

CONTENIDO

CAPÍTULO	PÁGINA
RESUMEN EJECUTIVO	i
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 Datos generales del proyecto	1
I.1.1 Nombre del proyecto	1
I.1.2 Ubicación del proyecto	1
I.1.3 Duración del proyecto	6
I.2 Datos generales del promovente	6
I.2.1 Nombre o razón social	6
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes	6
I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para oír y recibir notificaciones	7
I.2.4 Nombre del responsable técnico del estudio	7
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
II.1 Información general del proyecto	8
II.1.1 Naturaleza del proyecto	8
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto	9
II.1.3 Inversión requerida	17
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	17
II.5 Dimensiones del proyecto	17
II.6 Uso actual del suelo	18
II.2 Características particulares del proyecto	18
II.2.1 Programa de trabajo	19
II.2.2 Representación gráfica local	20
II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción	21
II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento	24
II.2.5 Etapa de abandono del sitio	25
II.2.6 Utilización de explosivos	25
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	25
II.2.8 Generación de gases de efecto invernadero	27



CAPÍTULO	PÁGINA
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, EN SU CASO, CON LA REGULACION DEL USO DE SUELO	29
III.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio	29
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	29
III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)	33
III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca	37
III.2 Área natural Protegida	39
III.3 Planes o programas de Desarrollo Urbano	40
III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024	40
III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016- 2022	42
III.4 Normas Oficiales Mexicanas	43
III.5 Leyes federales y sus Reglamentos	47
III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	47
III.5.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	47
III.5.2.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental	48
III.5.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)	49
III.5.3.1 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	50
III.5.4. Ley de Aguas Nacionales	51
III.5.4.1 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	52

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	54
IV.1 Delimitación del área de influencia del proyecto	54
IV.2 Delimitación del sistema ambiental	55
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental	57
IV.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA	57
IV.3.1.1 Medio abiótico	57
IV.3.1.2 Medio biótico	65
IV.3.1.3 Medio socioeconómico	78
IV.3.1.4 Paisaje	81
IV.4 Diagnóstico ambiental	87

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	90
V.1 Identificación de impactos	90
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	93
V.2 Caracterización de los impactos	95



CAPÍTULO	PÁGINA
V.2.1 Indicadores de impacto	95
V.3 Valoración de los impactos	96
V.4 Conclusiones	99

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	100
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental	100
VI.2 Programa de vigilancia ambiental	102
VI.3 Seguimiento y control	104
VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas	105

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	107
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto	107
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto	107
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	108
VII.4 Pronóstico ambiental	112

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	113
VIII.1 Presentación de la información	113
VIII.1.1. Cartografía	113
VIII.1.2. Fotografías	113
VIII.2 Otros anexos	114
VIII.3 Glosario de términos	114
VIII.4 Bibliografía recomendada	115

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto se identifica con el nombre de **“PUERTO BAMBÚ”**

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto en estudio se pretende llevar a cabo en un terreno solar ubicado en la comunidad El Venado, jurisdicción de la agencia municipal de Río Grande, municipio Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, estado de Oaxaca.

Macro localización

El municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo se ubica entre los paralelos 15° 55' y 16° 17' de latitud norte; los meridianos 97° 10' y 97°48' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1600m.

Colinda al norte con los municipios de Santiago Jamiltepec, Tataltepec de Valdes y San Miguel Panixtlahuaca; al este con los municipios de Santa Catarina Juquila, Santos Reyes Nopala y San Pedro Mixtepec- Distrito 22-; al sur con el océano pacífico; al oeste con el océano pacífico y el municipio de Santiago Jamiltepec. Ocupa el 1.29% de la superficie del del estado de Oaxaca. El proyecto, en esta cobertura macro se localiza en el sureste del Municipio.



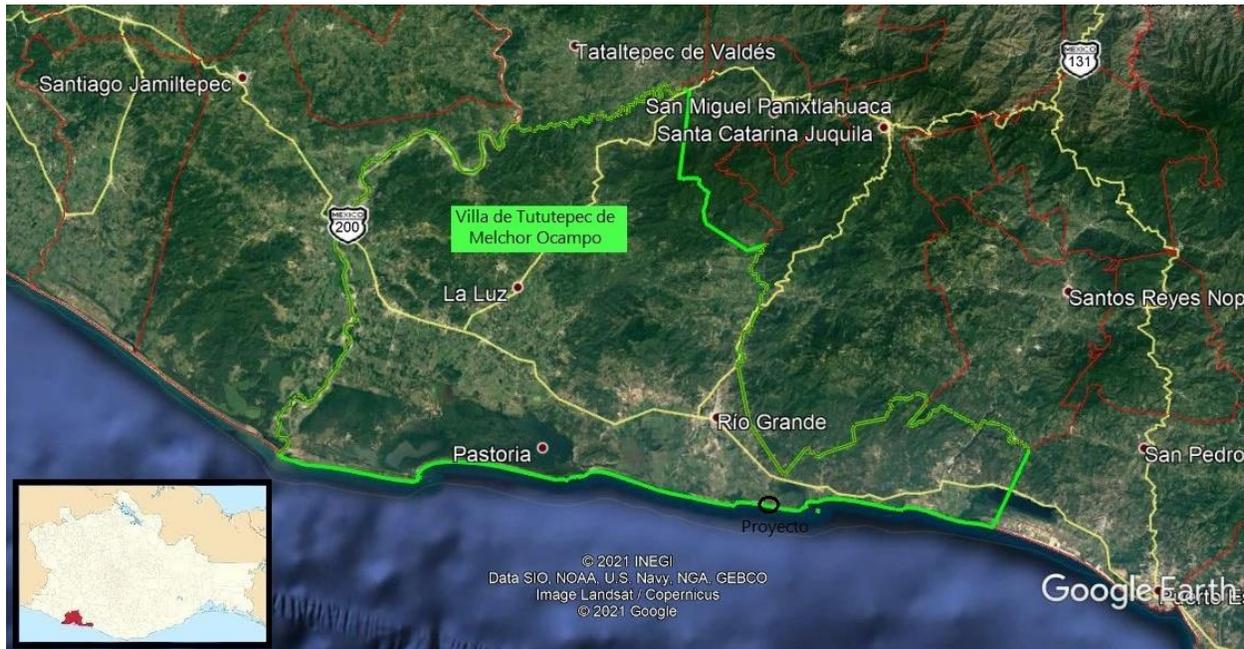


Figura I.1. Macro localización del proyecto

Micro localización

El sitio del proyecto, en su contexto micro, se localiza en la línea de playa El Venado al sureste de la localidad de Río Grande, las colindancias del predio son:

- Norte: camino sin pavimentar
- Este: predio privado
- Sur: ZOFEMAT
- Oeste: predio privado

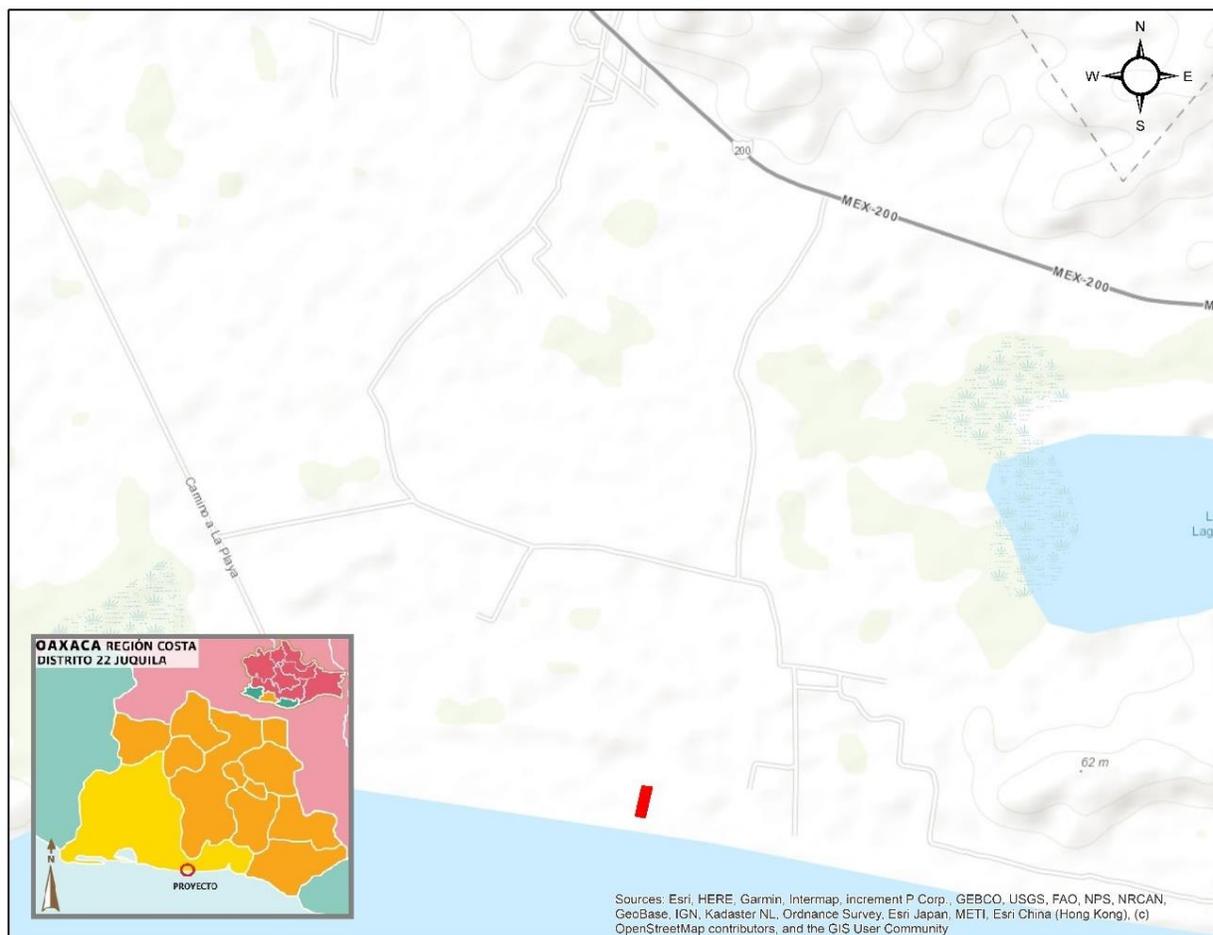


Figura I.2. Micro localización del proyecto

Riesgos en el Municipio

Haciendo una revisión y análisis todo el Municipio en el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, se identificaron los siguientes indicadores de peligro y susceptibilidad:



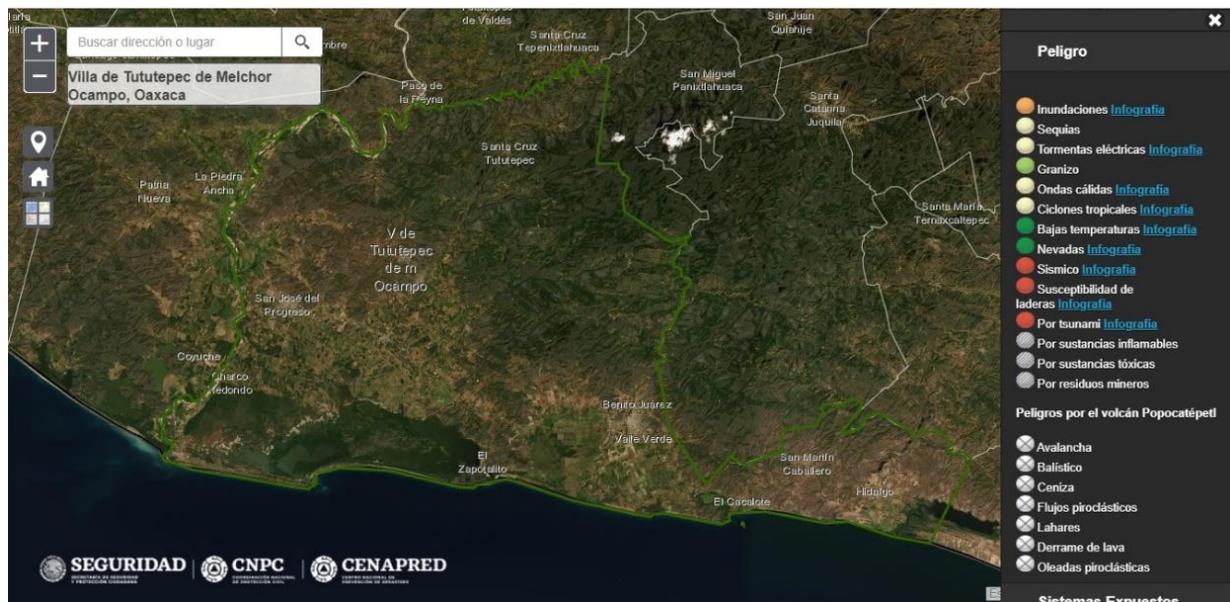


Figura I.3. Indicadores de riesgos y susceptibilidad del Municipio de Tututepec de acuerdo con CENAPRED

- Riesgo sísmico: el proyecto se ubica en la Zona D de la regionalización sísmica del país, la cual se caracteriza por la presencia de grandes sismos frecuentes, aceleración del terreno >70% de la gravedad, peligro muy alto.

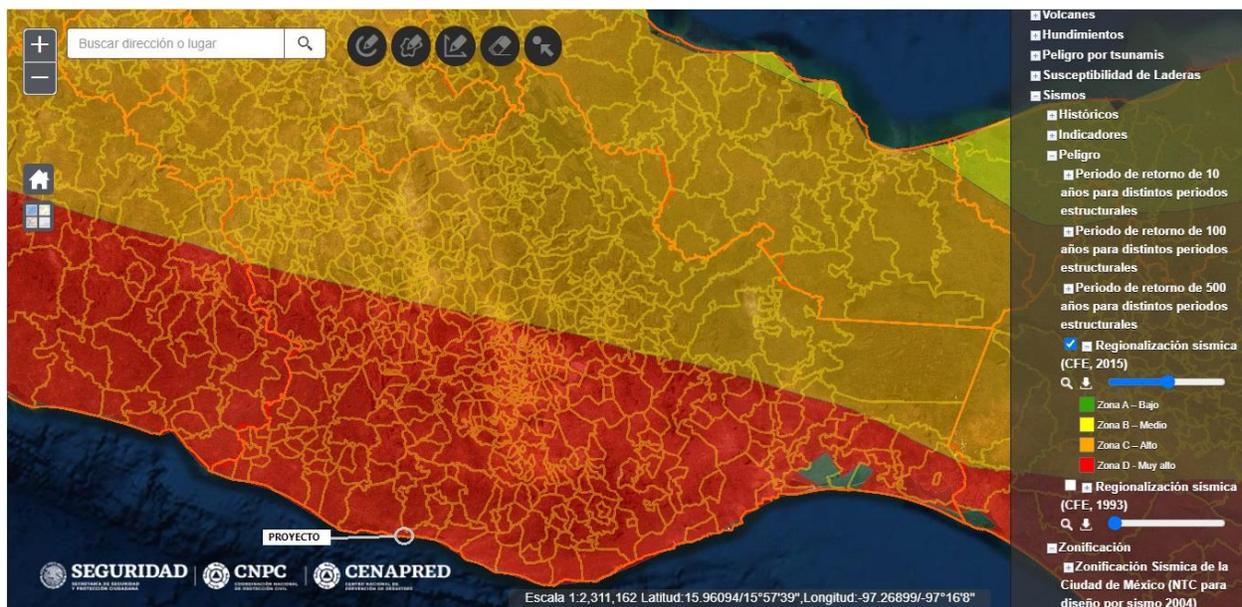


Figura I.4. Ubicación Del proyecto de acuerdo con la Regionalización sísmica CFE, 2015



- Susceptibilidad de laderas: el sitio específico del proyecto presenta susceptibilidad por inestabilidad de laderas Muy bajo (Imagen I.4).

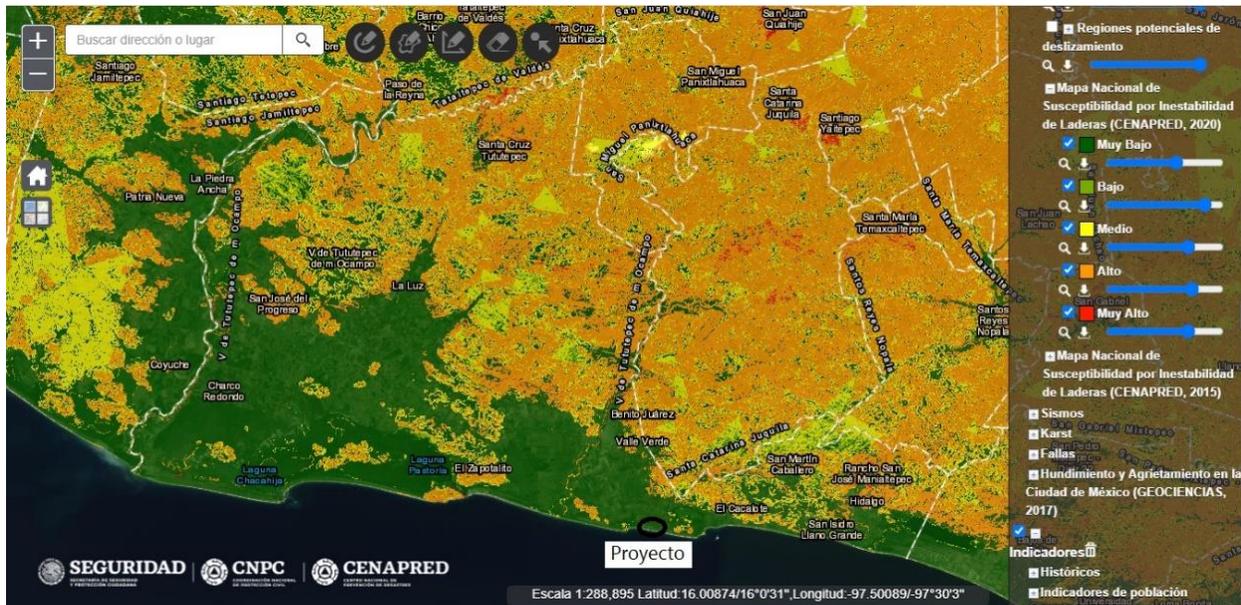


Figura I.5. Susceptibilidad de laderas del sitio del proyecto

- Por tsunamis: se presenta peligro por tsunamis locales.



Figura I.6. Peligro por tsunamis del sitio del proyecto



- Peligro de inundación: el índice de peligro de inundación es Alto.



Figura I.7. Peligro de inundación del sitio del proyecto

I.1.3. Duración del proyecto

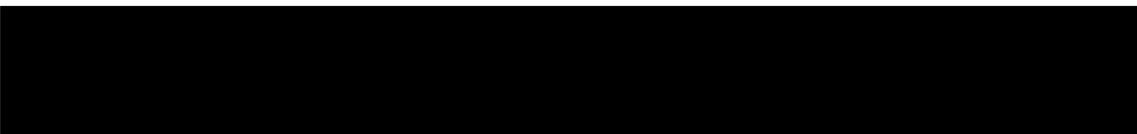
El proyecto está planeado a realizarse en 4 etapas: las etapas de preparación y construcción serán realizadas en un periodo de 18 meses, mientras que las etapas de operación y mantenimiento (vida útil del proyecto) se proyectan para un periodo de 50 años, de conformidad con las características constructivas del proyecto.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

De acuerdo con instrumento notarial número seiscientos veintinueve pasado ante fé de notario público Lic. Enrique Rojas Zavaleta titular de la notaria pública No. 14 de Puerto Escondido, Oaxaca; los legítimos poseedores del predio son los ciudadanos:

JOHNATAN GUAIDA ZACARIAS y JORGE ABRAHAM GUAIDA ZACARIAS



h CBu k7# @ 7 u @ O 8 u



ELABORÒ: GESTIÓN AMBIENTAL OMEGA, S.C.
<http://gaomega.com.mx/inicio.html>



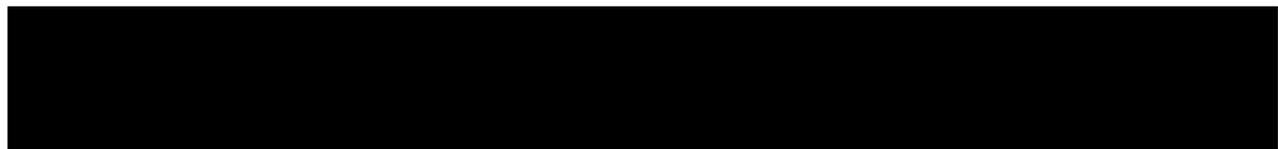
I.2.4. Nombre del responsable técnico del estudio

Razón social: Gestión Ambiental Omega, S.C.
Representante legal: Q. Saúl Lorenzo Ramírez Bautista.
Registro Federal de Contribuyentes: GAO091021BZ1



Equipo técnico que participó en el presente estudio, se indica a continuación:

- ❖ M.C. Mariana Robles Pliego (Cédula Profesional 9041981)
Responsable del estudio
- ❖ P. Lic. En Biología María Concepción León Cerón
Muestreo en campo de flora
- ❖ P. Lic. En Biología Eduardo Bautista Montero
Muestreo en campo de fauna



CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

III.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

III.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto que se presenta es un desarrollo inmobiliario residencial en un lote colindante con zona de playa, lo cual da un atractivo turístico al desarrollo. El desarrollo se compone de 16 casas, zona de estacionamiento para 8 automóviles, zona administrativa, área de baños/bar, área de alberca/regaderas, así como andadores. Asimismo, el proyecto limita con zona federal marítimo terrestre.

El predio donde se pretende trabajar tiene cobertura vegetal que se compone de pastizal inducido en la zona norte y una interacción entre selva baja espinosa y dunas costeras en la parte central y sur del predio. La cobertura forestal está integrada por tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. La masa arbórea está constituida por 93 individuos de 9 especies distintas, equivalentes a un volumen de 2.704 m³; el estrato arbustivo está constituido por 25 especies, con un estimado de 4683 individuos; por último, el estrato herbáceo y las epífitas se componen de 20 especies, con un estimado de 81116 individuos. Esta vegetación da lugar a que se desarrolle fauna de la vida silvestre entre los que destacan aves, reptiles, mamíferos.

En las últimas décadas, la costa de Oaxaca se ha convertido en un destino turístico nacional e internacional que atrae decenas de miles de visitantes al año.

Existe un notable aumento en la búsqueda de espacios con alto valor escénico y paisajístico para descanso y residencia alejado de grandes centros urbanos, lo anterior lleva a que regiones y destinos naturales como el estado de Oaxaca, sean uno de los más buscados para el desarrollo del Turismo.

El objetivo de este proyecto es construir un desarrollo habitacional que ofrezca infraestructura de descanso y recreación con las comodidades, servicios y la calidad natural escénica que un paseante busca para disfrutar de sus tiempos de esparcimiento.

La visión del desarrollo planteado para el proyecto consiste en el aprovechamiento sustentable, manteniendo la integridad funcional del sitio. La región costera de Oaxaca ha tenido en los últimos años un nuevo impulso en su actividad turística y habitacional, logrando atraer cada vez mayor cantidad de inversionistas y turistas.

Dentro de los criterios considerados para la selección del sitio se engloban principalmente:



Ambientales

- ▶ Compatibilidad ambiental con las características del proyecto.
- ▶ La vegetación se encuentra en estado de degradación por encontrarse rodeado de terrenos agrícolas en uso, principalmente cultivo de cocoteros.

Técnicos

- ▶ Rutas de acceso existentes. A partir de la carretera federal 200 tramo Rio Grande- El Cacalote, se entra por la desviación a la Playa el Venado por medio de un camino de terracería en uso
- ▶ Disponibilidad de la superficie y accesibilidad de insumos.

Socio-económicos

- ▶ Cercanía a localidades. El predio se ubica aproximadamente a 10 km de la localidad de Rio Grande, a 40 km de San Pedro Tututepec (cabecera municipal) y a 45 km de Puerto Escondido.
- ▶ Ubicación en la zona turística con afluencia de turismo nacional e internacional.
- ▶ Generación de empleos directos e indirectos por la ejecución del proyecto.

II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto

El sitio del proyecto se ubica en un terreno solar en la comunidad de El Venado, jurisdicción de la agencia municipal Río Grande, municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, localizado en la región de la Costa del Estado de Oaxaca.

La llegada al predio es desde la carretera federal 200 entre el tramo Rio Grande - El Cacalote, tomando la desviación a la playa el Venado y desde este punto se recorre un camino de terracería por 3.5 km aproximadamente (Figura II.1).



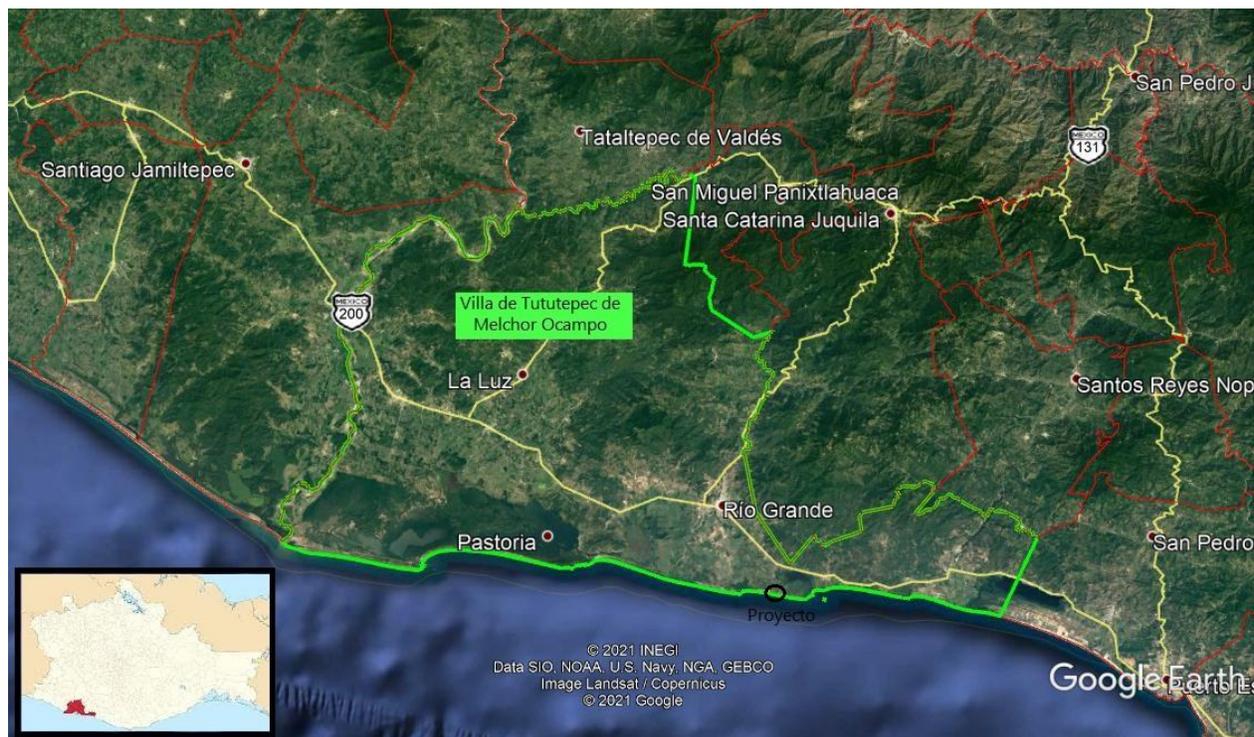


Imagen II.1. Ubicación del proyecto

La superficie total del proyecto es de 4,838.88 m², sin embargo, de este total 431.13 m² corresponden a zona federal marítimo terrestre donde **NO SE REALIZARÁ REMOCIÓN DE VEGETACIÓN NI CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL**, por lo que la superficie efectiva del proyecto es de **4,407.75 m²**.

