por distintas actividades antropogénicas.

Figura II.11 Polígono general del proyecto, obras existentes y obras por construir, (polígonos rojos son obras existentes, polígonos verdes serán obras nuevas).

II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción

Estas etapas se dividen en distintas maneras debido a que las gestiones para la construcción de las instalaciones se realizaron en distintos años, por lo que las etapas se llevaron a cabo por fases, primeramente se obtenía el recurso gestionado y posteriormente se iniciaba con la construcción de las obras; la preparación del sitio se realizó en el año de 1997, 2006, 2008 y 2009, esto de acuerdo a las gestiones, una vez teniendo la preparación del sitio donde se ubicaron las obras, se procedió al inicio de la construcción de las obras que estaban proyectadas; las superficies donde se ubicaron las obras, fueron las únicas donde se realizaron las remociones de vegetación forestal.

Para la construcción de las nuevas obras se realizará la preparación del sitio en zonas ya establecidas que se encuentran desprovistas de vegetación, esta etapa se realizará de manera manual, solo con el uso de palas, pico y barreta, esta etapa se realizara en un tiempo aproximado de 4 meses y para la construcción de las obras

nuevas en un tiempo de 2 años.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

Esta etapa inició después de la construcción de las primeras cabañas para hospedaje, palapas de asador, alberca y cancha, por lo que el inicio de esta etapa fue a principios del año 2000 contando hasta el momento 18 años, durante el cual se han venido construyendo distintas obras por aportaciones por parte de la CDI y del municipio, sin embargo, estas sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente, por tal motivo se deriva el expediente administrativo PFPA/26.3/2C.27.5/0088-15 de fecha 28 de enero de 2018, en donde se pretenden regularizar todas las obras construidas y además el proyecto contempla la construcción de obras nuevas. Las obras construidas actualmente empezaron con la operación conforme se fueron terminando. De la misma manera para las obras que se pretenden construir una vez terminadas con la etapa de construcción se iniciará con la etapa de operación y mantenimiento.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio

No se considera el abandono del sitio, ya que con el mantenimiento adecuado de las instalaciones el tiempo de vida útil de las obras puede ser indefinido, para lo cual el promovente realizará los trámites correspondientes para renovar el periodo de vida útil del proyecto.

II.2.6 Utilización de explosivos

Durante la preparación del sitio y construcción de las obras existentes no se utilizaron explosivos, de la misma manera para las obras que se pretenden construir no se tiene contemplado la utilización de explosivos, por las condiciones físicas del terreno y por la naturaleza del proyecto, por tal motivo las excavaciones y movimientos de materiales que sean necesarios se realizarán por medios manuales o mecánicos en su caso.

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

A continuación se presentan los tipos de residuos que se generaron es su momento durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, de la misma manera los residuos que se generarán en las diversas etapas del proyecto, cabe mencionar que la cantidad de residuos que se genera a diario varía de acuerdo a los días y fechas, por lo que los fines de semana (sábado y domingo) se

genera en mayor cantidad en comparación a entre semana; así también otras fechas como semana santa y periodos vacacionales son los días en los que se genera mayor cantidad de residuos:

Tabla II.13 Tipos de residuos a generar por cada etapa del proyecto.

Categoría	Tipo de residuo	Etapa del proyecto	Componente
Residuos de manejo especial	Residuos sólidos provenientes de la construcción	Construcción	Alambres y aceros utilizados, escombros, desechos y desperdicios de mezcla de cemento.
Residuos sólidos urbanos	Residuos sólidos urbanos-domésticos	Preparación del sitio	Envase de plástico y latas de refresco, bolsas de plástico, cartón, unicel, papel, residuos orgánicos en general y residuos de comida.
		Construcción	Envase de plástico y latas de refresco, bolsas de plástico, cartón, unicel, papel, residuos orgánicos en general, residuos de comida y pedacería de madera.
		Operación y mantenimiento	Envase de plástico, aluminio, vidrios, latas, bolsas y material de plástico, cartón, papel, tetra pack, desechos de los servicios sanitarios, residuos orgánicos en general y residuos de comida.
Aguas residuales	Aguas grises y negras	Preparación del sitio	Aguas grises y negras provenientes del uso de sanitarios por parte de los trabajadores.
		Construcción	Aguas grises y negras provenientes del uso de los sanitarios por parte de los trabajadores.
		Operación y mantenimiento	Aguas grises y negras provenientes del uso de sanitarios, servicio personal, lavado de utensilios de cocina.

Emisiones a la atmosfera	Polvos	Preparación del sitio	Partículas de polvos generados por el movimiento de tierra.
		Construcción	Polvos generados por el manejo de materiales de construcción, movimientos de tierra y por el uso de maquinaria y vehículos en el área del proyecto.
	Gases de combustión	Operación y mantenimiento	Para los asaderos se ocupara leña, lo que ocasiona es la generación de Monóxido de Carbono y Dióxido de Carbono. Así como el uso del Gas L.P en el área de cocinas, para la preparación de alimentos.

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

En este apartado, se identifican los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan la obra y actividad que integra el presente proyecto, realizado el análisis que determina la congruencia o cómo se ajusta el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos.

III.1 Síntesis del proyecto.

El proyecto ocupa una superficie total de 96,000 m^2, de los cuales en una superficie de 2,623.813 m^2 se realizaron obras sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental, para el proyecto se considera una superficie de 274.38 m^2 para la ocupación de obras nuevas, por lo tanto, la superficie total ocupada por obras será de 2,898.193 m^2, teniendo una superficie restante de 93,101.807 m^2 para áreas libres.

III.2 Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.

Es el documento por excelencia que sujeta las leyes que rigen a los individuos del territorio mexicano. Fija los límites y define las relaciones entre el poder legislativo, ejecutivo y judicial del Estado, estableciendo así las bases para su gobierno. Por lo cual a continuación se presentan los artículos que se relacionan de manera directa o indirecta con el medio ambiente y por ende con las obras y actividades del proyecto en cuestión.

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

Artículo 25. Bajo 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.

Vinculación: Bajo estos supuestos la Constitución precisa en que se debe vivir en un medio ambiente sano y marca la responsabilidad sobre quien provoque daños y deterioro al medio ambiente, como es el caso del presente proyecto el cual fue sancionado y presenta resolución administrativa por parte de la PROFEPA, por haber realizado actividades de cambio de uso del suelo sin contar con la autorización respectiva, sin embargo, en apego a la ley se somete a evaluación la presente MIA-P con la finalidad de regularizarse el proyecto y cumplir con la ley, además al tratarse de un proyecto de ecoturismo se fomenta el cuidado a los distintos recurso naturales incluyendo los recursos forestales y el paisaje.

III.3 Planes de Desarrollo.

III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018).

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

Para lograr que México alcance su máximo potencial se establecen como Metas Nacionales: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global. Asimismo, se presentan Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.
Por su parte el plan tiene un objetivo general que es llevar a México a su máximo potencial, para lo cual se trazaron 5 metas nacionales:

I. México en paz

En la Constitución se enmarca un pacto social en el que los ciudadanos otorgan el ejercicio de la autoridad al gobierno, para que éste haga cumplir la ley, regido por

los principios de legalidad, objetividad, eficacia, eficiencia, profesionalismo, honradez y respeto a los derechos humanos.
En México, debemos fortalecer nuestro pacto social, reforzar la confianza en el gobierno, alentar la participación social en la vida democrática y reducir los índices de inseguridad.
Aspiramos a una sociedad donde todas las personas puedan ejercer plenamente sus derechos, que participen activamente y cumplan sus obligaciones en el marco de una democracia plena; y que, por lo mismo, ninguna persona en México se enfrente a la falta de seguridad, a un inadecuado Sistema de Justicia Penal o a la opacidad en la rendición de cuentas.

II. México incluyente

Un México incluyente propone enfocar la acción del Estado en garantizar el ejercicio de los derechos sociales y cerrar las brechas de desigualdad social que aún nos dividen. El objetivo es que el país se integre por una sociedad con equidad, cohesión social e igualdad sustantiva.
Esto implica hacer efectivo el ejercicio de los derechos sociales de todos los mexicanos, a través del acceso a servicios básicos, agua potable, drenaje, saneamiento, electricidad, seguridad social, educación, alimentación y vivienda digna, como base de un capital humano que les permita desarrollarse plenamente como individuos.

III. México con educación de calidad

El futuro de México depende en gran medida de lo que hagamos hoy por la educación de nuestros niños y jóvenes. Por tanto, es fundamental que la nación dirija sus esfuerzos para transitar hacia una Sociedad del Conocimiento.
Un México con Educación de Calidad propone implementar políticas de estado que garanticen el derecho a la educación de calidad para todos los mexicanos, fortalezcan la articulación entre niveles educativos, y los vinculen con el quehacer científico, el desarrollo tecnológico y el sector productivo, con el fin de generar un capital humano de calidad que detone la innovación nacional.

IV. México prospero

Un México Próspero que detone el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital, insumos y conocimiento hacia individuos y empresas con el

mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico a través de fomentar una regulación que permita una competencia sana entre las empresas y el desarrollo de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y desarrollo en sectores estratégicos.

V. México con responsabilidad global

La quinta meta del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 comprende las políticas del Gobierno de la República encaminadas a defender y promover el interés nacional en el exterior, y a contribuir al cumplimiento de los objetivos de desarrollo de México, a través de relaciones cercanas, mutuamente benéficas y productivas con otros países, sustentadas en una política exterior vigorosa, sustantiva y activa.

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

Vinculación: El proyecto se encuentra dentro de las 5 metas nacionales, toda vez que trata de un proyecto que brinde paz tanto en la localidad como con la naturaleza y hacerlo con la misma responsabilidad que conlleva, además de posicionar en primera instancia a la localidad y al país en proyectos de ecoturismo que brinden un contacto con la naturaleza.

III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo (2016-2022).

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016-2022 es el instrumento rector de la planeación de este Gobierno a largo, mediano y corto plazos, el cual recoge las aspiraciones y demandas de la sociedad, y define tanto los objetivos y metas, como las estrategias y líneas de acción que orientarán la toma de decisiones y los trabajos de la administración pública, en colaboración con los distintos sectores públicos y sociales.

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

1. Oaxaca incluyente con desarrollo social, que tiene por objetivo mejorar la calidad de vida y garantizar el acceso a los derechos sociales de toda la población.

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

Con base en lo anterior el eje 5 hace referencia a que el Estado de Oaxaca es dueño de la mayor biodiversidad en el país, por lo tanto es de suma importancia contar con políticas públicas a favor del cuidado del medio, que promuevan, entre otras acciones, el uso eficiente y racional de los recursos naturales, tal es el caso de las energías renovables, asignatura donde la entidad es pionera a nivel nacional. En este tema, también se considera inaplazable la articulación de políticas públicas para la mitigación del cambio climático y la atención a los desastres naturales.

Vinculación: el proyecto es compatible con el eje 5 del plan estatal de desarrollo, debido a que es de naturaleza ecoturístico, lo cual implica una conservación y protección de los recursos existentes en el polígono del mismo, toda vez, que el principal atractivo es el paisaje que pueda brindar al visitante. Asimismo, el proyecto es congruente y compatible con la UGA en la cual se encuentra inmersa de acuerdo al POERTEO, lo cual le da sustentabilidad al plan de desarrollo estatal.

Ahora bien, por un Oaxaca que promueva la detonación de la riqueza natural y cultural, desde un enfoque sustentable y de respeto a las comunidades, se hace necesario atender las siguientes líneas de acción transversales:

Tabla III.1 Análisis de las líneas de acción transversales.

Líneas de acción transversales	Vinculación y compatibilidad
Incorporar a los pueblos indígenas y afromexicano en la gestión de los recursos naturales y culturales fortaleciendo sus saberes ancestrales	Es vinculante al proyecto, debido a que el proyecto incorpora a personas de la localidad en la cual se encuentra el polígono de proyecto, además de tratarse de un proyecto

Líneas de acción transversales	Vinculación y compatibilidad
	de ecoturismo se fomenta la conservación y protección de los recursos naturales.
Propiciar la habilitación de espacios saludables y seguros para la convivencia y recreación comunitaria de niñas, niños y adolescentes.	Si bien es cierto que el proyecto contempló actividades de cambio de uso de suelo, esta actividad ya fue sancionada por la PROFEPA, y se está en proceso de regularización, incluyendo el sometimiento a evaluación den materia de impacto ambiental la presente MIA-P. Además de que el polígono del proyecto es sitio adecuado, saludable y seguro que propicia la convivencia y recreación de distintos grupos de individuos.
Aumentar el acceso de las mujeres a la información, la educación, las capacidades y la tecnología a través de una educación ambiental que construya y reformule el valor de lo diverso, de la riqueza multicultural, y de la convergencia entre hombres y mujeres.	No es aplicable al proyecto de manera directa, sin embargo, se realizaran las recomendaciones necesarias que fomente el cuidado y protección de los distintos recursos naturales existentes, incluyendo los recursos humanos.

III.3.3 Plan Municipal de Desarrollo San Pablo Macuiltianguis.

Al momento de elaboración del presente estudio, el municipio no cuenta con un plan municipal de desarrollo actualizado, por lo cual se utiliza el anterior que comprende 2012-2014, y nos señala lo siguiente:

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) es el instrumento que rige los proyectos de atención a las demandas y necesidades del municipio, que de una planeación adecuada y participativa que permita identificar el conjunto de obras de infraestructura, proyectos de desarrollo económico y las acciones necesarias para propiciar el desarrollo social en la comunidad; que los objetivos y metas que de este se derivan sirvan para enlazar acciones con el gobierno federal y estatal, así como la gestión de mezcla de recursos para las obras y proyectos que el Municipio de San Pablo Macuiltianguis requiere. Dicho plan maneja 5 ejes los cuales son:

Tabla III.2 Análisis de vinculación de los ejes de planeación.

Ejes de planeación	Vinculación y compatibilidad
Eje ambiental. Tierra, territorio y medio ambiente.	El proyecto es vinculante con cada uno de los ejes de planeación, debido a que contempla la protección y conservación de distintos recursos naturales, como son los forestales, hídricos, suelo, etc., asimismo, se incluye dentro del proyecto personas de la comunidad, dando por consecuencia una aportación económica, comunitaria y un desarrollo sustentable.
Eje social y humano	
Eje económico. Crecimiento económico comunitario, intercultural y sostenible	
Eje institucional. Autonomía indígena y organización comunitaria municipal.	

III.4 Programas de Ordenamiento Territorial.

III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

En referencia a la ubicación del proyecto el mismo se encuentra en la Región ECOLOGICA 17.17, en la Unidad Ambiental Biofísica 70 Sierras Orientales de Oaxaca Norte, la cual cuenta con una superficie de 1107699.74 ha. De igual manera, presenta una política ambiental de Restauración, protección y aprovechamiento sustentable.

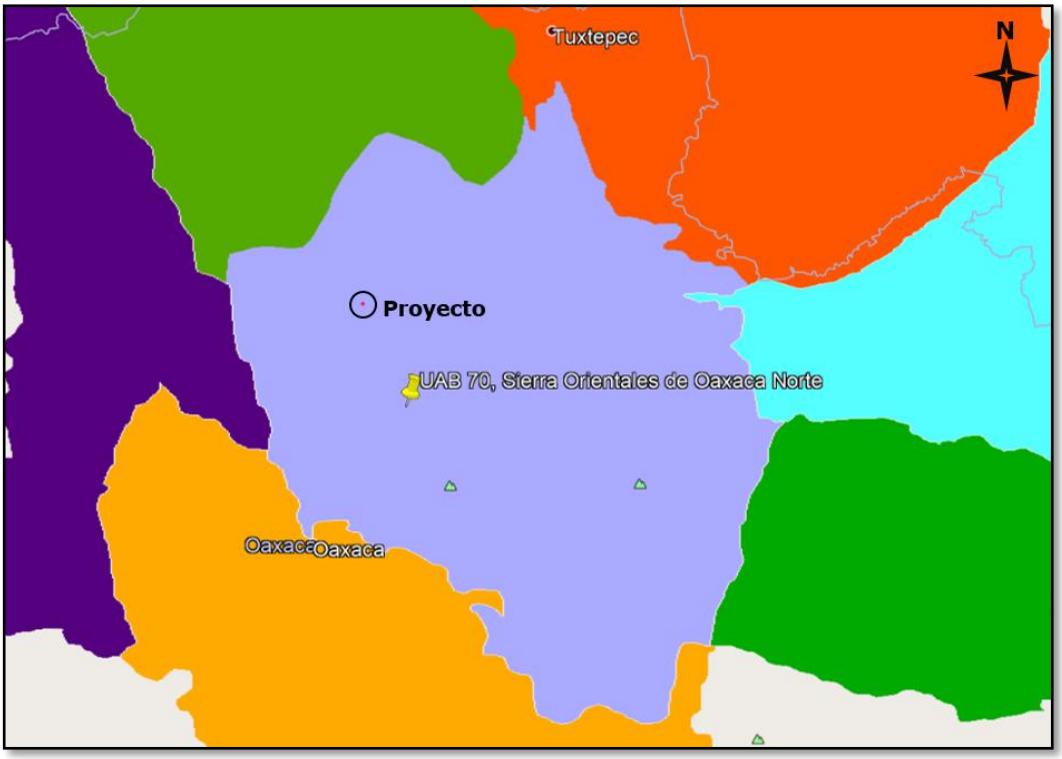

Figura III. 1 Ubicación del proyecto con respecto al POEGT.

A continuación se presentan las estrategias sectoriales con las cuales se vincula el presente proyecto:

Tabla III.3 Análisis de vinculación de las estrategias sectoriales.

Estrategia Sectorial	vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	
A) Preservación	
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad	El proyecto al ser de carácter ecoturístico, propone la conservación del sitio específico y sus alrededores, incluyendo la flora y fauna.
2. Recuperación de especies en riesgo	Dentro del polígono del proyecto no se reportan especies de flora o fauna catalogada dentro de algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo en caso de encontrarse con alguna se procederá a su reubicación y protección.

Estrategia Sectorial	vinculación
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto no contempla el monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad, sin embargo, al tratarse de un proyecto de ecoturismo se tendrá cuidado con el medio ambiente y protección, ya que el medio ambiente es el atractivo principal del proyecto.
B) Aprovechamiento sustentable	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto al tratarse de ecoturismo no precisa meramente del aprovechamiento directo de recursos naturales, ya que el atractivo principal del proyecto es su contacto con la naturaleza, dándose un cuidado al medio ambiente.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Si bien el proyecto presenta una resolución administrativa por parte del PROFEPA, el proyecto no contempla el aprovechamiento de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto al tratarse de ecoturismo su principal atractivo es el contacto con la naturaleza, dándose un cuidado al medio ambiente y la valoración de los distintos recursos que se encuentren en el polígono del proyecto.
C) Protección de los recursos forestales	
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto, sin embargo, de tendrá un manejo adecuado del recurso hídrico.
10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto, sin embargo, de tendrá un manejo adecuado del recurso hídrico.
11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto, sin embargo, de tendrá un manejo adecuado del recurso hídrico.

Estrategia Sectorial	vinculación
12. Protección de los ecosistemas.	El proyecto al tratarse de ecoturismo su principal atractivo es el contacto con la naturaleza, dándose un cuidado al medio ambiente y la valoración de los distintos recursos que se encuentren en el polígono del proyecto.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto.
D) Restauración	
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	El proyecto al tratarse de ecoturismo su principal atractivo es el contacto con la naturaleza, dándose un cuidado al medio ambiente y la valoración de los distintos recursos que se encuentren en el polígono del proyecto.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	El proyecto al tratarse de ecoturismo su principal atractivo es el contacto con la naturaleza, dándose un cuidado al medio ambiente y la valoración de los distintos recursos que se encuentren en el polígono del proyecto, además de fomentar el desarrollo de la región.
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con	El proyecto al tratarse de ecoturismo su principal atractivo es el contacto con la naturaleza, dándose

Estrategia Sectorial	vinculación
mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)	un cuidado al medio ambiente y la valoración de los distintos recursos que se encuentren en el polígono del proyecto, además de fomentar el desarrollo de la región.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) SUELO URBANO Y VIVIENDA	
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto, sin embargo, fomenta la economía de la localidad del proyecto.
B) ZONAS DE RIESGO Y PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS	
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto.
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto.
C) AGUA Y SANEAMIENTO	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto, sin embargo, fomenta la economía e incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad del proyecto.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto, sin embargo, de tendrá un manejo adecuado del recurso hídrico.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto, sin embargo, de tendrá un manejo adecuado del recurso hídrico.
E) DESARROLLO SOCIAL	
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto, sin embargo, fomenta la economía e incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad del proyecto.

Estrategia Sectorial	vinculación
recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto, sin embargo, fomenta la economía e incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad del proyecto.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto, sin embargo, fomenta la economía e incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad del proyecto.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto, sin embargo, fomenta la economía e incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad del proyecto.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Por la naturaleza propia del proyecto, se integran distintos grupos vulnerables al sector productivo, fomentando la economía e incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad del proyecto.
38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.	No es aplicable al proyecto, pero por la naturaleza propia del mismo, se integran distintos grupos vulnerables al sector productivo, fomentando la economía e incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad del proyecto.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la	No es aplicable al proyecto, pero por la naturaleza propia del mismo, se integran distintos grupos vulnerables al sector productivo, fomentando la economía e incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad del proyecto.

Estrategia Sectorial	vinculación
población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad	No es aplicable al proyecto, pero por la naturaleza propia del mismo, se integran distintos grupos vulnerables al sector productivo, fomentando la economía e incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad del proyecto.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) MARCO JURÍDICO	
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto.
B) PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL	
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No es aplicable por la naturaleza propia del proyecto.

III.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO).

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la 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, para lo cual es necesaria la integración de esta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada y validar los análisis y resultados obtenidos. El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del

Territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO) fue emitido por el Ejecutivo Estatal a través del extinto Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable, publicado en el Periódico Oficial 27 de febrero de 2016.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico está compuesto por 55 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), con la siguiente distribución:
26 UGAS están definidas con estatus de Aprovechamiento Sustentable (47%), espacialmente representan el 67.79 % del total del territorio en el estado.
14 UGAS están definidas con estatus de Conservación con aprovechamiento (25%), espacialmente representan el 9.34 % del total del territorio en el estado.
13 UGAS están definidas con estatus de Restauración con aprovechamiento (24%), espacialmente representan el 4.10 % del total del territorio en el estado.
2 UGAS están definidas con estatus de Protección (4%), espacialmente representan el 18.78 % del total del territorio en el estado.

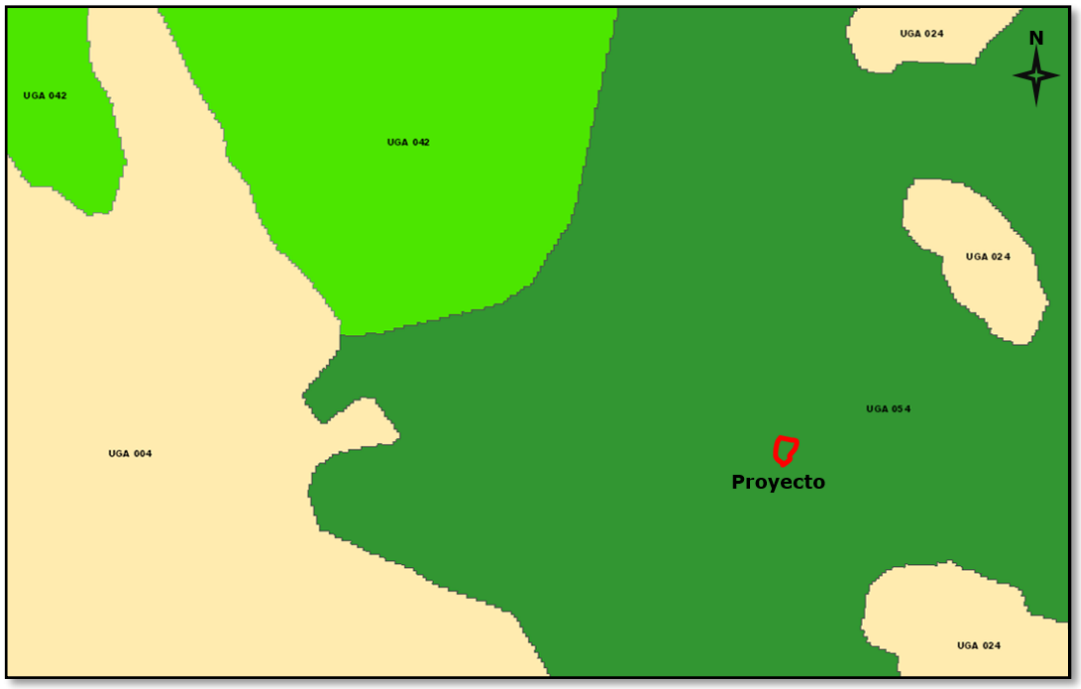

Figura III.2 Ubicación del proyecto con respecto al POERTEO.

Ahora bien, en el caso específico del proyecto, el polígono del mismo se encuentra en su totalidad dentro de la UGA 54, la cual tiene una política de protección propuesta y tiene como lineamiento proteger las 1, 062,973 ha de cobertura vegetal de la UGA mediante diferentes esquemas e instrumentos de conservación aplicables, para

mantener la biodiversidad y ecosistemas que contiene y garantizar su permanencia en el tiempo, así como los bienes y servicios ambientales que esta provee controlando el crecimiento de asentamientos y sectores productivos para evitar su expansión y por tanto el aumento de la presión sobre los recursos. Con las siguientes aptitudes:

Tabla III.4 Aptitud y sector de la UGA 54.

Aptitud	Sector
Uso recomendado	**Ecoturismo**
Uso condicionado	Forestal, Apícola, Industria, Industria-Energías alternativas y minería
Uso no recomendado	Turismo
Sin aptitud	Agrícola, Acuícola, Asentamientos humanos y Ganadero

Como se observa en la tabla anterior el proyecto en cuestión presenta una aptitud de uso recomendado, debido a que se trata de un sector de ecoturismo, y no se generaran conflictos ambientales o estos serán mínimos. Denotándose que el proyecto es congruente con lo señalado por el POERTEO, al presentar un uso recomendado. A continuación se presentan cada uno de los criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 54 y su vinculación del proyecto, notándose que en muchos casos el criterio no es aplicable al proyecto o en su defecto es compatible al implementar medidas de mitigación o protección

Tabla III.5 Análisis de compatibilidad del proyecto y los criterios de regulación aplicable.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE).	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-001	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANP´s que aún no cuentan con este instrumento.	No es aplicable al proyecto, toda vez que el sitio del mismo no se encuentra dentro de una ANP de carácter federal o estatal.
C-002	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANP´s que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP e impulsar que el resto de ANP´s alcancen el	No es aplicable al proyecto, toda vez que el sitio del mismo no se encuentra dentro de una ANP de carácter federal o estatal.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE).	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	cumplimiento de este perfil para su inscripción.	
C-003	En zonas de manglar y humedales o cercanas a estos en un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema.	No es aplicable al proyecto, toda vez que en el polígono del proyecto y en un radio mínimo de 1 km no existe la presencia de zonas de manglar o humedales.
C-004	Solo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena.	No es aplicable al proyecto debido a que el proyecto no implica actividades de recolección de ningún tipo, asimismo, se fomentara a los turistas a través de pláticas de la protección y conservación de todos los recursos que se encuentren, incluyendo la extracción y/o recolección de recursos como lo menciona el presente criterio.
C-005	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento con sus respectivas subzonas.	No es aplicable al proyecto, toda vez que el sitio del mismo no se encuentra dentro de una ANP de carácter federal o estatal.
C-006	En las áreas de protección que no cuenten con plan de manejo, solo de deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos; en las ANP´s que cuenten con Plan de Manejo, deberá observarse lo que en ese instrumento se establezca a respecto.	No es aplicable al proyecto, toda vez que el sitio del mismo no se encuentra dentro de una ANP de carácter federal o estatal.
C-007	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en	No es aplicable al proyecto, debido a que su naturaleza no contempla la introducción de especies exóticas, aunado a ello se restringirá a través de medidas adecuadas la entrada de

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE).	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	animales domésticos, ya que podrían afectar la fauna nativa del lugar.
C-008	Para acciones de reforestación estas deberán llevar a cabo con especies nativas considerando las densidades naturales de acuerdo a la vegetación existente en el entorno.	El proyecto no contempla acciones de reforestación.
C-009	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología en el estado.	No es aplicable al proyecto debido a que el proyecto no implica actividades de recolección de ningún tipo, asimismo, se fomentara a los turistas a través de recomendaciones y pláticas de la protección y conservación de todos los recursos que se encuentren, incluyendo la extracción y/o recolección de recursos como lo menciona el presente criterio.
C-010	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.	No es aplicable al proyecto, debido a que dentro de polígono del proyecto no cruza ningún cauce o flujo de algún rio o arroyo, aunado a ello se impulsaran medidas que coayuven a la protección de los recursos hidrológicos.
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	No es aplicable al proyecto, debido a que dentro de polígono del proyecto no existen zonas riparias, sin embargo, se preservaran y protegerán las distinta zonas que se encuentran dentro del polígono.
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	No es aplicable al proyecto, debido a que dentro de polígono del proyecto no cruza ningún cauce o flujo de algún rio o arroyo, además de no realizarse obras hidráulicas que modifiquen o destruyan algún tipo de obra de

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE).	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
		regulación, aunado a ello se impulsaran medidas que coayuven a la protección de los recursos hidrológicos.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m	No es aplicable al proyecto, debido a que dentro de polígono del proyecto no existen zonas riparias, sin embargo, se preservaran y protegerán las distinta zonas que se encuentran dentro del polígono.
C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	No es aplicable al proyecto, debido a que el proyecto no se ubica en la costa y por ende no existe la presencia de dunas.
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	No es aplicable al proyecto, debido a que el promovente del proyecto no se trata de una autoridad en materia de medio ambiente, sin embargo, en el capítulo VI se implementan medidas que se orientan a un adecuado manejo de los distintos residuos que lleguen a generarse
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	La generación de los distintos tipos d residuos que lleguen a generarse por la construcción de obras faltantes, se depositaran en sitios adecuados, además de darles un manejo apropiado.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural.	El sitio del proyecto no se ubica dentro de alguna zona inundable, ya que se realiza en una región elevada, ademas de no existir ríos, arroyos o corrientes que puedan afectar el proyecto.
C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como	No es aplicable al proyecto, debido a que el proyecto no contempla la

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE).	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	basureros cielo abierto, centros industriales, entre otros.	construcción o implementación de apiarios.
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	No es aplicable al proyecto, debido a que el proyecto no contempla la construcción o implementación de apiarios, además de no que no se implementara el uso de repelentes químicos para el control de plagas.
C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminaos por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	No es aplicable al proyecto, debido a que el proyecto no contempla la construcción o implementación de apiarios.
C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	El proyecto no contempla la explotación de encinos u otros productos maderables, sin embargo, se somete a evaluación la presente MIA-P por la resolución administrativa con la que cuenta por parte de la PROFEPA.
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población	No es aplicable al proyecto, debido a que el proyecto no contempla el establecimiento de industria que manejen desechos, sino se trata de un proyecto de ecoturismo.
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados	El proyecto está enfocado al ecoturismo, por lo cual los residuos que se lleguen a generar serán de manejo doméstico, los cuales tendrán un manejo adecuado como se demuestra en el capítulo VI.
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	No es aplicable al proyecto, debido a que el proyecto no contempla la instalación de generadores eólicos.

Figura III.3 Atlas Nacional de Riesgos (2018), Secretaria de Gobernación (SEGOB) y CENAPRED, México.

III.5 Leyes y Reglamentos aplicables.

III.5.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

Dicha Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer distintas bases para: I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio.

De manera específica el **artículo 28** de la Ley antes menciona a la letra señala: "…La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y

preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.

…

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

Siendo esta la fracción aplicable al proyecto, motivo por el cual el proyecto es sujeto a su evaluación en materia de impacto ambiental, además de contar con procedimiento administrativo por parte de la PROFEPA.

III.5.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

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

El **artículo 5°** señala distintas obras o actividades que requieren previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, siendo aplicable al proyecto en inciso

A)…

…

O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

I…

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

Asimismo, como parte de la vinculación aplicable al proyecto se presentan los siguientes artículos del REIA:

Tabla III.6 Vinculación con distintos artículos del REIA.

Articulo	Vinculación
Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	La presente manifestación de impacto ambiental se adecua a la modalidad particular, ya que las obras y actividades del proyecto encuadran en el último párrafo del artículo 11 del presente Reglamento.
Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I…; II…; III, y IV… En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.	La presente manifestación de impacto ambiental se adecua a la modalidad particular, ya que las obras y actividades del proyecto encuadran en el último párrafo del artículo 11 del presente Reglamento.
Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: ….	La presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, contiene los distintos capítulos que se solicitan en el presente artículo.

III.5.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

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

El artículo 117, el cual señala que "…La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución

en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada...". Su vinculación radica en que el proyecto cuenta con procedimiento por parte de la PROFEPA, el cual fue sancionado por haber realizado actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, de acuerdo al artículo 28 de la LGEEPA y 5° del REIA, es por ello que se ingresa la presente MIA-P para su evaluación en materia de impacto ambiental.

III.5.4 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.
El Reglamento en su artículo 120 señala que para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría.

Su vinculación radica en que el proyecto cuenta con procedimiento por parte de la PROFEPA, el cual fue sancionado por haber realizado actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, de acuerdo al artículo 28 de la LGEEPA y 5° del REIA, es por ello que se ingresa la presente MIA-P para su evaluación en materia de impacto ambiental.

III.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

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

La naturaleza del proyecto es ecoturístico, por lo cual los visitantes y turistas durante su estancia llegan a generar residuos sólidos urbanos, los cuales recibirán un manejo

adecuado el cual incluye su separación (orgánico e inorgánico), almacenamiento temporal y destino final, recordando que al ser el atractivo del proyecto su contacto con la naturaleza y su belleza paisajística, se tiene especial cuidado en el manejo de los mismos. Ahora bien, en relación a los residuos que se generen con la construcción de las nuevas obras como serán los de residuos de manejo especial, se les dará su manejo adecuado de acuerdo a la ley en mención, además de disponerse en sitios autorizados por la autoridad municipal.

III.6 Regiones Prioritarias de Conservación.

III.6.1 Región Terrestre Prioritaria

De acuerdo a la ubicación del proyecto, la poligonal se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria 130 denominada Sierras del Norte de Oaxaca-Mixe, la cual cuenta con una superficie de 19,382 km2.
Características generales: Esta región integra la sierra del norte de Oaxaca (Sierra Juárez) y la sierra Mixe-La Ventosa. Se trata de una región importante por la gran diversidad de ambientes interconectados debidos a la compleja fisiografía. Existe poca fragmentación y se presentan los bosques mesófilos más grandes y mejor conservados de México. La fisiografía compleja de esta zona da como resultado diversidad de ambientes. Sin embargo, destaca la gran extensión de los bosques mesófilos de montaña y la selva alta perennifolia. Hacia la parte sur se localizan selvas medianas, altas y bajas y corredores de taxa xerofíticos. El río Tehuantepec divide a los bosques de coníferas del norte de las selvas del sur.
Problemática ambiental: Recientemente se han construido caminos para apoyo al aprovechamiento forestal. En el norte (parte de la planicie) se desarrollan actividades para el desarrollo de la ganadería. La alta explosión demográfica es un problema importante. Por otra parte se tienen considerados para su desarrollo algunos proyectos hidráulicos. Entre los principales problemas están la alta presión de población en la zona mixe, la cual es menor en la región seca. Existe ganadería extensiva y zonas cafetaleras extensas.

Vinculación: Dentro de la problema ambiental se señala que se han construido caminos para apoyo al aprovechamiento forestal, sin embargo, el proyecto no contempla la construcción de caminos debido a la existencia de los mimos desde antes de 1988, de igual manera, aunque si bien ya se realizaron actividades de cambio de uso del suelo, no se contemplan actividades de aprovechamiento forestal, insistiendo en el atractivo natural del ecoturismo el cual es el mantener la

vegetación nativa. Asimismo, no se contempla actividades ganaderas extensivas o zonas cafetaleras y se implementarán programas de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, además de la conservación de los distintos recursos naturales en el polígono del proyecto. Por lo cual, es congruente y compatible el proyecto con la RTP en la cual se encuentra.

Figura III.4 Región Terrestre Prioritaria No. 130, Sierras del Norte de Oaxaca-Mixe.

III.6.2 Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

El proyecto se encuentra dentro de la AICA denominada Sierra Norte, con clave C-13, esta AICA está conformada de un sistema montañoso alto, escarpado, disectado por profundos cañones como los de los ríos Cajonos, Soyolapan y Sto. Domingo. Su altitud varía de 50 msnm al sur del distrito de Tuxtepec hasta 3700 msnm en el Cerro de Cempoaltepetl, en la zona Mixe. La mayoría de las pendientes superan los 45 grados, inclusive forman laderas de cañones como las de los ríos Cajonos y Sto. Domingo. Hacia los límites de la planicie costera del Golfo existen lomeríos con pendientes suaves a menos de 50 msnm. Limita al noreste con las llanuras de la planicie costera del Golfo, al sur con los Valles Centrales, al este con la Sierra Mixe

y al oeste con los Valles Intermontanos de la región de la cañada. La temperatura media anual varía de 26°C entre los 50 y 150 msnm en la planicice costera del Golfo hasta 9°C a 3150 msnm, siendo menores en partes más altas. La precipitación total anual va desde 545 mm aproximadamente en la Cañada, hasta casi los 6000 mm en Vistahermosa (Comaltepec).

Dicha AICA no cuenta con un plan de manejo y entre sus amenazas se encuentra la ganadería, agricultura, explotación inadecuada de los recursos, introducción de especies exóticas, deforestación, desarrollo urbano y desarrollo industrial.

Vinculación: el AICA al no tener un plan de manejo no se da certeza de las actividades que se puedan realizar de manera compatible, condicionada o incluso no se puedan realizar, asimismo, si bien ya se realizaron actividades de cambio de uso del suelo, se presenta la MIA-P para su evaluación y en su caso su autorización, además el proyecto es de naturaleza ecoturística por lo cual su atractivo principal es el contacto con la naturaleza y los distintos elementos naturales que rodean el proyecto, por lo cual se contempla la implementación de medidas que aseguren su conservación y protección, como es un manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, de manejo especial (en una etapa), invitación y recomendación a los visitantes de no extraer o recolectar distintos elementos naturales entre otros, además la ubicación del polígono se encuentra relativamente cercano a dos localidades Santiago Comaltepec (3.3 km) y San Pablo Macuiltianguis (3.0 km), por lo cual pueden observarse impactos antropogénicos ajenos al proyectos. Es por ello, que el proyecto es congruente y compatible con la AICA en la cual se encuentra inmerso, recalcando que se protegerán y racionaran los recursos naturales que se encuentren en el proyecto y sus alrededores.

Figura III.5 Área de Importancia para la Conservación de las Aves, No. 13, Sierra Norte.

III.7 Normas Oficiales Mexicanas.

Tabla III.7 Vinculación con distintas NOM aplicables.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Dentro de la poligonal del proyecto no se encuentran especies de flora o fauna catalogada dentro de dicha norma, sin embargo, se dará protección a las especies que pueda hallarse dentro del sitio.
Norma Oficial Mexicana NOM-082-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las motocicletas y triciclos motorizados nuevos en planta y su método de medición.	Aplican de manera indirecta al proyecto, ya que generalmente lo visitantes llevan sus propios vehículos y medio de transporte, por lo cual es responsabilidad de los mismos que se encuentren dentro de los limites máximo permisibles de emisión de ruido.
Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido	

Norma Oficial Mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	
Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	El sitio del proyecto no cuenta con el servicio de drenaje sanitario, por lo cual las aguas residuales generadas tienen como destino la fosa séptica ya construida, la cual será vaciada por una empresa autorizada para dicho fin, con la finalidad de tener la certeza que el destino final de las mismas será el apropiado.
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	No es aplicable al proyecto, ya que el mismo no pretende la generación de residuos peligrosos, sin embargo, se llevara un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos y en su caso de manejo especial que puedan generarse.

Bibliografía

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de EIA
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).
- Atlas Nacional de Riesgo de la CENAPRED
- Región Terrestre Prioritaria No. 130, Sierras del Norte de Oaxaca-Mixe, Ficha Técnica.
- Área de Importancia para la Conservación de las Aves, No. 13, Sierra Norte, Ficha Técnica.
- Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Norma Oficial Mexicana, NOM-082-SEMARNAT-1994.
- Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.
- Plan Estatal de Desarrollo.
- Plan Municipal de Desarrollo.
- Google Earth Pro
- http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe/#app=63dc&42b1-selectedIndex=0&fe0a-selectedIndex=1&9543-selectedIndex=0&6989-selectedIndex=0&4b45-selectedIndex=0&a18c-selectedIndex=0

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

Inventario Ambiental.

El objetivo de un Inventario Ambiental, es la caracterización del entorno en el que se sitúa el proyecto con un enfoque selectivo (realizando un mayor desarrollo de los elementos más relacionados con el proyecto); ayudando a la identificación de los impactos y los elementos ambientales afectados las actividades del mismo (Cotán-Pinto, 2007 y Sánchez, 2014).

Durante el desarrollo del presente capitulo se realizará el aporte de elementos que ambientales que ayuden en la identificación de impactos positivos y negativos por la implementación del proyecto; desde la delimitación del Área de Influencia (AI), del Sistema Ambiental (SA), el área donde se desarrollarán las diferentes etapas del proyecto; analizando de manera integral la problemática ambiental, incluyendo las características bióticas y abióticas, así como el medio socioeconómico vigente.

IV.1 Delimitación del área de influencia.

El Área de Influencia (AI) se define como el área donde se presentarán o tendrán influencia los impactos benéficos o adversos del proyecto (PROFEPA, 2010). Dichos impactos afectarán directa o indirectamente los componentes de los medios abiótico, bióticos y socioeconómicos, por tanto, es importante definir el área en el que se distribuyen o la amplitud que puedan tener los impactos ambientales acumulativos, sinérgicos o residuales de las obras y actividades del proyecto en los ecosistemas que interaccionan o se encuentran cercanos.

La delimitación del área de influencia se realizó a partir de las diferentes interacciones que el proyecto podría tener con su medio circundante; evaluando como las diversas actividades del proyecto afectaran a los elementos ambientales, de esta forma, para delimitar el AI se utilizaron los siguientes criterios:

A. DIVISIÓN POLÍTICA MUNICIPAL (LOCALIDADES CERCANAS)

Las localidades que se encuentran más próximas al área del proyecto son: al noreste se ubica Santiago Comaltepec y al sureste San pablo Macuiltianguis, ambas localidades pertenecientes al Distrito de Ixtlán de Juárez, Oaxaca; en las Áreas geoestadísticas municipales, escala 1:250000, edición 2016.

B. HIDROLÓGICOS

Se tomó en cuenta la Región Hidrológica 28 Papaloapan, Cuenca del Río Papaloapan y la subcuenca R. Quiotepec, de la Red Hidrográfica, escala 1:50000, edición 2.0 de INEGI.

C. LÍMITES GEOMORFOLÓGICOS

El polígono del proyecto se localiza dentro de la Provincia Fisiográfica 12 "Sierra Madre del Sur" la cual se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacifico con una dirección general de noroeste a sureste, presenta una longitud aproximada de 1200 km y un ancho de 100 km, su altitud es casi constante de poco más de 2000 metros; Subprovincia "Sierras Orientales" conocida regionalmente como Sierra Madre Oriental y en el Sistema de topoformas "Sierra Alta Compleja" (INEGI, 2004, 2008).

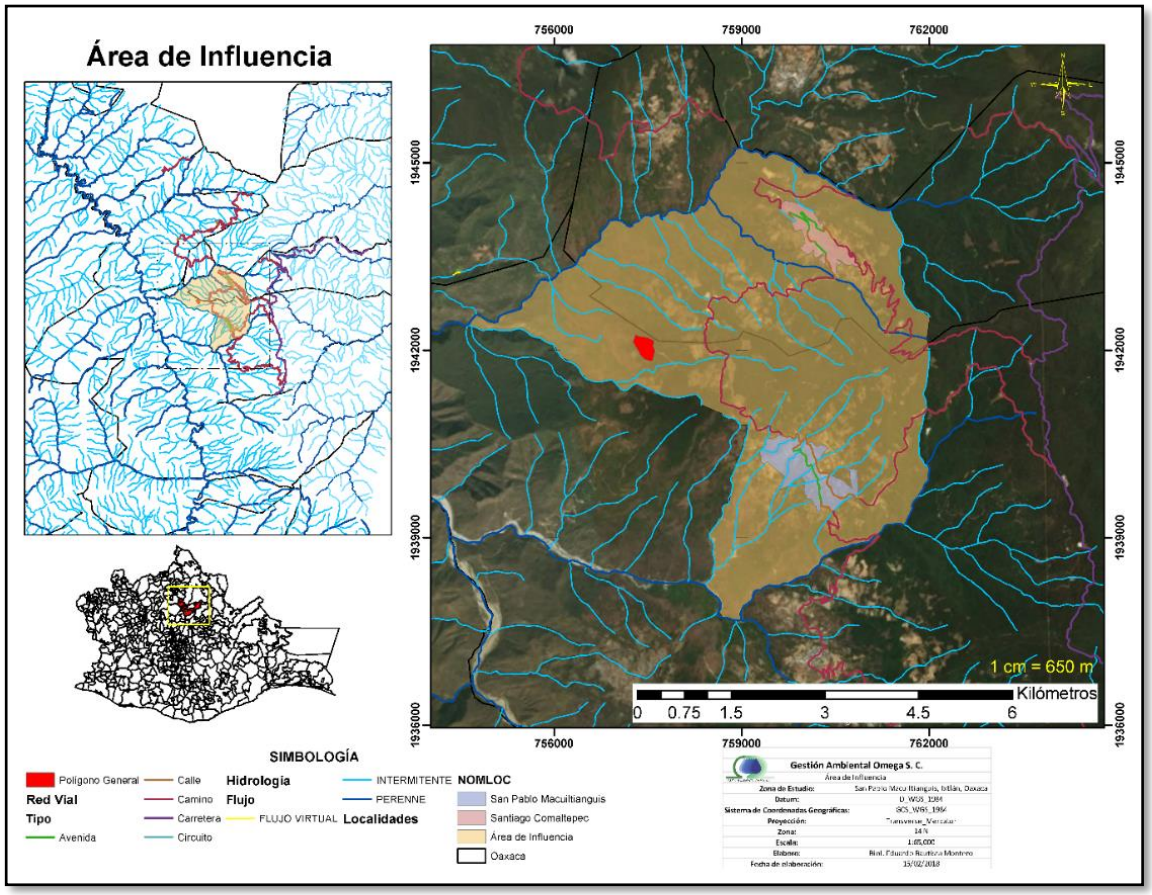

Figura IV.1 Delimitación del Área de Influencia (AI) del proyecto.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental.

Es de gran importancia definir y describir el Sistema Ambiental (SA) debido a que conocer las condiciones actuales del área del proyecto sirve para valorar los impactos positivos y negativos que deriven de la ejecución del proyecto.

Se define al Sistema Ambiental como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región donde se va a desarrollar el proyecto (Rittler *et al.*, 2007).

Tomando en cuenta lo anterior, para delimitar el Sistema Ambiental se consideró el concepto de cuenca hidrológico–forestal definida por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) como *"la unidad de espacio físico de planeación y*

desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales, y en donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el comprobante básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas" en el Artículo 7.

Considerando los puntos antes mencionados, se delimitó una microcuenca con una superficie de 531.4 hectáreas, esto permite evaluar y analizar físico–biológicamente, asegurando de esta manera que la escala representada es la más adecuada para el análisis de las condiciones socio–ambientales, y asegurando la correcta identificación de impactos ambientales y emisión de las medidas de mitigación acordes al tipo de proyecto. Criterios considerados para la delimitación del Sistema Ambiental:

A. DIVISIÓN POLÍTICA MUNICIPAL.

El polígono del proyecto se encuentra dentro del territorio municipal de San Pablo Macuiltianguis; las localidades cercanas más importantes son San Pablo Macuiltianguis y Santiago Comaltepec. Colinda al norte con los municipios de Santiago Comaltepec, San Pedro Yólox y san Juan Quiotepec, al sur con el municipio de San Juan Atepec, al oeste con el municipio de Abejones y al este con el municipio de Ixtlán de Juárez (CONABIO, 2016).

B. HIDROLÓGICOS.

Se utilizó la carta temática de la Región Hidrográfica 28 Papaloapan, Cuenca del Río Papaloapan y la subcuenca R. Quiotepec, de la Red Hidrográfica, escala 1:50000, edición 2.0 de INEGI.

C. UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGAS).

El área de estudio se encuentra incluida en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 054; a continuación, se enlistan los usos en la siguiente tabla:

Tabla IV.1 Usos de la UGA 054.

Nombre	Uso Recomendado o Predominante	Usos Condicionados	Sin Aptitud o Usos Incompatibles	Política
UGA 054	ECOTURISMO	FORESTAL, APÍCOLA, INDUSTRIA, INDUSTRIA EÓLICA, MINERÍA	AGRÍCOLA, ACUÍCOLA, ASENTAMIENTOS HUMANOS, GANADERÍA	PROTECCIÓN PROPUESTAS

D. CURVAS DE NIVEL

Se tomó en cuenta las curvas de nivel existentes en el área de estudio, haciendo uso de los datos vectoriales de Curvas de Nivel, escala 1:250000, de INEGI.

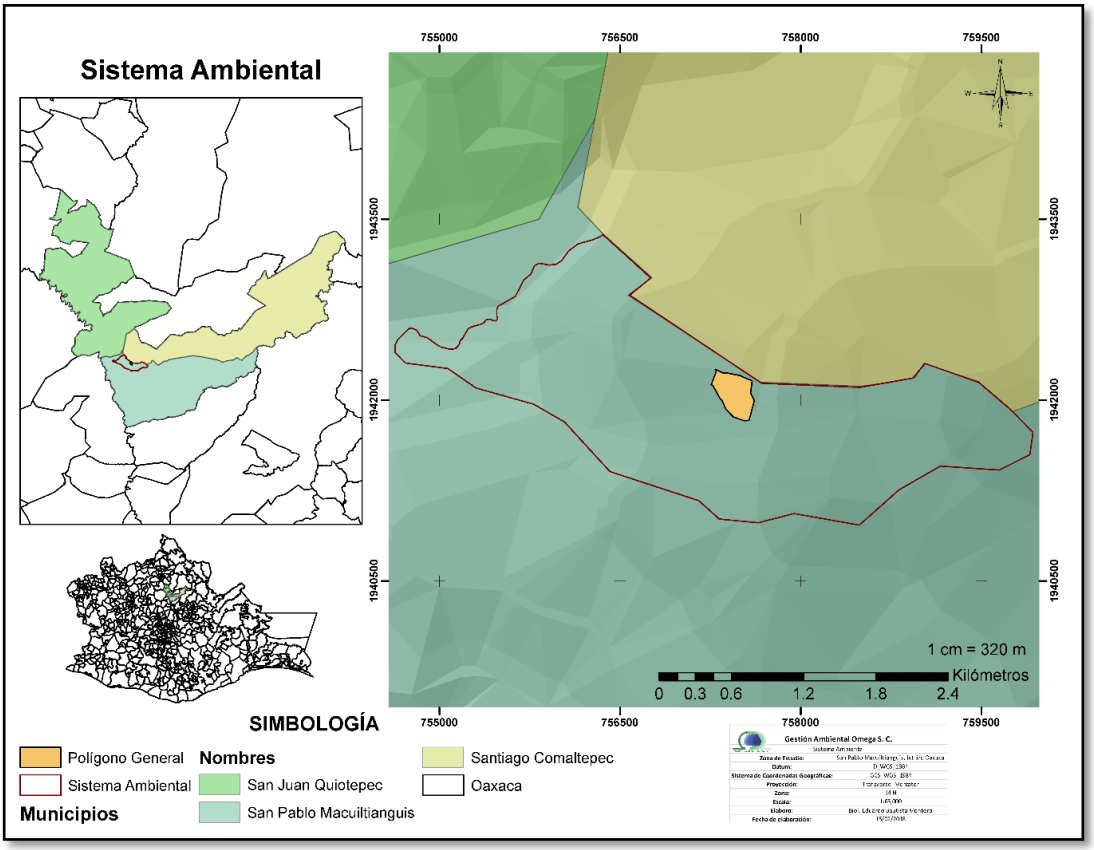

Figura IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental (SA).