El proyecto solo plantea el uso de la zona federal para instalación de camastros y otros elementos de descanso, los cuales serán removidos diariamente, por lo que **no implica la construcción de ningún tipo de infraestructura ni remoción de vegetación**.

Dicha ZOFEMAT será utilizada para ORNATO, por lo que se solicitará CONCESION correspondiente en su momento.

Tabla II.1. Tabla resumen de superficies que integran el proyecto

SUPERFICIES	m ²	%	OBSERVACIONES
Ocupación por obra civil	2,805.76	57.98	Se realizará remoción de vegetación
Áreas verdes	1,601.99	33.12	
ZOFEMAT a ocupar	431.13	8.90	No se realizará remoción de vegetación ni construcción de obra civil
TOTAL DEL PROYECTO	4,838.88	100	

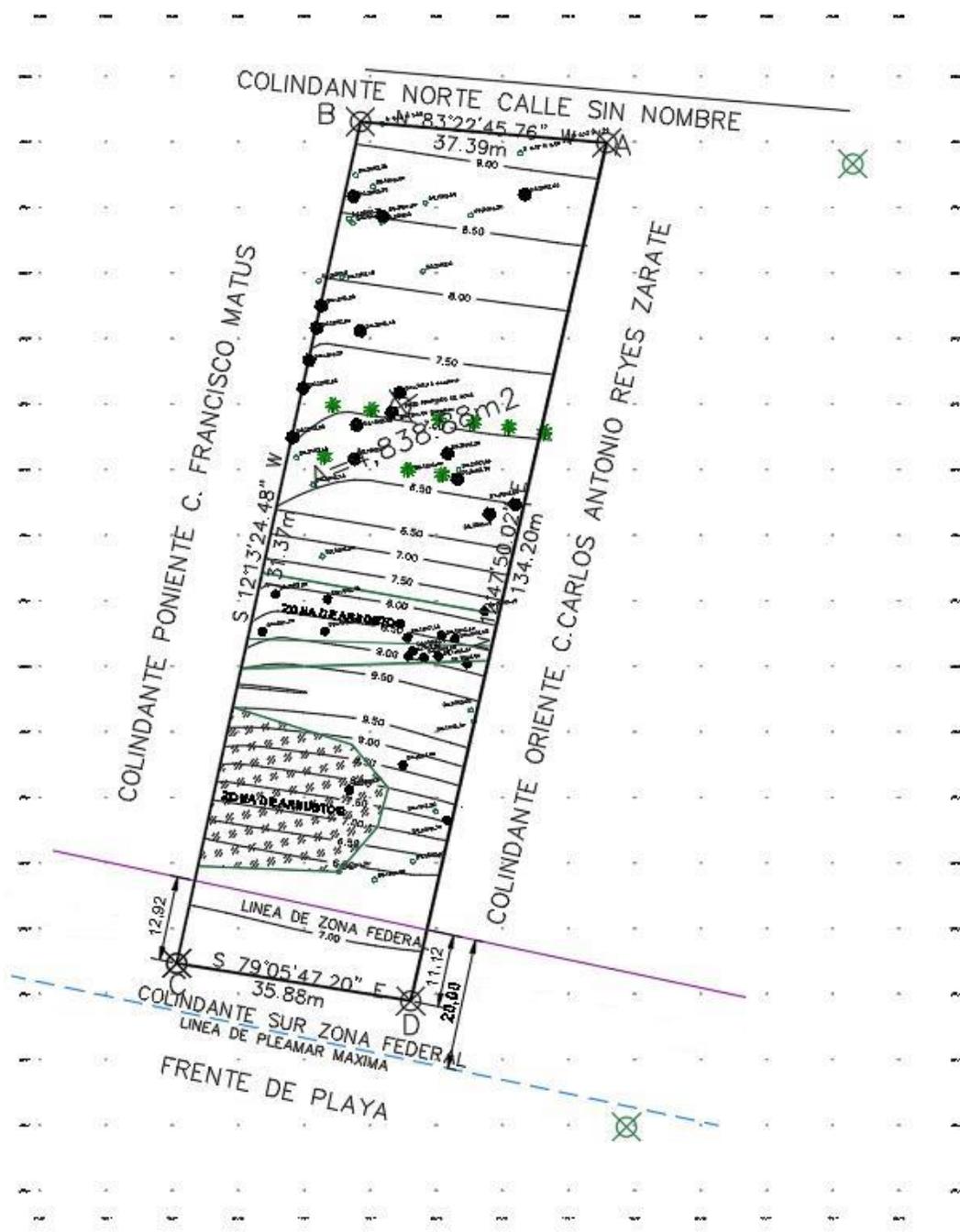


Figura II.2. Plano de levantamiento topográfico del predio



Tabla II.2. Superficie de obras del proyecto

CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
Casas (16)	1,444.16	32.76
Administración	179.098	4.06
Estacionamiento descubierto	148.51	3.37
Área de bar	22.93	0.52
Baños Norte	26.40	0.60
Baños Sur	26.40	0.60
Andadores	677.06	15.36
Área de alberca	279.26	6.34
Áreas verdes	1,601.99	36.39
Superficie de construcción y cambio de uso de suelo	4,407.75	100

Las siguientes tablas muestran las coordenadas de ubicación de cada una de las obras que se contemplan en el proyecto.

Tabla II.3. Coordenadas de la superficie de cambio de uso suelo

VERTICE	X	Y
A	671,555.774	1,763,359.863
B	671,528.577	1,763,239.818
C	671,493.434	1,763,247.312
D	671,518.522	1,763,363.075

Tabla II.4. Coordenadas de la superficie ZOFEMAT a ocupar

VERTICE	X	Y
1	671,528.577	1,763,239.818
2	671,526.120	1,763,228.976
3	671,490.698	1,763,234.687
4	671,493.434	1,763,247.312

Tabla II.5. Coordenadas de ubicación de la administración

VERTICE	X	Y
V1	671,553.61	1,763,352.81
V2	671,544.87	1,763,341.74
V3	671,534.90	1,763,349.62
V4	671,543.65	1,763,360.68

Tabla II.6. Coordenadas de ubicación de la Casa 1-2

VERTICE	X	Y
V5	671,533.04	1,763,341.59
V6	671,522.47	1,763,334.16
V7	671,517.76	1,763,340.84
V8	671,520.54	1,763,342.80
V9	671,516.81	1,763,348.10
V10	671,525.71	1,763,354.35
V11	671,531.30	1,763,346.41
V12	671,530.20	1,763,345.63

Tabla II.7. Coordenadas de ubicación de la Casa 3-4

VERTICE	X	Y
V13	671,541.29	1,763,343.47
V14	671,546.71	1,763,334.03
V15	671,541.10	1,763,330.81
V16	671,542.79	1,763,327.86
V17	671,535.70	1,763,323.79
V18	671,529.26	1,763,335.00
V19	671,533.54	1,763,337.46
V20	671,532.87	1,763,338.63

Tabla II.8. Coordenadas de ubicación de la Casa 5-6

VERTICE	X	Y
V21	671,531.22	1,763,320.23
V22	671,520.29	1,763,313.33
V23	671,515.92	1,763,320.24
V24	671,518.80	1,763,322.05
V25	671,515.34	1,763,327.53
V26	671,524.54	1,763,333.34
V27	671,529.72	1,763,325.12
V28	671,528.58	1,763,324.40

Tabla II.9. Coordenadas de ubicación de la Casa 7-8

VERTICE	X	Y
V29	671,538.53	1,763,321.24
V30	671,543.95	1,763,311.81
V31	671,538.33	1,763,308.58
V32	671,540.03	1,763,305.64
V33	671,532.94	1,763,301.56



VERTICE	X	Y
V34	671,526.50	1,763,312.77
V35	671,530.78	1,763,315.23
V36	671,530.11	1,763,316.40

Tabla II.10. Coordenadas de ubicación de la Casa 9-10

VERTICE	X	Y
V37	671,522.64	1,763,297.31
V38	671,511.64	1,763,290.52
V39	671,507.34	1,763,297.48
V40	671,510.23	1,763,299.27
V41	671,506.83	1,763,304.78
V42	671,516.09	1,763,310.49
V43	671,521.19	1,763,302.22
V44	671,520.04	1,763,301.52

Tabla II.11. Coordenadas de ubicación de la Casa 11-12

VERTICE	X	Y
V45	671,529.60	1,763,296.92
V46	671,535.40	1,763,287.72
V47	671,529.92	1,763,284.27
V48	671,531.74	1,763,281.39
V49	671,524.82	1,763,277.03
V50	671,517.93	1,763,287.97
V51	671,522.10	1,763,290.60
V52	671,521.38	1,763,291.74

Tabla II.12. Coordenadas de ubicación de la Casa 13-14

VERTICE	X	Y
V53	671,520.62	1,763,275.76
V54	671,509.90	1,763,268.54
V55	671,505.33	1,763,275.32
V56	671,508.14	1,763,277.22
V57	671,504.53	1,763,282.59
V58	671,513.55	1,763,288.67
V59	671,518.98	1,763,280.61
V60	671,517.86	1,763,279.86

Tabla II.13. Coordenadas de ubicación de la Casa 15-16

VERTICE	X	Y
V61	671,513.62	1,763,253.13
V62	671,503.05	1,763,245.69
V63	671,498.35	1,763,252.38
V64	671,501.12	1,763,254.33
V65	671,497.40	1,763,259.63
V66	671,506.30	1,763,265.89
V67	671,511.89	1,763,257.94
V68	671,510.78	1,763,257.17

Tabla II.14. Coordenadas de ubicación de baños sur

VERTICE	X	Y
V69	671,512.21	1,763,265.70
V70	671,510.22	1,763,268.67
V71	671,516.28	1,763,272.76
V72	671,518.31	1,763,269.73

Tabla II.15. Coordenadas de ubicación de alberca

VERTICE	X	Y
V73	671,526.45	1,763,240.88
V74	671,515.75	1,763,242.91
V75	671,521.87	1,763,268.18
V76	671,532.40	1,763,265.60

Tabla II.16. Coordenadas de ubicación de bar

VERTICE	X	Y
V77	671,532.64	1,763,301.34
V78	671,528.72	1,763,299.09
V79	671,526.19	1,763,303.49
V80	671,530.10	1,763,305.74

Tabla II.17. Coordenadas de ubicación de baño norte

VERTICE	X	Y
V81	671,529.87	1,763,306.17
V82	671,526.70	1,763,304.36
V83	671,523.12	1,763,310.74
V84	671,526.23	1,763,312.50

Tabla II.18. Coordenadas de ubicación de sendero

VERTICE	X	Y
P1	671534.957	1763349.603
P2	671539.909	1763345.69
P3	671541.163	1763344.699
P4	671541.222	1763344.653
P5	671535.402	1763341.333
P6	671535.099	1763341.15
P7	671535.654	1763340.184
P8	671532.924	1763338.615
P9	671533.593	1763337.443
P10	671529.314	1763334.983
P11	671535.754	1763323.776
P12	671537.518	1763320.708
P13	671530.16	1763316.388
P14	671530.833	1763315.218
P15	671523.039	1763310.771
P16	671526.709	1763304.325
P17	671526.959	1763303.89
P18	671526.244	1763303.479
P19	671528.772	1763299.077
P20	671529.903	1763297.068
P21	671521.437	1763291.73
P22	671522.153	1763290.586
P23	671517.978	1763287.954
P24	671524.872	1763277.019
P25	671524.872	1763274.266
P26	671523.407	1763274.266
P27	671523.407	1763273.46
P28	671522.634	1763273.46
P29	671522.634	1763270.189
P30	671521.564	1763270.189
P31	671521.564	1763267.95
P32	671521.81	1763267.881
P33	671519.846	1763259.779
P34	671518.96	1763260.03
P35	671518.534	1763260.174
P36	671517.761	1763257.114
P37	671517.347	1763257.242
P38	671517.087	1763257.333
P39	671516.6	1763255.857
P40	671516.026	1763256.095

VERTICE	X	Y
P50	671503.109	1763245.663
P51	671513.676	1763253.114
P52	671510.834	1763257.154
P53	671511.938	1763257.931
P54	671508.342	1763263.045
P55	671511.716	1763265.445
P56	671512.018	1763265.644
P57	671512.09	1763265.691
P58	671512.276	1763265.452
P59	671512.401	1763265.542
P60	671512.278	1763265.715
P61	671512.794	1763266.122
P62	671512.879	1763266.206
P63	671512.773	1763266.37
P64	671517.028	1763269.455
P65	671517.836	1763270.05
P66	671517.913	1763270.108
P67	671518.24	1763269.672
P68	671518.37	1763269.768
P69	671516.27	1763272.789
P70	671520.592	1763275.745
P71	671520.641	1763275.781
P72	671517.856	1763279.86
P73	671518.976	1763280.614
P74	671513.359	1763289.049
P75	671512.231	1763290.803
P76	671512.215	1763290.827
P77	671522.693	1763297.295
P78	671520.101	1763301.5
P79	671521.254	1763302.208
P80	671516.179	1763310.447
P81	671520.341	1763313.314
P82	671531.271	1763320.214
P83	671528.634	1763324.392
P84	671529.775	1763325.112
P85	671524.847	1763332.923
P86	671527.55	1763334.91
P87	671526.754	1763335.934
P88	671527.362	1763336.434
P89	671526.811	1763337.151



VERTICE	X	Y
P41	671515.352	1763254.102
P42	671515.279	1763253.853
P43	671516.808	1763253.308
P44	671516.231	1763250.903
P45	671515.384	1763247.125
P46	671514.461	1763242.867
P47	671510.88	1763243.643
P48	671503.024	1763245.371
P49	671502.849	1763245.403

VERTICE	X	Y
P90	671533.096	1763341.571
P91	671530.25	1763345.619
P92	671531.354	1763346.396
P93	671529.492	1763349.043
P94	671532.375	1763351.722
P95	671532.459	1763351.809
P96	671534.949	1763349.802
P97	671534.84	1763349.667

II.1.3. Inversión requerida

El proyecto requiere de una inversión total para su construcción de \$37,169,338.03 M.N (treinta y siete millones ciento sesenta y nueve mil trescientos treinta y ocho pesos mexicanos 03/100). Mismos que se aplicaran en las distintas etapas del proyecto.

Respecto al monto destinado para realizar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación se indicarán en el capítulo VII.

II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Actualmente el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, es un destino con auge turístico por su colindancia con playas del Océano Pacífico. El sitio del proyecto cuenta con caminos de acceso.

El predio no cuenta actualmente con servicio de electricidad, agua potable ni drenaje.

Los requerimientos de los servicios básicos para la operación del proyecto, serán cubiertos de la siguiente manera:

- Electricidad: se hará la conexión al servicio de la Comisión Federal de Electricidad.
- Drenaje: El proyecto considera la instalación de sistemas de agua de tratamiento mediante biodigestores en cada una de las 16 casas y, posteriormente un pozo de infiltración.
- Los residuos sólidos urbanos: serán enviados al basurero Municipal.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

- Superficie total del proyecto: **4,838.88 m²**
- Superficie total de obra civil: **2,803.82 m²**
- Superficie de cambio de uso de suelo*: **4,407.75 m²**
- Uso de suelo según INEGI: **Pastizal cultivado**



- Cobertura a afectar corroborada en campo: **Interacción de Selva baja espinosa y dunas costeras**
- Superficie de ZOFEMAT para ornato **431.13 m²**
- Volumen de vegetación a afectar desglosada por estrato

Tabla II.19. Volumen y número de individuos afectados por el cambio de uso de suelo

ESTRATOS	VOLUMEN A REMOVER (m ³)	No. INDIVIDUOS A AFECTAR
Arbóreo	2.704	93
Arbustivo	-	4,683
Herbáceo		81,103
Epífitas		13

II.2.6. Uso actual del suelo

Se presenta dos usos de suelo y vegetación, una zona se identifica como pastizal inducido con la presencia de arbustos aislados; en la otra parte del predio se identifica cobertura vegetal de interacción entre selva baja espinosa con dunas costeras.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto se compone de 16 casas de dos niveles cada una, un estacionamiento descubierto para ocho autos, un área administrativa, dos áreas de baños generales (norte y sur) área de alberca, bar, andadores que conectan todas las obras y áreas verdes.

De manera general, todas las estructuras del del proyecto serán cimentadas a base de losa de cimentación de 15 cm de espesor armada con varilla de 3/8" a 20 cm de ambos lados utilizando concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, en las esquinas y soportes se colocará castillos armados con varilla de 3/8" y 1/2" y cadenas de cerramiento de 15x30 cm con concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$.

Las paredes verticales divisorias de habitaciones y pasillos se construirán con paneles ligeros preformados, los cuales tendrán como característica el ser aislantes acústicos y térmicos (panel W 3") anclado con varilla del No. 3 a cada 40 cm. Aplanado a 2 dos caras de 2 cm de espesor, acabado fino, con mezcla de cemento arena.

Las características de cada una de las obras se describen a continuación:



Casas. Estarán ubicadas en clusters de dos casas cada uno, cada uno de estos clusters tendrá una superficie de 180.521 m². La distribución de cada casa será la siguiente:

Nivel planta baja; Cuenta con estancia-comedor, cocina, área de lavado, closet de blancos, baño, terraza y alberca (a consideración del cliente). Planta N1; Cuenta con recamara principal con baño y closet, recamara 02 con baño y closet y recamara 03 con baño y closet, al igual cuenta escaleras para comunicar con PB y con AZOTEA. Planta azotea+11.10; Cuenta con un núcleo de escaleras sin techo alguno.

Cada casa contará con cisterna y un biodigestor para el tratamiento de aguas residuales.

Administración. Abarcará una superficie de 179.098 m² en un solo nivel. Se compone de lobby o área de espera, oficina administrativa, jardín con especies de ornato, acceso de servicio, cocina, área de lavado y almacén.

Estacionamiento. Ocupa una superficie de 63.85 m², en el área norte del predio. Se ubicará sobre suelo natural compactado.

Área de alberca y bar. Construida en una superficie de 279.261 m². Se ubicará en la esquina suroeste del predio.

Áreas de baños generales. Serán dos áreas de baños de 26.400 m² cada una. El área norte se ubicará a un costado de la casa 8 y el área sur estará al costado de la casa 14. Cada área de baños se subdividirá en dos entradas, una para hombres y otra para mujeres, un lavabo exterior general y una bodega.

Área de bar. Abarcará una superficie de 22.932 m² y se ubicará a un costado de los baños generales norte.

Andadores. Trazados en dirección norte-sur, conectarán desde el estacionamiento hasta el área de alberca, pasando por los ocho clusters de casas. Con una superficie total de 677.075 m², es exclusivo para tránsito peatonal.

Áreas verdes. La superficie restante que no sea ocupada por obra civil, será ocupada como área verde, donde se preferirá el uso de especies arbustivas y arbóreas nativas multipropósito.

II.2.1. Programa de trabajo

El programa de trabajo se presenta en el siguiente Diagrama de Gantt, considera para la etapa de Preparación del sitio y Construcción una duración de 12 meses, mientras que para la etapa de Operación y Mantenimiento (vida útil del proyecto) se estima una duración de 50 años.



Previo al inicio de las actividades de ejecución del proyecto se realizará la tramitología necesaria para obtener las autorizaciones que se requieran, y una vez obtenidos estos, al inicio y durante la vida útil del proyecto se dará cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas y condicionantes que la autoridad señale.

Tabla II.20. Diagrama de Gantt

DIAGRAMA DE GANTT		MESES											
ETAPA	OBRAS Y/O ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio	Delimitación y desmonte	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Despalme	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción	Trazo y nivelación	■	■	■	■	■	■	■	■				
	Cortes y excavaciones		■	■	■	■	■	■	■				
	Cimentación		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Alzado de estructuras		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Instalaciones hidrosanitarias									■	■	■	■
	Instalaciones eléctricas									■	■	■	■
	Carpintería y acabados											■	■
Operación y Mantenimiento	Habitación y uso de las viviendas	Vida útil (50 años)											
	Reparaciones generales												

II.2.2. Representación gráfica local

Las obras del proyecto se pueden observar en la siguiente imagen.



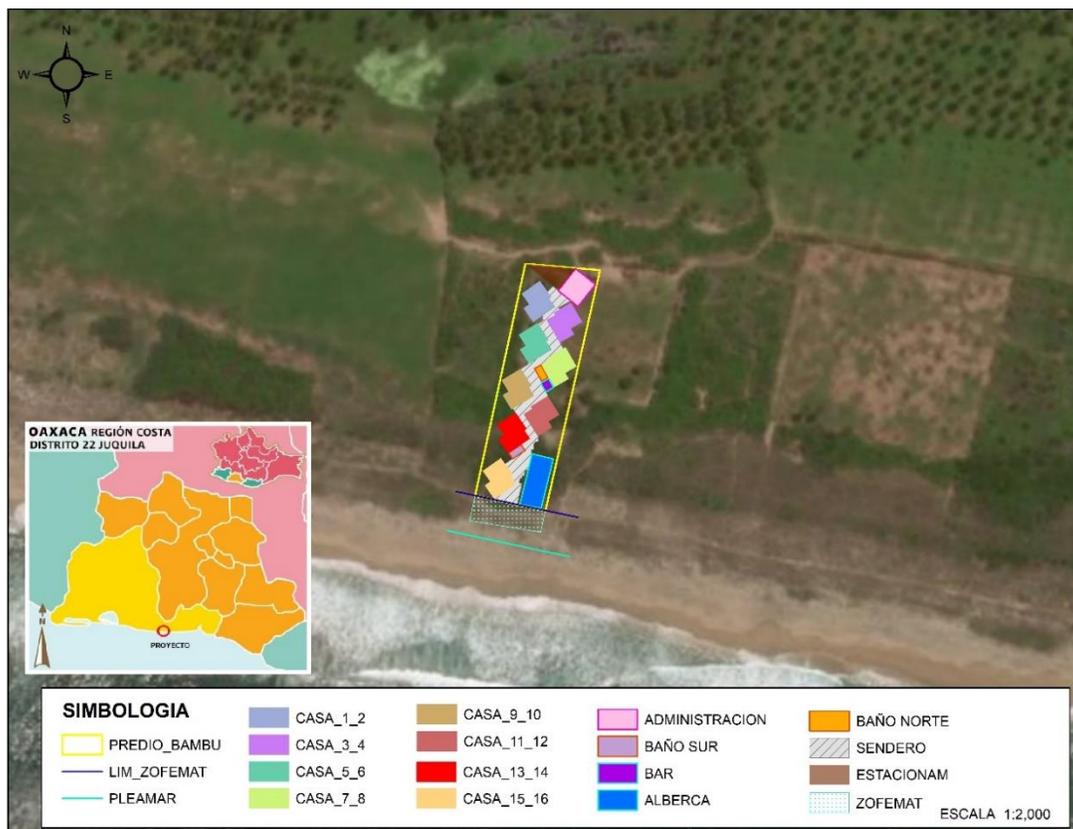


Figura II.3. Representación gráfica local del proyecto

II.2.3. Etapa de Preparación del sitio y construcción

PREPARACIÓN DEL SITIO

Delimitación. Dado que los trabajos se harán de manera escalonada, se realizará la delimitación visible de los vértices del predio y de las áreas de trabajo, de acuerdo con el avance de la obra.

Desmante. Previamente se identificarán los árboles que son susceptibles de trasplantar o especies a rescatar señalándolos y procediendo a efectuar su protección para que posteriormente se traslade hasta los sitios seleccionados para su trasplante tomando los cuidados necesarios. La remoción de la vegetación se hará de manera manual en forma direccional y de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna, evitando dañar árboles y vegetación fuera del área indicada en el proyecto.

Los desperdicios de los recursos forestales se trozarán y picarán en las áreas de la misma superficie del predio, con la finalidad de propiciar se integren al suelo.

Despalme. El despalme consiste en el retiro de la capa superficial de suelo vegetal y que corresponde generalmente a unos 20 cm de profundidad. Los residuos resultantes del despalme (piedras y tierra) podrán ser utilizados para la cimentación y rellenos posteriores, si cumplen con las características necesarias, por lo que permanecerá en el área de trabajo hasta la etapa de construcción.

CONSTRUCCIÓN

Una vez finalizada la etapa de preparación del sitio, se procederá a realizar el alzado de las obras de construcción de los diferentes elementos de infraestructura que considera el proyecto:

Trazo y nivelación. Según planos del proyecto para alinear, ubicar y marcar el espacio donde se procederá a la cimentación de estructuras. Con apoyo de estacas se tienden los hilos de manera perpendicular, de ancho de excavación y para nivelar el piso, para ello se hará uso de material de albañilería como son cinta métrica o metro común, carretes de hilo de varios metros de largo, estacas de madera, clavos de dos pulgadas, martillo o maceta para clavar las estacas, cal para marcar en el terreno y nivel de manguera para fijar la altura a la que deberá ir el piso interior de la construcción sobre el terreno.

Cortes y excavaciones. Es la actividad necesaria para la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno para alcanzar el nivel de desplante de la cimentación, el procedimiento para la excavación es por medios mecánicos. Los taludes y el fondo de la excavación serán terminados y afinados ajustándose a las secciones indicadas en el proyecto. En todos los casos anteriores y como parte complementaria de estas actividades, se considera el acarreo del producto de la excavación de forma manual con carretilla dentro de obra; material que servirá de relleno posteriormente.

Cimentación. Será construida en función de la capacidad de carga del terreno, garantizando la estabilidad y evitando daños a los materiales estructurales y no estructurales. Comienza con una cama de grava controlada de 20 cm de espesor compactada con rodillo vibratorio al 90% proctor, una segunda capa de relleno con material de 20 cm de espesor compactado, sigue una plantilla de 5cm de espesor de concreto hecho en obra de $F'c=100 \text{ kg/cm}^2$. Contratabe de $0.2 \times 0.4 \text{ m}$ de concreto hecho en obra $F'c=250 \text{ kg/cm}^2$, armado con 4 varillas #5, 2 varillas #4 2 varillas #5, bastones y estribos del #3 a cada 15 cm. Losa de 15cm de espesor de concreto $F'c=250 \text{ kg/cm}^2$, armada con varilla del No. 3 (3/8"), a cada 15 cm en ambos sentidos.