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del S.A.

Caracterizar y analizar el Sistema Ambiental (SA) del proyecto tiene como finalidad la descripción de manera general de la gama de factores sociales y ecológicos, que se determinaran en base al estado actual y a la utilidad que les dan las comunidades, determinando así la probabilidad de desarrollo del proyecto, al igual que, la integración y afinidad con el medio físico, biológico y social imperante.

IV.3.1.1 Medio abiótico.

a) Clima y fenómenos meteorológicos.

CLIMA.

Según Reyes (2001), El clima es el promedio del tiempo meteorológico, promedio altamente variable, para distintas escalas espaciales y temporales, por lo que es más apropiado definir el clima como el valor promedio de las variables físicas del sistema terrestre en el cual se encuentran sumergidos todos los procesos meteorológicos para un periodo de tiempo del orden de 30 años.

CONAGUA (2013) toca de manera más amplia el término y lo define como: El conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por los estados y las evoluciones del tiempo en una porción determinada del espacio. Los climas no quedan adecuadamente descritos por los simples valores medios y extremos de los diversos elementos meteorológicos, ya que debe considerarse como una síntesis de las evoluciones que día a día experimenta el tiempo meteorológico en términos de las frecuencias y características de las masas de aire. Se entiende por elemento climatológico: "Toda propiedad o condición de la atmósfera cuyo conjunto define el estado físico del tiempo o del clima de un lugar determinado, para un momento u/o un período de tiempo dados" Dentro de los más esenciales se citan:

- Temperatura: Máxima absoluta, máxima media, media: mínima media. mínima absoluta.
- Humedad: Relativa, absoluta, relación de mezcla, especifica, presión del vapor.
- Viento: Dirección y velocidad, ráfaga máxima.
- Nubosidad: Tipo, altura, cantidad.
- Presión: Máxima absoluta, máxima media, medía, mínima media, mínima absoluta.
- Precipitación: Cantidad, frecuencia, intensidad.
- Radiación.

FENÓMENO METEOROLÓGICO.

Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica, un fenómeno es una cosa o evento extraordinario, sorprendente e inexplicable de la naturaleza, o también aquellos procesos permanentes de movimientos y de transformación que sufre la naturaleza y que pueden influir en la vida humana. En un sentido físico, los fenómenos (como los meteorológicos) son sucesos naturales sujetos de ser captado y estimado por nuestros sentidos o por algún instrumento, con la capacidad de producir un impacto en la vida humana.

CONAGUA (2013), genera un listado general de los fenómenos meteorológicos más importantes:

- Tormenta tropical.
- Huracán.
- Vientos fuertes.
- Lluvia severa.
- Nevada severa.
- Granizada severa.
- Helada severa.
- Inundación fluvial.
- Inundación pluvial.
- Tornado.

CLASIFICACIÓN DE CLIMA.

INEGI (2005), *"Una de las clasificaciones de climas que ha tenido mayor difusión es la que propuso el científico alemán Wladimir Köppen en 1936; merito importante de dicha clasificación es que abarca a la diversidad climática mundial y define sus tipos de climas numéricamente, relacionándolos con los tipos de vegetación existentes en el planeta. Esta clasificación de alcances tan amplios, fue modificada en 1964 por la investigadora Enriqueta García, para que reflejara mejor las características climáticas propias de la República Mexicana".*

Esta clasificación considera 5 grupos climáticos fúndateles:

- **A.** Climas cálidos húmedos. (Temperatura media del mes más frío mayor de 18 °C).
- **B.** Climas secos. (Temperaturas diversas, hay climas secos muy cálidos y secos con temperaturas semifrías).

- **C.** Climas templados húmedos. (Temperatura media del mes más frio entre -3 y 18°C).
- **D. Climas frío boreal, de inviernos intensos.**
- **E.** Climas muy fríos o polares, o de grandes alturas. (Temperatura media del mes más cálido menor de 6.5 °C).

De todos ellos, el clima D es el único que no se presenta en nuestro país, y el E está presente sólo en áreas muy reducidas.

Basado en información de INEGI (2017), el Sistema Ambiental delimitado posee 2 tipos de clima: (A)C(w2) y C(m); mientras que el predio del proyecto solo posee C(m). Esta clasificación corresponde a la clasificación de Köppen (1936) y modificaciones de García (1964).

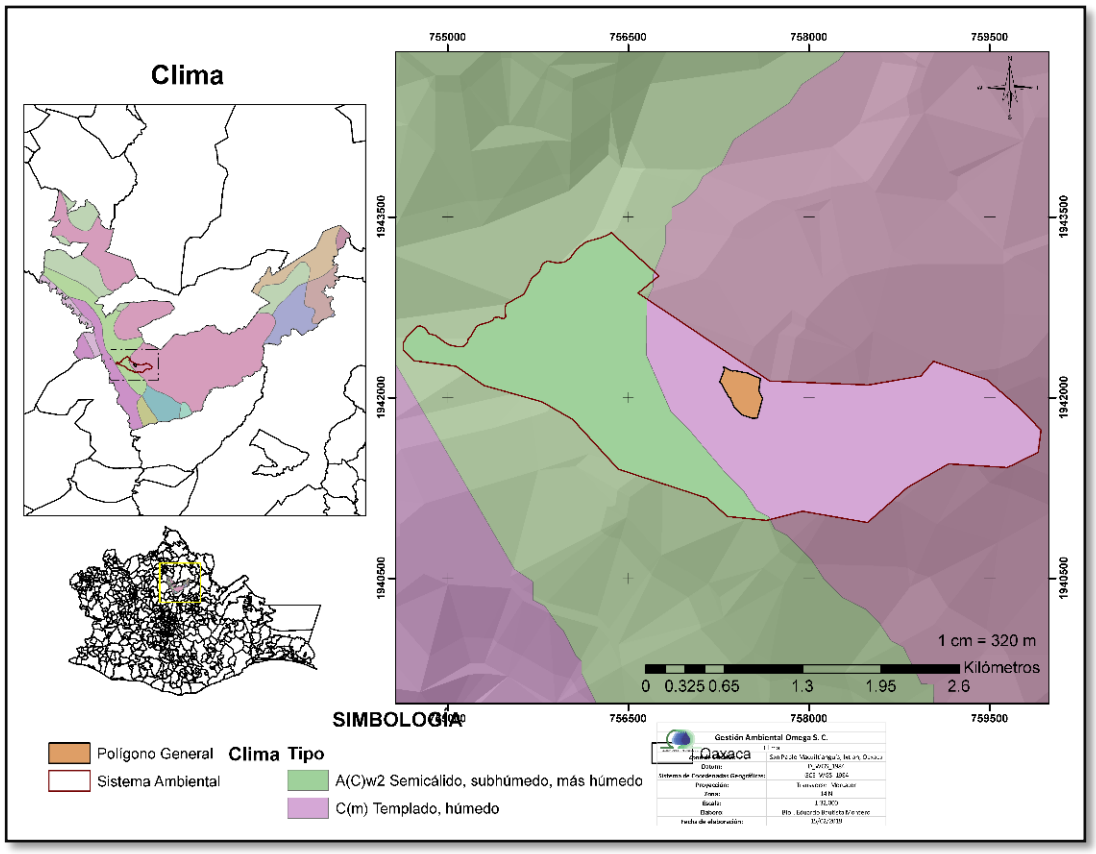

Figura IV.3 Clima dentro del Sistema Ambiental.

- **(A)C(w2). (A)C:** Semicálido (Temperatura media anual mayor de 18°C) y **w:** Subhúmedo con lluvia de verano y sequía en invierno, % de lluvia invernal entre 5 y 10.2 (**w2:** Los más húmedos de los con un cociente P/T (precipitación total anual en mm, sobre temperatura media anual °C) mayor de 55.3).
- **C(m). C:** Templado (Temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C) y **(m):** húmedo con lluvias intensas de verano que compensan la sequía de invierno, precipitación del mes más seco inferior a 40 mm; % lluvia invernal mayor de 5.

De igual manera se requirió de la información climatológica de la estación 20064, para el Municipio de San Pablo Macuiltianguis.

Tabla IV.2 Información climatológica de la estación 20064.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PRMEDIO ANUAL
TEM. MAXIMA	20.7	22.0	25.3	26.2	25.6	21.9	19.9	20.1	20.0	19.4	20.1	20.1	21.8
TEM. MEDIA	14.5	15.5	18.1	19.2	19.4	17.3	15.9	16.0	16.1	15.1	14.9	14.6	16.4
TEM. MINIMA	8.3	9.0	10.8	12.3	13.2	12.7	11.8	11.8	12.1	10.8	9.6	9.1	11.0
PRECIPITACIÓN	17.1	22.6	23.4	34.7	65.0	213.3	215.6	235.9	236.3	156.8	61.1	48.3	1330.1

En donde podemos apreciar que las temperaturas más altas se registran de marzo a mayo y las temperaturas más bajas de noviembre a febrero. La temporada de lluvias se presenta de junio a octubre, con un promedio anual de 1330.1 mm.

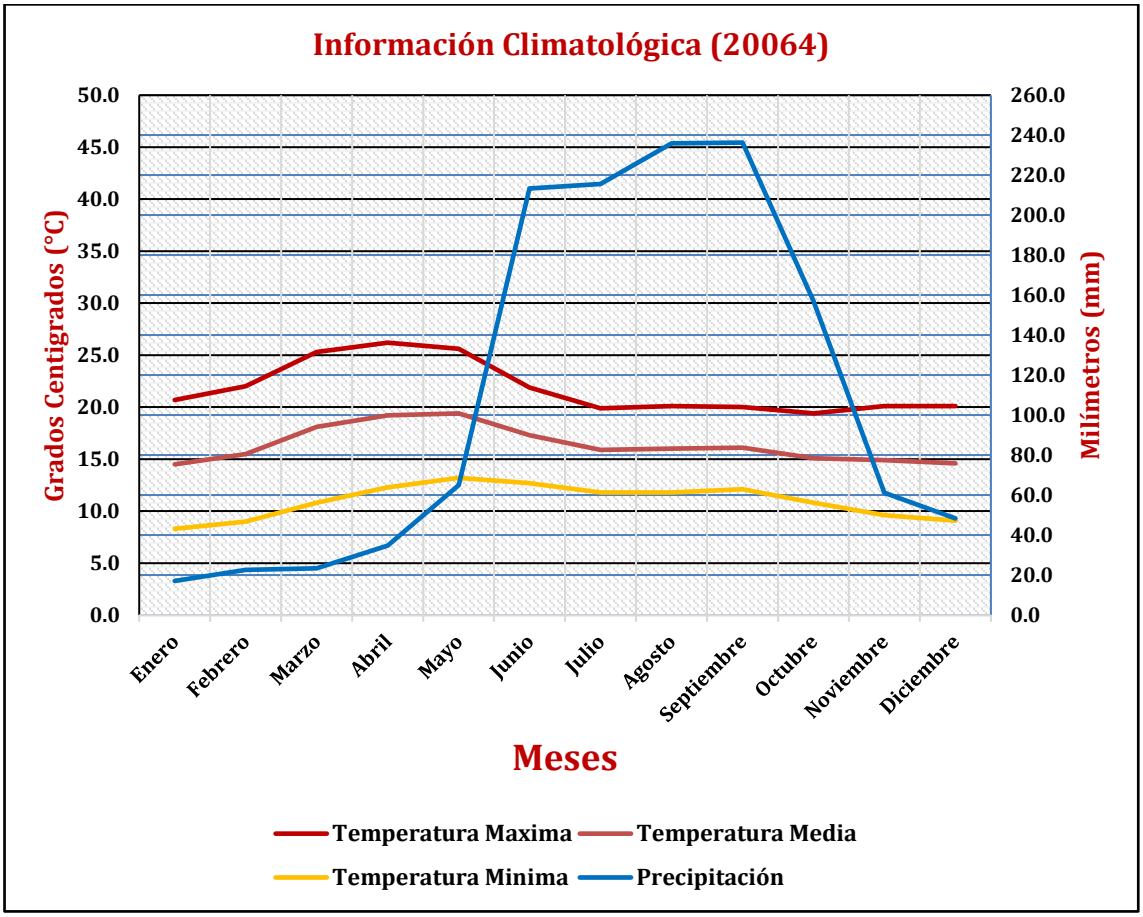

Figura IV.4 Información climatológica de la estación 20064.

b) Geología y geomorfología.

El proyecto se realizará dentro de la Provincia Fisiográfica XII "Sierra Madre del Sur", en la subprovincia "Sierras Orientales", en el sistema de topoformas "Sierra Alta Compleja" (Tabla IV.2). La provincia Sierra Madre del Sur se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacifico, tiene una longitud aproximada de 1200 km y un ancho medio de 100 km; es considerada la región más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. Es una región de gran complejidad litológica en la que cobran importancia las rocas intrusivas cristalinas, en especial los granitos, y las metamórficas. Comprende el 79.82% del territorio estatal (INEGI, 2004).

Tabla IV.3 Fisiografía presente en San Pablo Macuiltianguis.

PROVINCIA		SUBPROVINCIA		SISTEMA DE TOPOFORMAS		% DE LA SUPERFICIE TERRITORIAL
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	
XII	SIERRA MADRE DEL SUR	70	SIERRAS ORIENTALES	100-0/01	SIERRA ALTA COMPLEJA	28.10

La estructura geológica del municipio de San Pablo Macuiltianguis se compone principalmente de tres eras Mesozoico, Paleozoico y Precámbrico.

- Para el Precámbrico, las rocas más antiguas corresponden a rocas metamórficas tipo gneis PE (Gn), que consisten de paragneis y ortogneis gabroide anortosítico, de facies de anfibolita de almandino y granulita, de clase química cuarzofeldespática; la textura es holocristalina granoblástica y se observa cuarzo con extensión ondulante, andesita, oligoclasa, microclina, clorita, sericita, esfena, zircón, hematita, sillimanita e ilmenita. Esta unidad se expresa como montañas escarpadas con crestones escarpados.
- En el Paleozoico, la unidad caliza–lutita P (cz-lu), comprende formaciones con características litológicas más o menos semejantes, las cuales, por diversos estudios paleontológicos fueron asignadas a esta era. Las rocas ígneas intrusivas ácidas P (lgia) se muestran en grandes afloramientos; los granitos constituyen un gran complejo batolítico del Pérmico, presenta una morfología de sierras altas de cumbres escarpadas con pendientes pronunciadas y disectadas por numerosos arroyos.
- Dentro de la era de Mesozoico los materiales ígneos intrusivos ácidos del Cretácico K (lgia), son sobre todo granitos, afloran al centro–este, sureste y este de Oaxaca con una morfología de sierras alargadas que oscilan alrededor de los 1000 m de altitud, se observan muy disectados y con fuertes inclinaciones. La caliza del Cretácico inferior Ki (cz) es el tipo de unidad litológica distribuyéndose ampliamente en todo el territorio oaxaqueño, mostrando las siguientes expresiones morfológicas: sierras escarpadas, montañas con pendientes suaves, lomeríos bajos, cerros y cerros escarpados. La Formación Tuxpanguillo del Neocomiano, consiste de calizas de ambiente nerítico, mudstone y grainstone de color gris oscuro, en estratos laminares, delgados y medianos, con microfauna principalmente de diversos géneros de *Nannoconus*. Descansa en discordancia a rocas metasedimentarias esquistosas y cataclásticas en el borde oriental de la sierra Juárez.

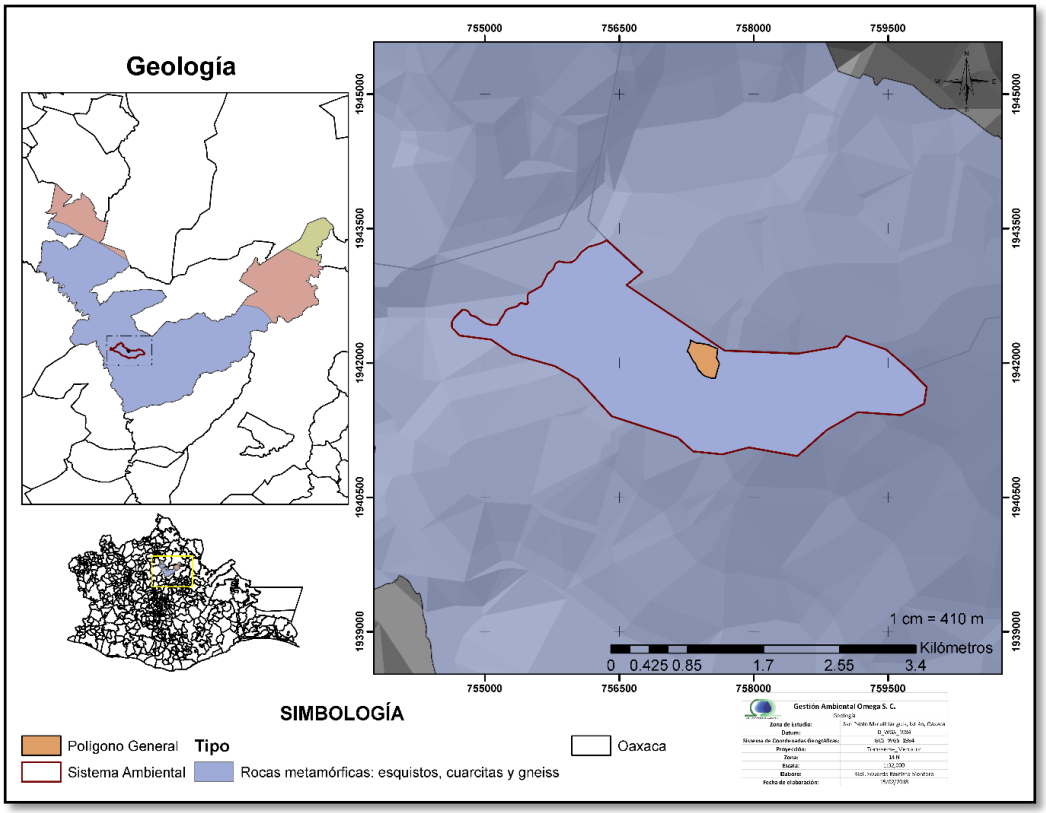

Figura IV.5 Geología presente en el Sistema Ambiental (SA).

En la superficie del municipio de San Pablo Macuiltianguis se localizan cinco cerros principales denominados: Cerro Humo Grande, Cerro Perico, Cerro del Soplador, Cerro Machín y Cerro de Pájaros (Plan Municipal de Desarrollo, 2009-2011).

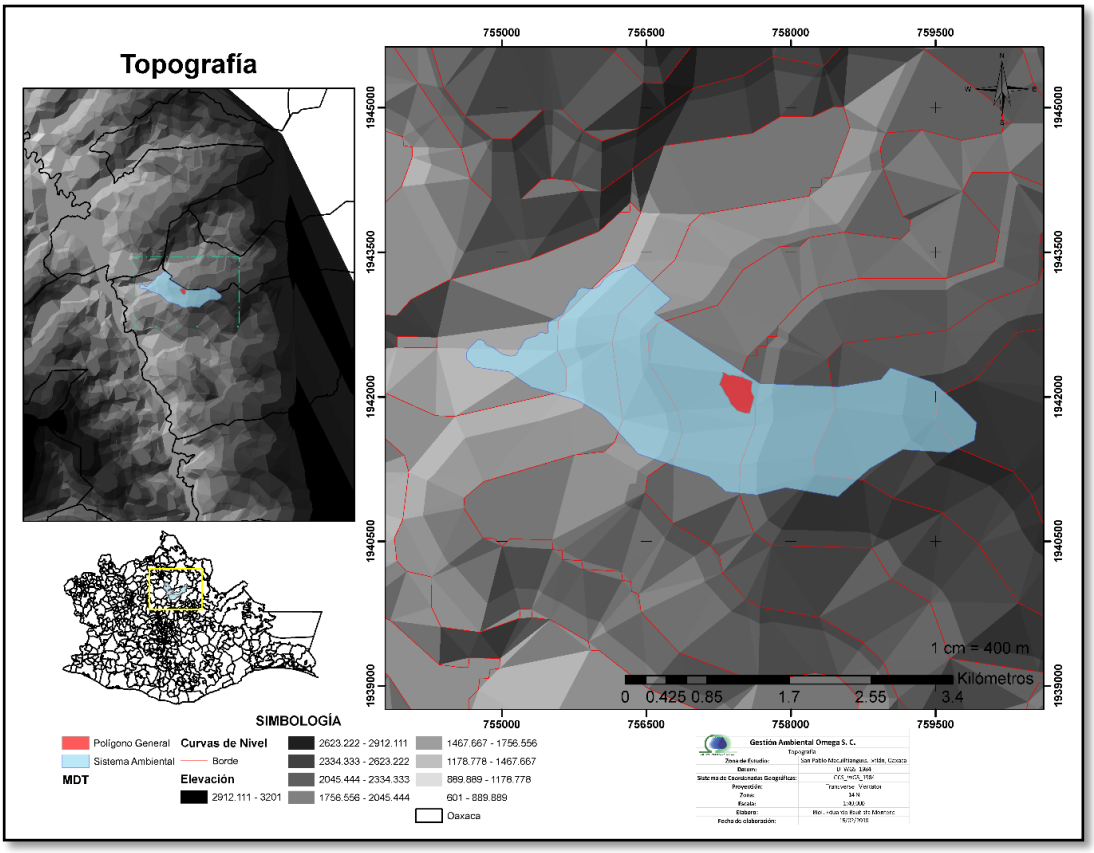

Figura IV.6 Topografía del Sistema Ambiental (SA).

FALLAS Y FRACTURAS.

De acuerdo a las cartas de la Serie I elaboradas por INEGI, en la parte sureste del SA se encuentra una fractura.

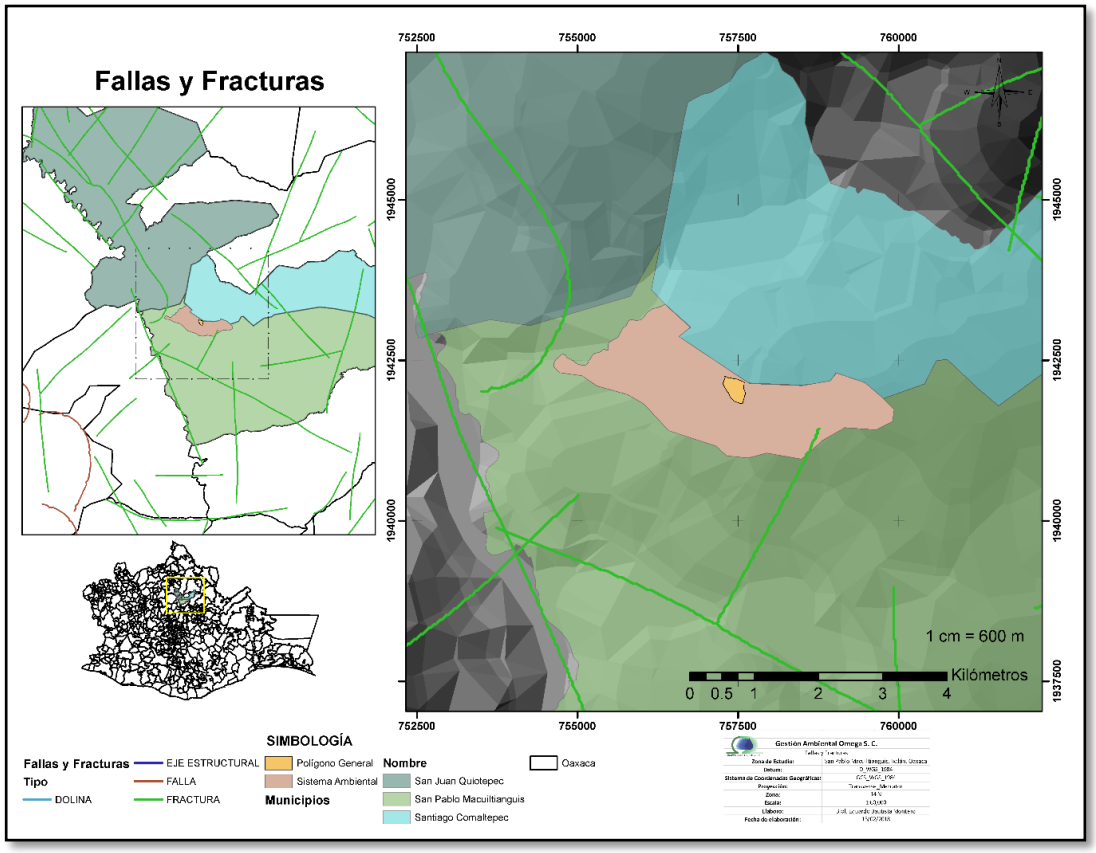

Figura IV.7 Fallas y fracturas dentro del SA.

SISMICIDAD.

La clasificación de municipios, según el grado de peligro al que están expuestos, se realizó tomando como base la Regionalización Sísmica de la República Mexicana publicada en el Manual de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad, capítulo de Diseño por Sismo (2008). Dicha regionalización incluye cuatro zonas llamadas **A, B, C** y **D** que indican, respectivamente, regiones de menor a mayor peligro.

- La zona **A** es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

- La zona **D** es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.
- Las zonas (**B** y **C**) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo (CENAPRED, 2000).

Figura IV.8 Regionalización sísmica de la República Mexicana.

A través de esta clasificación, el municipio de San Pablo Macuiltianguis se encuentra en la zona **C** según el grado de peligro al que se encuentra expuesto.

Para tener un panorama más amplio de los peligros latentes dentro del municipio se consultó el Atlas Nacional de Riesgos (2018) de Secretaria de Gobernación (SEGOB) y CENAPRED, México. En el que se puede apreciar que los peligros latentes más significativos son tormentas eléctricas y susceptibilidad de laderas.