Alzado de estructuras. es el proceso constructivo de cadenas, castillos, columnas y trabes, el castillo dará rigidez a los muros y la columna es un elemento estructural de carga. Se utilizarán castillo ahogado de $15 \times 15 \text{ cm}$ de concreto hecho en obra de $F'c=150 \text{ kg/cm}^2$, con una varilla de



3/8", muro de 11 cm de espesor total, con panel covintec de 3 pulgadas, anclado con varilla del No. 3 a cada 40 cm aplanado a 2 dos caras de 2cm de espesor. Losa de 10 cm de espesor de concreto $F'c=250\text{kg/cm}^2$, armada con varilla del No. 3 (3/8"), a cada 20 cm en ambos sentidos.

Instalaciones hidrosanitarias. Para el almacenamiento de agua dentro de cada casa se construirá una cisterna. La instalación hidráulica de cada casa estará integrada por tubería de PVC hidráulico de 50 mm para agua potable y válvulas de seccionamiento necesarias. Se colocarán dentro de la instalación válvulas de control y válvulas ahorradoras de agua. Cada casa contará con un sistema de calentamiento solar ubicado en azotea para el sistema de agua de servicios, regaderas, lavabos, lavaplatos, tarja y tina.

Las descargas de aguas residuales serán conducidas hacia un biodigestor integrada en cada casa. La línea de recolección será de tubería de PVC, compuesto de tubos y conexiones acoplados mediante un sistema de unión hermético. Las aguas tratadas serán conducidas a un pozo de absorción.

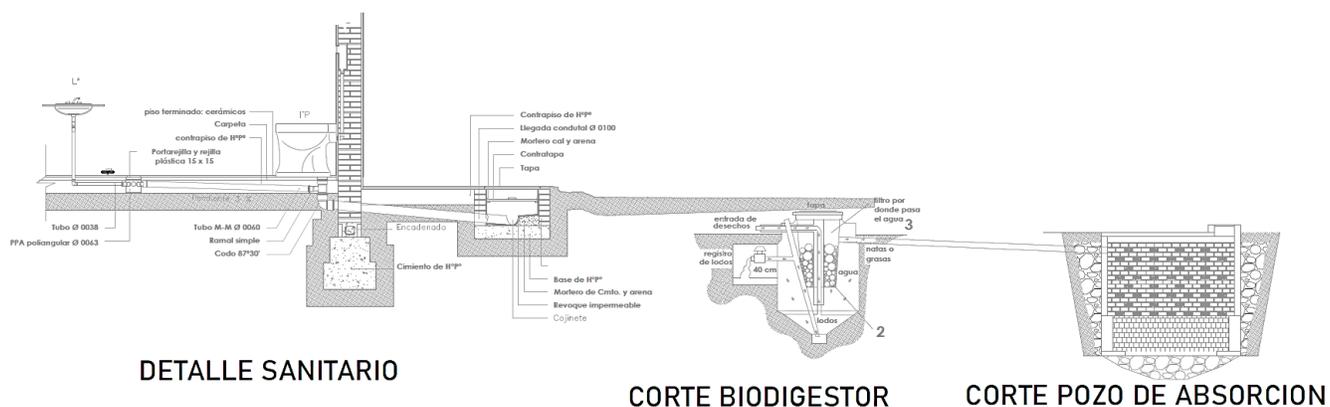


Figura II.4. Corte sanitario del proyecto

Instalaciones eléctricas. La energía eléctrica será abastecida mediante la conexión a la red de distribución de la Comisión Federal de Electricidad. Se colocará alimentadores del tablero general y las instalaciones interiores (iluminación, interruptores, tomacorrientes), también instalará un tablero general que se conecta directamente con la red de energía eléctrica pública.

Carpintería y acabados. Se hará la instalación de closets y puertas de triplay. La pintura tanto de interiores como exteriores, incluyendo la señalización. Posteriormente se realizada la colocación de los accesorios del baño, cocina, muebles, etc. Se colocará piedra bola de rio para exteriores, así como los acabados de jardinería.



II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento

OPERACION

Habitación y uso de las viviendas. Una vez finalizada la obra civil se procede a entregar la vivienda al dueño. Esto da inicio a la etapa de operación y mantenimiento de cada vivienda, donde el responsable será a partir de este momento el propio dueño. La operación tiene que ver con la habitación y uso de las viviendas de manera cotidiana.

Respecto a las áreas comunes la operación involucra las recreación en alberca, bar, jardines y áreas exteriores.

La ejecución de estas actividades tendrá como consecuencia la generación de residuos sólidos urbanos, aguas residuales, utilización del agua potable, así como de energía eléctrica, generación de niveles de ruido.

Los residuos sólidos consistirán principalmente los de tipo domésticos, derivados de los alimentos. Todos estos residuos se almacenarán temporalmente en cada casa, posteriormente, serán recolectados por el sistema municipal que presta este servicio.

Las aguas residuales serán tratadas mediante biodigestor a nivel de cada casa para después ser canalizadas hacia un pozo de absorción. Se dará cumplimiento a la normatividad en la materia.

MANTENIMIENTO

Reparaciones generales. En la fase de operación, los ocupantes de las casas se encargarán de proporcionar el mantenimiento necesario.

El mantenimiento tiene que ver con la limpieza diaria de las viviendas, ya para las áreas comunes las actividades de mantenimiento son:

- Se revisarán cada seis meses los cableados, contactos, apagadores, medidores y todo equipo eléctrico que estén en buenas condiciones, en caso de hallar algún desperfecto se sustituirá la pieza o equipo.
- Se realizará mantenimiento cada seis meses al sistema hidráulico; en tuberías, llaves, registros de agua potable y descarga sanitaria. Esta actividad conlleva a revisar que todo esté operando en perfectas condiciones y si hay algún tipo de daño se hará la reparación correspondiente.
- Se aplicará cuando sea necesario un retoque a pinturas, resanado, limpieza de fachadas y en caso de observar alguna necesidad de reparaciones puntuales se procederá a realizarlo.



- La limpieza, poda y riego de áreas verdes comunes dentro del predio.
- Reparación y limpieza a la alberca de uso común.

II.2.5. Etapa de abandono del sitio

De acuerdo con la naturaleza y objetivos del proyecto, desarrollo inmobiliario turístico, donde el objetivo es la venta de casas a particulares, no se tiene planeado abandonar el sitio. Si la infraestructura construida se mantiene en óptimo estado por el mantenimiento el tiempo de vida útil podrá prolongarse indefinidamente y el abandono del sitio no se contemplaría.

II.2.6 Utilización de explosivos

El proyecto no utilizará explosivos en ninguna etapa del mismo.

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

La generación de los diferentes tipos de residuos, su manejo y disposición final por etapa del proyecto se ha determinado de la siguiente manera

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Residuos vegetales: Serán los generados a consecuencia de las actividades de desmonte, los cuales serán trozados y almacenados en áreas del frente de trabajo para dejarlos secar, posteriormente se llevarán al tiradero municipal.

El volumen vegetal a remover se estima en 2.704 m³ de individuos arbóreos, 4683 individuos de estrato arbustivo y 81116 individuos de estrato herbáceo y epífitas. En caso de que alguna persona de la región requiera la materia vegetal se le dará para su utilización en labores domésticas.

ETAPAS PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCION

Residuos sólidos urbanos. En ambas etapas se tendrá en el frente de trabajo un máximo de 20 personas al día, considerando este número y estimando que la generación *per capita* de RSU en la región costa es de 0.517 kg/hab/día (PPGIRSUYME del Estado de Oaxaca), se estima una generación diaria de residuos sólidos urbanos de hasta 10.34 kg diarios.

Los residuos sólidos serán recolectados al interior del proyecto y almacenados en contenedores para posteriormente ser trasladados hacia el tiradero municipal.

Pedacería de obra civil. La construcción generará residuos tales como envolturas diversas, cables, alambres, clavos y demás elementos. Se estima que serán del 5% máximo de los materiales



empleados. Estos residuos se serán almacenados temporalmente en un contenedor rotulado y trasladados hacia el tiradero municipal.

Aguas residuales. Se rentarán sanitarios portátiles para uso de los trabajadores, la empresa que se contratará incluye la recolección y disposición de las aguas residuales tres veces a la semana.

Residuos peligrosos. El uso de maquinaria requiere de insumos considerados RP como combustible (diesel y gasolina), aceites, lubricantes, etc. Con el propósito de evitar la contaminación del suelo por derrames accidentales, se restringirá a la empresa constructora el almacén de estos insumos dentro del polígono del proyecto. En el remoto caso exista el derrame de alguno de estos líquidos, se cercará o contendrá el área del derrame para evitar que se expanda y se procederá inmediatamente a retirar la primera capa de suelo en la que se haya derramado y se considera como residuo peligroso.

Emisiones a la atmosfera: Por las actividades a realizar, se producirán emisiones de contaminantes y polvos a la atmósfera y ruidos, para lo cual se deberá cumplir con las condiciones que establece la normatividad al respecto, a fin de no rebasar los límites máximos permisibles.

Ante la eminente presencia de polvos se aplicará riegos, solo lo necesario. Esto con apoyo de pipa de agua que será adquirida.

Se le indicará a la empresa constructora de que antes de ingresar al frente de obra, se sujeten todos los vehículos y maquinaria a una revisión físico- mecánica.

Durante estas etapas se espera el incremento en el nivel de ruido en el ambiente. Los trabajos se llevarán a cabo durante el día y el ruido que se generará, estará restringido al tiempo de las jornadas de trabajo.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Residuos sólidos urbanos. Considerando que serán 12 personas que trabajen en el desarrollo inmobiliario, así como un máximo de personas a habitar de 96; se considera una generación de RSU de 55.836 kg diarios.

Los residuos sólidos serán recolectados al interior de las viviendas y concentrados en el área respectiva para posteriormente ser trasladados hacia el tiradero municipal.

Aguas residuales. Las aguas generadas (grises y negras) serán tratadas en el biodigestor de cada unidad y posteriormente el agua se direcciona hacia un pozo de infiltración. El biodigestor a utilizar será Rotoplas® Biodigestor Autolimpiable RP-1300 L, el cual está indicado para



Lodos. Un subproducto del tratamiento con el biodigestor son los lodos, estos pueden ser reutilizados como abono para plantas o mejorador de suelo, una vez que se cumple con un proceso de purga indicado por el fabricante. Otra forma de disposición de estos residuos es siendo enterrados en el suelo y tapados con tierra o enviados a relleno sanitario. Estas opciones de disposición son las propuestas por el fabricante y cumplen con las indicaciones de la NOM-006-CONAGUA-2017.

II.2.8. Generación de gases efecto invernadero

Los gases de efecto invernadero son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación infrarroja. Los cuales provocan calentamiento en la tierra, de ahí surge el interés de cuantificar su generación con el proyecto a realizar.

De acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, para los sectores residencial y comercial se reportan las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O por el consumo de gas natural, gas licuado de petróleo, queroseno, diésel y leña.

Para determinar la emisión indirecta de GEIs por concepto de consumo de energía eléctrica, la cual será expresada en términos de bióxido de carbono equivalente (CO₂e), se aplica la siguiente fórmula de acuerdo con la Guía de Usuario del Registro nacional de Emisiones (RENE) para el Reporte de Emisiones de Compuestos y Gases de Efecto Invernadero:

$$E_{CO_2e} = W_{Elect} * FE_{Elect}$$

Donde:

E_{CO_2e} = Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente del consumo de energía eléctrica en toneladas (tCO₂e)

W_{Elect} = Consumo de energía eléctrica anual (MWh)

FE_{Elect} = Factor de emisión por consumo de energía eléctrica toneladas de CO₂ por Megawatts-hora (tCO₂/MWh)

Para el caso del proyecto, se estima un consumo máximo anual de 875.854 MWh/año por las actividades de operación y mantenimiento del proyecto.

Se tiene un factor de emisión más actual, por consumo de energía eléctrica de 0.494 tCO₂e/MWh.

Sustituyendo en la fórmula:

$$E_{CO_2e} = 923.847 \text{ MWh/año} * 0.494 \text{ tCO}_2\text{e/MWh}$$

$$\mathbf{E_{CO_2e} = 456.38 \text{ tCO}_2\text{e}}$$



Tabla II.21. Cantidad de gases efecto invernadero emitidas

Etapas donde se generarán los gases efecto invernadero	Tipo de gas emitido	Cantidad emitida anual en toneladas (t)	Tipo de Emisión	Fuente de Emisión	Medio/Cantidad	Tipo de Calculo
Operación y Mantenimiento	ECO ₂	456.38	Indirecta	Consumo de Energía Eléctrica	CFE: 875.854 MWh al año *estimado	Por el consumo de energía Eléctrica

El proyecto en su primera etapa y en sus diversas fases de avance, no generará ningún tipo de energía disipada.

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

III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El POEGT es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Dentro de esta regionalización, el proyecto se encuentra en la UAB 142 Costas del Sur del Oeste de Oaxaca (Figura III.1.), la cual tiene las siguientes características:





Figura III.1. Ubicación del proyecto de acuerdo con el POEGT

Características de la UAB 142:

- Superficie: 3,958.94 km²
- Localización: Sureste de Oaxaca
- Población indígena: Costa y Sierra Sur
- Prioridad de atención: Muy alta
- Política ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable
- Reactores de desarrollo: Ganadería, Turismo
- Coadyuvantes de desarrollo: Desarrollo Social, Poblacional
- Asociados de desarrollo: Agricultura -Forestal
- Otros sectores de interés: Pueblos indígenas, SCT

El proyecto se ubica en el sector turismo, por lo que no se contrapone con lo indicado para la UAB 142 del POEGT, siendo un sector que se considera rector del desarrollo para la zona.

A continuación, se presentan las estrategias sectoriales presentes en esta UAB y su vinculación con el proyecto:

Tabla III.1. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales del POEGT

ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO
Grupo I. Dirigidas a Lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio	
B.- Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	A pesar de que el proyecto no tiene fines de aprovechamiento de recursos, debido a la naturaleza del proyecto, se hará la remoción total de la cubierta vegetal, sin embargo, es importante destacar que a pesar de que se solicitará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de



ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO
	los 4,407.75 m ² , la obra civil va a gran parte del terreno (36.39%) que será utilizado como áreas verdes con preferencia de uso de especies nativas, de igual forma se harán rescates de plantas para ser trasplantadas en áreas verdes con que contara el proyecto.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	Sin vinculación ya que el proyecto no hará aprovechamiento de suelos agrícolas, ni pecuarios
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas	Sin vínculo, el proyecto no se relaciona con el tema.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	Sin vinculación el proyecto no involucra estrictamente aprovechamientos forestales. Sin embargo, como se mencionó en el numeral 4 de estas estrategias, se rescatarán especies e individuos vegetales y se respetará una zona del predio como áreas verdes.
8. Valoración de los servicios ambientales	Sin vinculación el proyecto no hará uso de servicios ambientales
<u>C.- Dirigidas a la Protección de los Recursos Naturales</u>	
12. Protección de los ecosistemas	En el predio se encuentran especies vegetales y de fauna de la vida silvestre, característica de Selva Baja Espinosa y dunas costeras. El proyecto previo a su inicio somete a evaluación en materia de impacto ambiental, de tal manera que se proteja el ecosistema, de igual manera se solicitará la autorización de cambio de uso de suelos en terrenos forestales; asegurando que el desarrollo del proyecto se realice de manera acorde a la legislación ambiental aplicable y que las medidas de prevención, mitigación y/o compensación vayan dirigidas a evitar afectación al ambiente.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	Sin vínculo, no se hará uso de estos químicos.
<u>D.- Dirigidas a la Restauración</u>	
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas	La eliminación de la vegetación del predio ocasionará un impacto tanto a la flora como al suelo, por lo que el promovente implementará un programa de rescate de vegetación, donde los individuos rescatados serán trasplantados dentro de las mismas áreas verdes que señala el proyecto.
<u>E.- Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales No Renovables y Actividades Económicas de Producción y Servicios</u>	
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo	En lo que al promovente compete, promoverá acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático dentro del proyecto; buscando la manera de minimizar y aplicar medidas que disminuyan la emisión de gases de efecto invernadero. Ante fenómenos naturales susceptibles de presentarse en la zona se perfeccionarán los medios de monitoreo y alertamiento de los residentes.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional	
23. Sustener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)	
2. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.	
<u>A.- Suelo Urbano y Vivienda</u>	



ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Sin vínculo, no es competencia del promovente.
<u>B.- Zonas de Riesgo y Prevención de Contingencias</u>	
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	Vinculado, ya que en la zona de estudio existen riesgos de sismos y de tsunami.
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	Durante la operación se diseñará y ejecutará un Plan Interno de Protección Civil (PIPC), apegado a la normatividad en materia de protección civil.
<u>C.- Agua y Saneamiento</u>	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Sin vinculación ya que el promovente no es competente
<u>D.- Infraestructura y Equipamiento Urbano y Regional</u>	
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	Sin vinculación ya que el promovente no es competente
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional.	
<u>E.- Desarrollo Social</u>	
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	Sin vínculo.
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	Sin vínculo.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Sin vínculo.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento	Sin vínculo.



ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO
integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Vinculable ya que el proyecto requerirá mano de obra local. Se apoyará y promoverá la incorporación a la plantilla laboral de la gente local traduciéndose en beneficio económico puntual y local
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	Sin vínculo.
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	Sin vínculo.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	Sin vínculo.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Vinculable ya que el proyecto requerirá mano de obra local. Se apoyará y promoverá la incorporación a la plantilla laboral de la gente local traduciéndose en beneficio económico puntual y local
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la Gestión y la Coordinación Institucional	
<u>A.- Marco Jurídico</u>	
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Sin vínculo. El predio no tiene conflictos por propiedad.
<u>B.- Planeación del Ordenamiento Territorial</u>	
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Sin vínculo.

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

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



Estatual a través del extinto Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable, publicado en el Periódico Oficial 27 de febrero de 2016.

El Programa está integrado por dos elementos fundamentales: el Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), es decir la regionalización del área a ordenar (UGAs), y la definición de lineamientos ecológicos; y Estrategias Ecológicas, es decir la identificación de objetivos y acciones a realizar por cada uno de los actores sectoriales.

Las políticas ambientales definieron las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores. Según las definiciones del Manual de Ordenamiento Ecológico (SEMARNAT 2006), existen cuatro tipos de política:

- a) Política de Aprovechamiento
- b) Política de Conservación
- c) Política de Restauración
- d) Política de Protección

Puesto que cada UGA posee características únicas, se elaboró un lineamiento para cada una de éstas, por lo que se tienen 55 lineamientos.

Los tipos de usos corresponden con los sectores identificados en la etapa de caracterización, esto es, cada UGA contiene a los 113 sectores involucrados en el uso del territorio del estado, clasificados en las siguientes categorías.

El proyecto se ubica en la UGA No. 018, donde existen las siguientes características:

- Biodiversidad: Alta
- Riesgo: Medio
- Presión: Bajo
- Política: Aprovechamiento Sustentable
- Uso Recomendado: Ecoturismo, Turismo
- Uso Condicionado: Agrícola, Ganadería, Acuícola, Minería, Industria eólica
- Uso No recomendado: Apícola, Industria
- Sin Aptitud: Asentamientos humanos, Forestal

El proyecto pertenece a un sector recomendado por el POERTEO, por lo que no existe contrariedad o conflicto con este instrumento.



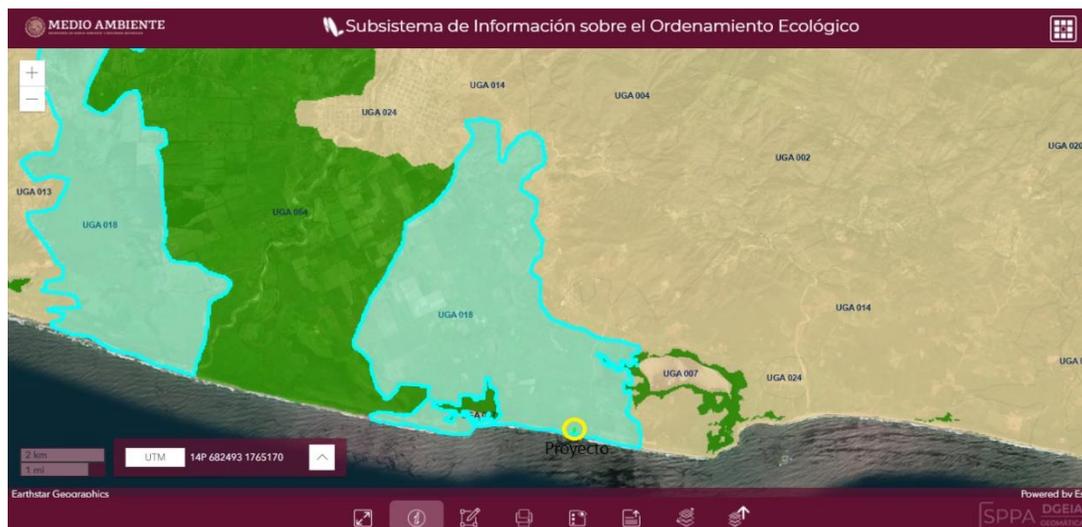


Figura III.2. Ubicación del proyecto de acuerdo con el POERTEO

A continuación, se presentan cada uno de los criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 018 y su vinculación con el proyecto, notándose que la mayoría de los criterios no son aplicables al proyecto o en su defecto es compatible por cumplir con el supuesto de criterio e implementar medidas de mitigación o protección.

Tabla III.2. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica del POERTEO

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA (CRE).	VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON EL PROYECTO.
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.	El proyecto no contempla ninguna actividad en zonas riparias.
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 se presenta ninguna corriente de agua en el predio ni en 1000 metros a sus alrededores, por lo que no se realizará ninguna actividad que implique la modificación de algún cauce o flujo de escurrimiento.
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	El proyecto cumple con dicho criterio, ya que en un rango mínimo de 1000 metros a la redonda no existe la presencia de vegetación riparia.
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, ya que este criterio está enfocada a autoridades.

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA (CRE).	VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON EL PROYECTO.
C-019. En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	No es vinculable ya que el proyecto no contempla ningún tipo de actividad acuícola.
C-020. Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	Si bien las aguas residuales no serán vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas, se hará tratamiento de estas mediante biodigestores y pozo de absorción.
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.	Se cumplirá cabalmente con este criterio, toda vez que en ningún momento se realizará una inadecuada disposición de materiales derivados de la construcción.
C-031. Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	De acuerdo con el Mapa de Riesgo de Inundación que presenta el POERTEO, el proyecto se ubica en una zona de alto riesgo de inundación, por lo que se dará cumplimiento a lo que establezca Protección Civil en la materia.
C-032. En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	De acuerdo con la delimitación de Áreas con Susceptibilidad a Deslizamientos en el Estado de Oaxaca, que presenta el POERTEO, el proyecto se ubica en una zona de alto riesgo de inundación, pero baja susceptibilidad de deslizamiento, por lo que este criterio no es vinculable.
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.	De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos el polígono de proyecto presenta un nivel medio para inundación, asimismo, se manifiesta que el proyecto no alterará ningún flujo hidrológico y se mantendrá una superficie de vegetación nativa.
C-043. Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	No es vinculable, el proyecto no es de índole ganadero.
C-044. El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejado de afluentes o cuerpos de agua.	No es vinculable, el proyecto no es de índole ganadero.
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, ya que no se trata de un proyecto eólico.
C-048. Se recomienda solo otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento, o preferentemente se deberá remplazar el uso de explosivos por cemento xpansivo o corte con hilo diamantado en la actividad minera, cuando se trate de rocas dimensionables.	No se vincula, no se trata de actividad minera y no se hará uso de explosivos en ninguna etapa del proyecto



III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca

Instrumento de política ambiental Decretado y publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Oaxaca, el 15 de febrero de 2014. El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, estructura el territorio municipal en 20 unidades de gestión ambiental (UGA) con las siguientes Políticas Ambientales: cinco de Preservación del equilibrio ecológico, cuatro de Protección de los recursos naturales, una de Restauración y 10 de Aprovechamiento Sustentable.

Las Políticas Ambientales de las UGA se definieron como Aprovechamiento Sustentable, Preservación del equilibrio ecológico, Protección de los recursos naturales y Restauración.

El predio destinado al proyecto se encuentra ubicado dentro de la UGA No. 7 dentro del Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca



Figura III.3. Ubicación del proyecto de acuerdo con el POEL

Características generales de la UGA 7:

- Superficie: 458.16 ha
- Ocupación del suelo: sin cobertura vegetal aparente, vegetación halófila y agricultura
- Grupo de aptitud: Turismo, conservación y pesca
- Uso de suelo dominante: Área natural
- Uso de suelo compatible: Turismo
- Uso de suelo condicionado: Agricultura

De acuerdo con la clasificación de este ordenamiento, la ubicación del predio se encuentra dentro de la Política Ambiental denominada "Preservación", en la siguiente tabla se muestran los criterios de regulación ecológica bajo los cuales está regulado el sector turismo en la UGA, así como se analiza la vinculación de estos con el proyecto y su cumplimiento:

Tabla III.3. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación del Programa de Ordenamiento Local

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON EL PROYECTO.
<p>C-1. Se autorizará el desmonte de selva baja caducifolia siempre y cuando no se pierda la conectividad existente. La densidad habitacional en lo que se refiere a las actividades de turismo sustentable, deberá establecerse conforme a lo que señalen el programa de desarrollo urbano municipal y los dictámenes autorizados de Impacto Ambiental correspondiente.</p>	<p>Si bien existe interacción de selva baja espinosa con dunas costeras, no existe conectividad con otras áreas toda vez que el predio se encuentra rodeado por áreas agrícolas y pastizales. Sin embargo, es importante destacar que a pesar de que se solicitará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de los 4,407.75 m², la obra civil va a librar gran parte del terreno (36.39%) que será utilizado como áreas verdes con preferencia de uso de especies nativas, de igual forma se harán rescates de plantas para ser trasplantadas en áreas verdes con que contara el proyecto.</p>
<p>C-4. Las áreas agrícolas y de pastizales inducidos que tengan una preexistencia de por lo menos 5 años a la fecha del decreto del POEL, son susceptibles de aprovechamiento turístico, siempre y cuando se mantengan las funciones básicas de los componentes de los ecosistemas y se recupere la capacidad de regeneración de los mismos.</p>	<p>Parte del predio tiene cobertura de pastizal con presencia de arbustos y cumple con la preexistencia de por lo menos 5 años al decreto del POEL y se realizará el rescate de especies de importancia que serán trasplantadas en las áreas verdes del proyecto.</p>
<p>C-5. Las zonas ubicadas atrás del último cordón de dunas, son susceptibles de establecimiento de infraestructura permanente cimentada, siempre y cuando no colinden con zonas de arribazón de tortuga marina, ni pongan en riesgo estos ecosistemas ricos en biodiversidad, principalmente vegetación natural de dunas.</p>	<p>El predio donde se pretende ubicar el proyecto si bien está inmerso en el uso de suelo de vegetación de dunas costeras, no afectara la zona de playa y donde se forma el cordón de dunas costeras y que es lugar de arribazón de tortugas marinas. Además, se invitará a los habitantes a que, en épocas de arribo de tortugas marinas, minimicen el acceso al sitio de playa</p>
<p>C-6. A lo largo de toda la extensión del litoral de los Santuarios de Tortugas Marinas, deberán aplicarse los usos que se establezcan en su programa de manejo. En el caso de zonas de arribazón y que no formen parte de alguna área natural protegida, solo se permitirán acciones o actividades de turismo alternativo o sustentable en temporadas que no correspondan a arribazones y en la parte posterior del último cordón de dunas. En los estudios de impacto ambiental correspondientes a proyectos y propuestas de uso de playas con arribazón, deberán señalarse el período y las medidas de restricción de uso en el dictamen correspondiente.</p>	<p>El sitio está en una zona donde oficialmente no está reconocido como área natural protegida, por lo cual no existe un programa de manejo. Sin embargo, se hará la invitación a los habitantes a que, en las épocas de arribo que van del mes de junio a diciembre (en esta época se presenta en promedio una arribada al mes, que dura alrededor de cinco días), se minimice el acceso a playa.</p>

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON EL PROYECTO.
C-7. El municipio tendrá que establecer la vigilancia necesaria para comprobar que cualquier acción o actividad que se realice se encuentre dentro del marco normativo vigente, particularmente de aquellas que se realicen en zonas de fragilidad ambiental, como los sistemas lagunares y estuarinos .	No es competencia del promovente.
C-9. Se deberá mantener a los ecosistemas riparios en las condiciones actuales, y en caso necesario, recuperarlos en una franja mínima de diez metros posteriores a la zona federa	El proyecto no se ubica en ecosistema ripario, ni cercano a alguno.
C-10. No se utilizará el frente de playa ni de cordones de dunas para estacionamiento en áreas de santuarios o campamentos ajenos a la protección de tortugas marinas.	El límite de frente de playa del proyecto no tendrá acceso para vehículos.
C-11. Únicamente podrán construirse campos de golf en áreas con usos productivos, urbanos o desmontadas legalmente, con un mínimo de 5 años atrás, y deberán cumplir con las disposiciones de la LGEEPA y su Reglamento en materia de impacto ambiental. El riego de los campos de golf deberá de realizarse con aguas residuales tratadas.	El proyecto no se refiere a la construcción de campo de golf
C-12. Se deberán utilizar al máximo aguas tratadas para el riego de las áreas verdes.	De acuerdo con las indicaciones del fabricante y en concordancia con NOM-006-CONAGUA-2017, no se puede hacer reuso del agua tratada con los biodigestores, sin embargo, se analizará la pertinencia de esta opción, de ser posible el uso de otro sistema de tratamiento de aguas residuales.
C-13. Sin distinción, los desarrollos turísticos e inmobiliarios deberán contar con planta de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con las disposiciones normativas aplicables. Todos los sistemas de tratamiento deberán someterse a un proceso de verificación y mantenimiento conforme la normatividad ambiental vigente.	Se dará cumplimiento a este criterio, toda vez que se hará usó de biodigestores para el tratamiento de las aguas residuales.
C-14. En los esteros y sistemas lagunares costeros no deberán de construirse marinas o canales internos de navegación.	No vinculable, el proyecto no se inserta en este tipo de actividades.

III.2. AREA NATURAL PROTEGIDA (ANP)

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida federal, estatal y/o municipal decretados. El ANP más cercana es el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, la cual se ubica a más de 10 km al Oeste del sitio del proyecto.



III.3. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

El Plan Nacional de Desarrollo busca establecer y orientar todo el trabajo que realizarán las y los servidores públicos durante el periodo 2019-2024, para lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos.

En lo que respecta al ambiente, el EJE TRANSVERSAL: Territorio y desarrollo sostenible, integra lo correspondiente al tema ambiental, este eje parte de un diagnóstico general donde se reconoce que toda acción que se toma en el presente incide en las capacidades de las generaciones futuras y que toda política pública actúa en un territorio, entendido como el espacio en donde se desarrollan las relaciones sociales y se establecen los seres humanos en los ámbitos cultural, social, político y económico.

La falta de una adecuada comprensión del territorio y sus implicaciones puede mermar la capacidad de incidencia de las políticas públicas en el presente, mientras que ignorar las consideraciones de sostenibilidad puede limitar los alcances de éstas en el futuro, por lo que resulta necesario promover que las mismas contemplen un enfoque que articule el quehacer con el desarrollo basado en la sostenibilidad económica, social y ambiental

Es fundamental considerar tanto la viabilidad financiera, fiscal y económica como el mantenimiento de la cohesión social y la conservación y protección de la biodiversidad y los ecosistemas mediante la planeación y el ordenamiento territorial. Una comprensión adecuada del territorio y del desarrollo sostenible es fundamental para poder alcanzar los objetivos que se plantea esta administración, así como para garantizar un mayor bienestar a las generaciones presentes y futuras.

En tal sentido, la incorporación del eje transversal 3 “Territorio y desarrollo sostenible” para el PND reconoce la construcción territorial plasmada en los artículos 42 al 48° de la Constitución Federal, así como la relevancia de un medio ambiente sano previsto en el artículo 4° de la citada Constitución.

Entre los objetivos que tiene que ver con el tema ambiental se mencionan los siguientes:

Objetivo 2.5 Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales.

De acuerdo con el artículo 4° de la Constitución, el Estado garantizará que toda persona tenga derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. Paralelamente, la LGDS en su



artículo 6° señala que contar con un medio ambiente sano es un derecho para el desarrollo social. Para alcanzar dicho objetivo se han de cumplir las siguientes estrategias:

Tabla III.4. Vinculación del proyecto con las estrategias del PND 2019-2024

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO
2.5.1. Conservar y proteger los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como la biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales.	En el predio se encuentran especies vegetales y de fauna de la vida silvestre, característica de Selva baja espinosa y dunas costeras. El proyecto requiere de la remoción de la cobertura vegetal para dar pie a la construcción de obra civil de manera permanente. Este impacto será compensado mediante diversas medidas como el rescate de especies de importancia ecológica y el establecimiento de áreas verdes con uso de especies nativas.
2.5.2. Aprovechar sosteniblemente los recursos naturales y la biodiversidad con base en una planeación y gestión económica comunitaria con enfoque territorial, de paisajes bioculturales y cuencas.	
2.5.3. Restaurar ecosistemas y recuperar especies prioritarias con base en el mejor conocimiento científico y tradicional disponible.	
2.5.5. Articular la acción gubernamental para contribuir a una gestión pública ambiental con enfoque de territorialidad, sostenibilidad, de derechos humanos y de género.	Sin vinculo.
2.5.6. Fortalecer la capacidad de adaptación ante el cambio climático de poblaciones, ecosistemas e infraestructura estratégica, bajo un enfoque basado en derechos humanos y justicia climática, incorporando conocimientos tradicionales e innovación tecnológica.	Vinculado ya que en la etapa operativa el proyecto emitirá CO ₂ de emisión indirecta, por el uso de energía eléctrica. El proyecto en su trayecto operativo utilizará focos ahorradores LED, así como calentadores solares. Se analizará la adaptación de otras fuentes de energía limpia mediano y largo plazo.
2.5.7. Impulsar la investigación y la cultura ambiental para la sostenibilidad, y fomentar mecanismos e instrumentos para motivar la corresponsabilidad de todos los actores sociales en materia de desarrollo sostenible.	Sin vinculo.
2.5.8. Promover la gestión, regulación y vigilancia para prevenir y controlar la contaminación y la degradación ambiental.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se implementarán medidas para minimizar y prevenir la contaminación a los distintos factores ambientales.
2.5.9. Fomentar la creación y fortalecimiento de empresas en el Sector Social de la economía que favorezcan el mejor aprovechamiento del patrimonio social, cultural y medioambiental de las comunidades.	Sin vinculo.

III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo 2016- 2022

El 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.

En el aspecto ambiental dicho plan indica en su Eje V Oaxaca Sustentable, cuyo lema es:

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

Eje que consta de 5 puntos importantes:

- I.-Medio Ambiente y Biodiversidad
- II.-Desarrollo Forestal
- III.-Residuos Solidos
- IV.-Energías Alternativas
- V.-Ordenamiento Territorial

De las cuales se indican objetivos, estrategias y líneas de acción a seguir, encaminadas todas a ser ejecutadas por las instituciones de Gobierno Estatal. Sin embargo, se han elegido los rubros que tienen vinculación con el proyecto; y que coadyuve el proyecto con los objetivos planteados en cada rubro, aunque no será directamente el actor principal.

Tabla III.5. Estrategias y líneas de acción del PED

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO
II.-DESARROLLO FORESTAL	
Objetivo 1: Reducir la deforestación y degradación de los ecosistemas forestales, mediante su restauración y protección, contribuyendo a su equilibrio y uso sustentable, así como a la conservación de la biodiversidad	
Desarrollar acciones de restauración y protección de los bosques y selvas del estado, a efecto de revertir el proceso de deterioro por deforestación y degradación de los ecosistemas forestales	El proyecto requiere de la remoción de la cobertura vegetal para dar pie a la construcción de obra civil de manera permanente. Este impacto será compensado mediante diversas medidas como el rescate de especies de importancia ecológica y el establecimiento de áreas verdes con uso de especies nativas.
III.-RESIDUOS SOLIDOS	
Objetivo 1: Actualizar e implementar el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Oaxaca	
Promover proyectos regionales e intermunicipales de manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con criterios de sustentabilidad en su tecnología, que incentive la minimización de los residuos, su	Vinculado, sobre todo en la etapa operativa del proyecto donde se generará residuos sólidos urbanos, la disposición de estos será en el sitio que el municipio tiene designado. En caso de ser requerido por la autoridad, se diseñará y ejecutará un plan de manejo, previa autorización de la SEMAEDESO o en su caso de



ESTRATEGIA	VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO
valorización y que sea rentable en su fase de operación	Ecología Municipal. El objetivo será aplicar medidas de minimización en la fuente generadora.
IV.-ENERGÍAS ALTERNATIVAS	
Objetivo 1: Impulsar el aprovechamiento de energías alternativas potenciales con pleno derecho y respeto a los pueblos y comunidades indígenas, contribuyendo a mitigar los efectos negativos al ambiente, generando con ello empleo e ingresos para mejorar la calidad de vida de las y los oaxaqueños y sus familias	
Promocionar el potencial disponible en el estado en materia de fuentes de energías renovables	Vinculado ya que en la etapa operativa el proyecto emitirá CO ₂ de emisión indirecta, por el uso de energía eléctrica. El proyecto en su trayecto operativo utilizará focos ahorradores LED, así como calentadores solares. Se analizará la adaptación de otras fuentes de energía limpia mediano y largo plazo.

Se hizo una investigación y no se encontraron planes municipales de desarrollo urbano decretados al momento de elaborar el presente estudio.

III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Con base en las acciones que conlleva cada una de las actividades a desarrollar en el Proyecto, se hace necesario su análisis a partir de la normatividad aplicable.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las Dependencias de la Administración Pública Federal, establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

- **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**

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de



extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

Vinculación

Esta norma se vincula ya que fue consultada para establecer la presencia de especies listadas en alguna categoría de riesgo, siendo encontradas:

FLORA: *Guaiaacum coulteri* (A)

Cumplimiento

Sobre las especies identificadas se aplicarán medidas específicas, para el caso de flora serán reubicadas o rescatadas dentro del mismo predio de tal forma que se respete su integridad. Para el caso de la fauna estas serán ahuyentadas temporalmente mientras se realiza la construcción del proyecto, una vez concluidas seguramente retornarán al sitio en las áreas con cobertura vegetal. Se tendrá total prohibición de afectar fauna y flora de las áreas circundantes.

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

Vinculación

Durante el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto se utilizarán vehículos y maquinaria que utilizan diesel como combustible.

Cumplimiento

Los vehículos que se utilicen en las distintas etapas del proyecto deberán estar en óptimas condiciones mecánicas mediante el adecuado mantenimiento preventivo y correctivo que se les aplicará, asegurándose que se cumpla con los niveles establecidos.

- **NOM-006-CONAGUA-1997. Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba.**

Vinculación

El uso del biodigestor seleccionado, que se trata de un elemento de tratamiento, diseñado y construido para recibir las descargas de aguas residuales domiciliarias que al proporcionar un tiempo de permanencia adecuado (tiempo de retención) es capaz de separar parcialmente los sólidos suspendidos, digerir una fracción de la materia orgánica presente y retener



temporalmente los lodos, natas y espumas generadas es objeto del cumplimiento; es objeto de cumplimiento de esta norma.

Cumplimiento

La fabricación del biodigestor cumple con la normatividad, así como los medios de disposición de los efluentes que se hará mediante un pozo de absorción que también cumplirá con las indicaciones de la NOM.

El manejo de los lodos del biodigestor también será conforme a las especificaciones que marca la NOM y las indicaciones del fabricante, para lo cual se deben dejar secar en el registro de lodos por 2 meses agregando cal cada mes, para la disposición final se puede excavar un hoyo y rellenar con los lodos, enviarlos a relleno sanitario, utilizar un servicio de desazolve o utilizar para abono de plantas.

- **NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.**

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas y morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de las tortugas marinas.

Vinculación

Dado que se desea hacer uso de ornato (uso no extractivo) de una sección de la playa delimitada como ZOFEMAT y, si bien el sitio no está oficialmente reconocido como zona de anidación de tortugas marinas, se ha llegado a observar el arribo y desove de algunas especies de tortugas marinas, especialmente golfinas y laúd, de manera ocasional por lo que esta NOM aplica al proyecto.

Cumplimiento

Dentro de las medidas de mitigación a implementar, se considerarán las indicadas en la NOM, específicamente las referentes al numeral “5. Especificaciones generales”, ya que las demás que se mencionan no tienen vinculación con el proyecto por tratarse de especificaciones de manejo y de actividades de investigación, las cuales no se pretenden realizar.



ESPECIFICACIONES GENERALES	CUMPLIMIENTO
5.4.1 Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.	Se tiene prohibido realizar fuera del predio y en la zona de playa remoción de algún tipo de vegetación nativa, ni mucho menos de la introducción de especies exóticas.
5.4.2 Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación	El proyecto no obstaculizará con ningún tipo de obra civil la zona de playa ni se hará modificaciones de la topografía de zona de playa. Se integrarán especies nativas en las zonas verdes del proyecto.
5.4.3 Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.	Se organizarán brigadas de limpieza dentro de la playa, reuniendo todo tipo de residuos sólidos urbanos que sean arrastrados, entregándose al Municipio para su disposición final. Se hará el retiro del mobiliario en la zona de ornato de ZOFEMAT.
5.4.4 Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.	La iluminación en la etapa operativa será revisada y si no se ajusta a las indicaciones de emisión de luz serán modificadas.
5.4.5 Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.	
5.4.6 Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.	Se invitará (de manera verbal) a los huéspedes o habitantes que en épocas de arribo de las tortugas no salgan a playa con la finalidad de no intervenir en el proceso biológico de esta especie o de por falta de conocimiento dañen sus zonas de anidación.

III.5. LEYES FEDERALES Y SUS REGLAMENTOS

III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que:

Artículo 4º. (...) 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.

Cumplimiento

Derivado de los artículos anteriores, el Promovente comprende los derechos humanos y los objetivos del estado en materia de desarrollo y medio ambiente, por lo que aplicará las mejores prácticas y tecnologías disponibles para el desarrollo del Proyecto, adicionalmente se contemplan medidas de mitigación para minimizar los impactos ambientales.

III.5.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que refiere 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 tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable.

De manera específica, en su artículo 28, establece que:

“La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría...”



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

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

III.5.2.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Artículo 5, Incisos:

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

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de: []

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

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



de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Vinculación

Por tratarse de obras y actividades que requieren de la eliminación de vegetación en una superficie de 4,407.75 m² cubierto con vegetación de selva mediana caducifolia y dunas costeras. El terreno se ubica en se localiza en la zona costera comprendiendo una porción terrestre a menos de 100 km tierra adentro del mar y una elevación menor a 50 metros.

El proyecto prevé el uso de una sección de 431.13 m² de zona federal para ornato sin la presencia de obra civil.

Cumplimiento

Se presenta la manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, para obtener la respectiva autorización. Una vez obtenida la autorización se llevarán a cabo en campo y en gabinete todas y cada una de las medidas establecidas en esta MIA-P y aquellas que la autoridad ambiental indique, ingresando reportes de cumplimiento con pruebas documentales.

Se gestionará previo al uso la concesión para el uso de la zona federal marítimo terrestre

III.5.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Ley Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El artículo 7 de la LGDFS, indica:



VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;

LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

Esta ley, de manera específica al Cambio Uso de Suelo en Terrenos Forestales, establece en su Artículo 93.

“La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación foresta.”

III.5.3.1 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Establece los requisitos y especificaciones del contenido de los ETJ, así como el procedimiento que debe seguir la Secretaría para resolver las solicitudes y determina el pago de Compensación ambiental, entre los artículos que se vinculan son 3, 139, 141, 143, 144.

Vinculación



El predio del proyecto cuenta con vegetación caracterizada de selva mediana caducifolia y dunas costeras, donde se pretende realizar la remoción de vegetación en una superficie de 4,703.75 m², equivalente a un volumen de 2.704 m³ de material vegetal arboreo.

Cumplimiento

Se presentará un Estudio Técnico Justificativo para obtener la autorización en materia de Cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestales.

El ETJ demostrará que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se compense y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su capacidad se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

III.5.4. Ley de Aguas Nacionales

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Entre sus mandatos indica:

ARTÍCULO 44. (...)

Las personas que infiltren o descarguen aguas residuales en el suelo o subsuelo o cuerpos receptores distintos de los sistemas municipales de alcantarillados de las poblaciones, deberán obtener el permiso de descarga respectivo, en los términos de esta Ley independientemente del origen de las fuentes de abastecimiento.

Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante aviso.

ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.



ARTÍCULO 88 BIS 1. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".

En localidades que carezcan de sistemas de alcantarillado y saneamiento, las personas físicas o morales que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima sustancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros o tóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 metros cúbicos mensuales, y sean abastecidas de agua potable por sistemas municipales, estatales o el Distrito Federal, podrán llevar a cabo sus descargas de aguas residuales con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".

(...)

Los avisos a que se refiere el presente Artículo cumplirán con los requisitos que al efecto prevé esta Ley y se deberá manifestar en ellos, bajo protesta de decir verdad, que se está en los supuestos que éstos señalan.

ARTÍCULO 91 BIS. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado, deberán cumplir (...)

Las descargas de aguas residuales por uso doméstico y público urbano que carezcan o que no formen parte de un sistema de alcantarillado y saneamiento, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que se expidan y mediante aviso. Si estas descargas se realizan en la jurisdicción municipal, las autoridades locales serán responsables de su inspección, vigilancia y fiscalización.

III.5.4.1 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

ARTICULO 135.- Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán: (...)

Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y mediante un simple aviso.

Vinculación

Por no contarse con sistema de alcantarillado en la zona, el proyecto hará uso de un sistema de tratamiento de aguas residuales compuesto de un biodigestor y un pozo de infiltración. Por las actividades que se realizarán durante la operación del proyecto, el influente a tratar cumple con



las características de un agua residual doméstica en las cuales no se presentarán metales pesados, cianuros o tóxicos. El pozo de absorción estará ubicado en jurisdicción municipal.

Cumplimiento

Las indicaciones del fabricante del biodigestor especifican la instalación y mantenimiento, así como el manejo de la descarga del agua tratada, donde se indica el uso del pozo de absorción.

Se seguirán tanto las indicaciones del fabricante en cuanto a la instalación y uso del biodigestor y se cumplirá cabalmente con la NOM-006-CONAGUA-1997 en lo que se refiere a las indicaciones del pozo de absorción.

En su debido momento, se realizará el trámite respectivo ante la CONAGUA para dar cumplimiento íntegro a lo indicado en la LAN y su reglamento.



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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se presente insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprenden el desarrollo del proyecto, incluyendo un análisis que evidencie la amplitud de los impactos ambientales que pudiesen ocasionar el proyecto.

Tomando en cuenta que el proyecto ocupará una superficie de 4,838.88 m², y ésta se desarrollará en una zona ya impactada por el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias y por área de dunas costeras, se determinó un área de influencia que se muestra en la figura IV.1. La delimitación de esta AI se hizo tomando en cuenta los siguientes criterios:

- i. Se comenzó con la generación de un polígono buffer de 250 metros alrededor del polígono del proyecto, utilizando las herramientas de software ArcMap 10.3.
- ii. Tomando en cuenta la topografía del predio y las zonas colindantes, así como las actividades que se pretenden realizar, se consideró que los impactos ocasionados no serán extendidos hasta la zona marina.
- iii. Tanto el suelo como la vegetación del predio y de las zonas colindantes se encuentran altamente impactados por actividades agrícolas y ganaderas que se desarrollan desde hace varias décadas.



Figura IV.1. Área de influencia del proyecto

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Al elaborar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es indispensable conocer, analizar, describir e interpretar los rasgos geográficos de la zona donde se pretende realizar el proyecto, por lo tanto, para identificar el impacto que puede tener la construcción de alguna obra sobre el medio ambiente, se hace indispensable determinar un Sistema Ambiental (SA), el cual se define como: “La interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.”

Como se establece en las guías para la presentación de Estudios de Impacto Ambiental, el Sistema Ambiental puede acotarse a las delimitaciones regionales concretas tales como cuenca

hidrográfica, unidad de gestión ambiental, zonas de atención prioritarias, entre otras. Para este proyecto, la delimitación ambiental se realizó considerando y analizando los criterios anteriores, sin embargo, se optó por realizar una nueva delimitación a nivel de elementos topográficos, esto por la dimensión y características constructivas y de operacionales del proyecto.

La delimitación del sistema ambiental para el presente proyecto se estableció mediante la identificación de las características circundantes con la finalidad mantener la homogeneidad. Los insumos cartográficos retomados corresponden a las fuentes oficiales publicadas por: INEGI y Ordenamientos Ecológicos vigentes. El formato de dichos elementos corresponde a datos vectoriales los cuales se manejaron en el software ArcGIS 10.3.

Puesto que se trata de una obra poligonal bien definida y después de revisar los límites y coberturas de diversas capas temáticas, se decidió establecer el sistema ambiental con las vialidades, corrientes superficiales, cobertura del suelo y áreas con vegetación densa que se encuentran en torno al sitio del proyecto y que se presentan de forma vectorial, principalmente, en la carta topográfica escala 1:50,000 D14B15 ZAPOTALITO.

Se consideró como límite sur la línea de costa, el proyecto no pretende realizar actividades u obras en el ecosistema marino, ni se realizarán actividades que puedan llegar a afectar directamente las aguas marinas, por lo que se optó por no considerarlo durante la delimitación.

Como elemento de importancia ambiental, se encuentra la laguna Lagarto al este del proyecto donde se puede encontrar vegetación de manglar, por lo que, a consideración del equipo de trabajo, resulta de vital importancia analizar las posibles repercusiones que puedan tener los impactos ambientales generados en el proyecto. Es importante recalcar que el proyecto no contempla ninguna actividad en esta laguna y se encuentra a una distancia mayor a 1,000 metros de la laguna y su vegetación circundante, lo que disminuye las probabilidades de afectación.

De esta manera, la carta topográfica utilizada identifica la cobertura de suelo y vegetación como áreas de cultivo y vegetación densa, así como el cuerpo de agua referente a la laguna.

Como límite norte y oeste del SA se consideran la carretera federal, así como las brechas y veredas que serán las principales vías de acceso al proyecto, por lo que se considera que pueden tener impactos directos y a su vez sirven de límites físicos para el SA.

Considerando estos criterios, se delimitó el sistema ambiental de una superficie de 1,087.89 ha, el cual, a juicio del equipo técnico, presenta una buena escala para realizar una evaluación más completa de los aspectos bióticos y abióticos que van a interferir directamente con el proyecto.





Figura IV.2. Sistema ambiental delimitado

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

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

En esta sección se realizará la caracterización ambiental, social y económica del Sistema Ambiental delimitada en la sección anterior. Lo anterior, tendrá como finalidad demostrar la compatibilidad del proyecto con el medio natural, así como los beneficios ambientales y sociales que tendrá.

IV.3.1.1 Medio abiótico

CLIMA

El clima se refiere al conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie de la tierra. El clima de una región está controlado por una serie de elementos como: temperatura, precipitación, humedad, presión y viento, principalmente. En este sentido, el clima se define como el sumario estadístico o promedio de

estos elementos meteorológicos individuales, a través de un número dado de años. Factores como la latitud, longitud, relieve, dirección de los vientos, también pueden determinar el clima.

Para definir el clima, se utilizaron los datos vectoriales escala 1:1,000,000 Climas del INEGI, la cual se basa en la clasificación climática de Köppen modificada por E. García (1973).

El municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo se localiza en la región climática Pacífico Sur donde está ubicada la Zona Intertropical de Convergencia con influencia del monzón de verano, ciclones tropicales, un régimen de lluvia de verano y muy escasa lluvia invernal. Específicamente, en el Sistema Ambiental predomina el clima:

Aw0: Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Temperatura

De acuerdo con la información climatológica proporcionada por la Comisión Nacional del Agua, se determinó que la estación más cercana al Sistema Ambiental es la número 20350, conocida con el nombre de Jamiltepec; la cual se encuentra operando. Con base en las normales climatológicas periodo 1951-2010 de esta estación, el SA presenta una temperatura media anual de 27 °C y una temperatura mínima normal de 20 °C.

Tabla II.1. Datos generales de temperatura de la estación meteorológica (periodo 1951-2010)

TEMPERATURA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Máxima normal	34.2	34.6	35.0	36.0	36.1	34.6	33.7	33.2	32.2	32.5	33.3	33.4
Media normal	26.6	26.6	27.2	28.3	28.5	27.6	27.2	27.0	26.2	26.4	26.5	26.3
Mínima normal	19.0	18.7	19.3	20.6	20.9	20.6	20.7	20.8	20.3	20.3	19.8	19.2

Precipitación

El SA presenta una marcada estacionalidad, la época de lluvia entre mayo a octubre y meses extremadamente secos de noviembre a abril. Además, por la ubicación geográfica del Sistema Ambiental, el régimen pluvial es de tipo torrencial y de corta duración por encontrarse dentro de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur.

De acuerdo con los datos de precipitación de la estación meteorológica, la precipitación anual es de 1,579.6 mm. La precipitación máxima mensual registrada es de 718 mm presentada durante el mes de septiembre; mientras que la precipitación mínima es de 0.8 mm para el mes de diciembre.