Figura IV.9 Atlas Nacional de Riesgos (2018), Secretaria de Gobernación (SEGOB) y CENAPRED, México.

SUSCEPTIBILIDAD DE LADERAS (Atlas Nacional de Riesgos, 2018). La susceptibilidad o inestabilidad de laderas, también conocida como proceso de remoción de masa, se definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para autosustentarse, lo que deriva en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación. Los principales tipos de inestabilidad de laderas son: caídos, deslizamientos y flujos.

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

De entre los fenómenos geológicos, los deslizamientos de laderas son los más frecuentes en el país y su tasa de mayor ocurrencia es en la temporada de lluvias. Aunque también pueden ocurrir durante sismos intensos, erupciones volcánicas y por actividades humanas como cortes, colocación de sobrecargas (viviendas, edificios, materiales de construcción, etc.), escurrimientos, filtraciones de agua,

excavaciones, etc. Debido a que el agua juega el papel más importante en la inestabilidad de una ladera, las medidas de prevención y mitigación deben ser orientadas a reducir al mínimo su ingreso al interior de las laderas.

El atlas muestra que el predio se localidad en una zona con alta inestabilidad de laderas, con un área pequeña de baja inestabilidad.

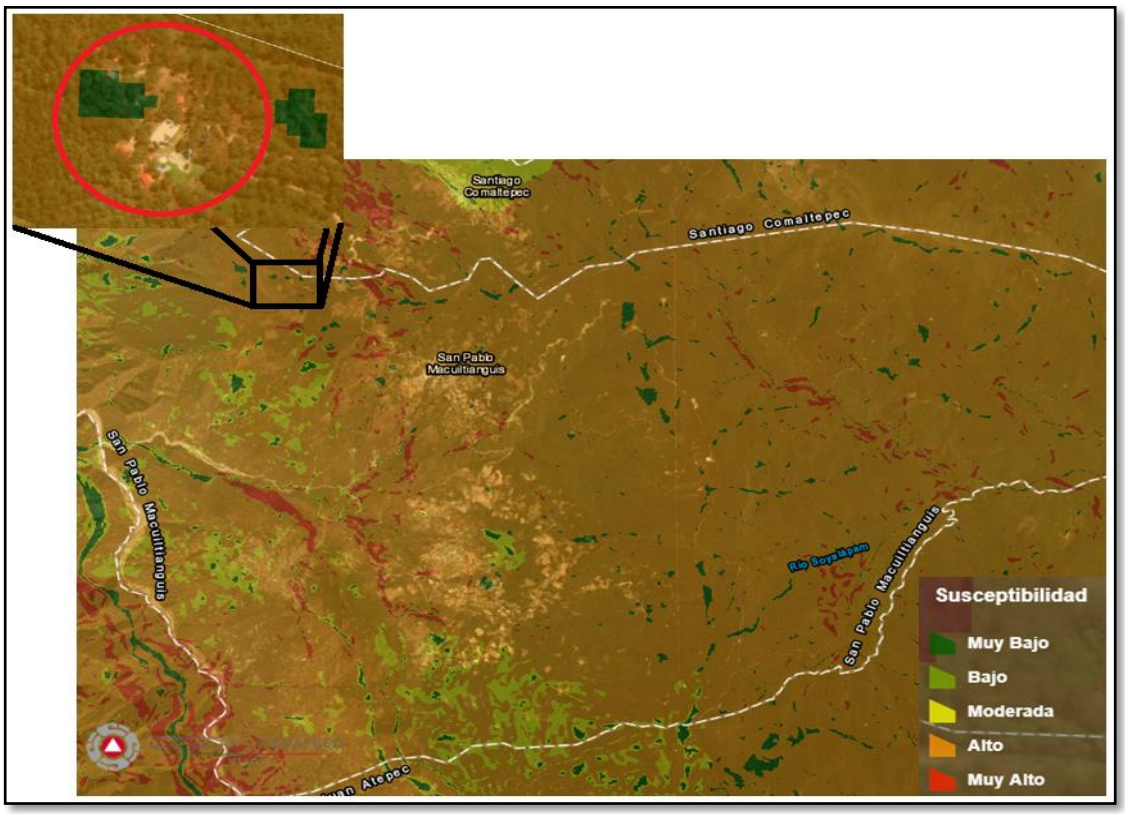

Figura IV.10 Estabilidad de laderas, Atlas Nacional de Riesgos (2018).

SUELO

El tipo de suelo presente en la zona de desarrollo del proyecto pertenece a Luvisol Vértico (Lv), de textura fina (más del 35 % de arcilla) y fase lítica (suelo con roca continua dentro de los 50 cm de profundidad).

El término Luvisol proviene del latín *luvi*, *luo*: lavar; literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se

caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser obscuros. En México, 4 de cada 100 hectáreas está ocupada por Luvisoles (INEGI, 2008).

La subunidad de suelo es Vértico, del latín *verto*: voltear. Son suelos que cuando están secos presentan grietas notables en alguna parte de subsuelo, son de fertilidad alta a moderada.

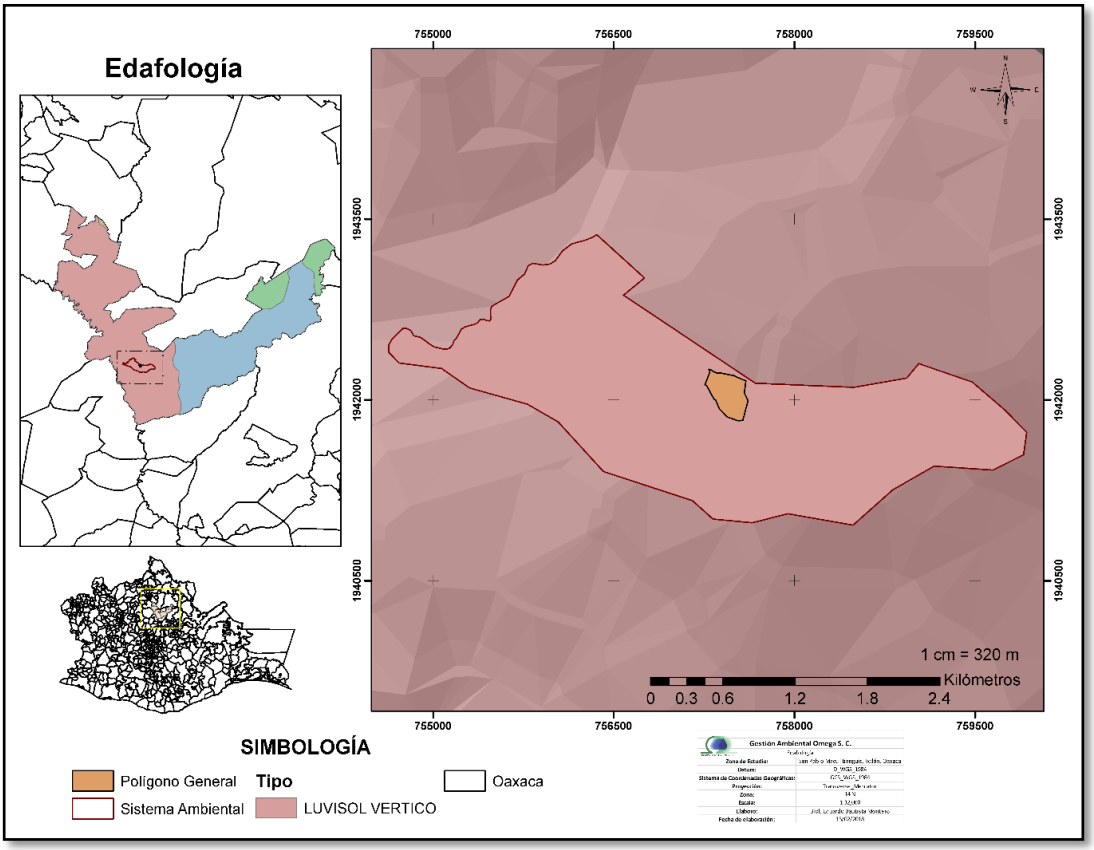

Figura IV.11 Tipo de suelo dentro del Sistema Ambiental (SA).

EROSIÓN

El suelo es un recurso de gran importancia para la humanidad, ya que brinda el soporte a las actividades productivas de distintos sectores, por tanto, la pérdida

irreversible a través de los procesos de degradación por efecto de la erosión provocada por el viento, agua con la intervención del hombre.

El tipo de erosión presente en el área de estudio es *Erosión hídrica (h)*, que es aquella que ocurre cuando el agente causal es el agua en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego. Siendo el agua un agente erosivo muy enérgico. Cuando el suelo ha quedado desprovisto de la vegetación y sometido a las lluvias, los torrentes arrastran las partículas del suelo hacia arroyos y ríos. El suelo, desprotegido pierde la materia orgánica (humus) y entra en proceso de degradación por endurecimiento que puede derivar en una zona desertificada (INEGI, 2014).

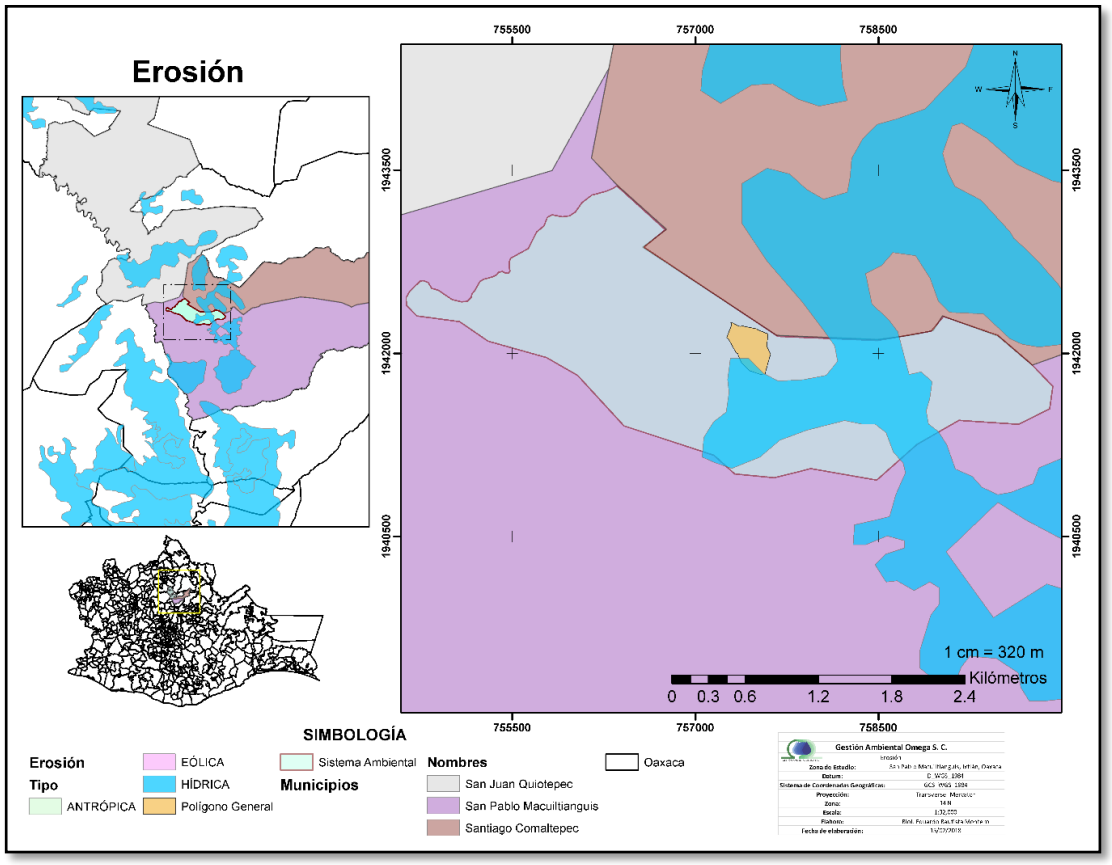

Figura IV.12 Tipos de erosión presentes en el SA.

AGUA

El territorio municipal de San Pablo Macuiltianguis se localiza en la Región Hidrográfica 28 "Papaloapan", dentro de la subcuenca "Río Quiotepec". La región hidrográfica se divide en 34 subcuencas. La subcuenca Río Quiotepec colinda al norte con las subcuencas Río Salado, Río Santo Domingo y Río Usila o Santa Rosa, al sur con la Región Hidrográfica 20 "Costa Chica – Río Verde", al este con las subcuencas Río Valle Nacional y Río Playa, al oeste con la subcuenca Río Papaloapan y la Región Hidrográfica 18 "Balsas", cuenca "Río Atoyac". Las corrientes de agua perenne que se encuentra en el municipio son: La Primavera, Las Mariposas, Culebras, Comal, Grande y Yoo Dilla (INEGI, 2010).

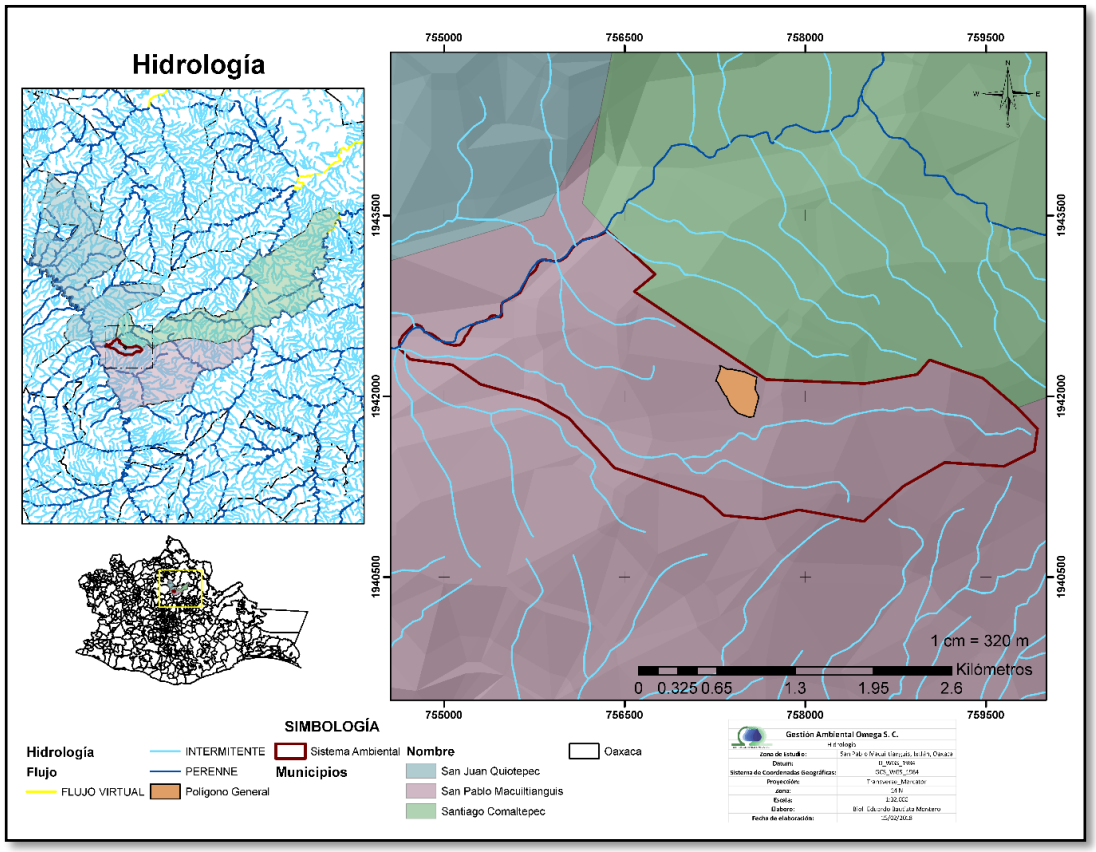

Figura IV.13 Hidrología presente en el Sistema Ambiental (SA).

En aproximadamente 90% del área predominan sierras con geoformas de más de 1000 m de altitud. En promedio la precipitación total anual alcanza 2, 062 mm, que representan un volumen de 48, 968 Mm^3 de los cuales escurren 12, 242 Mm^3, es decir el 25 % (INEGI, 2004). De acuerdo a la permeabilidad del terreno, densidad de la vegetación y precipitación, el porcentaje de escurrimiento de 30 (coeficiente de 30) del agua de lluvia que escurre se presenta en grandes extensiones de las sierras donde generalmente la permeabilidad del terreno es baja, la vegetación es densa y las lluvias además de ser frecuentes son las más intensa. En la zona serrana existe una compleja red hidrográfica de tipo dendrítico o cárstico (INEGI, 2004).

IV.3.1.2 Medio biótico.

Durante la presente sección del capítulo, se pretende aportar información adecuada del medio biótico, que revele el estado actual del predio y con esto poder generar medidas de mitigación adecuadas al tipo de proyecto.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PARA FLORA Y FAUNA.

A partir de la información obtenida durante el muestreo, se obtuvo la riqueza específica, abundancia relativa, índice de Shannon-Wiener, máxima diversidad e índice de equidad de Pielou, para cada uno de los estratos.

- **Riqueza específica (S).** Es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, se basa únicamente en el número de especies presentes. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo obtenido por un censo de la comunidad. Sin embargo, en la mayoría de los casos realizar un censo es demasiado caro, lo que ocasionaría que los proyectos se volvieran inviables.
- **Abundancia relativa (pi).** La abundancia relativa es el número de individuos por especie **(ni)** dividido entre el total de especies **(N)**. Expresa la representatividad de una especie dentro del conjunto de especies en el área en estudio.
- **Índice de Shannon-Wiener (H').** Este índice se basa en la teoría de la información y es el de empleo más frecuente en ecología de comunidades. Puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una

muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, H' = 0 cuando la muestra contenga solo una especie.

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} pi \ln pi$$

Dónde: **pi=** abundancia relativa (número de individuos por especie entre N)

- **Máxima diversidad.** Para interpretar este índice debe obtenerse el Logaritmo de S(H) que indica la máxima diversidad que puede alcanzar la comunidad. Este índice da valores entre 0 cuando hay una sola especie y el logaritmo de S, cuando todas las especies están bien representadas por el mismo número de individuos.

$$H_{max} = Ln\ S$$

Dónde: **S=** número de especies o riqueza específica

- **Índice de equidad de Pielou (J').** Este índice mide la equitabilidad, si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia el índice usado debería ser máximo y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas. El índice de equidad tiene en cuenta la abundancia de cada especie y qué tan uniforme se encuentran distribuidas.

$$J' = \frac{H'}{H_{max}}$$

Dónde: **H' =** Valor del índice de Shannon-Wiener y Hmax = Ln S

a) Vegetación.

Con la finalidad de conocer la composición, diversidad, fisonomía y grado de conservación de la vegetación, se aplicó un muestreo al azar, estableciendo 5 sitios de muestreo dentro del predio del proyecto.

El muestreo de la vegetación se realizó por estrato. En el estrato arbóreo se midieron las características dasométricas de todos los árboles o arbustos cuyos diámetros fueran mayores a 5 cm, los sitios establecidos fueron circulares de 400 m2. En el estrato arbustivo se cuantificaron todos los individuos por especie cuyo diámetro

fuera menor a 5 cm y con una altura mayor a 50 cm a partir de la base de la planta, en sub-sitios de 50 m^2 (radio de 4 m). En cuanto a la evaluación del estrato herbáceo, se contabilizaron todos los individuos que tuvieran una altura igual o menor a 30 cm, así como renuevos y plantas epífitas en sub-sitios de 1 m^2.

Toda la vegetación encontrada en los tres estratos fue inventariada, registrando los siguientes datos:

- Nombre común y científico de la especie o número de colecta para su posterior identificación. La identificación de las especies vegetales se logró utilizando claves taxonómicas especializadas en cada familia botánica. Cabe señalar que aquellas especies cuya identificación no se concretó en el sitio fueron colectadas (colecta botánica) y fotografiadas (hojas, tallo, flor, fruto) para su posterior reconocimiento con ayuda de material bibliográfico y de software especializado, consultas en forma electrónica, y revisión y comparación con otros ejemplares de herbario.
- Número de individuos por especie para cada estrato.
- Diámetro normal o D.A.P., altura y diámetro de copa de cada individuo del estrato arbóreo. Las mediciones de estas características se realizaron con cinta diamétrica, clinómetro Sunnto y flexómetro.
- Altura total.

A continuación, se presentan las coordenadas de los sitios de muestreo.

Tabla IV.4 Coordenadas de los sitios de muestreo.

Sitio	X	Y
1	757391	1942047
2	757344	1942031
3	757341	1942080
4	757369	1942139
5	757292	1942149

Para cada estrato se consideraron las siguientes características:

- **Arbóreo:** Se consideraron aquellos individuos con diámetro normal superior a 5 cm.
- **Arbustivo:** Se consideraron los individuos con diámetro inferior a 5 cm, semileñosas con altura mayor a 50 cm.
- **Herbáceo:** Se considerados las especies de porte herbáceo, así como renuevos y semileñosas de altura menor a 30 cm.

Las variables registradas en los sitios de muestreo fueron:

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

De acuerdo con la información recabada, se registró un total de 41 especies vegetales, distribuidas en 18 familias. Ninguna de las especies encontradas se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.5 Listado Florístico general del proyecto.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTRATO	ESTATUS NOM-059
Rhus chondroloma	Tallo morado	ANACARDIACEAE	a	-
Acourtia reticulata	Peonia	ASTERACEAE	a	-
Ageratina adenophora	Flor blanca	ASTERACEAE	a	-
Ageratina altissima	Ageratina	ASTERACEAE	a	-
Ageratina petiolaris	Hoja corazón	ASTERACEAE	a, h	-
Ageratina sp.	Olorosa	ASTERACEAE	a	-
Archibaccharis serratifolia	Tieza	ASTERACEAE	a	-
Eupatorium laevigatum	Cabeza de chepil	ASTERACEAE	a	-
Piqueria pilosa	Hoja moño	ASTERACEAE	a	-
Tagetes lucida	Aserrada	ASTERACEAE	a	-
Achyrocline (Less.)	Hierba blanca	ASTERACEAE	a	-
Baccharis heterophylla	Chamizo	ASTERACEAE	A, a	-
Catopsis sessiliflora	Bromelia amarilla	BROMELIACEAE	e	-
Tillandsia fasciculata	Bromelia morada	BROMELIACEAE	e	-
Tillandsia sp	Bromelia 4	BROMELIACEAE	e	-
Tillandsia magnusiana	Bromelia puercoespín	BROMELIACEAE	e	-
Tillandsia polystachia	Bromelia chica	BROMELIACEAE	e	-
Arbutus xalapensis	Madroño	ERICACEAE	A, a	-
Chimaphila maculata	Hierba espinuda	ERICACEAE	h	-
Acacia pennatula	Acacia 1/Espino blanco	FABACEAE	A, a	-
Eysenhardtia polystachya	Cuatle	FABACEAE	A, a	-
Calliandra grandiflora	Caliandra	FABACEAE	a	-
Quercus acutifolia	Encino 1/Encino blanco	FAGACEAE	A, a	-
Quercus castanea	Encino Negro	FAGACEAE	A, a	-
Quercus peduncularis	Encino 2-5	FAGACEAE	a	-
Salvia purpura	Malva	LAMIACEAE	a, h	-

Psidium guajava	Guayabo	MYRTACEAE	a	-
Oenothera rosea	Morada	ONAGRACEAE	h	-
Lamourouxia rhinanthifolia	Flor naranja	OROBANCHACEAE	a	-
Pinus devoniana	Pino 1/Pino blanco	PINACEAE	A, a	-
Pinus leiophylla	Pino 2 /Pino negro	PINACEAE	A	-
Pinus pseudostrobus var. apulcensis	Pino 3-4/Ocote	PINACEAE	A, a, h	-
Lasiacis ruscifolia	Pasto carizillo	POACEAE	h	-
Muhlenbergia dubia	Pasto 2	POACEAE	h	-
Monnina ciliolata	Monina	POLYGALACEAE	a, h	-
Polygonum capitatum	Hierba de sapo	POLYGONACEAE	h	-
Amelanchier denticulata	Yagalán	ROSACEAE	a	-
Dodonaea viscosa	Jarilla	SAPINDACEAE	a	-
Buddleja parviflora	Lengua de vaca	SCROPHULARIACEAE	a	-
Solanum lanceolatum	Solanace	SOLANACEAE	a	-
Lantana hirta	Cordia	VERBENACEAE	a, h	-

ESPECIES BAJO ALGUNA CATEGORÍA DE PROTECCIÓN DE LA NOM-059-SEMARNAT-2010.

De las especies que se registraron durante el muestreo, ninguna figura dentro de alguna categoría de protección para la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La familia más representativa fue Asteraceae con 11 especies, seguida de Bromeliaceae con cinco. El 55% de las familias se encuentran representadas por una sola especie.

NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA

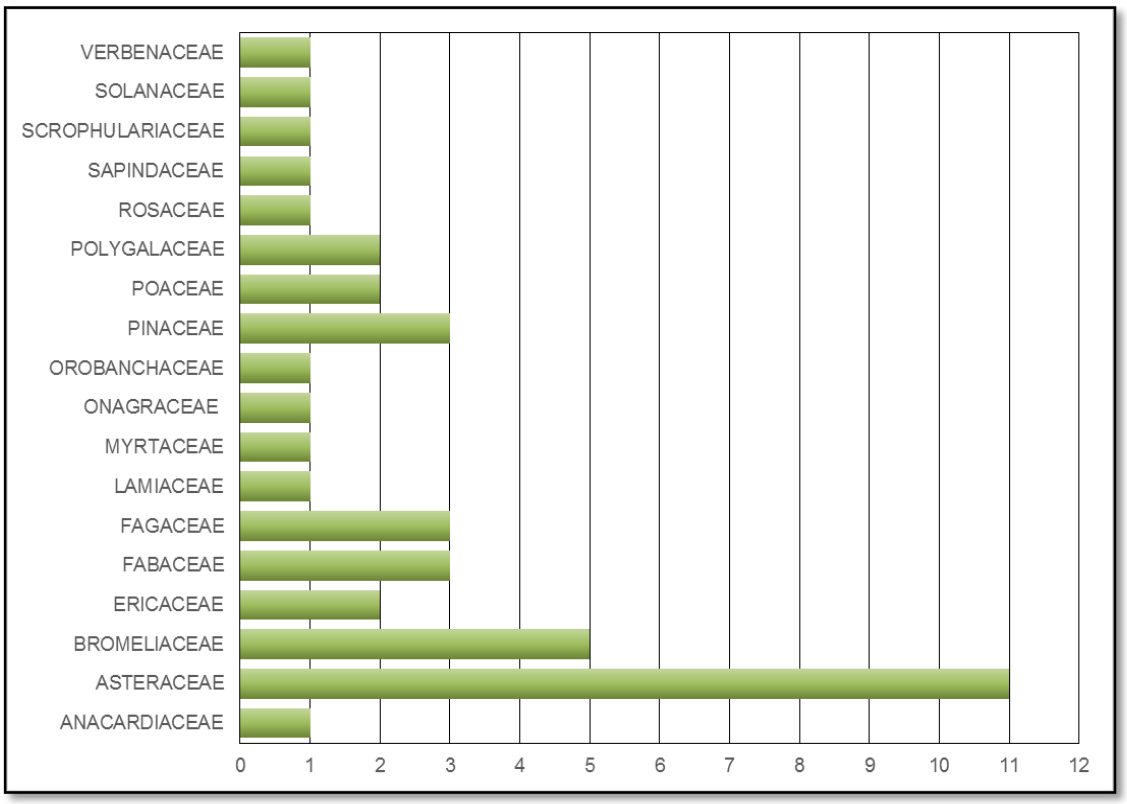

Figura IV.14 Grafica del número de especies por familia.

ABUNDANCIA E ÍNDICES DE DIVERSIDAD POR ESTRATO

El estrato arbóreo presenta una riqueza específica de 9 especies, con un índice de Shannon-Wiener que indica una diversidad media (1.664). La especie más abundante en este estrato es Pinus pseudostrobus var. apulcensis (42.86%), seguida de Pinus devoniana (19.64%).

Tabla IV.6 Estrato arbóreo.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NO. INDIVIDUOS	pi	-piln(pi)	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
Acacia pennatula	Acacia 1/Espino blanco	FABACEAE	96	0.018	0.072	1.79
Arbustus xalapensis	Madroño	ERICACEAE	816	0.152	0.286	15.18
Baccharis heterophylla	Chamizo	ASTERAEAE	144	0.027	0.097	2.68
Eysenhardtia polystachya	Cuatle	FABACEAE	288	0.054	0.157	5.36
Pinus devoniana	Pino 1/Pino blanco	PINACEAE	1056	0.196	0.320	19.64
Pinus leiophylla	Pino 2	PINACEAE	48	0.009	0.042	0.89
Pinus pseudostrobus var. apulcensis	Pino 3-4/Ocote	PINACEAE	2304	0.429	0.363	42.86
Quercus acutifolia	Encino 1/Encino blanco	FAGACEAE	384	0.071	0.189	7.14
Quercus castanea	Encino Negro	FAGACEAE	240	0.045	0.139	4.46

Riqueza específica (S)	9
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.664
Máxima diversidad (Hmax)	2.197
Equidad de Pielou (J')	0.757

El estrato arbustivo presenta una riqueza específica de 30 especies, con un índice de Shannon-Wiener que indica una diversidad alta (2.816). La especie más abundante en este estrato es *Lantana hirta* (22.30%), seguida de *Baccharis heterophylla* (10.04%) y *Rhus chondroloma* (7.43%).

Tabla IV.7 Estrato arbustivo.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NO. INDIVIDUOS	pi	-piln(pi)	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
Acacia pennatula	Acacia	FABACEAE	1,536	0.015	0.063	1.49
Achyrocline sp.	Hierba blanca	ASTERACEAE	384	0.004	0.021	0.37
Acourtia reticulata	Peonia	ASTERACEAE	384	0.004	0.021	0.37
Ageratina adenophora	Flor blanca	ASTERACEAE	5,376	0.052	0.154	5.20
Ageratina altissima	Ageratina	ASTERACEAE	384	0.004	0.021	0.37
Ageratina petiolaris	Hoja corazón	ASTERACEAE	4,992	0.048	0.146	4.83
Ageratina sp.	Olorosa	ASTERACEAE	768	0.007	0.036	0.74
Amelanchier denticulata	Yagalán	ROSACEAE	384	0.004	0.021	0.37

Arbustus xalapensis	Madroño	ERICACEAE	4,224	0.041	0.131	4.09
Archibaccharis serratifolia	Tieza	ASTERACEAE	384	0.004	0.021	0.37
Baccharis heterophylla	Chamizo	ASTERAEAE	10,368	0.100	0.231	10.04
Buddleja parviflora	Lengua de vaca	LOGANIACEAE	768	0.007	0.036	0.74
Calliandra grandiflora	Caliandra	FABACEAE	3,456	0.033	0.114	3.35
Dodonaea viscosa	Jarilla	SAPINDACEAE	6,144	0.059	0.168	5.95
Eupatorium laevigatum	Cabeza de chepil	ASTERACEAE	3,840	0.037	0.122	3.72
Eysenhardtia polystachya	Cuatle	FABACEAE	1,152	0.011	0.050	1.12
Lamourouxia rhinanthifolia	Flor naranja	SCROPHULARIACEAE	2,304	0.022	0.085	2.23
Lantana hirta	Cordia	VERBENACEAE	23,040	0.223	0.335	22.30
Monnina ciliolata	Monina	POLYGALACEAE	384	0.004	0.021	0.37
Pinus devoniana	Pino 1	PINACEAE	1,920	0.019	0.074	1.86
Pinus pseudostrobus var. apulcensis	Pino 3	PINACEAE	1,536	0.015	0.063	1.49
Piqueria pilosa	Hoja moño	ASTERACEAE	3,840	0.037	0.122	3.72
Psidium guajava	Guayabo	MYRTACEAE	384	0.004	0.021	0.37
Quercus acutifolia	Encino	FAGACEAE	1,536	0.015	0.063	1.49
Quercus castanea	Encino negro	FAGACEAE	6,144	0.059	0.168	5.95
Quercus peduncularis	Encino 2-5	FAGACEAE	6,528	0.063	0.175	6.32
Rhus chondroloma	Tallo morado	ANACARDIACEAE	7,680	0.074	0.193	7.43
Salvia purpura	Malva	LAMIACEAE	384	0.004	0.021	0.37
Solanum lanceolatum	Solanace	SOLANACEAE	768	0.007	0.036	0.74
Tagetes lucida	Aserrada	ASTERACEAE	2,304	0.022	0.085	2.23

Riqueza específica (S)	30
Índice de Shannon-Wiener (H')	2.816
Máxima diversidad (Hmax)	3.401
Equidad de Pielou (J')	0.828

El estrato herbáceo presenta una riqueza específica de 10 especies, con un índice de Shannon-Wiener que indica una diversidad media (1.852). La especie más abundante en este estrato es *Lasciacis ruscifolia* (42.86%), seguida de *Lantana hirta* y *Muhlenbergia dubia* (11.90% cada una).

Tabla IV.8 Estrato herbáceo.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NO. INDIVIDUOS	pi	-piln(pi)	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
Ageratina petiolaris	Hoja corazón	ASTERACEAE	1	0.024	0.089	2.38
Chimaphila maculata	Hierba espinuda	PYROLACEAE	1	0.024	0.089	2.38
Lantana hirta	Cordia	VERBENACEAE	5	0.119	0.253	11.90

Lasiacis ruscifolia	Pasto carizillo	POACEAE	18	0.429	0.363	42.86
Monnina ciliolata	Monina	POLYGALACEAE	2	0.048	0.145	4.76
Muhlenbergia dubia	Pasto 2	POACEAE	5	0.119	0.253	11.90
Oenothera rosea	Morada	ONAGRACEAE	2	0.048	0.145	4.76
Pinus pseudostrobus var. Apulcensis	Pino 3	PINACEAE	2	0.048	0.145	4.76
Polygonum capitatum	Hierba de sapo	POLYGONACEAE	2	0.048	0.145	4.76
Salvia purpura	Malva	LAMIACEAE	4	0.095	0.224	9.52

Riqueza específica (S)	10
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.852
Máxima diversidad (Hmax)	2.303
Equidad de Pielou (J')	0.804

En cuanto a las plantas epífitas, presentan una riqueza específica de 5 especies, con un índice de Shannon-Wiener que indica una diversidad baja (1.182). La especie más abundante en este estrato es T*illandsia fasciculata* (39.57%).

Tabla IV.9 Epifitas.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NO. INDIVIDUOS	pi	-piln(pi)	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
Catopsis sessiliflora	Bromelia amarilla	BROMELIACEAE	1	0.007	0.035	0.72
Tillandsia fasciculata	Bromelia morada	BROMELIACEAE	55	0.396	0.367	39.57
Tillandsia sp	Bromelia 4	BROMELIACEAE	2	0.014	0.061	1.44
Tillandsia magnusiana	Bromelia puercoespín	BROMELIACEAE	40	0.288	0.358	28.78
Tillandsia polystachia	Bromelia chica	BROMELIACEAE	41	0.295	0.360	29.50

Riqueza específica (S)	5
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.182
Máxima diversidad (Hmax)	1.609
Equidad de Pielou (J')	0.734

El índice de valor de importancia define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Cottam y Curtis, 1956).

Las especies registradas en el área de estudio con mayor índice de valor de importancia (I.V.I) fueron: *Pinus pseudostrobus* var. *apulcensis, Pinus devoniana* y *Arbutus xalapensis*.

Tabla IV.9 Índice de valor de importancia del estrato arbóreo.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	DENSIDAD (ind/ha)	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA (AB / ha)	DOMINANCIA RELATIVA	I.V.I.	I.V.I. (%)
Acacia pennatula	Acacia 1/Espino blanco	FABACEAE	10	1.79	0.4	8.33	436.8777	0.1863	10.31	3.44
Arbustus xalapensis	Madroño	ERICACEAE	85	15.18	1	20.83	10070.7680	4.2943	40.31	13.44
Baccharis heterophylla	Chamizo	ASTERAEAE	15	2.68	0.2	4.17	294.5243	0.1256	6.97	2.32
Eysenhardtia polystachya	Cuatle	FABACEAE	30	5.36	0.2	4.17	1392.1182	0.5936	10.12	3.37
Pinus devoniana	Pino 1/Pino blanco	PINACEAE	110	19.64	1	20.83	70432.5438	30.0330	70.51	23.50
Pinus leiophylla	Pino 2	PINACEAE	5	0.89	0.2	4.17	1493.2383	0.6367	5.70	1.90
Pinus pseudostrobus var. apulcensis	Pino 3-4/Ocote	PINACEAE	240	42.86	0.8	16.67	145292.7697	61.9541	121.48	40.49
Quercus acutifolia	Encino 1/Encino blanco	FAGACEAE	40	7.14	0.6	12.50	3142.5744	1.3400	20.98	6.99
Quercus castanea	Encino Negro	FAGACEAE	25	4.46	0.4	8.33	1961.5319	0.8364	13.63	4.54

Anexo 5. Se presenta la memoria fotográfica de flora.

b) Fauna.

Para determinar la diversidad de fauna silvestre presente en el polígono del proyecto, se realizaron muestreos utilizando diferentes metodologías, dependiendo del grupo faunístico de interés.

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

A continuación, se presenta el listado general de fauna, la presencia de estas especies, no solo se limita al registro en el sitio muestreado, si no también, a su presencia en recorridos, o cercanía considerable a los sitios de muestreo.

Tabla IV.10 Listado Faunístico general del proyecto.

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NUM. DE INDIVIDUOS PREDIO	NOM-059-SEMARNAT-2010
AVES	*Buteo swainsoni*	Aguililla de swainson	Accipitridae	1	Pr
	Cathartes aura	Zopilote aura	Cathartidae	2	SC
	Coragyps atratus	Zopilote común	Cathartidae	3	SC
	Falco sparverius	Cernicalo americano	Falconidae	1	SC
	Melanotis caerulescens	Mulato azul	Mimidae	3	SC
	Basileuterus rufifrons	Chipe gorra rufa	Parulidae	4	SC
	Myioborus pictus	Chipe pavito	Parulidae	1	SC
	Piranga flava	Tángara encinera	Thraupidae	1	SC
	Trogon mexicanus	Trogón mexicano	Trogonidae	1	SC
	Myadestes occidentalis	Clarín jilguero	Turdidae	2	Pr
	Sialia sialis	Azulejo garganta canela	Turdidae	2	SC
	Contopus pertinax	Pibí tengo frío	Tyrannidae	1	SC
MAMÍFEROS	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	Canidae	1	SC
	Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	Cervidae	1	SC
	Sciurus aureogaster	Ardilla gris	Sciuridae	3	SC
REPTILES	*Anolis quercorum*	Abaniquillo de encino	Dactyloidae	2	SC

*Nota. **Pr:** Sujeta a Protección Especial y **SC:** Sin Clasificación.

Dentro del predio, las aves son el grupo faunístico más representativo con 12 especies; las especies más abundantes para este grupo son *Basileuterus rufifrons, Melanotis caerulescens* y *Coragyps atratus*. Sin embargo, también se reporta la presencia abundante de *Sciurus aureogaster* (ardilla gris o de vientre roja), especie de amplia distribución, encontrándosele en bosque de pino, pino-encino, selvas altas, selva baja caducifolia, bosque de niebla y desierto (Valdés, 2003).

Anexo 6. Se presenta la memoria fotográfica de fauna.

ESPECIES BAJO ALGUNA CATEGORÍA DE PROTECCIÓN DE LA NOM-059-SEMARNAT-2010.

Dentro del polígono de proyecto se reporta bajo la categoría de Protección Especial (Pr) a *Buteo swainsoni* y *Myadestes occidentalis*, ambas especies del grupo de las aves.

***"Sujetas a protección especial (Pr)**. Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas."*

Figura IV.15 Distribución de *Buteo swainsoni*. Fuente: Lista roja IUCN (2018).

Buteo swainsoni y *Myadestes occidentalis*, son especies que poseen amplia distribución, como se puede apreciar en sus respectivos mapas, de tal manera que no se comprometen las poblaciones de estas especies con la implementación del proyecto.

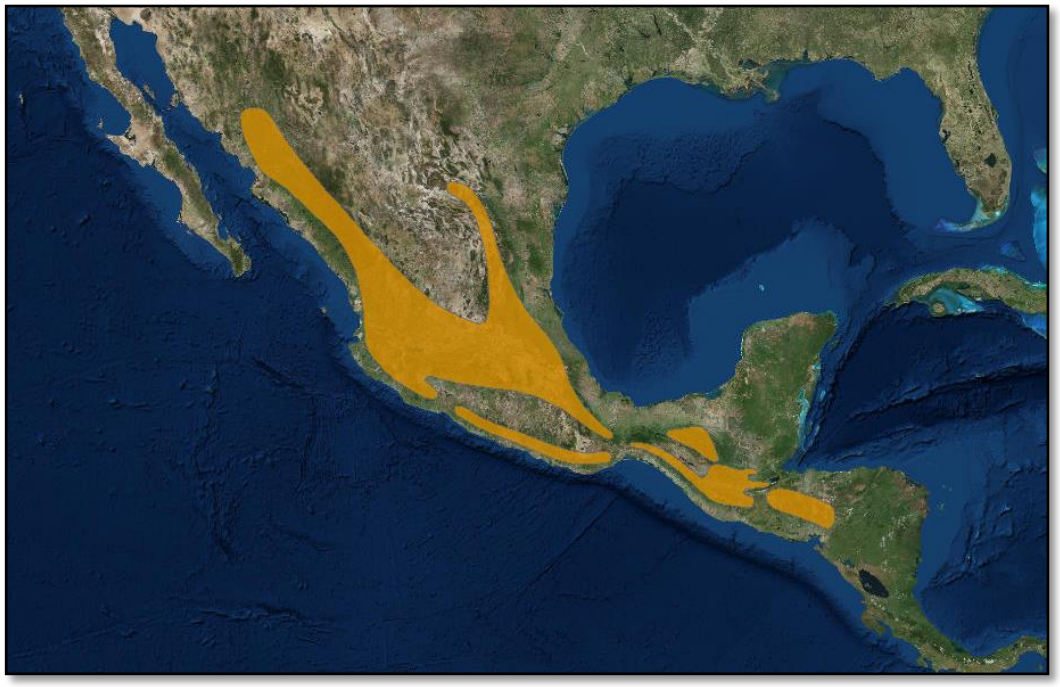

Figura IV.16 Distribución de *Myadestes occidentalis*. Fuente: Lista roja IUCN (2018).

BIODIVERSIDAD

Basados en datos de INEGI (2018), el predio posee una vegetación de tipo bosque de encino-pino, sin embargo, basados en el muestreo efectuado se corroboro que existe mayor presencia de pino que encino.

Presentando mayor dominancia de individuos de las especies de *Pinus oaxacana* y *Pinus devoniana*, y menor cantidad a *Quercus acutifolia* y *Quercus castanea*.

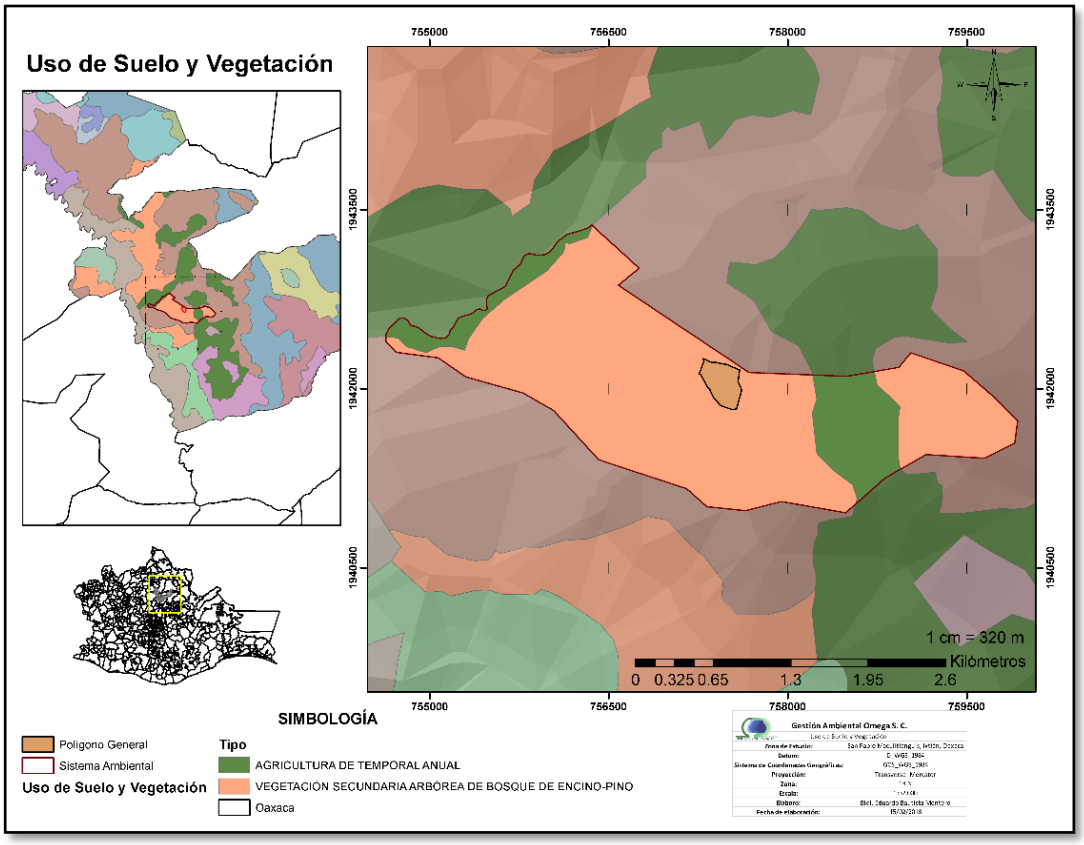

Figura IV.17 Tipo de uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental delimitado para el proyectó.

Bosque de Encino-Pino (BQP) (INEGI, 2015).

"Comunidad que se distribuye principalmente en los sistemas montañosos del país, concentrándose la mayor parte en: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur y en menor proporción Sierra Madre Oriental, Cordillera Centroamericana, Sierras de Chiapas y Guatemala, Llanura Costera del Golfo Norte, Mesa del Centro y Península de Baja California. Se desarrolla en climas templados, semifríos, semicálidos, y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura que oscila entre los 10 y 28° C y una precipitación total anual que varía desde los 600 a 2 500 mm, en cuanto a la altitud oscila desde los 300 y 2 800m. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. El sustrato donde se desarrolla esta comunidad es de origen ígneo como tobas y riolitas, y sedimentarias como las calizas principalmente, se establecen en suelos como leptosoles, luvisoles, regosoles, phaeozem y en menor proporción los durisoles y umbrisoles.

Estas comunidades están conformadas por encinos (Quercus spp.), y en proporción algo menor de pinos (Pinus spp.). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino con una altura de 8 a 35 m. Son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Las especies más representativas en estas comunidades son encino laurelillo (Quercus laurina), encino nopis (Q. magnoliifolia), encino blanco (Q. candicans), roble (Q. crassifolia), encino quebracho (Q. rugosa), encino tesmolillo (Q. crassipes), encino cucharo (Q. urbanii), charrasquillo (Q. microphylla), encino colorado (Q. castanea), encino prieto (Q. laeta), laurelillo (Q. mexicana), Q. glaucoides, Q. scytophylla, pino chino (Pinus leiophylla), pino (P. hartwegii), ocote blanco (P. montezumae), pino lacio (P. pseudostrobus), pino (P. rudis), pino escobetón (P. devoniana (P. michoacana)), pino chino (P. teocote), ocote trompillo (P. oocarpa), pino ayacahuite (P. ayacahuite), pino (P. pringlei), P. duranguensis, P. chihuahuana, P. engelmanii, P. lawsoni, y P. oaxacana."

Bosque de Pino-Encino (BPQ) (INEGI, 2015).

"Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. En climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28° C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500 mm anuales. Su mayor distribución se localiza entre los 1 200 a 3 200 m, aunque se les puede encontrar a menor altitud. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. Se establecen en sustrato ígneo y menor proporción sedimentaria y metamórfica, sobre suelos someros, profundos y rocosos como cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros.

Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (Pinus spp.) y encino (Quercus spp.); pero con dominancia de las primeras. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución. Algunas de las especies más comunes son pino chino (Pinus leiophylla), pino (P. hartwegii), ocote blanco (P. montezumae), pino lacio (P. pseudostrobus), pino (P. rudis), pino escobetón (P. devoniana (P. michoacana)), pino chino (P. teocote), ocote trompillo (P. oocarpa), pino ayacahuite (P. ayacahuite), pino (P. pringlei), P. duranguensis, P. chihuahuana, P. engelmannii, P. lawsoni, P. oaxacana, encino laurelillo (Quercus laurina), encino (Q. magnoliifolia), encino blanco (Q. candicans), roble (Q. crassifolia), encino quebracho (Q. rugosa), encino tesmolillo (Q. crassipes), encino cucharo (Q. urbanii),

charrasquillo (Q. microphylla), encino colorado (Q. castanea), encino prieto (Q. laeta), laurelillo (Q. mexicana), Q. glaucoides y Q. scytophylla."

ECOSISTEMAS

El Bosque de Pino-Encino, se localiza en elevaciones por arriba de los 1800 a 2700 msnm, donde empiezan a ser claramente dominantes las especies del género *Pinus*. Respecto a su estructura vertical, este tipo de vegetación presenta de dos a tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. El estrato más importante es el arbóreo, con alturas promedio entre los 15 y los 25 m. La presencia (o ausencia) de un estrato arbustivo bien definido está relacionada con el manejo que se le esté dando al bosque en cada sitio; en áreas donde se extrae madera sin ninguna práctica de reforestación, o en sitios perturbados (abiertos al cultivo y posteriormente abandonados), el estrato arbustivo se encuentra poco representado o inexiste y las copas del estrato arbóreo cubren menos del 60% de la superficie. Las especies dominantes en este tipo de vegetación pertenecen a los géneros *Pinus* y *Quercus*, y suelen ir acompañadas por especies de los géneros *Arbutus, Buddleia*, *Alnus* y *Cupressus* (CONABIO, 2008).

El polígono general posee una superficie de 96,000 m^2, la cual se divide en 2 zonas:

1. Instalaciones y obras permanentes (29,900 m^2).
2. Área para la preservación forestal (66,100 m^2).

El polígono del proyecto posee un bosque de tipo pino-encino, con presencia de los 3 estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo). Dentro del polígono general, para el área que se destinara al del proyecto (Instalaciones y obras permanentes) hay mayor presencia de los estratos arbórea y herbáceo, sin embargo, esto no afecta la diversidad y presencia de los 3 estrato en el polígono que se destinara a la preservación forestal y que sin duda simboliza uno de los atractivos más fuertes del proyecto.

IV.3.1.3 Medio socioeconómico.

POBLACIÓN.

(SEDESOL) El Municipio de San Pablo Macuiltianguis posee una población total de 929 personas para el 2010; de las cuales 212 poseen una edad de 0 a 14 años, 506

poseen de 15 a 64 años y 211 poseen una edad de 65 años o más; de la población total 440 son hombres y 489 mujeres.

Para el 2015 el número de personas se mantiene, en el 2015 este número se reduce a 890 y esperando para el 2017 una proyección de individuos de 896 personas, según datos de CONEVAL y SEDESOL.