Tabla II.2. Datos generales de precipitación de la estación meteorológica (periodo 1951-2010)

PRECIPITACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Normal	3.1	9.3	3.0	1.2	99.6	292.4	262.2	310.7	380.4	198.0	18.9	0.8
Máxima mensual	32.8	79.0	20.5	8.5	388.5	648.0	522.5	604.0	718.0	496.5	139.5	10.0

Ciclones Tropicales

Los eventos ciclónicos son perturbaciones atmosféricas que se manifiestan como tempestades violentas giratorias alrededor de un centro de baja presión, en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte. Estos eventos se originan en mares cálidos y por su gran potencia, están considerados entre los fenómenos naturales de mayor destrucción. En general, la trayectoria que siguen es hacia el oeste, para después continuar al oeste-noroeste y recurvar al norte y noroeste (INEGI, 2004).

Los ciclones que irrumpen en las costas de Oaxaca se originan en el Golfo de Tehuantepec con influencia de los del Mar Caribe. Conforme a los datos registrados en el Atlas Nacional de Riesgo, se tiene un registro histórico de ciclones tropicales ocurridos en Océano Atlántico desde el año de 1949. En el caso particular del municipio de Villa de Tututepec, los ciclones tropicales que han afectado al territorio por paso directo son: Adrian (1981), Cristina (1996), Pauline (1997), Carlota (2012).

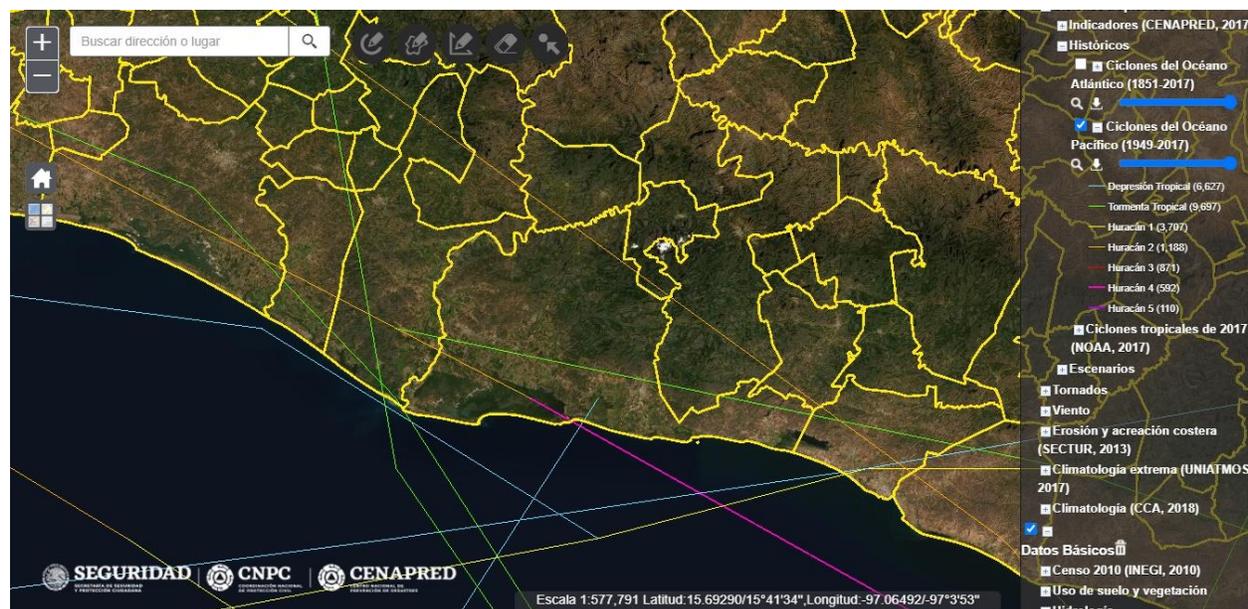


Figura IV.4.- Registro histórico de ciclones tropicales que afectaron al municipio



GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Fisiografía

El relieve es la forma en que se presenta la superficie de la tierra. A nivel estatal es variado, se pueden encontrar desde cadenas montañosas, planicies costeras, cañones, altiplanicies y depresiones, entre otras formaciones. Se realizó un análisis y descripción de la fisiografía presente en el SA, la cual se muestra a continuación:

Provincia Sierra Madre del Sur: Esta provincia se extiende a lo largo y muy cerca de la Costa del Pacífico con una dirección general de noreste a sureste, su altitud es casi constante de poco más de 2000 m.

Es la provincia de mayor complejidad geológica. Se encuentran rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país (INEGI, 2004).

Subprovincia Costas del Sur: Esta subprovincia comprende la angosta llanura costera del Pacífico, que va más o menos en sentido oeste-noreste-este-sureste, desde la cercanía de la desembocadura del río Coahuayana, límite entre Colima y Michoacán, hasta Salina Cruz, Oaxaca, pasando por el estado de Guerrero (INEGI, 2004).

Topoformas Llanuras costera con lomeríos y Lomerío con llanuras. La llanura costera se define como un campo o terreno plano, sin altos ni bajos, situado a un costado o perteneciente a la costa, esta topoforma abarca 93.3% del SA. El lomerío con llanuras es un conjunto de lomas extendido en forma horizontal con áreas sin elevaciones o depresiones prominentes, esta topoforma abarca 6.7% del SA.

Geología

La columna estratigráfica de la está conformada por un complejo metamórfico perteneciente al Complejo Xolapa, que va del Precámbrico al Paleógeno, afectado por intrusiones de granodiorita y granito sin deformar del Oligoceno y cubierto discordantemente por depósitos detríticos del Holoceno.

De acuerdo con los datos vectoriales de INEGI, en el SA presenta un complejo basal donde afloran tres tipos de rocas:

Litoral (suelos). Depósitos litorales constituidos por una mezcla de arenas de playa de grano fino a grano medio, son de color amarillo con bandas de color negro y gris. Es posible encontrar en estos depósitos fauna reciente, como fragmentos de conchas, algas y materia orgánica.



Aluvial (suelo). Son sedimentos derivados de la erosión de las rocas preexistentes, que presentan granulometría variable y están compuestas por arcillas, fragmentos arenosos y quijas, rocas graníticas, areniscas y esquistos en ocasiones con una estratificación incipiente. Estas unidades se encuentran influidas por la creación de depósitos del sistema fluvial, lo que da lugar a una franja costera, caracterizada por llanuras de inundación y sistemas de barras, puntas y bahías que han sido modeladas por la acción marina.

Granito-granodiorita (roca ígnea intrusiva). Las rocas intrusivas fueron formadas a partir de un enfriamiento lento y en profundidad del magma. Las rocas se enfriaron muy despacio, permitiendo así el crecimiento de grandes cristales de minerales puros. Los granitos son rocas plutónicas que consiste esencialmente de cuarzo, feldespato y plagioclasa en cantidades variables. Las granodioritas son rocas plutónicas que consiste esencialmente de cuarzo, plagioclasa y muy poca cantidad de feldespato alcalino.

Fallas y fracturas

A nivel municipal, no hay presencia de fallas geológica, pero sí de fracturas geológicas. Se identificaron, en total, 21 fracturas geológicas que atraviesan o tienen origen sobre el municipio de Tututepec. Por otra parte, ninguna de estas fracturas geológicas atraviesa el SA de estudio

Susceptibilidad sísmica

Oaxaca es uno de los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana, registra aproximadamente el 25% de los sismos del país. El origen de esta sismicidad se debe al contacto convergente entre dos importantes placas tectónicas en donde la placa de Cocos se está deslizando por debajo de la placa de Norteamérica. La interacción entre estas dos placas tiene lugar en la costa del Pacífico desde Chiapas hasta Jalisco.

Algunos de los temblores importantes que se han registrado en el estado de Oaxaca destacan el del 15 de enero de 1931 de magnitud 7.4, el del 2 de agosto de 1968 de magnitud 7.3 y el del 30 de septiembre de 1999 de magnitud 7.4, los cuales se originaron en el interior de la placa Norteamericana, otros sismos importantes que han ocurrido en la región de Oaxaca son el sismo del 23 de agosto de 1965 de magnitud 7.5 y el sismo del 29 de noviembre de 1978 de magnitud 7.6. El último sismo que provocó daños graves en la zona fue el temblor del 07 de septiembre de 2017 de magnitud Mw=8.2, el cual causó varios muertos en el estado de Oaxaca y daños importantes a infraestructura en viviendas, escuelas, hospitales, puentes y carreteras.

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicas más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como Cinturón Circumpacífico, donde se concentra la mayor



actividad sísmica del planeta. La alta sismicidad en el país se debe principalmente a la interacción entre la placas Norteamericana, la de Cocos, la del Pacífico, la de Riveras y la del Caribe.

La República se divide en cuatro zonas sísmicas, dentro de las cuales, el SA se localiza en la zona D, que es la de mayor ocurrencia de sismos.

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.

EDAFOLOGÍA

El suelo está compuesto por finas partículas minerales y una flora y fauna microbiana, en este sistema se presenta una serie de reacciones químicas, lo que permite la transformación de la materia orgánica en materia mineral que sirve de alimento a las plantas.

Existen una variedad de tipos de suelo, las características de éste dependen de las condiciones geológicas, climáticas, vegetación y altura a la que se encuentra un determinado sitio. En el sistema ambiental se presentan dos tipos de suelos: Arenosol y Regosol.

Arenosol: Del latín *arena*. Literalmente, suelo arenoso. Se caracteriza por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. Estos suelos tienen una alta permeabilidad, pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes (INEGI, 2004).

El calificador del suelo primario es éutrico, referente a suelos saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución. El estado éutrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. Los suelos éutricos son característicos de clima seco o semiseco debido a la baja precipitación.

Regosol: Este tipo de suelo tiene poco desarrollo y por ello no presenta capas muy diferentes entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad (INEGI, 2004).

Dentro de este tipo de suelo, se presentan dos calificadores primarios:

Éutrico, referente a suelos saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución. El estado éutrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. Los suelos éutricos son característicos de clima seco o semiseco debido a la baja precipitación.



Epiléptico: Suelos que están limitados por roca dura y continua, imposible de cavar con pala y pico, antes de los primeros 100 cm de profundidad. La profundidad de la roca se encuentra en 0-49 cm.

HIDROLOGÍA

Superficial

El Municipio de Tututepec se encuentra dentro de la Región Hidrológica No. 20 y 21, que tienen por nombre Costa Chica-Río Verde y Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), respectivamente. Las Cuenca a las que pertenece el Municipio son: Río Colotepec y otros, que abarca el 76.77%; y Río Atoyac (23.23%). Son cuatro subcuencas que cubren toda la superficie del municipio, estas llevan por nombre: Río San Francisco, Río Atoyac-Paso de la Reyna, San Pedro Mixtepec y Río Grande.

El sistema ambiental es parte de la Región Hidrológica No. 21. La cuenca a la que pertenece es Río Colotepec, mientras que la subcuenca es San Francisco.

Dentro del sistema ambiental se presenta la laguna Lagartero, la cual mide aproximadamente 2 km de largo por 1 km de ancho, el sistema lagunas cubre una extensión aproximada de 14 ha. Sus aportes de agua dulce provienen del Río Cacalotepec a través de un pequeño canal de 1.5 km. Además, recibe escurrimientos durante el periodo de lluvias provenientes de las elevaciones cercanas. La mayor parte de la laguna es somera (0.3-0.95 m). Mantiene comunicación con el océano Pacífico a través de un canal de aproximadamente 1 km de largo que se abre anualmente durante el periodo de lluvias con 100 metros de ancho en la boca-barra. Tanto la boca marina como el canal fluvial convergen en la parte este de la laguna. La influencia dulceacuícola y marina crean condiciones mesohalinas (9.1-10 %).

Dentro de la superficie que ocupará el proyecto, no se presenta ningún tipo de escurrimiento superficial.

Subterránea

El SA se ubica en el Acuífero Chacahua, definido con la clave 2019, se localiza en la porción suroeste del estado de Oaxaca, entre las coordenadas geográficas 15° 55' y 16° 13' de latitud norte, y 97° 13' y 97° 48' de longitud oeste, cubriendo una superficie de 1,129 km².

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero tipo libre, heterogéneo y anisótropo, tanto en sentido vertical como horizontal, constituido en su porción superior, por sedimentos aluviales de granulometría variada que, al estar constituidos principalmente por arenas con muy baja consolidación, permiten la infiltración de la lluvia.



De acuerdo a la configuración de profundidad al nivel estático para el año 2010, mostrada en la figura 4, se observa que se presentan valores de profundidad que varían desde 0.0 hasta 2.0 m, conforme se asciende topográficamente, las profundidades más altas se encuentran en la región de Río Grande.

En 2010, CONAGUA, realizó análisis de parámetros fisicoquímicos para identificar los procesos geoquímicos o de contaminación y comprender el modelo de funcionamiento hidrodinámico del acuífero.

Entre los resultados obtenidos son los siguientes:

- Las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana, para los diferentes usos.
- La temperatura del agua medida directamente a la salida de las obras de captación varía entre 28.9 °C y 32 °C.
- El pH varía entre 6.5 y 7.9.
- La conductividad eléctrica del agua varía entre e 170 y 1,980 $\mu\text{S}/\text{cm}$, lo que significa que se trata de agua dulce de buena calidad.
- Los sólidos totales disueltos (STD) varía en general entre 89 y 975 mg/l.
- Valores de dureza entre 52 y 622 mg/l es decir de ligeramente dura a muy dura.

La cartografía hidrológica de aguas subterráneas, de INEGI clasifica y representa los diferentes materiales geológicos de la región en 5 categorías o rangos de permeabilidad. Las unidades de permeabilidad señalan la capacidad que tienen las rocas y materiales granulares para almacenar y permitir el flujo del agua subterránea a través de ellos.

En el SA se presentan cuatro tipos de unidades geohidrológicas: material consolidado con posibilidades bajas, así como materiales no consolidados con posibilidades baja, media y alta.

Material consolidado con posibilidades bajas. Incluyen rocas sólidas con dureza y resistencia variable, pero que poseen cohesión y tenacidad bien definida. Se considera con permeabilidad baja a la línea costera de Océano Pacífico en Guerrero, aquí es donde nace el complejo metamórfico "Xolapa", afloran batolitos de granito con fases granodioríticas; la edad de esta unidad varía del Paleozoico al Cenozoico. En general son rocas cristalinas de textura genérica, ricas en cuarzo y feldspatos con instrucciones de granodiorita.

Material no consolidado. incluyen gravas, arenas, limos, arcillas, bloque etc., es decir materiales suelos no cementados que, aunque puedan presentar compactación y mostrar cierto grado de coherencia son deleznable.



- Permeabilidad alta. En esta parte del país son materiales de textura gruesa sin consolidar, sin embargo, el contenido de arcilla es alto, prueba de ello es el número de importantes lagunas costeras que se han formado en esta zona del Pacífico, como las de Coyuca, Tres Palos, Chacagua, Postería y Manialtepec por citar algunas.
- Permeabilidad media. Se detecta suelo Cuaternario, de espesor variable con alto contenido de arcilla y materia orgánica, con textura jabonosa y color oscuro,
- Permeabilidad baja. Constituido por material aluvial con contenido de arcilla, estos son de escaso espesor de depósitos volcánico clásticos terciarios así como arenosconglomerados, en esta unidad se localizan escasos aprovechamientos sin ninguna importancia económica.

IV.3.1.2 Medio biótico

VEGETACIÓN

La orografía y ubicación del Municipio de Tututepec permite que coexistan diferentes tipos de vegetación. En el norte del municipio se extienden los bosques mesófilos de montaña, selva mediana subperennifolia y sabanoide, mientras que el centro del municipio y sur, se identifica tipos de vegetación como manglar, pastizal inducido, selva mediana subcaducifolia, pastizal inducido, tular y vegetación de dunas costeras.

De acuerdo con la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie V escala 1:250,000 Puerto Escondido D14-3, en el SA se encuentra pastizal cultivado, agricultura de temporal, manglar y vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia.

Pastizal Cultivado. Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Buffel), *Panicum maximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará), entre otras muchas especies.

Estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.

Agricultura de temporal. Se clasifica como tal aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.



Manglar. Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas, ocasionalmente arbustivas, cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m. Una característica que presenta los mangles son sus raíces en forma de zancos, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Se desarrolla en zonas de lagunas costeras y desembocaduras de ríos, así como en las partes bajas y fangosas de las costas.

La composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Esta vegetación ha sido modificada, sobre todo en la Península de Yucatán debido al constante paso de huracanes.

Vsa/SMS. Este tipo de vegetación se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano con precipitación anual entre 1,000 y 1,229 mm y temperatura media anual de 25.9 a 26.6 °C, con una temporada seca bien definida y prolongada. Los climas en que prospera son los Am más secos y preferentemente los Aw. Se localiza a una altitud que oscila entre los 150 y 1,250 m.

Dentro de las especies que se localizan en este tipo de vegetación destacan las siguientes: *Hymenaea courbaril*, *Brosimum alicastrum*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Piscidia piscipula*, *Bursera simaruba*, *Agave* sp., *Ficus* spp., *Bursera arborea*, *Cordia alliodora*, *C. elaeagnoides*, *Tabebuia donnell-smithii*, *Dendropanax arboreus*, *Luehea candida*, *Lysiloma divaricatum*, *Sideroxylon capiri*, *Swietenia humilis*, *Tabebuia impetiginosa*, *Lonchocarpus lanceolatus*, *Diospyros digyna*, *Pithecellobium dulce*, *P. lanceolatum*, *Annona reticulata*, *Manilkara zapota*, *Vitex mollis*, *Calycophyllum candidissimum*, *Morisonia americana*, *Tabebuia impetiginosa*, *Ulmus mexicana*, *Piscidia piscipula*, *Ceiba pentandra*, *Cedrela odorata*, *Spondias mombin*, *Pseudobombax ellipticum* *Astronium graveolens*. Las formas de vida epífitas y las plantas trepadoras, así como el estrato herbáceo son reducidos en comparación con ambientes mucho más mesófilos. Constituyen el epifitismo algunas aráceas como *Anthurium tetragonum*, bromeliáceas como *Tillandsia brachycaulos* y las orquídeas como *Catasetum integerrimum*.

Vegetación secundaria: es el estado sucesional de la vegetación en el que hay indicios de que ha sido eliminada o perturbada a un grado que ha sido modificada sustancialmente.

FLORA

Para determinar el tipo de vegetación y el volumen a remover en el área donde se llevará a cabo durante la ejecución del proyecto, se realizó un muestreo forestal. A continuación, se describe la metodología utilizada y los resultados obtenidos.



Metodología de muestreo

Los sitios de muestreo se ajustaron dentro del predio a afectar y en las inmediaciones del mismo, a fin de tener sitios tipo que muestren de manera objetivo, la vegetación presente en la microcuenca del proyecto.

Para evaluar el estrato arbóreo que se afectarán por las obras del proyecto, se establecieron 5 sitios de muestreo dentro del predio y 5 sitios dentro de la microcuenca, todos los sitios fueron de forma circular de 200 m². Para la evaluación del estrato arbustivo se establecieron sitios concéntricos de 16 m² y para el estrato herbáceo, sitios de 1 m².

En dichos sitios, se inventarió la vegetación y se registraron las siguientes características:

- Especie: (el nombre común o científico) o bien el número de la especie colectada para su posterior identificación.
- Diámetro normal: el diámetro se midió a 1.3 m de altura con la ayuda de una cinta diamétrica, la unidad establecida fue centímetro, este parámetro se consideró únicamente para los individuos del estrato arbóreo con diámetro igual o mayor a 5 cm.
- Altura: la altura de cada uno de los individuos evaluados se hizo tomando como punto inicial la base del árbol y siguiendo de forma vertical hasta la rama y/u hoja más alta de la copa del árbol. Para la medición de la altura se utilizó un clinómetro electrónico calibrado a 10 metros, la unidad establecida fue metro. Este parámetro solo se consideró para el estrato arbóreo.
- Número de individuos: Se contabilizó el número de individuos por especie que se encontraron dentro de cada sitio de muestreo (para el estrato arbustivo y herbáceo).

Intensidad de muestreo

El muestreo incluyó 5 sitios para una superficie total muestreada de 1,000 m², lo que equivale a 21.26 % de la superficie total que será afectada por el cambio de uso de suelo para la ejecución del proyecto.

Análisis de datos

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

- Cálculo del volumen por individuo:

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

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



- Cálculo del volumen por especie:

Es la sumatoria del volumen de todos los individuos muestreados de una misma especie.

- Cálculo del volumen de especie por ha:

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

Dónde: Vol (sp/ha) = Volumen de especie por ha.

Vi = Volumen por especie.

Sm = Superficie muestreada.

- Cálculo del volumen de especie, en el predio, en el que se realizó CUS:

$$Vol_{sp/CUS} = V_{sp/ha} * Sup$$

Dónde: Vol (sp/CUS) = Volumen a remover por especie en el predio sujeto a CUS.

Vol (sp/ha) = Volumen de especie por ha.

Sup = Superficie total sujeta a CUS (ha).

- Volumen total por remover:

Es la sumatoria del volumen a remover en el predio sujeto a CUS de cada una de las especies identificadas.

$$Vol_{total} = \sum Vol_{Total/sp}$$

Resultados

De acuerdo con la información vectorial de INEGI, el predio se encuentra sobre suelo con uso de suelo de pastizal cultivado, sin embargo, la visita de campo corroboró que la vegetación corresponde a interacción de selva baja espinosa y dunas costeras.

Se identificaron un total de 40 especies dentro del proyecto pertenecientes a 26 familias (Tabla IV.3). Las con mayor abundancia de especies son Capparaceae, Fabaceae, Malvaceae y Poaceae con 3 especies cada una (Figura IV.5).

Tabla IV.3. Listado de flora encontrada en el predio

ID	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE DE REGISTRO	FAMILIA	NOM-059	UICN	CITES
1	<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	Arecaceae	-	-	-
2	<i>Tephrosia cinerea</i>	Frijolillo flor morada	Fabaceae	-	-	-
3	<i>Okenia hypogaea</i>	Aretito, Verdolaga de playa	Nyctaginaceae	-	-	-
4	<i>Sporobolus virginicus</i>	Pasto 1	Poaceae	-	-	-
5	<i>Pectis multiflosculosa</i>	Asterace flor amarilla	Asteraceae	-	-	-



ID	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE DE REGISTRO	FAMILIA	NOM-059	UICN	CITES
6	<i>Acalypha microphylla</i> var. <i>Microphylla</i>	Acalifa	Euphorbiaceae	-	-	-
7	<i>Opuntia puberula</i>	Nopal de playa	Cactaceae	-	LC	II
8	<i>Bursera excelsa</i>	Copal de playa	Burseraceae	-	LC	-
9	<i>Lantana camara</i>	Lantana, Pitiona	Verbenaceae	-	-	-
10	<i>Stenocereus pruinosus</i>	Cactus, Organo	Cactaceae	-	LC	II
11	<i>Ipomoea</i> sp.	Bejuco arroyero	Convolvulaceae	-	-	-
12	<i>Crossopetalum uragoga</i>	Fruto rojo	Celastraceae	-	-	-
13	<i>Randia thurberi</i>	Crucetillo	Rubiaceae	-	LC	-
14	<i>Prosopis juliflora</i>	Huizache	Fabaceae	-	-	-
15	<i>Ditaxis guatemalensis</i>	Vara blanca	Euphorbiaceae	-	-	-
16	<i>Panicum maximum</i>	Pasto 2, Guineo	Poaceae	-	-	-
17	<i>Xylosma flexuosa</i>	1000 Espinas	Salicaceae	-	LC	-
18	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Bejuco blanco	Polygonaceae	-	LC	-
19	<i>Diospyros aequoris</i>	Parral	Ebenaceae	-	-	-
20	<i>Quadrella indica</i>	Caparis, Ejotillo de playa	Capparaceae	-	-	-
21	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan	Zygophyllaceae	A	VU	II
22	<i>Cynophalla flexuosa</i>	Vara larga, Hormiguillo	Capparaceae	-	LC	-
23	<i>Azadirachta indica</i>	Neem	Meliaceae	-	LC	-
24	<i>Crateva tapia</i>	Manzana de playa	Capparaceae	-	LC	-
25	<i>Attalea butyracea</i>	Palma de corozo	Arecaceae	-	-	-
26	<i>Bonellia macrocarpa</i> subsp. <i>macrocarpa</i>	Chinapo, Pinguica	Primulaceae	-	LC	-
27	<i>Recchia mexicana</i>	Bejuco de uva	Surianaceae	-	-	-
28	<i>Malpighia ovata</i>	Nanche roja, Nache de coyote	Malpighiaceae	-	-	-
29	<i>Guapira petenensis</i>	Mabolo	Nyctaginaceae	-	-	-
30	<i>Terminalia catappa</i>	Almendra	Combretaceae	-	LC	-
31	<i>Boerhavia erecta</i>	Aretito 2, Aretillo	Nyctaginaceae	-	-	-
32	<i>Bidens anthemoides</i>	For de caliandra	Asteraceae	-	-	-
33	<i>Waltheria preslii</i>	Hoja de corazon	Malvaceae	-	-	-
34	<i>Sida acuta</i>	Quesito, Sida	Malvaceae	-	-	-
35	<i>Chamaecrista fagonioides</i> var. <i>fagonioides</i>	Frijolillo flor amarilla	Fabaceae	-	-	-
36	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Jamaica	Malvaceae	-	-	-
37	<i>Paspalum distichum</i>	Pasto 3, Gramilla	Poaceae	-	LC	-
38	<i>Arivela viscosa</i>	Planta de zorrillo	Cleomaceae	-	-	-
39	<i>Gomphrena filaginoides</i>	Algondoncillo	Amaranthaceae	-	-	-
40	<i>Struthanthus interruptus</i>	Parasita	Loranthaceae	-	-	-



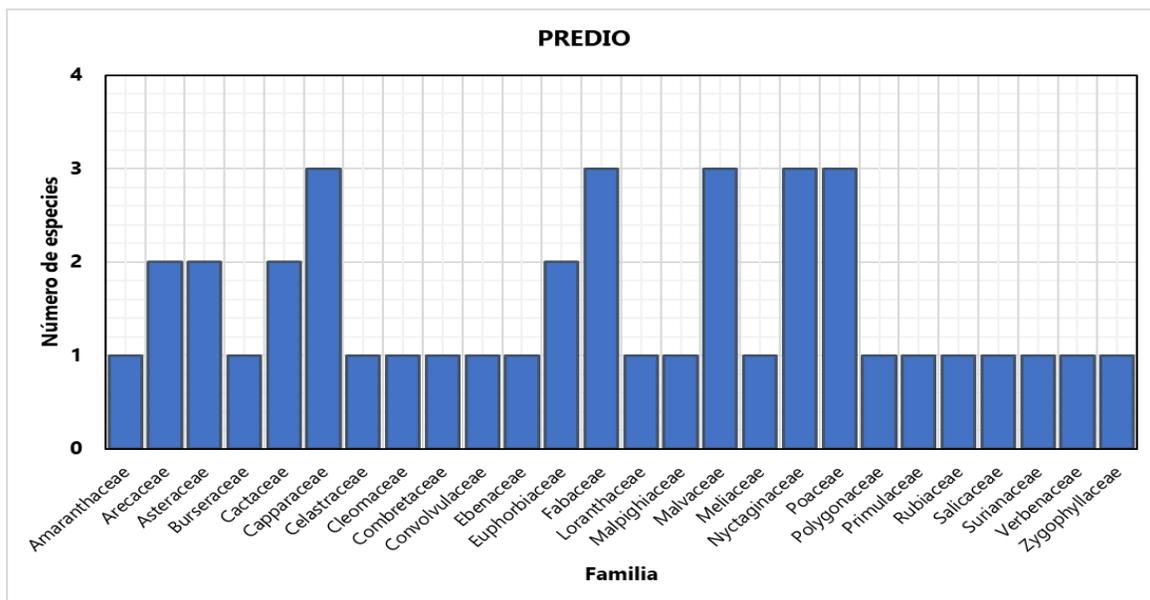


Figura IV.5. Número de especies por familia

Especies a remover

A continuación, se presentan los volúmenes de materia prima forestales y número de individuos afectados por el cambio de uso de suelo en una superficie de 4,703.75 m².

Para el estrato arbóreo, por tratarse de un tipo de vegetación secundaria y de baja altura, se encontró un volumen muy bajo de 2.704 m³ en 93 individuos de 9 especies distintas, siendo *Opuntia puberula* y *Terminalia catappa* las especies más representativo en términos de volumen afectado.

Tabla IV.4. Volumen e individuos a remover del estrato arbóreo

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE DE REGISTRO	FAMILIA	VOLUMEN (m ³)	INDIVIDUOS
<i>Opuntia puberula</i>	Nopal de playa	Cactaceae	1.372	40
<i>Bursera excelsa</i>	Copal de playa	Burseraceae	0.058	13
<i>Stenocereus pruinosus</i>	Cactus, Órgano	Cactaceae	0.016	4
<i>Prosopis juliflora</i>	Huizache	Fabaceae	0.023	4
<i>Coccoloba barbadensis</i>	Bejuco blanco	Polygonaceae	0.027	4
<i>Diospyros aequoris</i>	Parral	Ebenaceae	0.098	4
<i>Quadrella indica</i>	Caparis, Ejotillo de playa	Capparaceae	0.280	13
<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan	Zygophyllaceae	0.108	4
<i>Terminalia catappa</i>	Almendra	Combretaceae	0.722	4
TOTAL			2.704	93



Para los estratos arbustivos y herbáceo, la estimación de afectación de individuos se presenta a continuación:

Tabla IV.5. Individuos a remover del estrato arbustivo y herbáceo

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	ARBUSTIVO	HERBACEO
<i>Acalypha microphylla var. microphylla</i>	Acalifa	Euphorbiaceae	0	1763
<i>Arivela viscosa</i>	Planta de zorrillo	Cleomaceae	165	0
<i>Attalea butyracea</i>	Palma de corozo	Arecaceae	55	0
<i>Azadirachta indica</i>	Neem	Meliaceae	55	0
<i>Bidens anthemoides</i>	Asterace flor amarilla 2, For de caliandra	Asteraceae	0	882
<i>Boerhavia erecta</i>	Aretito 2, Aretillo	Nyctaginaceae	165	0
<i>Boerhavia erecta</i>	Aretito 2, Aretillo	Nyctaginaceae	0	2645
<i>Bonellia macrocarpa subsp. macrocarpa</i>	Chinapo, Pinguica	Primulaceae	110	0
<i>Bursera excelsa</i>	Copal de playa	Burseraceae	331	11460
<i>Chamaecrista fagonioides var. fagonioides</i>	Frijolillo flor amarilla	Fabaceae	0	4408
<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	Arecaceae	55	0
<i>Crateva tapia</i>	Manzana de playa	Capparaceae	110	0
<i>Crossopetalum uragoga</i>	Fruto rojo	Celastraceae	55	882
<i>Cynophalla flexuosa</i>	Vara larga, Hormiguillo	Capparaceae	55	7934
<i>Diospyros aequoris</i>	Parral	Ebenaceae	716	1763
<i>Ditaxis guatemalensis</i>	Vara blanca	Euphorbiaceae	220	0
<i>Gomphrena filaginoides</i>	Gomfrena, Algodoncillo	Amaranthaceae	0	3526
<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan	Zygophyllaceae	220	1763
<i>Guapira petenensis</i>	Mabolo	Nyctaginaceae	55	0
<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Jamaica	Malvaceae	165	882
<i>Ipomoea sp.</i>	Bejuco arroyero	Convolvulaceae	55	1763
<i>Lantana camara</i>	Lantana, Pitiona	Verbenaceae	331	882
<i>Malpighia ovata</i>	Nanche roja, Nache de coyote	Malpighiaceae	55	0
<i>Okenia hypogaea</i>	Aretito, Verdolaga de playa	Nyctaginaceae	0	10579
<i>Opuntia puberula</i>	Nopal de playa	Cactaceae	937	0
<i>Panicum maximum</i>	Pasto 2, Guineo	Poaceae	331	0
<i>Paspalum distichum</i>	Pasto 3, Gramilla	Poaceae	55	0
<i>Pectis multiflosculosa</i>	Asterace flor amarilla	Asteraceae	0	882
<i>Prosopis juliflora</i>	Huizache	Fabaceae	55	0
<i>Randia thurberi</i>	Crucetillo	Rubiaceae	165	0
<i>Recchia mexicana</i>	Bejuco de uva	Surianaceae	110	0
<i>Sida acuta</i>	Quesito, Sida	Malvaceae	0	882
<i>Sporobolus virginicus</i>	Pasto 1	Poaceae	0	19394
<i>Struthanthus interruptus</i>	Parásita	Loranthaceae	0	13
<i>Tephrosia cinerea</i>	Frijolillo flor morada	Fabaceae	0	6171
<i>Waltheria preslii</i>	Hoja de corazon	Malvaceae	0	2645
<i>Xylosma flexuosa</i>	1000 Espinas	Salicaceae	55	0
TOTAL			4683	81116



Especies en riesgo

Se encontró solo una especie que se encuentra en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Guaiacum coulteri*, en categoría de Amenazada.

FAUNA

Metodología de muestreo

Los trabajos de monitoreo e identificación de flora y fauna se realizaron mediante un trabajo de campo y gabinete. El muestreo en campo tuvo una duración de cinco días. Se aplicó un esfuerzo de muestreo de cuatro personas por día; se hicieron recorridos al azar diurnos, crepusculares y nocturnos para cubrir las diferentes horas de actividad de las especies.

Se realizaron toma de fotografías de cada ejemplar observado. Se identificaron las especies prioritarias, según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo IV.3).

Los métodos utilizados en el muestreo se describen a continuación:

- Mamíferos: “Transectos”, que consiste en recorrer un sendero exclusivo para el inventario de mamíferos, observando y anotando todas las especies presentes hacia ambos lados del transecto y, métodos indirectos a través de huellas, heces, refugios, huesos, pelos, rasguños, madrigueras y otros.
- Aves: el método de elegido fue “Puntos de conteo”, el cual consiste en que el evaluador permanece en un punto en donde toma nota de todas las especies e individuos vistos y oídos, en un tiempo entre 10 a 15 min, por un tiempo de 4 horas en la mañana y 3 horas antes del anochecer. También se empleó el método de transectos lineales sin estimar distancias.
- Reptiles y anfibios: se utilizó el método de “Búsqueda por encuentro visual” que consta de una búsqueda con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, cuerpos de agua, piedras, rocas y diversos materiales que sirvan de refugio a los especímenes dentro de un hábitat determinado.

Cabe hacer mención, que, debido a la problemática social, a la cual se encuentra sometida la localidad, el muestreo se limitó únicamente a los transectos observados en la figura 1.



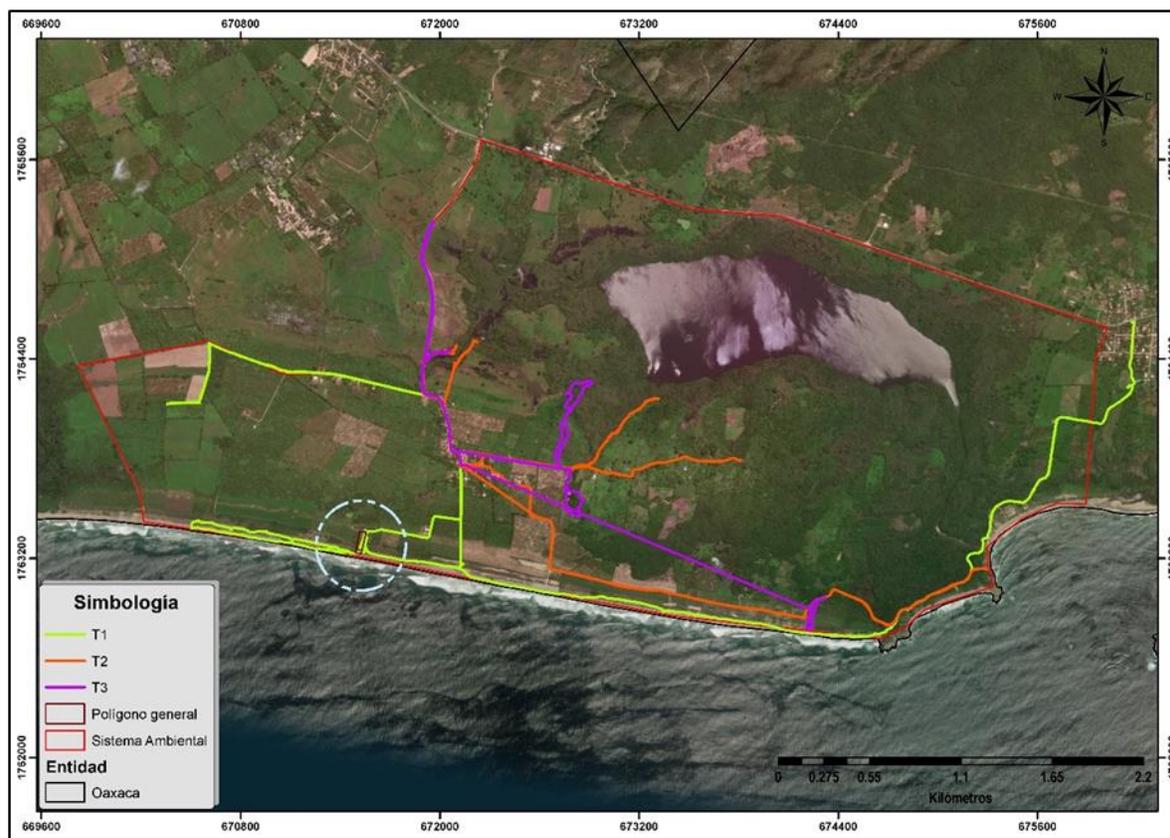


Figura IV.6. Transectos recorridos en el muestreo de campo

Resultados

Durante el muestreo de campo realizado para el sistema ambiental, se identificaron un total de 41 especies, de las cuales, 32 especies pertenecen al grupo de las aves, 5 especies al grupo de los reptiles, 2 especies al grupo de los mamíferos y 2 especies al grupo de los crustáceos.

A continuación, se enlistan las especies identificadas para cada grupo faunístico.

Tabla IV.6. Listado general de especies identificadas en el SA

ID	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059	UICN	CITES
AVES					
1	Aguililla	<i>Rupornis magnirostris</i>	-	LC	II
2	Cacique mexicano	<i>Cassiculus melanicterus</i>	-	LC	-
3	Calandria dorso negro mayor	<i>Icterus gularis</i>	-	LC	-
4	Carpintero enmascarado	<i>Melanerpes Chrysogenys</i>	-	LC	-
5	Carpintero pico plateado	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Pr	LC	-
6	Cigüeña	<i>Mycteria americana</i>	Pr	LC	-
7	Coa citrina	<i>Trogon citreolus</i>	-	LC	-
8	Colibrí canelo	<i>Amazilia rutila</i>	-	LC	II



ID	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059	UICN	CITES
9	Colibrí opaco	<i>Cynanthus sordidus</i>	-	LC	II
10	Fragata	<i>Fregata magnificens</i>	-	LC	-
11	Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	-	LC	-
12	Garza nocturna corona negra	<i>Nycticorax nycticorax</i>	-	LC	-
13	Garza tricolor	<i>Egretta tricolor</i>	-	LC	-
14	Jacana norteña	<i>Jacana spinosa</i>	-	LC	-
15	Luis	<i>Pitangus sulphuratus</i>	-	LC	-
16	Matraca nuca canela	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	-	LC	-
17	Mirlo café	<i>Turdus grayi</i>	-	LC	-
18	Mirlo dorso canela	<i>Turdus rufopalliatu</i>	-	LC	-
19	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	-	LC	-
20	Perico frente naranja	<i>Eupsittula canicularis</i>	-	VU	II
21	Quebrantahuesos	<i>Caracara cheriway</i>	-	LC	II
22	Rascador oliváceo	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	-	LC	-
23	Saltador gris	<i>Saltator coerulescens</i>	-	LC	-
24	Semillero brincador	<i>Volatinia jacarina</i>	-	LC	-
25	Semillero de collar	<i>Sporophila moreletii</i>	-	LC	-
26	Semillero pecho canela	<i>Sporophila minuta</i>	-	LC	-
27	Tapacaminos	<i>Antrostomus ridgwayi</i>	-	LC	-
28	Tirano pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	-	LC	-
29	Tordo ojos rojos	<i>Molothrus aeneus</i>	-	LC	-
30	Tortolita canela	<i>Columbina talpacoti</i>	-	LC	-
31	Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	-	LC	-
32	Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	-	LC	-
REPTILES					
33	Anolis	<i>Anolis immaculogularis</i>	-		-
34	Huico	<i>Aspidoscelis deppii</i>	-	LC	-
35	Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A		-
36	Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Pr	LC	-
37	Tortuga de monte	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	A		-
MAMIFEROS					
38	Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	-	LC	-
39	Murciélago	<i>Glossophaga soricina</i>	-	LC	-
CRUSTACEOS					
40	Cangrejo de tierra	<i>Johngarthia planata</i>	-	-	-
41	Cangrejo azul	<i>Cardisoma crassum</i>	-	-	-



A continuación, se muestran las abundancias de especies por grupo faunístico.

Tabla IV.7. Abundancia relativa para las aves

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	T1	T2	T3	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla	1	1	0	2	1.98
<i>Cassidix mexicanus</i>	Cacique mexicano	1	3	0	4	3.96
<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso negro mayor	1	0	0	1	0.99
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero enmascarado	0	1	0	1	0.99
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plateado	0	0	1	1	0.99
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Cigüeña	2	0	0	2	1.98
<i>Trogon citreolus</i>	Coa citrina	0	0	1	1	0.99
<i>Amazilia ruficauda</i>	Colibrí canelo	1	0	0	1	0.99
<i>Cyanocitta stelleri</i>	Colibrí opaco	0	1	0	1	0.99
<i>Fregata aquila</i>	Fragata	1	0	0	1	0.99
<i>Ardea herodias</i>	Garza blanca	1	0	1	2	1.98
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna corona negra	1	0	0	1	0.99
<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	0	0	1	1	0.99
<i>Jacana spinosa</i>	Jacana nortea	0	0	1	1	0.99
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis	1	0	1	2	1.98
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca nuca canela	2	3	2	7	6.93
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo café	0	0	1	1	0.99
<i>Turdus rufopalliat</i>	Mirlo dorso canela	0	1	0	1	0.99
<i>Zenaidura macroura</i>	Paloma alas blancas	0	0	1	1	0.99
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	10	15	12	37	36.63
<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	1	0	0	1	0.99
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	0	1	0	1	0.99
<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador gris	1	0	0	1	0.99
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	3	1	1	5	4.95
<i>Sporophila morelleti</i>	Semillero de collar	0	3	2	5	4.95
<i>Sporophila minuta</i>	Semillero pecho canela	0	0	3	3	2.97
<i>Antrostomus ridgwayi</i>	Tapacaminos	0	2	0	2	1.98
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	1	1	1	3	2.97
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	0	1	1	2	1.98
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	0	1	1	2	1.98
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	1	2	2	5	4.95
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	0	1	1	2	1.98



Tabla IV.8. Abundancia relativa para reptiles

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	T1	T2	T3	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Anolis immaculogularis</i>	Anolis	0	0	1	1	7.69
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico	2	4	2	8	61.54
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	1	1	0	2	15.38
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	0	1	0	1	7.69
<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	Tortuga de monte	0	0	1	1	7.69

Tabla IV.8. Abundancia relativa para reptiles

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	T1	T2	T3	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	0	1	0	1	25.00
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago	3	0	0	3	75.00

Tabla IV.9. Abundancia relativa para crustáceos

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	T1	T2	T3	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Johngarthia planata</i>	Cangrejo de tierra	2	0	0	2	40.00
<i>Cardisoma crassum</i>	Cangrejo azul	1	0	2	3	60.00

AVES

A continuación, se realiza el análisis de la información para el grupo faunístico Aves.

- Residencia, endemismo y valor de vulnerabilidad (VV).

Para determinar el endemismo y la estacionalidad se consultó el escrito de Berlanga et al., 2015; Berlanga et al., 2019, Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes, en las que describe las categorías de endemismos.

Valores de vulnerabilidad (VV). Como parte del ejercicio de evaluación del estado de conservación de las aves de Norte América, Berlanga et al. (2010) realizaron un análisis de vulnerabilidad de las aves de México, con la participación de más de cien expertos que trabajaron en 6 talleres organizados por la Coordinación Nacional de la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (NABCI por sus siglas en inglés) de la CONABIO.



Tabla IV.10. Categorización de las especies de aves de acuerdo con su residencia, endemismo y VV

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	RESIDENCIA ¹	ENDEMISMO ²	VALOR DE VULNERABILIDAD ³
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla	R	NE	7
<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	R	CE	12
<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso negro mayor	R	NE	12
<i>Melanerpes Chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	R	EN	12
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plateado	R	NE	14
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña	MI, R	NE	13
<i>Trogon citreolus</i>	Coa citrina	R	EN	16
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	R	NE	10
<i>Cyananthus sordidus</i>	Colibrí opaco	R	EN	12
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata	R	NE	16
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	MI, R	NE	7
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna corona negra	R, MI	NE	10
<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	MI, R	NE	12
<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	R	NE	11
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis	R	NE	5
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca nuca canela	R	NE	13
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo café	R	NE	8
<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso canela	R	EN	10
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	R, MI	NE	8
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	R	NE	14
<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	R	NE	8
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	R	CE	12
<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador gris	R	NE	7
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	R	NE	4
<i>Sporophila morelleti</i>	Semillero de collar	R	NE	6
<i>Sporophila minuta</i>	Semillero pecho canela	R	NE	10
<i>Antrostomus ridgwayi</i>	Tapacaminos	R, MV	NE	12
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	R	NE	4
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	R, MV	NE	6
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	R	NE	5
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	R	NE	8
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	R	NE	5

¹R = residente, MI = migratoria de invierno, MV = migratoria de verano

²NE = no endémica, E = endémica, CE = cuasiendémica

³ Baja vulnerabilidad: 4 a 8, **Media** vulnerabilidad: 9 a 15, **Alta** vulnerabilidad: 16 a 20.

Si bien no se encontraron indicios de presencia de tortuga marina, se ha reportado el arribo esporádico de golfinia y carey.



IV.3.1.3 Medio socioeconómico

En esta sección se describirá la cuestión socioeconómica a nivel municipal, lo anterior porque es imposible obtener información particular del Sistema Ambiental.

POBLACIÓN

De acuerdo al Censo poblacional del año 2010, la población total en el municipio de Villa de Tututepec es de 43 913 habitantes (49% hombres y 51% mujeres). Tiene 237 localidades, de las cuales, 233 son rurales y solo 4 son urbanas, y son: Villa de Tututepec (casco de la población), La Luz, Río Grande o Piedra Parada y San José del Progreso.

De acuerdo con el censo de Población y Vivienda 2010, la distribución de la población por edad en el municipio se encuentra ilustrado en la siguiente figura, claramente se puede apreciar que la población se considera como joven, y es que la mayoría de la población se concentra entre los 10 y 24 años. Este perfil de población puede representar una oportunidad de crecimiento para el municipio, y es que su población es la adecuada para cubrir los puestos que se puedan generar por la realización del siguiente proyecto.

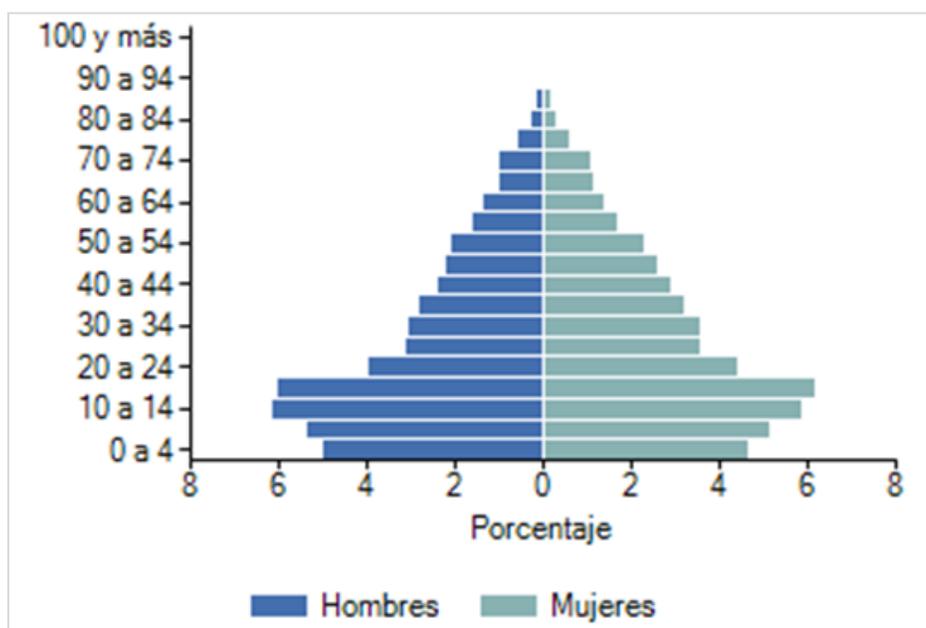


Figura IV.7. Pirámide Población de Villa de Tututepec (INEGI, 2010).

Crecimiento poblacional

A nivel municipal la población ha experimentado fluctuaciones durante el periodo comprendido de 1995 al 2010, en la siguiente figura se ilustra dicho comportamiento. En el 2005 se experimentó

una tasa de crecimiento poblacional negativo, sin embargo, en el 2010 la población aumento exponencialmente. Alguno de los fenómenos que causaron la reducción en la población ha sido la migración.

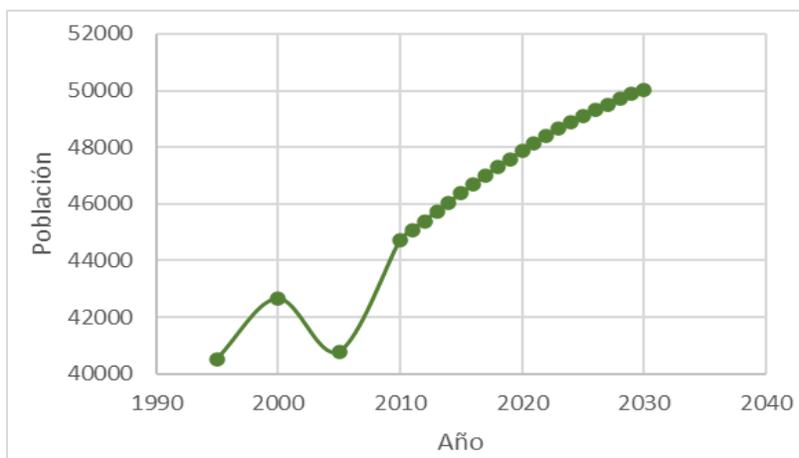


Figura IV.8. Dinámica poblacional Villa de Tututepec de Melchor Ocampo

Migración

El Índice absoluto de intensidad migratoria (IAIM) es *el promedio del porcentaje de viviendas que recibieron remesas, de viviendas con emigrantes a Estados Unidos, de viviendas con migrantes circulares y de viviendas con migrantes de retorno. De esta manera, el IAIM provee una diferenciación de las entidades federativas de acuerdo con el nivel promedio de las cuatro expresiones de la migración México-Estados Unidos captadas al interior de los hogares censales* (CONAPO, 2014).

En función de los datos de población obtenidos de los censos realizado por INEGI, se identificó que en el año del 2005 se experimentó un crecimiento poblacional negativo en el municipio, uno de los fenómenos sociales a lo que se atribuye dicho comportamiento es la migración, la cual desde del año 2000 registró un valor de IAIM medio, posicionando al municipio en el lugar 114 a nivel estado, se encontró que la IAIM incrementó en el 2010, pasando al lugar 174, lo que justifica el aumento poblacional en este mismo año.

Tabla IV.11. Migración en el municipio Villa de Tututepec de Melchor Ocampo

AÑO	2000	2010
Índice Absoluto de Intensidad Migratoria	5.674	5.301
Grado Absoluto de Intensidad Migratoria	Medio	Medio
Lugar que ocupa en el contexto nacional	639	641
Lugar que ocupa en el contexto estatal	114	174

Vivienda

La condición de vivienda de las personas es otro indicador que emplea INEGI para determinar las condiciones económicas en las que habita una determinada población. En la Tabla siguiente se observa las condiciones de vivienda que imperan en el municipio, en rasgos generales, se aprecia que la cuarta parte de la población no cuenta con drenaje, solo un cuarto de la población cuenta con servicios de agua entubada, la cual no cumple con las condiciones de potable, y más del 16% tiene casa con un solo cuarto.

Tabla IV.12. Condiciones de Vivienda (INEGI, 2010)

VARIABLE	MUNICIPIO	%
Con piso de tierra	1,055	9.6
Con un solo cuarto	1,825	16.6
Sin luz eléctrica	399	3.6
Sin agua entubada	8,442	76.7
Sin excusado	867	7.9
Sin drenaje	2,655	24.1
Sin ningún bien	971	8.8
Habitadas	11,008	

Salud

En el 2010, más de la mitad de la población era derechohabiente a un servicio de salud proporcionado por el gobierno federal. La mayoría de la población (77.09%) estaba inscrito en el seguro popular de nueva generación.

Tabla IV.13. Distribución según condición de derechohabencia a servicios de salud.