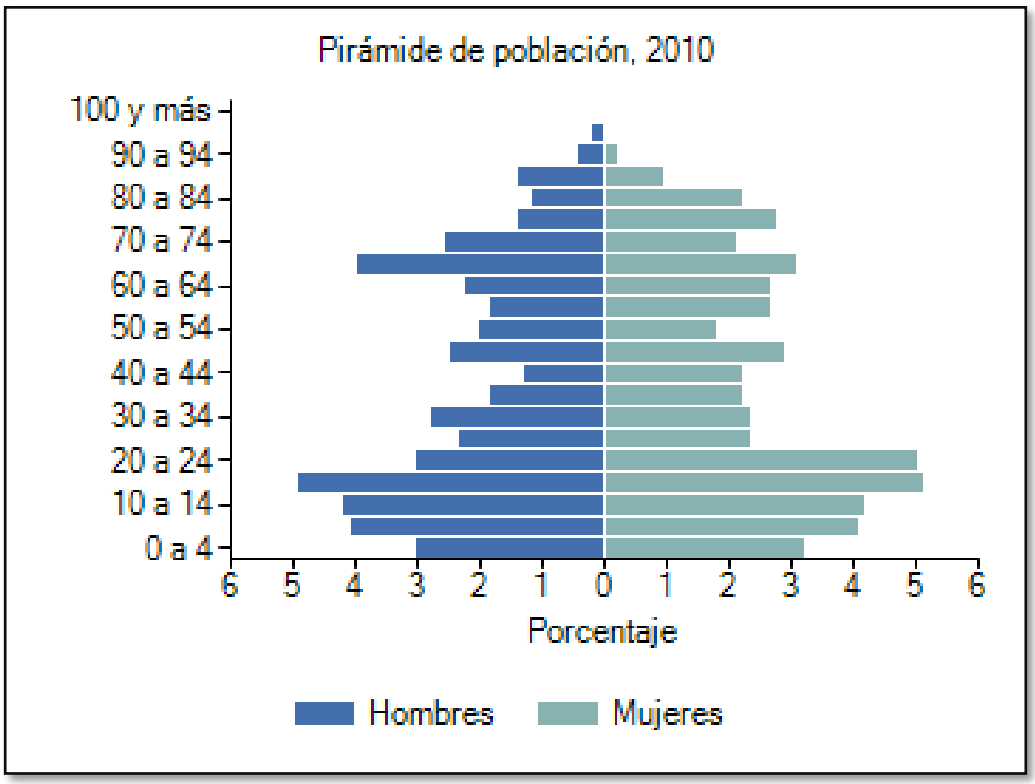

Figura IV.18 Pirámide de población, Municipio San Pablo Macuiltianguis (2010), SEDESOL.

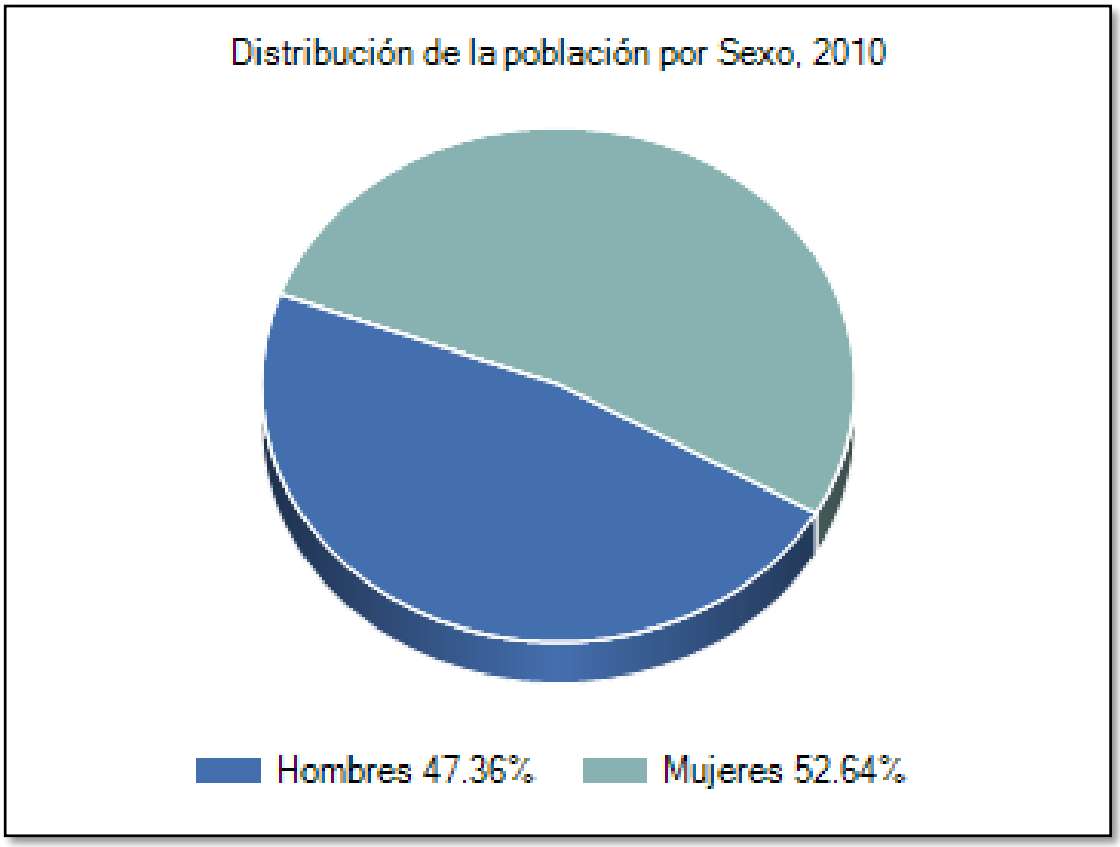

Figura IV.19 Distribución de la población por sexo, Municipio San Pablo Macuiltianguis (2010), SEDESOL.

POBREZA Y REZAGO SOCIAL.

POBREZA. Basado en datos recopilados por SEDESOL, el Municipio para el 2010 poseía una población de 585 personas en situación de pobreza, de las cuales 354 se encontraban en pobreza extrema (138 sin acceso a alimentación) y 231 poseían pobreza moderada.

REZAGO SOCIAL. El índice y grado de rezago social a nivel estatal fue de 2.42 y muy alto; mientras que el índice y grado de rezago social a nivel municipal fue de 0.03 y Medio, ocupando en el contexto nacional el lugar 1079.

Tabla IV.11 Indicadores de rezago social, San Pablo Macuiltianguis (2010), SEDESOL.

INDICADOR	NACIONAL	ESTATAL	MUNICIPAL
PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE 15 AÑOS O MÁS ANALFABETA	6.88	16.27	15.34
PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE 6 A 14 QUE NO ASISTEN A LA ESCUELA	4.77	5.64	2.16
PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS CON EDUCACIÓN BÁSICA INCOMPLETA	41.11	57.80	73.08
PORCENTAJE SIN DERECHO-HABIENCIA A SERVICIOS DE SALUD	33.85	43.08	41.12
PORCENTAJE DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS CON PISO DE TIERRA	6.15	18.74	33.33
PORCENTAJE DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS QUE NO DISPONEN DE EXCUSADO O SANITARIO	4.66	5.41	2.08
PORCENTAJE DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS QUE NO DISPONEN DE AGUA ENTUBADA DE LA RED PÚBLICA	11.28	30.10	1.39
PORCENTAJE DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS QUE NO DISPONEN DE DRENAJE	8.96	28.35	7.99
PORCENTAJE DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS QUE NO DISPONEN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	1.82	5.23	0.69
PORCENTAJE DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS QUE NO DISPONEN DE LAVADORA	33.62	62.70	55.21
PORCENTAJE DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS QUE NO DISPONEN DE REFRIGERADOR	18.00	40.04	40.28

MARGINACIÓN.

El índice y grado de marginación del municipio a nivel estatal para el 2010, fue de 2.15 y muy alto, municipalmente el índice de marginación fue de 0.34 con un grado medio de marginación, ocupando el lugar 895 a nivel nacional.

Tabla IV.12 Indicadores de marginación, San Pablo Macuiltianguis (2010), SEDESOL.

INDICADOR	NACIONAL	ESTATAL	MUNICIPAL
PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE 15 AÑOS O MÁS ANALFABETA	6.88	16.27	15.34
PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE 15 AÑOS O MÁS SIN PRIMARIA COMPLETA	19.93	33.85	44.83
PORCENTAJE DE OCUPANTES EN VIVIENDAS SIN DRENAJE NI EXCUSADO	3.57	4.01	0.97
PORCENTAJE DE OCUPANTES EN VIVIENDAS SIN ENERGÍA ELÉCTRICA	1.77	4.93	0.32
PORCENTAJE DE OCUPANTES EN VIVIENDAS SIN AGUA ENTUBADA	8.63	23.66	0.11
PORCENTAJE DE VIVIENDAS CON ALGÚN DE HACINAMIENTO	36.53	46.53	34.49
PORCENTAJE DE OCUPANTES EN VIVIENDAS CON PISO DE TIERRA	6.58	19.33	34.66

PORCENTAJE DE POBLACIÓN EN LOCALIDADES CON MENOS DE 5000 HABITANTES	**28.85**	**61.51**	**100.00**
PORCENTAJE DE POBLACIÓN OCUPADA CON INGRESOS DE HASTA 2 SALARIOS MÍNIMOS.	**38.66**	**57.77**	**75.78**

VIVIENDA.

Basados en datos de SEDESOL (2013), para el 2010 el municipio contaba con 288 viviendas particulares habitadas, de las cuales 96 tenían piso de tierra, 1 con techo endeble, 34 con muros endebles y 99 con algún nivel de hacinamiento.

De estas 288 viviendas, 2 no poseían luz eléctrica, 4 sin agua entubada, 23 sin drenaje público, 6 sin sanitarios y 234 requieren el uso de leña y carbón para cocinar.

ECONOMIA.

Para el 2010, SEDESOL contempla 258 personas económicamente activas, 501 no económicamente activas y 7 no específicas.

Las actividades de ocupación se agrupan en 4 sectores:

Primario.

- Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y cazas. Dentro de este grupo figuran 138 personas de las 258 económicamente activas.

Secundario.

- Construcción. Dentro de este grupo figuran 11 personas de las 258 económicamente activas.
- Industrias manufactureras. Dentro de este grupo figuran 12 personas de las 258 económicamente activas.

Terciario.

- Comercio al por menor. Dentro de este grupo figuran 23 personas de las 258 económicamente activas.
- Transportes, correos y almacenamientos. Dentro de este grupo figuran 3 personas de las 258 económicamente activas.
- Información en medios masivos. Dentro de este grupo figuran 1 personas de las 258 económicamente activas.

- Servicios profesionales, científicos y técnicos. Dentro de este grupo figuran 2 personas de las 258 económicamente activas.
- Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación. Dentro de este grupo figuran 2 personas de las 258 económicamente activas.
- Servicios educativos. Dentro de este grupo figuran 14 personas de las 258 económicamente activas.
- Servicios de salud y de asistencia. Dentro de este grupo figuran 4 personas de las 258 económicamente activas.
- Servicios de esparcimiento cultural y deportivo, y otros servicios recreativos. Dentro de este grupo figuran 1 personas de las 258 económicamente activas.
- Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas. Dentro de este grupo figuran 6 personas de las 258 económicamente activas.
- Otros servicios excepto a actividades de gobierno. Dentro de este grupo figuran 17 personas de las 258 económicamente activas.
- Actividades del Gobierno y de organismos internaciones y territoriales. Dentro de este grupo figuran 21 personas de las 258 económicamente activas.

No especifico.

- No especificado. Dentro de este grupo figuran 1 personas de las 258 económicamente activas.

Dentro del sector primario (Agricultura), los cultivos más representativos son maíz y frijol, sin embargo, también se puede encontrar ciruela, durazno (criollo), manzana (criolla), membrillo, pera y trigo.

MIGRACIÓN.

Tabla IV.13 Índice absoluto y grado de intensidad migratoria (IAIM) del 2000 y 2010, San Pablo Macuiltianguis, CONAPO.

	2000	2010
IAIM	6.971	6.163
GRADO ABSOLUTO DE INTENSIDAD MIGRATORIA	ALTO	MEDIO
LUGAR QUE OCUPA EN EL CONTEXTO ESTATAL	86	139
LUGAR QUE OCUPA EN EL CONTEXTO NACIONAL	491	515

El conjunto de cada elemento, durante el periodo de 2010 al 2015 coloco a la comunidad de San Pedro Macuiltianguis a nivel municipal como la segunda más rezagada socialmente y para el periodo 2016 al 2017 esta se coloca en primer lugar.

CULTURA.

Dentro del municipio se registran 603 personas hablantes de alguna lengua indígena (zapoteca, chinanteca y mixe). Dentro del municipio se pueden encontrar artesanías tejidas con gancho y bordadas; gastronómicamente domina el mole negro hecho a base de trigo, tortilla con salsa de tomate verde y hierba santa, frijol molido con poleo y el pipián; y musicalmente domina la banda (INEGI, 2010).

IV.3.1.4 Paisaje.

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

De tal manera que se entiende por paisaje, cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos (Muñoz, 2012).

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

CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE (CVP).

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

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

Tabla IV.6 Matriz para la evaluación de la calidad visual del paisaje.

FACTORES	ALTA	MEDIA	BAJA
GEOMORFOLOGÍA (G)	RELIEVE MUY MONTAÑOSO, MARCADO Y PROMINENTE O DE GRAN VARIEDAD SUPERFICIAL O SISTEMA DE DUNAS O PRESENCIA DE ALGÚN RASGO MUY SINGULAR.	FORMAS EROSIVAS INTERESANTES O RELIEVE VARIADO EN TAMAÑO Y FORMA. PRESENCIA DE FORMAS Y DETALLES INTERESANTES, PERO NO DOMINANTES O EXCEPCIONALES.	COLINAS SUAVES, FONDOS DE VALLE PLANOS, POCO O NINGÚN DETALLE SINGULAR.
	VALOR = 50	VALOR = 30	VALOR = 10
VEGETACIÓN (V)	GRAN VARIEDAD DE FORMACIONES VEGETALES, CON FORMAS, TEXTURAS Y DISTRIBUCIÓN INTERESANTES.	ALGUNA VARIEDAD EN LA VEGETACIÓN, PERO SÓLO UNO O DOS TIPOS.	POCA O NINGUNA VARIEDAD O CONTRASTE EN LA VEGETACIÓN.
	VALOR = 50	VALOR = 30	VALOR = 10
FAUNA (F)	PRESENCIA DE FAUNA PERMANENTE EN EL LUGAR, O ESPECIES LLAMATIVAS, O ALTA RIQUEZA DE ESPECIES.	PRESENCIA ESPORÁDICA EN EL LUGAR, O ESPECIES POCO VISTOSAS, O BAJA RIQUEZA DE ESPECIES.	AUSENCIA DE FAUNA DE IMPORTANCIA PAISAJÍSTICA.
	VALOR = 50	VALOR = 30	VALOR = 10
AGUA (A)	FACTOR DOMINANTE EN EL PAISAJE, APARIENCIA LIMPIA Y CLARA, AGUAS BLANCAS, LÁMINAS DE AGUA EN REPOSO, GRANDES MASAS DE AGUA.	AGUA EN MOVIMIENTO O EN REPOSO, PERO NO DOMINANTE EN EL PAISAJE.	AUSENTE O INAPRECIABLE.
	VALOR = 50	VALOR = 30	VALOR = 0
COLOR (C)	COMBINACIONES DE COLOR INTENSAS Y VARIADAS, O CONTRASTES AGRADABLES ENTRE SUELO, CIELO, VEGETACIÓN, ROCA, AGUA Y NIEVE.	ALGUNA VARIEDAD E INTENSIDAD EN LOS COLORES Y CONTRASTE DEL SUELO, ROCA Y VEGETACIÓN, PERO NO ACTÚA COMO ELEMENTO DOMINANTE.	MUY POCA VARIACIÓN DE COLOR O CONTRASTE, COLORES APAGADOS.
	VALOR = 50	VALOR = 30	VALOR = 10
FONDO ESCÉNICO (E)	EL PAISAJE CIRCUNDANTE POTENCIA MUCHO LA CALIDAD VISUAL.	EL PAISAJE CIRCUNDANTE INCREMENTA MODERADAMENTE LA CALIDAD VISUAL DEL CONJUNTO.	EL PAISAJE ADYACENTE NO EJERCE INFLUENCIA EN LA CALIDAD DEL CONJUNTO.
	VALOR = 50	VALOR = 30	VALOR = 10
SINGULARIDAD O RAREZA (S)	PAISAJE ÚNICO O MUY RARO EN LA REGIÓN; POSIBILIDAD REAL DE CONTEMPLAR FAUNA Y VEGETACIÓN EXCEPCIONAL.	CARACTERÍSTICO, PERO SIMILAR A OTROS EN LA REGIÓN.	BASTANTE COMÚN EN LA REGIÓN.
	VALOR = 30	VALOR = 20	VALOR = 10

FACTORES	ALTA	MEDIA	BAJA
ACTUACIONES HUMANAS (H)	LIBRE DE INTERVENCIONES ESTÉTICAMENTE NO DESEADAS O CON MODIFICACIONES QUE INCIDEN FAVORABLEMENTE EN LA CALIDAD VISUAL.	AFECTADA POR MODIFICACIONES POCO ARMONIOSAS, AUNQUE NO EN SU TOTALIDAD, O LAS ACTUACIONES NO AÑADEN CALIDAD VISUAL.	MODIFICACIONES INTENSAS Y EXTENSAS, QUE REDUCEN O ANULAN LA CALIDAD ESCÉNICA.
	VALOR = 30	VALOR = 10	VALOR = 0

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

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

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

Tabla IV.15 Calidad Visual del Paisaje para el proyecto en el contexto del Sistema Ambiental.

GEOMORFOLOGÍA	VEGETACIÓN	FAUNA	AGUA	COLOR	FONDO ESCÉNICO	SINGULARIDAD	ACTUACIÓN HUMANA
MEDIA 30	MEDIA 30	MEDIA 30	MEDIA 30	ALTA 50	ALTA 50	MEDIA 20	ALTA 30
CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE =(270 PUNTOS) 33.75 (ALTA)							

La Calidad Visual del Paisaje (CVP), se analizó tomando en cuenta características particulares del predio y como estas se relacionan con su entorno a nivel Sistema Ambiental (S.A.), de tal manera que los factores que más influyen en su alta CVP son el color y el fondo escénico. De tal manera que el proyecto se ubica en un área que favorece totalmente la actividad a realizar.

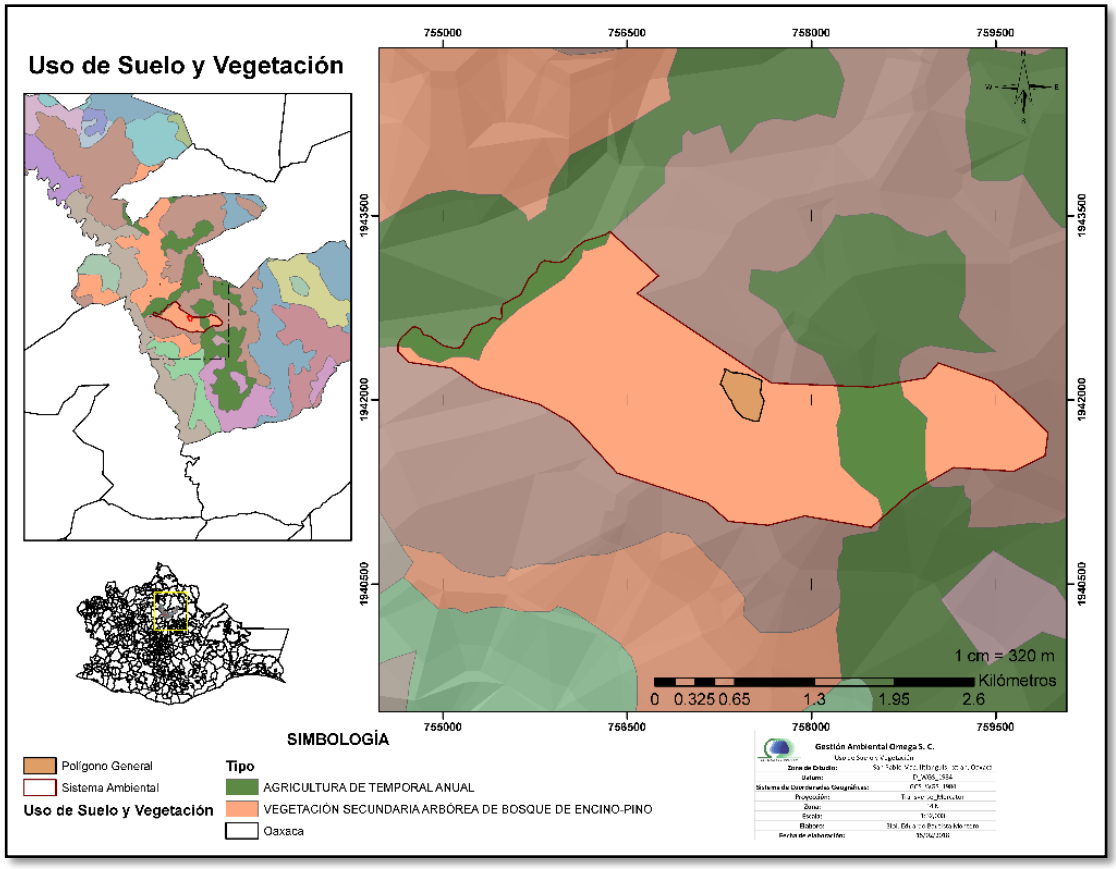

Figura IV.14 Tipo de uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental delimitado para el proyectó.

FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE (FVP).

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

Para determinar la Fragilidad Visual del Paisaje se desarrolló la técnica basada en la metodología modificada por Escribano et al. (1987) retomada por Frugone (2009), tomado en cuenta los factores y elementos del Sistema Ambiental (SA) delimitado.

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

Tabla IV.16 Matriz para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje.

FACTORES	ELEMENTOS	ALTA	MEDIA	BAJA
BIOFÍSICOS	PENDIENTE (P)	PENDIENTES > 30%, TERRENOS CON UN DOMINIO DEL PLANO VERTICAL DE VISUALIZACIÓN.	PENDIENTES ENTRE 15 Y 30%, Y TERRENOS CON MODELADO SUAVE U ONDULADO.	PENDIENTES ENTRE 0 Y 15%, PLANO HORIZONTAL DE DOMINANCIA.
		VALOR = 30	VALOR = 20	VALOR = 10
	DENSIDAD DE LA VEGETACIÓN (D)	GRANDES ESPACIOS SIN VEGETACIÓN. AGRUPACIONES AISLADAS. DOMINANCIA ESTRATO HERBÁCEO.	CUBIERTA VEGETAL DISCONTINUA. DOMINANCIA DE ESTRATO ARBUSTIVO.	GRANDES MASAS BOSCOSAS. 100% DE COBERTURA.
		VALOR = 30	VALOR = 20	VALOR = 10
	CONTRASTE DE LA VEGETACIÓN (C)	VEGETACIÓN MONOESPECÍFICA, ESCASEZ DE VEGETACIÓN, CONTRASTES POCO EVIDENTES.	MEDIANA DIVERSIDAD DE ESPECIES, CONTRASTES EVIDENTES, PERO NO SOBRESALIENTES.	ALTA DIVERSIDAD DE ESPECIES, FUERTES E INTERESANTES CONTRASTES.
		VALOR = 30	VALOR = 20	VALOR = 10
	ALTURA DE LA VEGETACIÓN (H)	VEGETACIÓN ARBUSTIVA O HERBÁCEA <2M DE ALTURA O SIN VEGETACIÓN.	NO HAY GRAN ALTURA (<10 M) NI GRAN DIVERSIDAD DE ESTRATOS.	GRAN DIVERSIDAD DE ESTRATOS. ALTURAS SOBRE LOS 10 M.
		VALOR = 30	VALOR = 20	VALOR = 10
VISUALIZACIÓN	TAMAÑO DE LA CUENCA (T)	VISIÓN DE CARÁCTER CERCANA O PRÓXIMA (0 A 500 M). DOMINIO DE PRIMEROS PLANOS.	VISIÓN MEDIA (500 A 2000 M). DOMINIO DE LOS PLANOS MEDIOS DE VISUALIZACIÓN.	VISIÓN DE CARÁCTER LEJANO O A ZONAS DISTANTES (>2000 M).
		VALOR = 30	VALOR = 20	VALOR = 10
	FORMA DE LA CUENCA (F)	CUENCAS ALARGADAS, UNIDIRECCIONALES EN EL FLUJO VISUAL O MUY RESTRINGIDAS.	CUENCAS IRREGULARES, MEZCLA DE AMBAS CATEGORÍAS.	CUENCAS REGULARES EXTENSAS, GENERALMENTE REDONDEADAS.
		VALOR = 30	VALOR = 20	VALOR = 10
	COMPACIDAD (O)	VISTAS PANORÁMICAS ABIERTAS. EL PAISAJE NO PRESENTA HUECOS NI ELEMENTOS QUE OBSTRUYAN LOS RAYOS VISUALES.	EL PAISAJE PRESENTA ZONAS DE MENOR INCIDENCIA VISUAL, PERO EN UN PORCENTAJE MODERADO.	VISTAS CERRADAS U OBSTACULIZADAS. PRESENCIA DE ZONAS DE SOMBRA O MENOS INCIDENCIA VISUAL.
		VALOR = 30	VALOR = 20	VALOR = 10

FACTORES	ELEMENTOS	ALTA	MEDIA	BAJA
SINGULARIDAD	UNICIDAD DEL PAISAJE (U)	PAISAJE SINGULAR, NOTABLE, CON RIQUEZA DE ELEMENTOS ÚNICOS Y DISTINTIVOS.	PAISAJE INTERESANTE PERO HABITUAL, SIN PRESENCIA DE ELEMENTOS SINGULARES.	PAISAJE COMÚN, SIN RIQUEZA VISUAL O MUY ALTERADO.
		VALOR = 30	VALOR = 20	VALOR = 10
VISIBILIDAD	ACCESIBILIDAD VISUAL (A)	PERCEPCIÓN VISUAL ALTA, VISIBLE A DISTANCIA Y SIN MAYOR RESTRICCIÓN.	VISIBILIDAD MEDIA, COMBINACIÓN DE AMBOS NIVELES.	BAJA ACCESIBILIDAD VISUAL, VISTAS ESCASAS O BREVES.
		VALOR = 30	VALOR = 20	VALOR = 10

Rangos de la Fragilidad Visual del Paisaje en base al puntaje máximo que puede obtener por columna (alta, media y baja):

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

Tabla IV.17 Fragilidad Visual del Paisaje para el proyecto en el contexto del Sistema Ambiental.