VARIABLE	MUNICIPIO	%
Población total	43 913	100%
Población sin derechohabencia a servicios de salud.	20 188	45.97%
Población derechohabiente a servicios de salud.	23 553	53.63%
Población derechohabiente del IMSS.	2 131	9.04
Población derechohabiente del ISSSTE.	2 674	11.35
Población derechohabiente del ISSSTE estatal.	60	0.25
Población derechohabiente del seguro popular.	18 159	77.09

Población económicamente activa

La Población Económicamente Activa (PEA) son las personas de 12 y más años de edad que durante el periodo de referencia realizaron o tuvieron vínculo con la actividad económica o que buscaron activamente realizar una (INEGI, 2010). De acuerdo con las cifras presentadas por INEGI, la PEA total del municipio asciende a 17,235 de los cuales 12,235 son hombre y 5,046 son mujeres.



Del total del PEA, solo el 2.33% (403 habitantes) estaban desempleado, lo que significa que más del 97% estaba realizando un trabajo.

Tabla IV.14. Población de 12 años y más según condición económica (INEGI, 2010)

	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA			POBLACIÓN NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA	NO ESPECIFICADA
	TOTAL	OCUPADA	DESOCUPADA		
Estatal	1,343,189	1,298,316	44,873	1,481,882	17,737
Municipal	17,235	16,832	403	15,469	258

IV.3.1.4. Paisaje

Se define "paisaje" como un elemento comparable al resto de los recursos como vegetación, agua, biodiversidad. Sin embargo, al paisaje se debe considerar como el "Complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, aire, plantas, animales y hombres".

La utilidad del paisaje en estos estudios se explica por su esencia sintética e integral, en el intervienen aquellos componentes ambientales, que determinan los rasgos físicos del ambiente natural: morfoestructura, clima, relieve, escurrimientos, suelo, vegetación, fauna, hasta los diversos procesos antrópicos que intervienen en su modificación.

Existen diferentes interpretaciones del concepto *paisaje*, pero una de las más completas es la siguiente:

"Sistema territorial compuesto por componentes naturales y complejos de diferentes rango taxonómico (jerarquía espacial), formado bajo la influencia de los procesos naturales y de la actividad modificadora de la sociedad humana, que se encuentra en permanente interacción y se desarrolla históricamente. Cada unidad de paisaje está formada de una parte de la corteza terrestre con su relieve, la capa de la atmosfera cercana a la tierra, las aguas superficiales y subterráneas, los suelos y las comunidades vegetales y animales. Tal escenario sirve de base para el desarrollo de la actividad modificadora de la sociedad humana" (Mateo, 1984).

El estudio del paisaje es en gran medida el de los indicadores, de los signos y manifestación externa. Esta última se refiere a la combinación de una serie de factores físicos (clima, geomorfología, pendientes, etc.) y biológicos (vegetación, fauna y ecosistemas acuáticos) con los usos y perturbaciones de origen natural y antrópico.

Los elementos que integran el paisaje son los siguientes:

Visibilidad: se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto de vista o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales



como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc.

Calidad paisajista: la calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

Fragilidad del paisaje: es la capacidad de éste para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Metodología

En los siguientes párrafos se identificará, caracterizará y valorará la realidad paisajista de los espacios que se verán afectados por la ejecución del proyecto, tomando en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

Calidad paisajista. - Se refiere a la calidad estética del paisaje.

Tabla IV.15. Criterios para determinar la calidad paisajista

ELEMENTO	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



ELEMENTO	ALTA	MEDIA	BAJA
Agua (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas, láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 0
Color (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
Fondo escénico (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
Singularidad o rareza (S)	Paisaje único o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, pero similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Actuaciones humanas (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	Afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	Valor = 30	Valor = 10	Valor = 0

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.

Tabla IV.16. Evaluación de la calidad de paisaje

CLASE	PROMEDIO	DESCRIPCIÓN
Alta	31 — 45	Áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado.
Media	16 — 30	Áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros
Bajo	0 — 15	Áreas con características y rasgos comunes a la región fisiográfica considerada

Fragilidad del paisaje. Conjunto de características del territorio que inciden en la capacidad de respuesta de éste al cambio en sus propiedades paisajísticas.

Tabla IV.17. Criterios para evaluar la fragilidad 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 discontinuo. 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 (0-500 m). Domina primeros planos.	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejana a zonas distantes (>2000 m).
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Forma de la cuenca (F)	Cuencas alargadas, unidireccionales en el flujo visual o muy restringidas.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
Valor = 30		Valor = 20	Valor = 10	
Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual.	
	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10	
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Visibilidad	Accesibilidad visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10



Los rangos de fragilidad visual del paisaje en base al puntaje máximo que puede obtener por columna (alta, media y baja) se describen a continuación.

Tabla IV.18. Rangos para evaluar la fragilidad de paisaje

CLASE	PROMEDIO	DESCRIPCIÓN
Alta	23 — 30	Áreas con capacidad alta de respuesta al cambio en sus propiedades paisajísticas.
Media	16 — 22	Áreas con capacidad media de respuesta al cambio en sus propiedades paisajísticas.
Bajo	9 — 15	Áreas con baja capacidad de respuesta al cambio en sus propiedades paisajísticas.

Capacidad de Absorción Visual (CAV). Se define como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual.

Tabla IV.19. Criterios para evaluar la CAV del paisaje (Yeomans, 1986)

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

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

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



Estableciendo los rangos de Capacidad de Absorción Visual (CAV) en base al puntaje máximo que puede obtener por columna (alta, media y baja) y aplicando la fórmula anterior, se determinó los rangos y descripción de la siguiente Tabla.

Tabla IV.20. Rango para determinar la CAV

CLASE	PROMEDIO	DESCRIPCIÓN
Alta	33 — 45	Áreas que presentan altas condiciones para acoger proyectos y que no produzcan variaciones en su carácter visual.
Media	19 — 32	Áreas que presentan condiciones medias para acoger proyectos y que no produzcan variaciones en su carácter visual.
Bajo	5 — 18	Áreas que se verá fuertemente afectadas por la implementación del proyecto.

Resultados

Calidad paisajista

Se realizó la evaluación de la calidad paisajista del sitio del predio de interés. De acuerdo con la metodología empleada, se evaluaron 8 elementos: geomorfología, vegetación, fauna, agua, color, fondo escénico, singularidad y actuación humana. Para este criterio, se obtuvo un valor medio, lo que significa que el área reúne características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros. Dentro de los aspectos excepciones se encuentra el elemento agua y el fondo escénico.

Tabla IV.21. Resultados de la evaluación de calidad paisajista

ELEMENTO	ALTA	MEDIA	BAJA
Geomorfología			10
Vegetación			10
Fauna		30	
Agua	50		
Color			10
Fondo escénico	50		
Singularidad			10
Actuación humana		10	
Total=	170		
Promedio=	21.25		

Fragilidad visual del paisaje

Para este criterio, se evaluaron 9 elementos, dentro de 4 factores ambientales. El resultado de la dicha evaluación arrojó un valor promedio de 20 unidades, clasificándose dentro de la clase media



e interpretándose como un área con capacidad media de respuesta al cambio en sus propiedades paisajísticas.

Tabla IV.22. Resultados de la evaluación de la fragilidad del paisaje

FACTORES	ELEMENTO	ALTA	MEDIA	BAJA
Biofísicos	Pendiente			10
	Densidad de la vegetación		20	
	Contraste de la vegetación		20	
	Altura de la vegetación		20	
Visualización	Tamaño de la cuenca	30		
	Forma de la cuenca	30		
	Compacidad		20	
Singularidad	Unicidad del paisaje		20	
Visibilidad	Accesibilidad visual			10
Total=		180		
Promedio=		20		

Capacidad de Absorción Visual.

Respecto a este último criterio, se evaluaron 6 elementos ambientales, se obtuvo un valor de 30 unidades, lo que significa que el predio presenta una condición media para aceptar los cambios.

Tabla IV.23. Resultados de la evaluación de la fragilidad del paisaje

ELEMENTOS	ALTA	MEDIA	BAJA
Pendiente	3		
Diversidad de la vegetación			1
Erosionabilidad del suelo	3		
Contraste suelo/vegetación		2	
Vegetación, potencial de regeneración			1
Contraste suelo/roca			1
Total=	21		

IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Tomando como base el SA delimitado en el que se consideraron los criterios ambientales establecidos en la guía del sector turístico, así como la descripción de las características bióticas y abióticas, se integra la siguiente síntesis objetiva y congruente del estado actual que presenta el SA en estudio. También se indica el grado de conservación y/o deterioro (calidad del ambiente).

Estado actual del Sistema Ambiental

El SA se encuentra inmerso dentro de una zona de alta predominancia agrícola desde, al menos, la década de 1960. De acuerdo con esto, se concluye que en el Sistema Ambiental predomina, en



gran medida, áreas agrícolas; no se identificaron aspectos únicos. Para el predio de interés, se observó una presencia de fauna y flora con interés ambiental.

El predio en el que se pretende desarrollar el proyecto presenta una vegetación constituida por especies de selva baja espinosa y de dunas costeras. Adicionalmente, se registró una especie de flora que se encuentra bajo una categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAR-2010. Asimismo, se observó la presencia de 5 especies de fauna que se encuentran bajo una condición de protección de la misma norma, por lo que se debe identificar, estudiar, proponer y ejecutar un programa de ahuyentamiento y protección de estas especies. Es importante tomar las medidas necesarias para la protección de estas especies, asegurar el crecimiento o reproducción.

Respecto al rubro de agua superficial y subterránea, el predio se localiza sobre piedra uniforme, con baja permeabilidad. No se identificaron acuíferos subterráneos cercanos al proyecto. Ambientalmente, no se afectará la cantidad de agua infiltrada, debido a que toda el agua que cae sobre el predio se escurre al Océano Pacífico. Las aguas residuales generadas serán tratadas por un sistema de biodigestor y pozo de absorción.

Se evaluó que el predio cuenta con un paisaje perturbado, derivado de la actividad agrícola. El área destinada para el proyecto posee características similares, con elementos florísticos, composición faunística, tipo climático, geológico, tipo de suelos y recursos hídricos compartidos en el entorno.

En el municipio se encuentra El Parque Nacional Lagunas de Chachahua, el cual se decretó el 9 de julio de 1937. Actualmente protege ecosistemas representativos del Pacífico Tropical Mexicano y representa un reservorio natural que sirve de alimentación, refugio y protección de especies propias de ecosistemas. Es importante aclarar que, aunque el Parque Nacional Lagunas de Chachahua está dentro del municipio de Tututepec, esté **no tiene influencia** con el sistema ambiental.

Grado de conservación y/o deterioro

El predio en el que se pretende desarrollar el proyecto presenta un grado de conservación bajo, debido a la presencia de un estrato arbóreo escaso.

Es de señalar que, las zonas aledañas al predio se encuentran ocupadas por terrenos agrícolas productivos, por lo que el sitio tiene una presión por las actividades humanas. No se habla de un sitio con condiciones o aspectos únicos dentro del Sistema Ambiental.





Riesgos físicos

Se identificó que el Sistema Ambiental podría ser afectado, principalmente, por tres tipos de fenómenos naturales que podrían ocasionar afectaciones en la infraestructura e integridad de las personas. Nos referimos a las ondas tropicales, huracanes y sismos. Los primeros dan lugar a los ciclones o huracanes. Por la ubicación del proyecto y de acuerdo con los registros de estos fenómenos, el SA se ha visto afectado. Sin embargo, la infraestructura a construir está diseñada tomando en cuenta este tipo de eventos. Con respecto a la integridad de las personas, este tipo de fenómeno son monitoreados y se determinan las trayectorias que seguirán.

Respecto a los sismos, el Estado de Oaxaca presenta un alto grado de actividad, este tipo de fenómeno son imposibles de predecir. Para el diseño de la infraestructura se consideró esta variable.

Importancia socioeconómica

Con base en la descripción socioeconómica del sitio, se concluye que la mayor parte de la población del municipio depende directa o indirectamente del sector primario.

Por otra parte las características socioeconómicas también le confieren al sistema ambiental condiciones propicias para que el proyecto se implante en el sitio, ya que contribuirá a la generación de empleos y a mejorar la calidad de vida de la población, y es que a nivel municipal se reconoce que existen problemas de carencia social, y es que aproximadamente el 82% de la población se encuentra en situación de pobreza, la realización del presente proyecto significaría la contratación de habitantes de las comunidades colindantes con al sitio, por lo que se espera que contribuya a mejorar la calidad de vida de las personas.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

Una vez analizado y conocido el proyecto en su contexto técnico, ambiental, económico y social, se procede al estudio detallado del impacto al medio que causará su ejecución, dicho estudio integra primeramente una identificación de todos y cada uno de los posibles impactos que se podrían presentar seguido de una evaluación para finalmente describir los impactos reales que servirán para proponer medidas de prevención, mitigación o en su caso de compensación.

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación de impactos se aplicó una **matriz de interacción**, misma que es muy útil para tener una primera evidencia de las relaciones causa – efecto. Esta matriz se forma de las obras y actividades que integran cada una de las etapas del proyecto contra cada uno de los factores ambientales sujetos a recibir el impacto.

Las obras y actividades que integra cada etapa del proyecto, mismas que fueron descritas en el capítulo II de este documento, son:

Tabla V.1. Obras y actividades del proyecto por etapa

ETAPA	OBRAS Y/O ACTIVIDADES
Preparación del sitio	Delimitación y desmonte
	Despalme
Construcción	Trazo y nivelación
	Cortes y excavaciones
	Cimentación
	Alzado de estructuras
	Instalaciones hidrosanitarias
	Instalaciones eléctricas
	Carpintería y acabados
Operación y Mantenimiento	Habitación y uso de las viviendas
	Reparaciones generales

Por otro lado, los indicadores de impacto ambiental, los cuales fueron elegidos de acuerdo con las características del proyecto, son los siguientes:



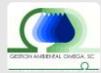
Tabla V.2. Indicadores de impacto

ELEMENTO AMBIENTAL	INDICADOR	
Aire	Emisión de polvos y humos	Presencia de polvos y turbidez en el ambiente
	Emisión de ruido	Niveles sonoros elevados (db)
Suelo	Generación de RSU	Cantidad de RSU diarios (kg)
	Infiltración al suelo	Superficie de desplante (m ²)
	Eliminación de la cobertura vegetal	m ² de suelo desnudo
Agua	Contaminación del agua de escurrimiento	Presencia de turbidez en el agua del escurrimiento pluvial
Fauna	Especies afectadas	No. de especies
Flora	Especies afectadas	No. de especies
	Desmonte y despalme de vegetación	Volumen de cobertura vegetal removida
Paisaje	Calidad paisajística	Valor relativo
	Fragilidad paisajística	Capacidad de absorción visual
	Visibilidad	Numero de cuencas visuales
Socioeconómico	Economía	No. de empleos directos

La matriz obtenida muestra las interacciones de cada etapa, y su correspondiente actividad, las casillas con X en sombreado rojo son las relaciones causa- efecto que se presentarán.

Tabla V.3. Matriz causa - efecto

MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA - EFECTO																		
ETAPAS DEL PROYECTO				PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN						OPERACION Y MANTENIMIENTO					
Factores Ambientales		Indicadores		Delimitación y desmonte	Rescate y reubicación de especies de flora y fauna	Despalme	Trazo y nivelación	Cortes y excavaciones	Acarreos dentro y fuera de la obra	Cimentación	Alzado de estructuras	Instalaciones hidrosanitarias	Instalaciones eléctricas	Acabados en general	Uso de viviendas	Reparación en general		
Sistema Ambiental	Físico Natural	Abiótico	Aire	Presencia de polvos y turbidez en el ambiente			X	X	X	X								
				Niveles sonoros elevados (db)	X		X			X	X	X				X	X	
				Cantidad de RSU diarios (kg)	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Suelo	Superficie de desplante (m ²)			X					X							
			m ² de suelo desnudo	X		X												
		Agua	Contaminación de aguas subterráneas													X	X	
	Biótico	Fauna	No. de especies afectadas	X	X													
		Flora	No. de especies afectadas	X	X													
			Volumen de cobertura vegetal removida	X														
	Percepción	Paisaje	Valor relativo	X		X												
			Capacidad de absorción visual	X		X												
			Numero de cuencas visuales									X						
	Humano	Economía	Socioeconómico	No. de empleos directos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	



De la matriz se puede resumir gráficamente que la etapa que evidenciara más interacciones es la constructiva, seguido de la etapa de preparación del sitio y finalmente la operación y mantenimiento. Identificando un total de 52 interacciones causa - efecto por el proyecto que en su momento van ocasionar impactos ya sea positivos o negativos.

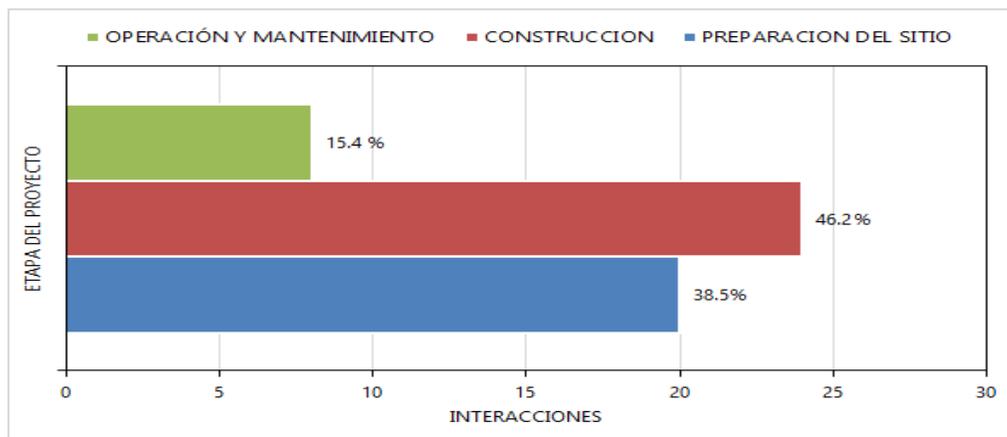


Figura V.1.-Grafica de Interacciones causa – efecto por etapa

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de impactos se hace uso de una **matriz de interacción**, misma que es muy útil para tener una primera evidencia de las relaciones causa – efecto.

Es importante destacar que para la elección de los factores ambientales se toman en cuenta indicadores, estos son indispensables para la toma de decisiones en cuanto a que tienen tres funciones principales, permiten:

- Observar y conocer el estado, ver las evoluciones en el tiempo y destacar las diferencias espaciales.
- Entender las relaciones causa efecto, hacer comparaciones y crear tipologías de impactos.
- Modificar líneas de acción, ayudar a la formulación de las decisiones futuras, evaluar los alcances de las decisiones pasadas y diseñar estrategias.

Después, el método elegido para la valoración de los impactos es el diseñado por el Dr. Vicente Conesa Fernández, la justificación de su elección recae en que está integrado por criterios que, en su conjunto y por separado, califican los impactos en cada uno de los componentes ambientales con los que se tendrá interacción, emite valores específicos donde su información nos evidencia el impacto ambiental; de tal manera que se visualiza donde es necesario aplicar la medida de prevención y/o mitigación de manera precisa y objetiva.

De la matriz de interacción se procede a calificar (dar un valor cuantitativo) mediante los siguientes criterios:

Tabla V.4. Criterios de calificación del método Conesa-Fernández

ATRIBUTO	SIGNO	TIPOS	CODIGO
Signo Carácter del impacto: Positivo si el impacto es benéfico o negativo si es perjudicial	S	Positivo	+
		Negativo	-
Inmediatez Efecto directo-repercusión inmediata en algún factor ambiental, la indirecta deriva de un efecto primario.	I	Directo	3
		Indirecto	1
Acumulación Acumulativo - Incremento continuo de la gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera	A	Acumulativo	3
		Simple	1
Sinergia Reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples produce un efecto superior a su suma simple	S	Fuerte	3
		Media	2
		Leve	1
Momento Lapso que transcurre entre la acción y la aparición del efecto. Corto (anual), medio (antes de 5), largo (mayor de 5)	M	Corto	3
		Medio	2
		Largo	1
Persistencia Tiempo de permanencia del efecto desde su aparición. Permanente-tiempo indefinido	P	Permanente	3
		Temporal	1
Reversibilidad Reversible-efecto asimilado por el ambiente, de tal manera que se recuperen las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Irreversible- no asimilado o después de mucho tiempo.	Rv	Largo	3
		Medio	2
		Corto	1
Recuperabilidad Recuperable-Posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana mediante medidas aplicadas.	R	Difícil	3
		Media	2
		Fácil	1
Periodicidad Frecuencia de manifestación del impacto. Periódico-forma cíclica o recurrente. Irregular- impredecible.	Pd	Periódico	3
		Irregular	1
Continuidad Continuo-produce alteración constante en el tiempo	C	Continuo	3
		Discontinuo	1

Aplicando las siguientes formulas:

$$\text{Incidencia Simple } I_s = \pm (I + A + S + M + P + R + Rv + Pd + C)$$

$$\text{Indice de Incidencia} = I_p - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$$

El resultado obtenido se clasifica como sigue:



Tabla V.5. Categorías de impactos de acuerdo con el índice de incidencia

RANGO	CATEGORÍA
0.1 – 0.25	Compatible
0.26 – 0.5	Moderado
0.51 – 0.75	Crítico
0.76 – 1.0	Severo

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

V.2.1. Indicadores de impacto

Los indicadores utilizados en el proyecto se enlistan en la Tabla V.2, mismos que a continuación se narran.

AIRE. Elemento ambiental susceptible de ser alterado por la generación de polvos y partículas que presumiblemente incrementarían en el aire con las maniobras propias de las actividades constructivas.

Asimismo, por el ruido provocado en el movimiento de equipo y herramienta menor y la presencia del personal en obra.

SUELO. Debido a que la presencia humana hace que sea necesario el alimento o toma de líquidos en el frente de trabajo, esto hace la generación de lo que cotidianamente denominamos basura, propiciando un impacto ambiental que también es evaluado.

Al igual se estima necesario generar un indicador por la posible infiltración afectada al subsuelo con el desplante de obra civil en determinada superficie. La remoción que motiva evidenciar un suelo desnudo.

AGUA. Se ha incluido un indicador sobre la posibilidad de contaminar el agua subterránea dado que se utilizará un método de tratamiento de aguas residuales en el sitio.

FAUNA. Se integra un indicador para la fauna ya que hay una especie en el sitio que serán afectadas.

FLORA. Al haber una remoción de la vegetación, es importante integrar dos indicadores, una que va dirigido a las especies normadas y otra a la magnitud de la eliminación de la flora.

PAISAJE. El paisaje como un factor subjetivo dentro del medio donde se llevará a cabo el proyecto, es sujeto a evaluar en este caso los indicadores serán su valor relativo, capacidad de absorción visual y el número de cuencas visuales.



SOCIOECONOMICO. La generación de empleos es importante de calificar debido a que son derramas dentro de la localidad y son motivo de impactos positivos.

V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología cuantitativa se presentan por etapas del proyecto, a continuación:



Tabla V.6. Matriz de evaluación cuantitativa de la etapa de Preparación del Sitio

MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL																		
PREPARACIÓN DEL SITIO				Criterios de Evaluación									Resultados					
Factores Ambientales		Indicadores		S	I	A	S	M	P	R	Rv	Pd	C	Incidencia	Imin	Imax	INDICE DE INDICENCIA	
Sistema Ambiental	Físico Natural	Abiótico	Aire	Presencia de polvos y turbidez en el ambiente	-	3	1	1	3	1	1	1	1	13	9	27	0.22	
				Niveles sonoros elevados (db)	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	9	27	0.22
			Suelo	Cantidad de RSU diarios (kg)	-	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	13	9	27
		Superficie de desplante (m ²)		-	3	1	2	1	3	3	3	3	3	1	20	9	27	0.61
		m ² de suelo desnudo		-	3	1	2	1	3	3	3	3	3	1	20	9	27	0.61
		Biótico	Fauna	No. de especies afectadas	-	3	1	2	2	3	2	2	3	3	21	9	27	0.67
	No. de especies normadas			-	3	1	2	2	3	2	3	3	3	22	9	27	0.72	
	Flora		Volumen de cobertura vegetal removida	-	3	3	2	2	3	2	3	3	1	22	9	27	0.72	
	Percepción	Paisaje	Valor relativo	-	1	3	1	1	1	1	2	1	1	12	9	27	0.17	
			Capacidad de absorción visual	-	1	3	1	2	1	1	1	1	1	12	9	27	0.17	
	Humano	Economía	Socioeconómico	No. de empleos directos	+	3	1	3	3	1	1	1	2	3	18	9	27	0.50
	I= +- (I+A+S+M+P+R+Rv+Pd+C)																	



Tabla V.7. Matriz de evaluación cuantitativa de la etapa de Construcción

MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL																		
ETAPA: CONSTRUCCION				Criterios de Evaluación									Resultados					
Factores Ambientales			Indicadores	S	I	A	S	M	P	R	Rv	Pd	C	Incidencia ponderada	Imin	Imax	INDICE DE INDICENCIA	
Sistema Ambiental	Físico Natural	Abiótico	Aire	Presencia de polvos y turbidez en el ambiente	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	9	27	0.28
			Aire	Niveles sonoros elevados (db)	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	9	27	0.28
		Suelo	Suelo	Cantidad de RSU diarios (kg)	-	3	1	2	2	1	1	1	1	1	13	9	27	0.22
			Suelo	Superficie de desplante (m ²)	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	9	27	1.00
	Peric	Paisaje	Numero de cuencas visuales	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	21	9	27	0.67	
Humano	Economía	Socioeconómico	No. de empleos directos	+	3	1	2	3	1	1	1	2	3	17	9	27	0.44	

Tabla V.8. Matriz de evaluación cuantitativa de la etapa de Operación y Mantenimiento

MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL																		
ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				Criterios de Evaluación									Resultados					
Factores Ambientales			Indicadores	S	I	A	S	M	P	R	Rv	Pd	C	Incidencia ponderada	Imin	Imax	INDICE DE INDICENCIA A	
			Suelo	Niveles sonoros elevados (db)	-	3	1	2	3	1	1	1	1	14	9	27	0.28	
			Suelo	Cantidad de RSU diarios (kg)	-	3	3	2	1	3	2	1	3	3	21	9	27	0.67
			Agua	Contaminación de aguas subterráneas	-	1	1	3	3	1	2	2	1	1	15	9	27	0.33
	Humano	Economía	Socioeconómico	No. de empleos directos	+	3	3	2	1	3	1	2	3	21	9	27	0.67	



V.4 CONCLUSIONES

En cuanto al elemento aire, en la etapa de preparación del sitio se evidencia impactos compatibles debido a que las actividades a realizar no emitirán polvos ni humos a grandes escalas. La etapa de construcción y operación y mantenimiento se evidencia más agresivas, el impacto califica como moderado, ya que las actividades a realizar aumentan en el ruido en el uso de maquinaria y vehículos de obra, así como la presencia permanente de habitantes.

El elemento suelo en la etapa de preparación del sitio evidencia impactos críticos, debido a que se eliminará la capa fértil y el suelo quedará desnudo por corto tiempo. Para la etapa de construcción sigue en la misma categoría por el desplante de obra civil afectando al suelo de manera permanente con el desplante de infraestructura. Ya para la etapa de operación y mantenimiento el impacto disminuye a moderado por la generación de RSU.

El elemento agua se puede ver afectado en la etapa de operación por el uso de pozos de infiltración como parte del tratamiento de las aguas residuales, sin embargo, llega a moderado porque siempre se tratará inicialmente en biodigestores de las casas antes de llegar a los pozos, adicionalmente, no se usarán sustancias consideradas peligrosas.

Respecto a la fauna del lugar, el impacto es crítico ya que se elimina su hábitat, pero se considera un impacto puntual. En la construcción porque con los ruidos y presencia humana la fauna tiende a alejarse y para la etapa de operación y mantenimiento se delimitarán las áreas verdes para que no haya afectación con la fauna circundante.

La flora del lugar arroja impactos críticos en la etapa de preparación del sitio, esto debido a que la eliminación total de los individuos presentes en el predio.

El paisaje es un elemento subjetivo el cual siempre difiere de observador a observador, para la etapa de preparación del sitio y construcción arroja un impacto moderado y crítico, respectivamente. Considerando una fragilidad del paisaje media lo cual significa que es capaz de absorber los cambios hechos por el proyecto.

El medio socioeconómico de gran importancia ya que es fuente generadora de empleos, en el caso del proyecto se ha evidenciado un impacto positivo compatible con el lugar.

Los impactos son, en su mayoría, compatibles y moderados ya que la magnitud en obra es considerada puntual, los movimientos de vegetación serán progresivos en un periodo de un año de tal manera que los impactos se minimicen con el paso del tiempo, sobre todo por fauna que es movible. Aplicando las medidas de prevención y mitigación se mitigarán los impactos identificados.



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez identificados y calificados los impactos ambientales susceptibles de presentarse una vez que el proyecto se ejecute, en el presente capítulo se indican las medidas de prevención y mitigación más eficaces para minimizar estos impactos e incluso eliminarlos. Destacando que a pesar de ello podrían quedar impactos residuales, mismos que perdurarán pero que no son de magnitud para dañar los recursos del sistema ambiental.

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

Componente Ambiental: Aire

Medidas:

- Establecer horarios de trabajo, suspendiendo las labores en caso de presentarse eventos climáticos como tormentas, lluvias, vientos dominantes y huracanes
- Se aplicarán riegos de agua con pipa en caso de haber levantamiento de polvos y partículas de tierra en el frente de trabajo
- Todos los vehículos utilizados en la obra civil propiedad de la empresa constructora, se le solicitará cuenten con sus revisiones físico mecánicas, que garanticen están en óptimas condiciones para operar.
- Quedará prohibida la quema del material vegetal removido.

Componente Ambiental: Suelo

Medidas:

- Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, los residuos sólidos urbanos serán recolectados en tambos o bolsas negras resguardados en un sitio identificado; una vez que se observe esté lleno, se sacarán del lugar para llevarlos al sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos del municipio con medios propios.
- Entrando en la operación del proyecto se elaborará un estudio de generación de RSU, y si el resultado evidencia una generación arriba de las 10 toneladas se diseñará un plan de manejo de residuos sólidos urbanos.
- Se integrarán áreas verdes dentro del proyecto.



Componente Ambiental: Agua

Medidas:

- Los trabajos constructivos se delimitarán con tapias u algún otro material para evitar la dispersión de tierra suelta o algún otro material.
- Se tendrá especial atención en el manejo y mantenimiento del sistema de aguas residuales, se tomarán muestras y analizarán para asegurar su efectividad y correcto funcionamiento.

Componente Ambiental: Fauna

Medidas:

- Antes de dar inicio con las actividades se realizará un ahuyentamiento de fauna, se organizará una brigada con un biólogo al mando para identificar si existirá un ejemplar que no pudiera hacerlo por sí mismo, aplicar las medidas pertinentes para apoyo.
- Para dar cumplimiento a las indicaciones de la NOM-146-SEMARNAT-2012, se incluyen las siguientes especificaciones

5.4.1 Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.

5.4.2 Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.

5.4.3 Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.

5.4.4 Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.

5.4.5 Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:

- Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.
- Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.
- Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.



5.4.6 Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.

Componente Ambiental: Flora

Medidas:

- Antes de dar inicio con la etapa de preparación del sitio se realizará el rescate de ejemplares, con especial atención a la especie guayacán.
- Se integrará flora nativa en áreas verdes
- Se respetará como áreas verdes con especies nativas una superficie de 1,601.99 m² (33.12% de la superficie total del predio).
- Se prohíbe totalmente la integración de especies exóticas en áreas verdes.

Componente Ambiental: Paisaje

Medidas:

- Se aplicará limpieza en la zona de playa, organizando brigadas de trabajo para la recolección de residuos sólidos urbanos

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El “Programa de Vigilancia Ambiental” se concibe como el instrumento a través del cual se vigilará que todas las medidas establecidas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales, se realicen de acuerdo a lo programado, así como medir la eficacia de las mismas, y en caso necesario, establecer acciones y medidas que coadyuven a minimizar los impactos ambientales que puedan generarse durante el desarrollo del proyecto y que no hayan sido identificados en la presente manifestación de impacto ambiental (MIA).

OBJETIVOS

General

- ◆ Establecer un programa que garantice el cumplimiento de las condicionantes incluidas en la Manifestación de Impacto Ambiental.

Específicos



- ◆ Verificar que se implementen todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestas en la MIA, y las que considere la autoridad ambiental.
- ◆ Corroborar que las medidas propuestas prevengan o minimicen los impactos ambientales que genere el proyecto.
- ◆ Evaluar la eficacia de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales propuestas por el promovente y de ser el caso, aquellas que considere la autoridad ambiental.
- ◆ Identificar alteraciones ambientales no previstas en la MIA.
- ◆ Establecer medidas correctivas, en caso de que se identifiquen afectaciones no previstas en la MIA o se detecte que las medidas propuestas no son suficientes para contener los impactos ambientales generados por el proyecto.

METAS

- Elaboración de un programa de vigilancia ambiental (PVA).
- Aplicación de varias supervisiones en campo (frente de trabajo).
- Diseño y llenado de varias bitácoras (necesarias) de información sobre aplicación de medidas.
- Aplicación de varios indicadores (necesarios) que midan la eficacia de las medidas aplicadas.
- Toma de varias series fotográficas (necesarias) en el frente de trabajo de manera periódica.
- Realizar reunión de trabajo mensual para evaluar avances y mejoras.

RESPONSABLES DEL PROGRAMA

- Responsable General: C.C. Johnatan Guaida Zacarías, Jorge Abraham Guaida Zacarías
- Asesor Ambiental: A elección del Promovente
- Responsable Técnico: Designado por promoventes
- Perfil: A fin al Área Ambiental (Titulado)
- Experiencia: 1 año (mínimo)
- Equipo Técnico: Multidisciplinario afín al área ambiental n campo y en gabinete

DESARROLLO DEL PROGRAMA

Para poder cumplir con los objetivos del programa, y de optimizar la vigilancia de las medidas propuestas identificadas en el capítulo que antecede, se propusieron diferentes acciones, las cuales quedan enmarcadas en el siguiente cuadro.



VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL

Tabla VI.1. Tabla de Monitoreo

	IMPACTO IDENTIFICADO	ETAPA DE VIGILANCIA	FRECUENCIA DE MONITOREO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
1	Presencia de polvos y turbidez en el ambiente	PS, C y OP	Permanente durante la etapa de PS y C Identificación en campo, método visual Para la etapa de OP será monitoreos eventuales	Con toma de fotografías como medio de evidencias
2	Niveles sonoros elevados (db)	PS, C y OP	Permanente durante la etapa de PS y C Para la etapa de OP será monitoreos eventuales	Medición del nivel de ruido, registro en bitácoras
3	Cantidad de RSU diarios (kg)	PS, C y OP	Permanente durante la etapa de PS y C En OP elaborar un estudio de generación de RSU	Visitas al sitio del proyecto aplicando inspección visual, verificación de los contenedores de RSU. Toma de fotografías como medio de evidencias En OP se tendrá impreso el estudio de generación, en su caso se diseñará el plan de manejo de RSU
4	Superficie de desplante (m ²)	C	Inicio de etapa constructiva	Se verificará que la superficie sujeta a construcción sea la autorizada, no sobrepasando los m ² de desplante de obra.
5	m ² de suelo desnudo	PS	Inicio de etapa de preparación del sitio	Verificación en campo de manera visual que la superficie autorizada sea donde se realice el desmonte y despálme, sin sobre pasar los m ² autorizados
6	Contaminación de aguas subterráneas	PS y C	Eventual durante la OP	Análisis de aguas tratadas con el sistema de biodigestor
7	No. de especies afectadas de flora y fauna	PS	Durante la etapa de PS	Observación en campo de flora y fauna sujeta a protección: Cuidando el respeto a la integridad física del ejemplar
8	Volumen de cobertura vegetal removida	PS	Durante la etapa de PS	Verificación en campo que se respeten las superficies y volúmenes autorizados para el desmonte y despálme necesario

VI.4. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

Las fianzas consideradas como instrumentos económicos, mediante los cuales las personas asumen los beneficios y costos ambientales que generen sus actividades económicas, incentivándolas a realizar acciones que favorezcan el ambiente.

Por tanto, los objetivos de estos instrumentos económicos estarán dirigidos a la preservación, protección, restauración o aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el ambiente, así como al financiamiento de programas, proyectos, estudios, investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación para la preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente.

Considerando el espíritu de estos instrumentos se da pie a calcular el monto que al proyectó aplica.

Para el cálculo se toma como base los siguientes criterios:

1. Medidas ofrecidas a realizar en cada etapa y por cada elemento ambiental
2. Concepto/Unidad (dependiendo del elemento costado)
3. Cantidad, (sustentado con los cuadros bases de costos considerando áreas, volúmenes, mano de obra, asistencia técnica etc.; solo para donde aplique)
4. Valor unitario, (considerando los precios promedio que existen en el mercado)
5. Costo (resultado del producto de la cantidad y el valor unitario)

Tabla VI.2. Costos aplicados a las medidas propuestas

MEDIDA	CONCEPTOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	COSTO ANUAL (\$)	NOTAS
Riegos de agua con pipa en caso de haber levantamiento de polvos	Adquisición de agua	1 pipa	2/año	1000	2000	
Uso de contenedores para colecta de RSU	Envío de RSU a su destino final	Viaje	24 viajes/año	50	1200	
Estudio de generación de RSU, y si el resultado evidencia una generación arriba de las 10 toneladas se diseñara un plan de manejo de residuos sólidos urbanos.	Estudio de generación y plan de manejo	Estudio y Plan de Manejo	1 (unico)	50000	50000	
Análisis de aguas tartadas en biodigestor	Analisis de aguas	Reporte	1 (unico)	25000	25000	Cada dos años después de entrar en operación del proyecto se realizaran los muestreos
Ahuyentamiento de fauna	Monitoreo en campo	Brigada de ahuyentamiento	1 (unico)	5000	5000	
Rescate de ejemplares de flora	Monitoreo en campo	Brigada de rescate	1 (unico)	5000	5000	
Limpieza en la zona de playa, organizando brigadas de trabajo para la recolección de residuos solido urbanos	Monitoreo en campo	Brigada de limpieza	1/año	5000	5000	
TOTAL	\$93,200 pesos					



El monto es estimado al momento de realizar el estudio, puede variar una vez que se apliquen las medidas en campo.

Sobre este monto que se aplicará al proyecto una vez que sea puesto en acción, previa autorización, se sabe que la Secretaria podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el Reglamento de la presente LGEEPA, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

Por lo tanto, se puede concluir que el monto estimado puede tomarse de base para que en su momento se fije una fianza si así lo determinara la SEMARNAT, solo si en su momento se realice un evento que cause daño grave a los ecosistemas.



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

Con base en la caracterización de los distintos elementos que conforman el SA y que han sido incorporados en el capítulo IV del presente estudio, así como de los resultados obtenidos de la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se prevé serán generados con la construcción y posterior operación del proyecto, presentados en el en el capítulo V; se establecieron las medidas específicas para la mitigación de los efectos adversos que el proyecto podría ocasionar.

Partiendo de este análisis, en el presente capítulo se describen los escenarios resultantes que van desde el escenario ambiental que prevalece actualmente en la zona, así como el escenario que se prevé con la ejecución del proyecto sin y con la implementación de las medidas de mitigación. Considerando el pronóstico ambiental como una técnica para prever las características futuras del ambiente (con y sin proyecto) e importante para la toma de decisiones.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANALISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

El Sistema Ambiental, donde se localiza el proyecto, se encuentra ubicado en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur. De acuerdo con los estudios de campo realizados sobre la caracterización de vegetación presente en el polígono del proyecto corresponde a interacción entre selva baja espinosa y dunas costeras

Tanto el suelo como la vegetación natural de la zona se encuentra en un proceso de degradación debido a que todos los predios a un kilómetro a la redonda están dedicados a actividades agrícolas.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANALISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

El diseño del proyecto pretende aprovechar la ubicación cercana a la playa y aislada como principal atractivo.

Se requerirá de traslado de materiales y personal durante todas las etapas del proyecto, lo cual será más evidente durante la preparación del sitio y la construcción.

Se prevé que los mayores impactos se manifiesten en la vegetación y el suelo, si bien estos pueden considerarse puntuales y no representan una gran magnitud en comparación con el SA.



VII.3 DESCRIPCION Y ANALISIS DE DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACION

Como su nombre lo indica una medida de mitigación es aquella que viene a subsanar los efectos negativos que causará al medio el proyecto en cuestión, las medidas pueden prevenir, disminuir o desaparecer el impacto. Teniendo en cuenta que muy probablemente después de aplicar las medidas pueden quedar impactos de tipo residual.

En este concepto se puede decir que una vez que el proyecto se le aplique las medidas de mitigación propuestas, la mayor parte de los impactos identificados se desaparecerán y se disminuirán.

Con base en la caracterización de los distintos elementos que conforman el SA delimitado para el proyecto y de los resultados que se obtienen en la identificación y evaluación de los impactos ambientales descritos en los capítulos anteriores, así como de las medidas que se establecen y suman para la mitigación de los posibles efectos que el proyecto podría ocasionar se presentan los escenarios y pronóstico ambiental resultante.

Antes cabe señalar que la descripción de los escenarios se realiza a partir de la situación actual de cada atributo ambiental (susceptible de modificación dentro del SA), analizando su comportamiento ante el desarrollo del proyecto sin y con la aplicación de las medidas de mitigación que se proponen.

Tabla VII.1. Comparación de factores ambientales en distintos escenarios

FACTOR AMBIENTAL	ESCENARIO SIN PROYECTO	ESCENARIO CON PROYECTO (SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN)	ESCENARIO CON PROYECTO (CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN)
AIRE	<p>Dentro del SA y sitio del proyecto existe actualmente material particulado en el aire, como producto de la generación natural como el polvo ocasionado por el viento.</p> <p>Adicionalmente, las actividades agrícolas de la zona también generan material particulado en la zona, especialmente durante la época de siembra y cosecha.</p> <p>No se tienen perturbaciones de ruido.</p>	<p>En las etapas de preparación y construcción se prevé la generación de partículas tanto por los gases de combustión de la maquinaria como por las partículas suspendidas debido al movimiento de tierra durante el despalme. Así mismo, estas actividades generarán ruido que es ajeno a la dinámica actual del SA.</p> <p>Una vez que entren en operación las casa, se tendrá una mayor afluencia de vehículos en la zona, lo que también aumentará la emisión de partículas proveniente del proceso de combustión interna vehicular.</p> <p>No obstante, durante las diferentes etapas del proyecto el tránsito será a cielo abierto, lo que favorecerá la disgregación de las partículas</p>	<p>Con la aplicación de las medidas propuestas para las diferentes etapas del proyecto se prevé la estabilización de las emisiones a sus condiciones normales.</p> <p>Dado que se prevé que durante la preparación, construcción y operación del proyecto aumente el ruido, con la implementación de medidas se espera reducir y estabilizar los niveles de ruido cuidando que este se encuentre dentro de los límites establecidos por la norma.</p>
SUELO	<p>La calidad del suelo en el SA y sitio del proyecto particularmente se encuentra parcialmente modificado, esto debido a las actividades agrícolas que se realizan en toda la zona desde hace varias décadas.</p>	<p>Durante la preparación el despalme afectará directamente las características físico-estructurales del suelo. La exposición del suelo a la intemperie durante el despalme provocará la pérdida del mismo por los procesos de erosión.</p> <p>Así mismo durante la operación del proyecto las características físico-químicas del suelo pueden verse afectadas por la disposición inadecuada de los residuos sólidos generados. Las aguas residuales generadas también podrían impactar el suelo al momento de descargarlas si no les da el tratamiento necesario.</p>	<p>Con la aplicación de las medidas propuestas, se prevé que se reduzca la pérdida de suelo por erosión y se evite la contaminación por RSU. Sin embargo, existirá un impacto residual debido al sellamiento de la superficie de desplante de obra civil.</p>



FACTOR AMBIENTAL	ESCENARIO SIN PROYECTO	ESCENARIO CON PROYECTO (SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN)	ESCENARIO CON PROYECTO (CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN)
HIDROLOGÍA	<p>Dentro del sistema ambiental existe una corriente de agua perenne, Laguna Lagartero. Es importante aclarar que el predio del proyecto se encuentra a más de 1 kilómetros de este cuerpo de agua por lo que éste no se verá afectado.</p> <p>No existe ninguna corriente intermitente dentro del predio.</p>	<p>Dado que una de las funciones principales de la vegetación es la captación y filtración del agua, al eliminarse se afectará, la disponibilidad de agua y aumentará el coeficiente de escurrimiento de la zona.</p> <p>Por otro lado, el requerimiento de agua para la operación y sobre todo para las albercas podría afectar de forma negativa la disponibilidad de este vital líquido en la zona.</p>	<p>En este sentido los cambios serán mínimos dado que el área a afectar comparada con el del Sistema Ambiental es mínima.</p> <p>Sumando las medidas que se proponen, monitoreando la calidad del agua tratada en los biodigestores, no se espera tener repercusiones sobre este vital recurso.</p>
FLORA	<p>Entre los tipos de vegetación presentes en el sistema ambiental y sitio del proyecto, se tiene pastizal cultivado, cultivos agrícolas y manglar en el área de Lagarteros.</p>	<p>El desmonte eliminará vegetación en el área para implementar el proyecto, no obstante, es pertinente recalcar que el área afectada es mínima comparada con el sistema ambiental, por lo que no se verá comprometida la biodiversidad de la zona.</p>	<p>Se implementará un rescate de individuos de flora, minimizando así la pérdida de especies y germoplasma de las especies nativas.</p> <p>El sitio contará con áreas verdes donde se podrán integrar los individuos y material vegetativo rescatado.</p>
FAUNA	<p>En función del tipo de vegetación que se presenta en el área de estudio y de acuerdo a los registros que se tienen del municipio al que pertenece el sitio del proyecto se presume contar con una gran variedad de animales silvestres.</p>	<p>Al eliminarse la vegetación mediante el desmonte se afectan los nichos ecológicos de la fauna ubicada en el área.</p> <p>Específicamente durante la operación se utilizará la zona federal colindante con el predio para la colocación de camastros y sombrillas, lo que podría alterar el hábitat de las tortugas marinas.</p>	<p>Con la implementación del programa de rescate se prevé mitigar los impactos directos hacia la fauna, ya que se realizarán acciones de ahuyenta miento y de reubicación.</p> <p>Adicionalmente con las medidas que se complementan para la etapa de operación respecto al uso de zona federal y cuidado de las tortugas en temporada de anidación no se prevén afectación alguna sobre este.</p>



FACTOR AMBIENTAL	ESCENARIO SIN PROYECTO	ESCENARIO CON PROYECTO (SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN)	ESCENARIO CON PROYECTO (CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN)
PAISAJE	<p>En general la ubicación del proyecto es atractiva, y esto es precisamente lo que este desarrollo busca.</p> <p>Uno de los mejores paisajes que se aprecia desde el predio es la extensión del océano pacifico en dirección al sur.</p> <p>El paisaje está dominado por terrenos agrícolas, poca movilidad de personas y vehículos y, mayormente, la vista del océano pacífico.</p>	<p>Durante la preparación del proyecto el impacto estará ligado al despalme y desmonte.</p> <p>Por otro lado, durante la construcción, la presencia de maquinaria pesada y el continuo flujo de vehículos para el transporte de insumos al área del proyecto alteraran la calidad paisajística.</p> <p>La operación del proyecto, una vez construida la infraestructura, será un elemento resaltante en la zona toda vez que no existen otros elementos similares.</p>	<p>Al implementar las medidas propuestas durante estas etapas se esperan minimizar los impactos sobre el factor paisaje.</p> <p>Cabe señalar que sobre el predio se identificó que existen factores que permiten predecir que no existe riesgos de que se fragmenten el paisaje, debido principalmente a que:</p> <p>No fue necesario la apertura de caminos de accesos al predio.</p> <p>Las obras desarrolladas en el predio del proyecto no se visualizan para la población general ya que no es visible desde la carretera o poblados cercanos y el tránsito de pobladores es bajo.</p>
SOCIO-ECONÓMICO	<p>De acuerdo a los registros obtenidos de INEGI, a nivel municipal el índice de marginación disminuyó del año 2005 al 2010, lo que indica que la mayoría de la población presentó carencias de oportunidades sociales.</p> <p>En cuanto al sector económico la principal actividad productiva que se lleva a cabo es la agricultura y la oferta de trabajo en la zona es relativamente bajo.</p>	<p>Con el desarrollo de las actividades del proyecto este factor se verá favorecido ya que durante la preparación y construcción se requerirá la contratación de personal, esto por el tiempo que dure la construcción del proyecto.</p> <p>Durante la operación se tendrá una derrama económica importante en la zona, para los servicios e insumos requeridos, así mismo se generará empleo tanto temporal como permanente.</p>	<p>Se espera que el desarrollo del proyecto fortalezca la economía del municipio con el suministro de mano de obra, bienes y servicios en la construcción y operación de las obras contempladas.</p>



VIII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

La tendencia de deterioro del área del Sistema Ambiental del proyecto, está asociado a las actividades agrícolas que se desarrollan desde hace varias décadas.

Actualmente, en el sistema ambiental de este proyecto existe la influencia directa de áreas agrícolas de temporal, así como caminos. De igual manera, dentro del área del trazo del proyecto, por las características y condiciones de desarrollo de la vegetación, se reconoce que estas comunidades se han visto severamente afectadas por diversos fenómenos y actividades en años anteriores, destacando el cambio de uso de suelo para incorporación de pastizales.

Una vez concluida la remoción de la vegetación, se produce una modificación al paisaje del área, misma que se mitiga con el rescate de especies de flora y posterior reubicación en las áreas verdes, no poniendo en riesgo ninguna especie de fauna, ni la biodiversidad, no provocando contaminación del suelo, ni del manto acuífero, por efecto de la generación de residuos sólidos y la defecación al aire libre, ya que se contemplan medidas de prevención aplicables como se señalan en los numerales anteriores.

Es de señalar que durante la operación del proyecto se utilizará la zona federal colindante con el predio para la colocación de camastros y sombrillas, lo que podría alterar el hábitat de las tortugas marinas; sin embargo, con la aplicación de las medidas descritas se prevén alteraciones sobre ésta.

Finalmente, la construcción, operación y mantenimiento del proyecto se considera un proyecto viable que generará impactos ambientales que pueden ser prevenidos, corregidos y mitigados de acuerdo a lo mencionado en el capítulo correspondiente, sin embargo, es de realcarse que el proyecto será una fuente de empleos y generación de ingresos para los habitantes de la localidad y de la región.

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

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental y de acuerdo a las indicaciones de la Delegación SEMARNAT en Oaxaca, se entregan mediante oficio lo siguiente:

1. Original de Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental
2. Resumen ejecutivo
3. Tres respaldos en formato magnético, con la información de la Manifestación de Impacto Ambiental, resumen y anexos, dos en formato Word y uno en formato PDF.
4. Comprobante de pago de derechos.
5. Hoja de cálculo de pago
5. Oficio de presentación en original y copia para acuse
6. Oficio bajo protesta de decir verdad y copia para acuse
7. Oficio para oír y recibir notificaciones y copia para acuse

VIII.1.1. Cartografía

En el apartado de anexos se adjunta las cartas temáticas de:

01. Sistema Ambiental
02. Climas
03. Geología
04. Edafología
05. Hidrología
06. Uso de suelo y vegetación

VIII.1.2. Fotografías

Se presenta en anexo fotográfico y en el desarrollo del proyecto.



VIII.2. OTROS ANEXOS

01- Estudio de mecánica de suelo

En medio electrónico se presentan los siguientes anexos:

02- Plano arquitectónico del proyecto

03- Coordenadas de ubicación (formato Excel)

04- Matrices de evaluación de impacto ambiental (formato Excel)

05- Shp de los polígonos de las obras

VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso;

Descarga: Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Desmante: Remoción de la vegetación existentes en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Disposición final: El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas

Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Ley: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, (LGEEPA);

Medidas de prevención: Es el conjunto de acciones que deberá ejecutarse para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que se aplican o implementan para eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto (construcción, operación y terminación) y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes.



VIII.4. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

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

Comisión Nacional Forestal (2007). Protección, restauración y conservación de suelos forestales. Manual de obras y prácticas. 2ª edición: 2006, 3ª edición: 2007 segunda reimpression. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR); Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

FAO. 2008. Informes sobre recursos mundiales del suelo: 103; Base referencial mundial del recurso suelo: un marco conceptual para clasificación, correlación y comunicación internacional. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-a0510s.pdf>

Franco-López, J., de la Cruz, G., Cruz, A., Rocha, A., Navarrete, N., Flores, G., Kato, E., Sánchez, S., Abarca, L. G. & Bedia, C. M. 1985. Manual de ecología. Editorial Trillas, México.

Frugone, Fabrizio (2009). Informe de paisaje y recursos escénicos. En Informe paisaje final PB-860-SX POCH Ambiental S. A. Santiago: Centro de Información de Recursos Naturales.

García, A. y Meave, J. 2011. Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (Colecciones y listas de especies). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad.

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T-Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, España.





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

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

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0366/09/21.

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

Se clasifican datos personales correspondientes a: Registro Federal de Contribuyentes, domicilio y teléfono en las páginas 9 y 10.

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

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

V. Firma del titular del área.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



L.C.P. María del Socorro Pérez García

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

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

ACTA-18-2021-SIPOT-3T-ART69, en la sesión concertada el 15 de octubre de 2021.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_18_2021_SIPOT_3T_ART.69.pdf