BIOFÍSICOS				VISUALIZACIÓN			SINGULARIDAD	VISIBILIDAD
P	D	C	H	T	F	O	U	A
ALTA 30	BAJA 10	MEDIA 20	BAJA 10	BAJA 10	MEDIA 20	MEDIA 20	MEDIA 20	BAJA 10
FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE= (150 PUNTOS) 16.67 (MEDIA)								

El proyecto posee una Fragilidad Visual del Paisaje (FVP) media, siendo el elemento de pendiente el más significativo; sin embargo, las condiciones y características del terreno favorecen la Capacidad de Absorción Visual (CAV).

Capacidad de Absorción Visual (CAV).

(Montoya, 2003) La Fragilidad Visual se puede definir como la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones.

La Calidad Visual de un Paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El

espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra (Montoya, 2003).

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

Tabla IV.18 Matriz para la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV).

ELEMENTOS	ALTA	MEDIA	BAJA
PENDIENTES (S)	POCO INCLINADO (0-25%).	INCLINADO SUAVE (25-55%).	INCLINADO (> 55%).
	VALOR = 3	VALOR =2	VALOR = 1
DIVERSIDAD VEGETACIONAL (D)	DIVERSIFICADA E INTERESANTE.	MEDIANA DIVERSIDAD, REPOBLACIONES.	ERIALES, PRADOS Y MATORRALES. SIN VEGETACIÓN O MONOESPECÍFICA.
	VALOR = 3	VALOR =2	VALOR = 1
EROSIONABILIDAD DEL SUELO (E)	POCA O NINGUNA RESTRICCIÓN POR RIESGO BAJO DE EROSIÓN E INESTABILIDAD Y BUENA REGENERACIÓN POTENCIAL.	RESTRICCIÓN MODERADA DEBIDO A CIERTO RIESGO DE EROSIÓN E INESTABILIDAD Y REGENERACIÓN POTENCIAL.	RESTRICCIÓN ALTA, DERIVADA DE RIESGO ALTO DE EROSIÓN E INESTABILIDAD, POBRE REGENERACIÓN POTENCIAL.
	VALOR = 3	VALOR =2	VALOR = 1
CONTRASTE SUELO/VEGETACIÓN (V)	ALTO CONTRASTE VISUAL ENTRE SUELO Y VEGETACIÓN.	CONTRASTE VISUAL MODERADO ENTRE SUELO Y VEGETACIÓN.	CONTRASTE BAJO ENTRE SUELO Y VEGETACIÓN O SIN VEGETACIÓN.
	VALOR = 3	VALOR =2	VALOR = 1
VEGETACIÓN, POTENCIAL DE REGENERACIÓN (R)	ALTO POTENCIAL DE REGENERACIÓN.	POTENCIAL DE REGENERACIÓN MEDIO.	SIN VEGETACIÓN, O POTENCIAL DE REGENERACIÓN BAJO.
	VALOR = 3	VALOR =2	VALOR = 1
CONTRASTE SUELO/ROCA (C)	CONTRASTE ALTO.	CONTRASTE MODERADO.	CONTRASTE BAJO.
	VALOR = 3	VALOR =2	VALOR = 1

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

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

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

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

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

Tabla IV.79 Capacidad de Absorción Visual para el proyecto en el contexto del Sistema Ambiental.

PENDIENTE	DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN	EROSIONABILIDAD DEL SUELO	CONTRASTE SUELO/VEGETACIÓN	VEGETACIÓN: REGENERACIÓN POTENCIAL	CONTRASTE SUELO/ROCA
MEDIA 2	MEDIA 2	MEDIA 2	ALTO 3	ALTO 3	BAJO 1
CAV = 22 (ALTA)					

La Calidad de Absorción Visual (CAV) que el proyecto posee es alta, encontrando la mayor representatividad en los valores de contraste de suelo/vegetación y vegetación: regeneración potencial.

Figura IV.151 Capacidad de Absorción Visual (CAV) del Proyecto.

Como se puede ver en la figura anterior, el poste de luz puede llegar a pasar desapercibido por la gran Capacidad de Absorción Visual (CAV); influyendo de forma favorable los materiales y elementos usados para su implementación.

Figura IV.22 Capacidad de Absorción Visual (CAV) del Proyecto.

IV.4 Diagnóstico ambiental.

Basados en el muestreo realizado dentro del predio del proyecto se pudo apreciar la dominancia del genero *Pinus* sobre el género *Quercus*, llevándolo de bosque de encino-pino (INEGI) a un bosque de pino-encino. Este tipo de vegetación posee presencia de los 3 estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo).

Particularmente el área que se destina a instalaciones y obras permanentes, posee en su mayoría solo 2 estratos (arbóreo y herbáceo), característica fundamental para el tipo de proyecto (ecoturismo), sin embargó, este predio contempla un are de preservación forestal, área que en su mayoría posee la presencia de los 3 estratos. La ausencia de este estrato dentro del predio, no compromete la diversidad o abundancia de especies.

Es conveniente que comunidades que poseen un alto rezago social se motiven por la implementación de proyectos que les aporten una ganancia económica que al mismo tiempo les dé la oportunidad de cuidar de sus recursos naturales, el área que se ha seleccionado posee buena capacidad de absorción visual, y con los elementos y materiales se asegura un equilibrio entre el proyectó y su entorno.

Bibliografía.

- CENAPRED. (2000). Clasificación de Municipios de la Republica mexicana de acuerdo con la Regionalización Sísmica. Coordinación de Investigación. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Recuperado de http://www.cenapred.unam.mx/es/Transparencia/FAQ/SISI/Anexo7.2/00_07_CI_RG_30052000.pdf
- CFE. (2008). Manual de Diseño de Obras Civiles. Diseño por Sismos. México. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Ulises_Hernandez3/publication/305001619_CAPITULO_DE_DISENO_POR_SISMO_2008_MANUAL_DE_DISENO_DE_OBRAS_CIVILES_DE_CFE/links/577efb9f08ae01f736e17a00/CAPITULO-DE-DISENO-POR-SISMO-2008-MANUAL-DE-DISENO-DE-OBRAS-CIVILES-DE-CFE.pdf
- CONABIO. (2008). Curvas de Nivel para le República Mexicana. Ciudad de México. Portal de Geoinformación, Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/
- CONABIO. (2016). Áreas geoestadísticas municipales. Ciudad de México, México. Portal de Geoinformación, Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/
- INEGI. (2004). Síntesis de Información Geográfica del Estado de Oaxaca. Aguascalientes, Ags. México. Recuperado de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224394/702825224394_6.pdf
- INEGI. (2008). Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México. Aguascalientes, Ags. México. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/internet/1-geografiademexico/manual_carac_eda_fis_vs_enero_29_2008.pdf

- INEGI. (2008). Guía para la Interpretación de Cartografía Edafológica. Aguascalientes, Ags. México. Instituto Nacional de estadística y Geografía. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf
- INEGI. (2010). Compendio de Información Geográfica Municipal. Marco Geoestadístico Municipal. Versión 4.3. Aguascalientes, Ags. México. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/topografia/compendio.aspx
- INEGI. (2010). Documento técnico descriptivo de la red hidrográfica, escala 1:50000. Edición 2.0. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, Ags. México.
- INEGI. (2014). Guía para la interpretación de cartografía de erosión del suelo. Escala 1:25000. Serie I. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, Ags. México.
- INEGI. (2018). Red Hidrográfica. Aguascalientes, Ags. México. Instituto Nacional de estadística y Geografía. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/hidrologia/regiones_hidrograficas.aspx
- Ley General de Desarrollo Forestal sustentable. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, México. 25 de febrero de 2003.
- Plan Municipal de Desarrollo. (2009 – 2011). San Pablo Macuiltianguis, Ixtlán, Oaxaca.
- PROFEPA. (2018). Glosario Impacto Ambiental. Ciudad de México, México. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Recuperado de http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/1431/1/mx/glosario_impacto_am
- CONAGUA. (2018). Estaciones climatológicas. Comisión Nacional del Agua. Recuperado de https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/estaciones-climatologicas
- CONABIO. (2018). Principales tipos de Vegetación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/cambios_veg/doctos/tipos_valle.html

CAPITULO V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El objetivo de este capítulo tiene la finalidad de describir y evaluar los impactos ambientales que serán generados y que en su momento fueron ocasionados por la construcción de las obras existente, toda vez que el proyecto "Centro Ecoturístico Rancho San Pedro" se encuentra en operación y analizando la forma y la localización espacial donde ocurrirán los cambios en los ecosistemas, en la disponibilidad de los recursos naturales y en la biota local.

V.1 Identificación de impactos

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de impactos ambientales que serán inminentes toda vez que se ejecute el proyecto en cada una de las etapas en las que se contempla su desarrollo, se utilizará una matriz de interacciones la cual nos brindara una aproximación al estudio de acciones y efectos, seleccionando componentes que pueden ser afectados por las acciones que se contemplan ejecutar en el área del proyecto.

La identificación de los impactos ambientales se retomará la descripción de las principales actividades a realizar de la obra proyectada en cada una de las etapas: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, las cuales en conjunto provocan impactos a los componentes ambientales.

Tabla V.1 Impactos identificados por etapa.

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo, nivelación y limpieza	Estas actividades consisten en colocar niveletas de referencia y trazar con cal las superficies a construir, además de nivelar aquellas superficies que así lo requieran. Referente a la limpieza, hace referencia vegetación secundaria que existe en el sitio del estrato herbáceo.

CONSTRUCCIÓN	Construcción de plataforma de soporte a la infraestructura.	El área de edificación, requiere de la conformación de una plataforma de soporte a la infraestructura, en la cual se distribuirán las redes de servicios y dará soporte a la cimentación. Para la construcción de la cabaña de árbol y el letrero, esta se construirá de material de la zona (material biodegradable como madera).
	Cimentación e instalación de redes de servicio	Se refiere a las obras que requieren de excavación y tendido de las plataformas de anclaje, además del tendido de instalación de los servicios como agua, luz y drenaje.
	Edificación de elementos que conforman el proyecto.	Se refiere a la obra civil propia de la construcción de las instalaciones del proyecto. Se empleara material industrializado para su construcción.
	Remodelación de instalaciones	Se refiere a la restauración y conformación de espacios de recreación. El material a ocupar será de tipo industrializado.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Uso de Instalaciones.	Consiste en la ocupación y operación de la unidad habitacional terminada. Esta actividad requerirá la dotación de servicios y por consecuencia la generación de residuos sólidos y líquidos, consumo de energía y agua.
	Demanda de agua potable.	El agua empleada se suministrará a través de un tanque de almacenamiento que estará conectado directamente con el sistema de agua potable de la comunidad que se abastece de un manantial existente.
	Mantenimiento de instalaciones	El mantenimiento será responsabilidad de la administración del promovente, los residuos que se generen se almacenarán en botes para su posterior recolección y traslado a un sitio autorizado por el municipio.
	Disposición de aguas residuales.	Las instalaciones se conectarán a la red de drenaje interno para ser conducido a una fosa séptica.
	Disposición de residuos sólidos urbanos	Los residuos que se generen se almacenarán para su posterior recolección y traslado al sitio autorizado por el municipio.

Identificadas las actividades del proyecto que pueden generar impacto por la etapa en la que se encuentre, se procede al análisis de los impactos ambientales y se comienza con la identificación de las interacciones probables sobre una serie de factores del medio.

Tabla V.2 Configuración básica de una matriz de interacciones.

	ETAPAS DEL PROYECTO	
	ACTIVIDADES AREALIZAR EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO	
	↓ ↓ ↓ ↓	
ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO	← ← ←	INTERACCIONES DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO

Tabla V.3 Matriz de Interacciones del proyecto

	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					TOTAL INTERACCIONES POSITIVAS POR COMPONENTE	TOTAL INTERACCIONES NEGATIVAS POR COMPONENTE
	Trazo, Nivelación y deshierbe.	Construcción de plataforma de soporte a la infraestructura	Cimentación e Instalación de redes de servicio.	Edificación de Elementos que conforman el proyecto.	Uso de Instalaciones.	Demanda de agua potable.	Mantenimiento de instalaciones.	Disposición de aguas residuales.	Disposición de residuos sólidos urbanos		
AIRE											
Calidad del aire	-X	-X	-X							0	3
Calidad del entorno acústico		-X	-X				-X			0	3
SUELO											
Calidad y disponibilidad del suelo	-X		-X				X			1	2
AGUA											
Calidad del agua								-X		0	1
Disponibilidad						-X				0	1
FLORA											
Hábitat de flora	-X						X			1	1
FAUNA											
Hábitat de fauna	-X									0	1
PAISAJE											
Relieves y formas	-X	-X	-X							0	3
Ocupación del suelo			-X		-X		X			1	2
SOCIOECONÓMICO											
Potencial habitacional del sitio					X					1	0
Oferta de empleo	X	X	X	X			X			5	0
Servicio de limpia municipal							X		X	2	0
TOTAL DE INTERACCIONES POSITIVAS POR ACTIVIDAD/ETAPA	1	1	1	1	1	0	5	0	1	**11**	**17**
		3			7						
TOTAL DE INTERACCIONES NEGATIVAS POR ACTIVIDAD/ETAPA	**5**	3	5	0	1	1	1	1	0		
		8			**4**						

En esta tabla se analizaron las interacciones del proyecto en relación al entorno, desglosando el proyecto en etapas y estas a su vez en acciones concretas que pudieran afectar al entorno, que se expresó como componentes y factores que pudieran verse afectados por las obras a realizar en el sitio. De lo anterior se identificaron un total de 11 impactos positivos y 17 impactos negativos.

V.2 Caracterización de los impactos

V.2.1 Indicadores de impacto

Un indicador es un elemento del medio ambiente afectado o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987), los indicadores son índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que pueden producirse a consecuencia del desarrollo del proyecto. Los cambios que se producen en el área de interés pueden ser tanto positivos como negativos, sin embargo, se realizara mayor énfasis a los impactos negativos.

Los indicadores de impacto deben contemplar ciertas características: Ser representativas del entorno afectado y por lo tanto, del impacto total producido por la realización del proyecto sobre el ambiente; ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto; ser excluyentes, sin redundancias o duplicidad; de fácil cuantificación dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

A continuación, se muestra una lista indicativa de impactos que ocasionara el proyecto. En términos, impactos hace referencia a la alteración del sitio producto de las actividades que se lleven a cabo.

Tabla V.4 Indicadores como impactos dentro del proyecto.

Componente	No.	Factor	Impacto Ambiental	Etapa potencial de ocurrencia
AIRE	1	Calidad del aire	Contaminación por emisión de gases y partículas suspendidas.	• Preparación del sitio • Construcción
	2	Calidad del entorno acústico	Contaminación por emisiones sonoras y vibraciones.	• Preparación del sitio • Construcción • Operación
SUELO	3	Calidad y Disponibilidad	Reducción de la disponibilidad de suelo y afectación en la capacidad de soporte.	• Preparación del sitio • Construcción
	4		Contaminación del suelo por mal manejo de residuos sólidos y líquidos.	• Preparación del sitio • Construcción • Operación y mantenimiento
AGUA	5	Calidad	Afectación en los patrones de captación de agua e infiltración	• Construcción • Operación y mantenimiento
	6		Contaminación por mala disposición de residuos líquidos y sólidos.	• Preparación del sitio • Construcción • Operación y mantenimiento
	7	Disponibilidad	Presión sobre los recursos hídricos disponibles	• Operación y mantenimiento
FLORA	8	Hábitat	Ocupación de sitios desprovistos de vegetación.	• Operación y mantenimiento
FAUNA	9	Hábitat de especies de fauna	Disminución de la presencia de fauna de especies menores por las construcciones.	• Operación y mantenimiento
	10		Proliferación de fauna nociva	• Preparación del sitio • Construcción • Operación y mantenimiento
PAISAJE	11	Relieves y formas Ocupación del suelo	Modificación del paisaje	• Construcción • Operación
SOCIOECONÓMICO	12	Potencial habitacional del sitio	Incremento de visitantes en el sitio	• Operación y mantenimiento
	13	Vialidad y tránsito	Incremento del tránsito en la vialidades.	• Preparación del sitio • Construcción
	14	Oferta de empleo	Generación de empleo	• Preparación del sitio • Construcción • Operación y mantenimiento

Toda vez que se hayan identificado los impactos, se procede a su valoración. El valor de un impacto mide la gravedad de este cuando es negativo y el grado de bondad cuando es positivo; en cualquiera de los dos casos hace referencia a la cantidad, calidad, grado y forma en que el factor ambiente es alterado.

Magnitud. Representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado.

Incidencia. Se refiere a la severidad, grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia y recuperabilidad.

Tomando como base el juicio de expertos y la matriz de interacciones del proyecto se generaron tablas de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a dichos impactos se atribuye un índice de incidencia de 0 a 1 mediante la aplicación del siguiente modelo:

1. Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir, el carácter del atributo.

2. Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable.

3. El índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala:

   Expresión 1: $I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$

4. Se estandarizó cada valor de impacto entre 0 y 1 mediante la expresión 2

   Expresión 2: $Incidencia = (I - Imin) / (Imax - Imin)$

Siendo:
I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.
Imax = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

Imin = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

Tabla V.5 Atributos de los impactos ambientales.

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
Consecuencia (C)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	No sinérgico	1
	Sinérgico	3
Momento o tiempo (T)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	3
Periodicidad (Pi)	Periódico	3
	Aparición irregular	1
Permanencia (Pm)	Permanente	3
	Temporal	1
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

Una vez identificados los atributos de los impactos ambientales, se puede generar una matriz caracterización de impactos ambientales, la cual va a permitir evaluar los impactos ambientales generados en términos de su importancia y conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.

Tabla V.6 Atributos y grado de impacto.

Atributos	Escala		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica.	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica.	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica.	Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	Largo: la actividad dura más de 5 años.
Reversibilidad del impacto (R)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no ser reversible.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica.	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica.	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Ri)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.	No aplica.	Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).

Considerando lo anterior y una vez hecho el análisis de evaluación de impactos se obtuvo la siguiente matriz con el índice de incidencia de cada impacto identificado:

Componente	Factor	No.	Atributo / Impacto ambiental	Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o Tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pi)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia
AIRE	Calidad del aire	1	Contaminación por emisión de gases y partículas suspendidas.	-	3	1	1	2	1	1	1	1	11	0.1875
	Calidad del entorno acústico	2	Contaminación por emisiones sonoras y vibraciones.	-	3	1	1	2	1	1	1	1	11	0.1875
SUELO	Calidad y Disponibilidad	3	Reducción de la disponibilidad de suelo y afectación en la capacidad de soporte.	-	1	1	1	2	2	1	1	1	10	0.125
		4	Contaminación del suelo por mal manejo de residuos líquidos y sólidos.	-	3	1	1	2	2	1	1	1	12	0.25
AGUA	Calidad	5	Afectación en los patrones de captación de agua e infiltración.	-	1	1	1	2	2	1	1	1	10	0.125
		6	Contaminación por mala disposición de residuos líquidos y sólidos.	-	1	1	1	3	2	1	1	1	11	0.1875
	Disponibilidad	7	Presión sobre los recursos	-	1	1	1	2	2	2	1	3	13	0.3125

			hídricos disponibles											
FLORA	Vegetación	8	Ocupación de sitios desprovistos de vegetación	+	3	1	1	3	1	3	3	1	16	0.5
FAUNA	Hábitat de especies de fauna	9	Disminución de la presencia de fauna de especies menores por las construcciones	-	3	1	1	3	1	1	3	1	14	0.375
		10	Proliferación de fauna nociva	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
PAISAJE	Relieves y formas Ocupación del suelo	11	Modificación del paisaje	+	1	1	1	3	3	3	3	1	16	0.5
SOCIO ECONÓMICO	Potencial habitacional del sitio	12	Incremento de visitantes en el sitio.	+	3	1	1	3	3	1	3	3	18	0.625
	Vialidad y tránsito	13	Incremento del tránsito en la vialidades.	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	Oferta de empleo	14	Generación de empleo	+	3	1	1	2	2	1	1	1	12	0.25

A continuación, se muestra una tabla de cada una de las categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados.

Tabla V.7 Categoría de significancia para impactos.

Categoría	Interpretación	Intervalo de Valores
Despreciables	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	Menor a 0.33
No significativo	Se afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.65
Significativo	Se pueden generar alteraciones que sin medidas, afectarán el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del Sistema Ambiental	Mayor a 0.66

Impacto significativo. Por definición de acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que en su fracción IX del Artículo 3 establece a la letra:

> *"IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como continuidad de los procesos naturales;"*

Con base a la definición de un impacto ambiental significativo o relevante, entendemos que se debe de poner mayor atención sobre aquellos impactos que son potenciales para generar desequilibrios ecológicos, los cuales pueden sobrepasar los límites establecidos en las normas jurídicas específicas.

Considerando el índice de incidencia y la categoría de significancia de los impactos, se realizó la jerarquización de los mismos para identificar los impactos ambientales significativos.

Tabla V.8 Jerarquización y categoría de los impactos identificados.

Componente	Factor	No.	Impacto Ambiental	Signo del efecto	Índice de incidencia	Categoría
SOCIOECONÓMICO	Potencial habitacional del sitio	12	Incremento de visitantes en el sitio	+	0.63	NO SIGNIFICATIVO
FLORA	Vegetación	8	Ocupación de sitios desprovistos de vegetación.	+	0.50	
PAISAJE	Relieves y formas Ocupación del suelo	11	Modificación del paisaje	+	0.50	
FAUNA	Hábitat de especies de fauna	9	Disminución de la presencia de fauna de especies menores por la por las construcciones	-	0.38	
AGUA	Disponibilidad	7	Presión sobre los recursos hídricos disponibles	-	0.31	DESPRECIABLE
SUELO	Calidad y disponibilidad	4	Contaminación del suelo por mal manejo de residuos líquidos y sólidos.	-	0.25	
SOCIOECONÓMICO	Oferta de empleo	14	Generación de empleo	+	0.25	
AIRE	Calidad del aire	1	Contaminación por emisión de gases y partículas suspendidas.	-	0.19	
AIRE	Calidad del entorno acústico	2	Contaminación por emisiones sonoras y vibraciones.	-	0.19	
AGUA	Calidad	6	Contaminación por mala disposición de residuos líquidos y sólidos.	-	0.19	
SUELO	Calidad y Disponibilidad	3	Reducción de la disponibilidad de suelo y afectación en la capacidad de soporte.	-	0.13	
AGUA	Calidad	5	Afectación en los patrones de captación de agua e infiltración	-	0.13	
FAUNA	Hábitat de especies de fauna	10	Proliferación de fauna nociva	-	0.13	
SOCIOECONÓMICO	Vialidad y tránsito	13	Incremento del tránsito en las vialidades.	-	0.13	

Una vez realizado el análisis correspondiente a los impactos e identificado a que categoría entra cada una, se tiene que:
De los 14 impactos identificados, 4 entran en la categoría de no significativos con signo de impacto positivo y uno solo con efecto adverso; los 10 impactos restantes entran en la categoría de categoría despreciable, de los cuales 9 son impactos son adversos y un solo impacto es positivo.

Los impactos adversos no significativos no se consideran impactos residuales, ya que, con la aplicación de las medidas correspondientes, estos impactos se prevendrán, mitigarán y compensarán. Asimismo, los restantes impactos adversos considerados despreciables en términos de su de incidencia, serán atendidos a través de acciones diversas que permitan prevenir los mismos. Estos impactos son:

1. Presión sobre los recursos hídricos disponibles.
2. Contaminación del suelo por mal manejo de residuos líquidos y sólidos.
3. Contaminación del aire por emisión de gases y partículas suspendidas.
4. Contaminación del entorno acústico por emisiones sonoras y vibraciones.
5. Contaminación del recurso agua por mala disposición de residuos líquidos y sólidos.
6. Reducción de la disponibilidad de suelo y afectación en la capacidad de soporte.
7. Afectación en los patrones de captación de agua e infiltración.
8. Proliferación de fauna nociva.
9. Incremento del tránsito en las vialidades.

V.3 Valoración de impactos

Agua

- Presión sobre los recursos hídricos disponibles.

Es un impacto de carácter adverso, local, de carácter temporal, no significativo, acumulativo, directo, reversible, no residual. En la puesta en marcha del proyecto, se requerirá de consumo de agua, por lo que la disponibilidad de este recurso se verá disminuido en el Sistema Ambiental; importante mencionar que el suministro de agua será directamente de un manantial ya establecido, misma que suministra agua al Municipio de San Pablo Macuiltianguis.

- Contaminación del recurso agua por mala disposición de residuos líquidos y sólidos.

Es un impacto de carácter adverso, indirecto, simple, de carácter temporal, no sinérgico, de largo plazo, reversible, temporal, recuperable, no significativo y no residual. Como es evidente, este impacto puede darse por el mal manejo y disposición de los residuos generados en el área del proyecto, por ello se propone el manejo adecuado de tal suerte que todos los residuos generados no causen

daño al medio ambiente y por lo tanto a la salud de los ocupantes.

- Afectación en los patrones de captación de agua e infiltración

Es un impacto adverso, Indirecto, simple, tiempo medio, a mediano plazo, reversible, puede ocurrir de manera ocasional, temporal, recuperable, no significativo y no residual. Debido a las obras que se pretenden realizar se prevén cambios en el patrón superficial de escurrimiento y en las tasas de infiltración. Dentro del área del proyecto no se encuentra presente ninguna corriente de agua.

Suelo

- Contaminación del suelo por mal manejo de residuos líquidos y sólidos.

  Es un impacto adverso, Indirecto, simple, no sinérgico, tiempo medio, a mediano plazo, reversible, puede ocurrir de manera ocasional, temporal, recuperable, no significativo y no residual. Este impacto se presentaría en caso de que no se haga buen manejo y disposición de los residuos que se generen dentro del proyecto.

- Reducción de la disponibilidad de suelo y afectación en la capacidad de soporte.

  Es un impacto adverso, Indirecto, simple, tiempo medio, a mediano plazo, reversible, puede ocurrir de manera ocasional, temporal, recuperable, no significativo y no residual. Por la creación de edificaciones en el área del proyecto se presentarán cambios por la reducción en la disponibilidad de la superficie libre de edificaciones y por lo tanto la disminución de la capacidad natural de soporte del suelo a los procesos biológicos.

Aire

- Contaminación por emisión de gases y partículas suspendidas.

  Es un impacto adverso, directo, simple, no sinérgico, tiempo medio, a corto plazo, reversible, puede ocurrir de manera ocasional, temporal, recuperable, no significativo y no residual. Este impacto se generará por el uso de vehículos en el área del proyecto y por la falta de mantenimiento de las unidades vehiculares. Además de la emisión de partículas de polvo durante la etapa de construcción.

- Contaminación por emisiones sonoras y vibraciones**.**

Es un impacto adverso, directo, simple, no sinérgico, tiempo medio, a corto plazo, reversible, puede ocurrir de manera ocasional, temporal, recuperable, no significativo y no residual. Impacto que nace a raíz del uso de vehículos para traslado de material al sitio; durante las acciones propias de la construcción; y las emisiones por parte del personal que estará laboral.

Fauna

- Proliferación de fauna nociva.

Es un impacto adverso, directo, Simple, no sinérgico, tiempo medio, a corto plazo, reversible, puede ocurrir de manera ocasional, temporal, recuperable, no significativo y no residual. Este impacto podrá observar cuando el manejo de residuos que se generen en el proyecto no se dispongan los residuos generados dentro de las instalaciones del proyecto de manera correcta

Socio Económico

- Incremento del tránsito en las vialidades.

Es un impacto adverso, directo, simple, no sinérgico, tiempo medio, a corto plazo, reversible, puede ocurrir de manera ocasional, temporal, recuperable, no significativo y no residual. Impacto que podrá verse toda vez que se empiece con la etapa de construcción, ya que se emplearan vehículos para el transporte de materiales al sitio del proyecto.

V.4 Conclusión

De acuerdo a la información analizada de los capítulos II Y IV y las técnicas de evaluación de impacto ambiental utilizadas es este capítulo, se prevé que toda vez que se ponga en marcha el proyecto se estarán presentando impactos ambientales de carácter negativo, sin embargo, estos impactos no serán significativos de acuerdo al análisis anteriormente echo; esto es, que no ocasionara desequilibrios ecológicos tanto en el área del proyecto como en el sistema ambiental. De acuerdo a la Unidad de Gestión Ambiental UGA-054 el sitio donde se encuentra establecido el proyecto es recomendado para ecoturismo, que es la razón de la creación del "Centro de Ecoturismo Rancho San Pedro".

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra desprovisto de vegetación por lo que no se prevén impactos para estas actividades. Eso no exime el que sean ocupados espacios en el área. Sin embargo, los impactos que se prevén no serán significativos de acuerdo a su naturaleza.

Es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el Ley General de Equilibrio Ecológico en el Articulo 35 respecto a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, ya que se ha evidenciado anteriormente que los impactos que se generaran toda vez que se ponga en marcha el proyecto, no se pondrá en riesgo la estructura y función de los ecosistemas en el Sistema Ambiental.

Para todas y cada uno de los impactos identificados para el proyecto, se deberán de proponer medidas de mitigación sin importar la magnitud de estas. Evidentemente ninguno de los impactos señalados causará modificación importante dentro del ecosistema por lo que la realización de este proyecto es viable.

Bibliografía

- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFICA E INFORMATICA). 2005. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. San Pablo Macuiltianguis, Oaxaca. Clave Geoestadística 20296.

- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). Ultima reforma DOF 09-01-2015.

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

Este capítulo se enfoca en primer lugar a las medidas de prevención, mitigación o compensación que auxilien a la protección del medio ambiente por los impactos generados y a generarse en cada una de las etapas del proyecto considerando para ello los impactos identificados en el capítulo anterior.

Basándose en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente se emplearon las siguientes definiciones: Medidas de prevención es el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente; Medidas de mitigación es el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Partiendo de dichas definiciones se indicaran las medidas necesarias por las etapas del proyecto.

VI. 1 Etapa de preparación del sitio.

El proyecto cuenta con procedimiento por parte de la PROFEPA por la construcción de obras (ya concluidas) que no contaron con autorización en materia de impacto ambiental, de dichas obras no se tiene la certeza de las medidas de prevención o mitigación que fueron implementadas, sin embargo, toda vez que el proyecto contempla la conclusión de algunas obras y la construcción de nuevos elementos, estas tendrán que regirse mediante algunas medidas prevención o mitigación que se mencionan a continuación y son aplicables a distintos factores bióticos o abióticos.

Aire

En medida de lo posible se realizaran riegos en el camino y sitios aledaños a los elementos por construir con la finalidad de evitar la disipación de partículas.

Durante la etapa de preparación no se implementaran o utilizaran máquinas o equipos pesados que generen ruido superior de acuerdo a los límites permisibles, ya que se realizaran de manera manual.

Las actividades se realizaran durante el día en un horario accesible para tal fin, para evitar molestias a terceros por el ruido o movimientos que se puedan suscitar.

Agua.

El agua que se llegue a implementar en los riegos se conseguirá a través de pipas, las cuales no serán para uso humano, serán aguas tratadas para dicho fin.

Los distintos tipos de residuos que se lleguen a generar durante esta etapa no serán arrojados o vertidos a cuerpos de agua cercanos o aledaños al proyecto.

No se modificaran patrones o escurrimientos superficiales de agua por más pequeños que estos sean.

Suelo.

Se colocarán botes para el depósito separado de los residuos que se lleguen a generar, los cuales estarán debidamente rotulados.

Los distintos materiales o excedentes que se generen durante la presente etapa no serán almacenados o amontonados, para evitar la modificación en el relieve.

No ingresará maquinaria pesada durante esta etapa por lo cual no habrá compactación del suelo.

En caso de un excedente de tierra este será utilizado en zonas que presenten desnivel con la finalidad de aprovechar el mismo.

Solo se afectaran los sitios donde se pretende la realización de las nuevas construcciones.

El proyecto al contar actualmente con área de sanitarios, no será necesario la contratación de sanitarios portátiles, y se les dará a los trabajadores las facilidades para la utilización de los mismos, evitando con ello la contaminación por heces al medio.

Flora.

En los sitios específicos de preparación no existe vegetación, por lo cual no existirá una afectación como tal a la flora.

No se realizaran actividades de quema o fumigación en los sitios específicos o cercanos a los de preparación.

Fauna.

Toda vez que se trata de un proyecto que cuenta con obras ya realizadas y existe presencia humana, dentro del sitio no existen especies silvestres que se puedan afectar.

Durante la preparación se restringirá el acceso a animales domésticos que puedan dañar el entorno.

Socioeconómica.

Existirá contratación de personal de la comunidad para la preparación del sitio, aportando con ello de manera temporal a su economía.

V.2 Etapa de Construcción.

Agua.

El agua que sea utilizada durante la construcción se conseguirá a través de pipas, las cuales no serán para uso humano, serán aguas tratadas para dicho fin.

Durante la construcción se implementaran equipos ahorradores de agua en las instalaciones donde se requieran, para minimizar el impacto hídrico durante su operación.

No se depositara ningún tipo de material o excedente que pueda obstruir los escurrimientos naturales en época de lluvias.

No se depositarían aguas residuales en los alrededores de proyecto, que puedan contaminar el suelo y la fauna del lugar.

Suelo.

No se depositara ningún tipo de material o excedente que pueda obstruir los escurrimientos naturales en época de lluvias.

En medida de lo posible se realizaran riegos en el camino y sitios de construcción para evitar la disipación de partículas y erosión por el viento.

Los distintos tipos de residuos que se lleguen a generar serán separados y en caso de tener material para reciclar serán llevados a los sitios adecuados para su depósito final.

Aire

En medida de lo posible se realizaran riegos en el camino y sitios de construcción a fin de evitar la disipación de partículas.

Durante esta etapa no se implementaran o utilizaran máquinas o equipos pesados que generen ruido superior de acuerdo a los límites permisibles.

Se deberán respetar horarios adecuados para la ejecución del proyecto para evitar las emisiones de ruido y vibraciones en horarios no apropiados.

Flora.

En los sitios específicos de construcción no existe vegetación, por lo cual no existirá una afectación como tal a la flora.

No se realizaran actividades de quema o fumigación en los sitios específicos o cercanos a los de preparación.

Fauna.

Toda vez que se trata de un proyecto que cuenta con obras ya realizadas y existe presencia humana, dentro del sitio no se encuentran especies silvestres que puedan verse afectadas.

Durante la preparación se restringirá el acceso a animales domésticos que puedan dañar el entorno.

Socioeconómica.

Existirá contratación de personal de la comunidad para la construcción y conclusión de las obras que conforman el proyecto.

El material de construcción se conseguirá con comercios de la comunidad, para que exista un flujo comercial.

V.3 Etapa de Operación y mantenimiento.

El proyecto cuenta con procedimiento por parte de la PROFEPA por la construcción de obras que no contaron con autorización en materia de impacto ambiental y que se encuentran en operación, las cuales se acoplaran con las medidas de prevención y mitigación de las nuevas obras a realizarse y que se pondrán en operación y mantenimiento.

Aire

En medida de lo posible se realizaran riegos en el camino y sitios aledaños a los elementos que conformen el proyecto para evitar la disipación de partículas, debido a que los visitantes llevan sus propios vehículos y durante el tránsito de los mismos se generan polvos y partículas.

El proyecto no contempla la implementación o utilización de máquinas o equipos pesados durante la operación del proyecto y que puedan generar ruido superior de acuerdo a los límites permisibles.

No se permitirá la quema de cualquier tipo de residuos, asimismo, se prohibirá el hacer necesidades fisiológicas al aire libre.

Agua.

El agua que se llegue a implementar en los riegos se conseguirá a través de pipas, las cuales no serán para uso humano, serán aguas tratadas para dicho fin.

Los distintos tipos de residuos que se lleguen a generar durante esta etapa no serán arrojados o vertidos a cuerpos de agua cercanos.

Toda vez que durante la construcción de las obras se contemplaran equipos ahorradores de agua, el beneficio se verá durante la operación y utilización del agua.

No se modificaran patrones o escurrimientos superficiales de agua.

Suelo.

Se colocarán botes para el depósito de residuos que se lleguen a generar, los cuales estarán debidamente rotulados.

Los distintos materiales o excedentes que se generen durante la presente etapa no serán almacenados o amontonados, para evitar la modificación en el relieve.

Solo se afectaran los sitios donde se pretende la realización de las nuevas construcciones.

Flora.

Solo se construirán las obras en los sitios específicos, evitando con ello una afectación mayor, asimismo, se cuidaran y las áreas aledañas al proyecto con énfasis a su flora.

No se realizaran actividades de quema o fumigación en los sitios específicos o cercanos a los de preparación.

Fauna.

Toda vez que se trata de un proyecto que cuenta con obras ya realizadas y existe presencia humana, dentro del sitio no se encuentran y afectaran especies silvestres.

Se fomentara el respeto y cuidado de la fauna realizando recomendaciones a los turistas sobre su cuidado y letreros alusivos.

Socioeconómica.

Existirá contratación de personal de la comunidad para la operación y el mantenimiento del proyecto, lo cual aportara economía a la población y trabajadores.

En el caso del mantenimiento los materiales y mano de obra serán de la comunidad, para favorecer de manera temporal su economía y desarrollo.

V.4 Conclusiones.

El proyecto es referente al ecoturismo, por lo cual sus obras tanto construidas y por construir no son de grandes dimensiones, lo que da como resultado que los impactos ambientales sean pequeños y no significativos. Debido a que el atractivo del proyecto es el contacto con la naturaleza, se fomentara a los turistas y trabajadores el cuidado de los distintos recursos naturales que se encuentren y rodeen la poligonal del proyecto, además, de no se afectarse otras superficies que no estén contempladas en el capítulo II.

CAPITULO VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

De acuerdo a los capítulos anteriores, en este apartado se realiza la descripción de los posibles escenarios futuros de la zona de influencia y SA delimitado para el proyecto, considerando en primer lugar la situación ambiental actual en la que se encuentra, y posteriormente realizando la proyección del SA con el proyecto ejecutado.

Para ello, como se menciona en el capítulo IV, se toma en cuenta la delimitación del SA en donde se presentarán o tendrán influencia los impactos benéficos o adversos del proyecto, y que en este caso abarca una superficie de 531.4 hectáreas.

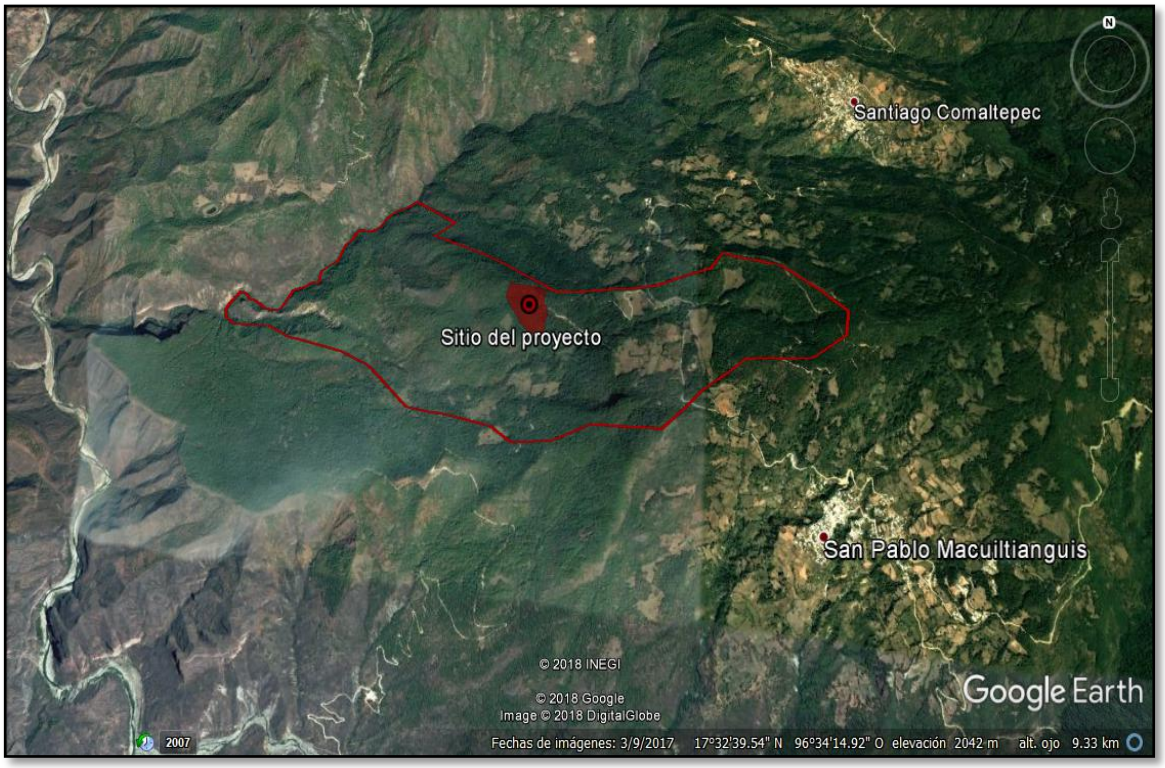

Figura VII.1.- Sistema Ambiental delimitado.

De esta manera, se consideran para esta valoración, los factores del medio que tengan posible interacción con los impactos ambientales que fueron identificados en el capítulo V, como son:

- ✓ Aire
- ✓ Suelo
- ✓ Agua
- ✓ Flora
- ✓ Fauna
- ✓ Paisaje
- ✓ Socioeconómico

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Tabla VII.1.- Escenario ambiental actual (sin proyecto).

Factor ambiental	Escenario
Aire Calidad del aire Calidad del entorno acústico	De acuerdo a las características propias del lugar y SA del proyecto, la calidad acústica y del aire en la zona de influencia es actualmente buena. Situación que favorece y contribuye a lo que en esencia se busca con este proyecto.
Suelo Calidad del suelo	El tipo de suelo presente en la zona de desarrollo del proyecto pertenece a Luvisol Vértico (Lv). Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas en donde la vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Sin embargo, aunque la mayor parte del predio y SA del proyecto presenta una buena calidad de suelo, una parte de ésta presenta erosión hídrica, sobre todo en aquellas zonas que se encuentran desprovistas de vegetación.
Agua	El territorio municipal de San Pablo Macuiltianguis se localiza en la Región Hidrográfica 28 "Papaloapan", dentro de la subcuenca "Río Quiotepec". De acuerdo a INEGI en la delimitación del SA, se encuentran corrientes de agua intermitentes y perennes, a diferencia del predio en que se desarrollara el proyecto, ya que dentro del polígono no se encuentran ningún tipo de corriente.

Flora	Basados en datos de INEGI (2018), dentro del SA se encuentran dos tipos de uso de suelo y vegetación: De agricultura de temporal anual y vegetación secundaria arborea de bosque de encino-pino. El predio por su parte, posee una vegetación de tipo bosque de encino-pino que basados en el muestreo efectuado se corroboro que existe mayor presencia de pino que encino. De acuerdo con la información recabada, se registró un total de 41 especies vegetales, distribuidas en 18 familias. Ninguna de ellas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fauna	De acuerdo al muestreo y recorridos realizados dentro del predio, las aves son el grupo faunístico más representativo con 12 especies; también se reporta la presencia abundante de *Sciurus aureogaster* (ardilla gris o de vientre roja), una especie de amplia distribución, encontrándosele en bosque de pino, pino-encino, selvas altas, selva baja caducifolia, bosque de niebla y desierto. Cabe señalar que dentro del polígono se reporta bajo la categoría de Protección Especial (Pr) a *Buteo swainsoni* y *Myadestes occidentalis*, ambas especies del grupo de las aves.
Paisaje	De acuerdo a la matriz de evaluación realizado en el capítulo IV, el proyecto en el contexto del SA posee una fragilidad visual con un rango de medio y alto en su calidad de absorción visual. Determinándose que los factores que más influyen en la alta Calidad Visual del Paisaje son el color y el fondo escénico, de tal manera que el proyecto se ubica en un área que favorece totalmente la actividad a realizar.
Socioeconómico	El índice y grado de marginación del municipio a nivel estatal para el 2010, fue de 2.15 y muy alto, municipalmente el índice de marginación fue de 0.34 con un grado medio de marginación.

	En la clasificación de pobreza, con base en los datos recopilados por SEDESOL, el Municipio para el 2010 poseía una población de 585 personas en situación de pobreza, de las cuales 354 se encontraban en pobreza extrema (138 sin acceso a alimentación) y 231 poseían pobreza moderada.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

Tabla VII.2.- Escenario ambiental con proyecto y en un ambiente natural sin la aplicación de medidas.

Factor ambiental	Escenario
Aire Calidad del aire Calidad del entorno acústico	Durante las actividades de preparación y construcción pendientes se prevé un incremento de emisiones a la atmosfera y partículas suspendidas, que por las actividades contempladas se espera que la calidad de este componente ambiental no se verá afectado. Cabe señalar que durante la etapa de preparación no se empleara maquinaria pesada que genere ruido superior de acuerdo a los límites permisibles, ya que los trabajos se realizaran de manera manual.
Suelo Calidad del suelo	La principal afectación que se prevé para este factor ambiental se presentaría en caso de que no se realice un buen manejo y disposición de los residuos que se generen durante las diferentes etapas del proyecto.
Agua Calidad del agua Cambios en los patrones hidrológicos	Aun con el proyecto en marcha no se prevé alteración o modificación que comprometa los patrones hidrológicos identificados en el SA. En lo que respecta a la disponibilidad del recurso hídrico, es de señalar que por las actividades de operación se verá disminuido, sin embargo, este factor ambiental no se vería afectado.
Flora	Este factor ambiental no se verá afectado, dado que la construcción de las nuevas obras se realizará en zonas que se encuentran desprovistas de vegetación.

Fauna	Toda vez que se trata de un proyecto que cuenta con obras ya realizadas y existe presencia humana, dentro del sitio no se encuentran y afectaran especies silvestres.
Socioeconómico	Una vez que se inicien con las actividades, se tendrá un impacto positivo por el incremento de la mano de obra, que beneficiará en gran medida a la economía de la comunidad.

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

Tabla VII.3.- Escenario ambiental con proyecto y con la aplicación de medidas de mitigación.

Factor ambiental	Escenario
Aire Calidad del aire Calidad del entorno acústico	Con la aplicación de las medidas que se proponen en el capítulo VI durante las diferentes etapas del proyecto, se espera que la calidad de este factor sea aceptable.
Suelo Calidad del suelo	En vista del principal impacto que se podría presentar para este factor, entre otras medidas se propone la colocación de contenedores para que los residuos que se lleguen a generar sean dispuestos correctamente.
Agua Calidad del agua Cambios en los patrones hidrológicos	En un escenario con proyecto y con medidas de mitigación, entre las que se tienen: realizar los riegos con agua tratada, la implementación de equipos ahorradores de agua y la restricción de no modificar patrones o escurrimientos superficiales de agua, no se espera tener alteración alguna sobre este factor.
Flora/Fauna	Como se mencionó anteriormente en los sitios específicos de preparación no existe vegetación, por lo cual no existirá una afectación a la flora. Por otro lado, aun cuando en el sitio del proyecto ya se cuenta con obras realizadas y existe presencia humana,

	se fomentará el respeto y cuidado de la fauna realizando recomendaciones a los turistas sobre su cuidado y letreros alusivos.
Socioeconómico	Durante las etapas del proyecto, se tendrá un impacto positivo por el incremento de la mano de obra, que beneficiará en gran medida a la economía de la comunidad.

VII.4. Pronostico ambiental

Partiendo de un proyecto inconcluso e inspeccionado por la Procuraduría Federal de la Protección al Ambiente, el SA delimitado y sitio del proyecto se caracteriza por presentar condiciones de degradación media y baja, a su vez debido a las actividades antropogénicas que se realizan en los alrededores, principalmente de cultivo.

En el sitio especifico del proyecto, particularmente, se encuentran obras que en su momento fueron realizados sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental, mismos que ya fueron inspeccionados y sancionados por la PROFEPA.

Cabe señalar que dentro del SA predominan dos tipos de uso de suelo y vegetación: De agricultura de temporal anual y vegetación secundaria arborea de bosque de encino-pino.

Bajo estas condiciones, una vez instalado totalmente el proyecto, se espera y prevé que no exista mayor modificación al paisaje existente, dado que, para las nuevas obras, no se requieren actividades de desmonte y despalme ya que serán instalados en superficies desprovistas de vegetación.

Es importante señalar que durante las etapas que contempla el proyecto se han identificado bajos impactos ambientales, dirigidas principalmente a los elementos aire, suelo, agua y que se encuentran relacionadas directamente con manejo y disposición de los residuos que se generen.

Sin embargo, en un escenario con proyecto y con la correcta aplicación de medidas, se proyecta un centro ecoturístico interactuando de manera equilibrada con los elementos bióticos y abióticos de la zona.

VII.5. Evaluación de alternativas

No se realiza la evaluación de otras alternativas dado que se pretende regularizar las obras que ya fueron realizadas e inspeccionadas en el sitio del proyecto.

VII.6. Conclusiones

A) El proyecto "Centro Ecoturístico Rancho San Pedro" como su nombre lo indica, tiene como principal objetivo ofrecer dentro del mercado ecoturístico de la Sierra Juárez, servicios de calidad e instalaciones destinadas para actividades recreativas, que se describen a mayor detalle en el capítulo II.

B) De acuerdo a los antecedentes el proyecto se encuentra inmerso dentro del municipio de San Pablo Macuiltianguis y se localiza en la región de la Sierra Norte, perteneciente al Distrito de Ixtlán, Estado de Oaxaca.

C) El predio total del proyecto ocupa una superficie de 96,000 m^2, de los cuales en una superficie de 2,623.813 m2 se realizaron obras sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental, mismas que ya fueron inspeccionados por la PROFEPA, así mismo se considera para este estudio una superficie de 274.38 m2 para la ocupación de nuevas obras (sumando una superficie total de 2,898.193 m2) y quedando una superficie restante de 93,101.807 m2 para áreas libres. Cabe señalar que para la construcción de las nuevas obras no se realizarán actividades de desmonte, dado que serán instalados en superficies que se encuentran desprovistos de vegetación.

D) Se contemplan un lapso de 4 meses para las actividades de preparación del sitio, 2 años para la construcción de las obras nuevas y 50 años para la operación y mantenimiento, con una vida útil indefinida, que estará en función del mantenimiento que se les dé a las instalaciones.

E) De acuerdo al análisis del capítulo III, el proyecto cumple con lo establecido en los ordenamientos e instrumentos de planeación, así como con la normatividad y reglamentación que le son aplicables al complejo.

F) Durante las diferentes etapas que contempla el proyecto se han identificado bajos impactos ambientales, dirigidos principalmente a los elementos aire, suelo, agua y que se encuentran relacionadas directamente con manejo y disposición de los residuos que se generen. Sin embargo, en un escenario con proyecto y con la correcta aplicación de medidas, se proyecta un centro ecoturístico interactuando de manera equilibrada con los elementos bióticos y abióticos de la zona. Por lo que teniendo en cuenta las consideraciones y medidas descritas con anterioridad se tiene que el proyecto es ambientalmente viable.

CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información

VIII.1.1 Cartografía

Aparecen en el capítulo IV de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.2 Fotografías

Se presentan en los anexos 2, 3, 4 y 5.

VIII.1.3 Videos

No se tomaron videos para la realización de este estudio.

VIII.2 Otros anexos

1. Documentación legal del promovente
2. Resolución No. 307 de la PROFEPA.
3. Memoria fotográfica de las obras existentes.
4. Memoria fotográfica de los sitios para la construcción de las obras nuevas.
5. Memoria fotográfica de la flora.
6. Memoria fotográfica de la fauna.
7. Glosario de términos.

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN	
SEMARNAT SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	**El nombre del área del cual es titular quien clasifica**: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.
	La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0327/03/18.
	Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 3.
	Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
	Firma del titular del Área: **Lic. José Ernesto Ruiz López.** **Delegado Federal.**
	Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 82/2018/SIPOT de fecha 10 de julio de 2018.