

MANIFESTACION DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

CONSTRUCCION OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
“PROYECTO RANCHO PUNTA PARAISO” UBICADO EN EL
PARAJE EL MIRADOR, LOCALIDAD DE HIDALGO,
MUNICIPIO DE VILLA DE TUTUTEPEC, JUQUILA, OAXACA

PROMOVENTE:

RANCHO PUNTA PARAISO S.A DE C.V



CONTENIDO

CAPÍTULO I: DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	6
I.1.-DATOS GENERALES DEL PROYECTO	6
I.1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO	6
I.1.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	6
I.1.3.- TIEMPO DE VIDA UTIL DEL PROYECTO	7
I.2.- DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	7
I.2.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	7
I.2.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.....	7
I.2.3.- DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL	7
I.2.4.- DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES.....	7
I.3.- RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	7
I.3.1.- NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACION DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL	7
I.3.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP	7
I.3.3.- DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO	7
CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
II.1.- INFORMACIÓN GENERAL	8
II.1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO.....	8
II.1.2.- SELECCIÓN DEL SITIO	12
II.1.3.- UBICACIÓN FÍSICA	12
II.1.4.- INVERSIÓN REQUERIDA	16
II.1.5.- URBANIZACIÓN DEL ÁREA.....	16
II.2.- CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	16
II.2.1.- DIMENSIONES DEL PROYECTO	17
II.2.2.- PREPARACIÓN DEL SITIO	40
II.2.2.1. CONSTRUCCION	41
II.2.3.- DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.....	50
II.2.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.....	51
II.2.5.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	58
II.2.6.- DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES.....	59

II.2.7.- PROGRAMA DE TRABAJO	60
II.2.8.- GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA	61
II.2.9.- INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.	61
CAPITULO III: VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO	
III.1.- ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES	63
III.1.1.- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	63
III.1.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA). ...	64
III.1.3 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN	66
III. 1.4 LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES (LGBN)	68
III.1.5 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS)	68
III.2 ORDENAMIENTOS ECOLOGICOS	69
III.2.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO)	69
III.2.2 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE VILLA DE TUTUTEPEC DE MELCHOR OCAMPO, OAXACA.....	71
III.3.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS	81
III.4 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN	82
III.4.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018	82
III.4.2 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2022 (PED 2016-2022)	83
CAPÍTULO 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 ESTUDIO DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO..	84
IV.1.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	84
IV.1.2.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	86
IV.1.3.-DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	86
IV.2.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	88
IV.2.1.- MEDIO ABIÓTICO	88
IV.2.1.1.- CLIMA.....	88
IV.2.1.2.- EDAFOLOGÍA	91
IV.2.1.3.- GEOLOGÍA	92

IV.2. 1.4.-FISIOGRAFÍA.....	94
IV.2. 1.5.- SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA A SISMICIDAD, DESLIZAMIENTO, DERRUMBES, INUNDACIONES, OTROS MOVIMIENTOS DE TIERRA O ROCA Y POSIBLE ACTIVIDAD VOLCÁNICA	97
IV.2. 1.6.-REGIONES PRIORITARIAS	100
A. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.....	100
B. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES	100
IV.2. 1.7.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA	101
IV.2.2.- MEDIO BIÓTICO	103
IV.2.2.1 VEGETACION	103
IV.2.2.2.- FAUNA.....	112
IV.2.2.3.- MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	114
IV.2.2.4.- PAISAJE	116
IV.3.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	118
CAPÍTULO V: IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .	123
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	123
V1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	123
V.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES QUE PUEDAN IMPACTOS	123
V.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES DEL ENTORNO SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS.....	125
V.1.3. MATRIZ DE INTERACCIÓN	127
V.1.4. MATRIZ DE IMPORTANCIA	128
V.2. EVALUACIÓN DEL PROYECTO EN ACTIVIDADES GENERALES.....	132
V.2.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES GENERALES	135
V.2.2. CONCLUSIÓN DE LA VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES GENERALES	151
V.3. EVALUACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR).....	152
V.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS DERIVADOS DE LAS ACTIVIDADES DE LA PTAR.	155
V.3.2. CONCLUSIÓN DE LA VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES DE LA PTAR	163
V.3.3 EVALUACIÓN DE LA ALBERCA	164
V.3.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS DERIVADOS DE LAS ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA ALBERCA.....	166

V.3.5. CONCLUSIÓN DE LA VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES DE LA ALBERCA	172
V.4. ANÁLISIS TOTAL DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	173
CAPÍTULO VI: DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL	175
VI.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	175
VI.1.1.- DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS	177
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	181
CAPÍTULO VII: PRONÓSTICOS AMBIENTALES.....	182
VII.1.- PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL	186
VII.2 CONCLUSIONES.	189
CAPITULO VIII DENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	191
VIII.1 Formatos de presentación	191
VIII.1.2. Imágenes y fotografías.....	191
VIII.1.3. Videos.....	191
VIII.2. Otros anexos	191
VIII.3. Glosario de términos.....	191

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

I.1.-DATOS GENERALES DEL PROYECTO

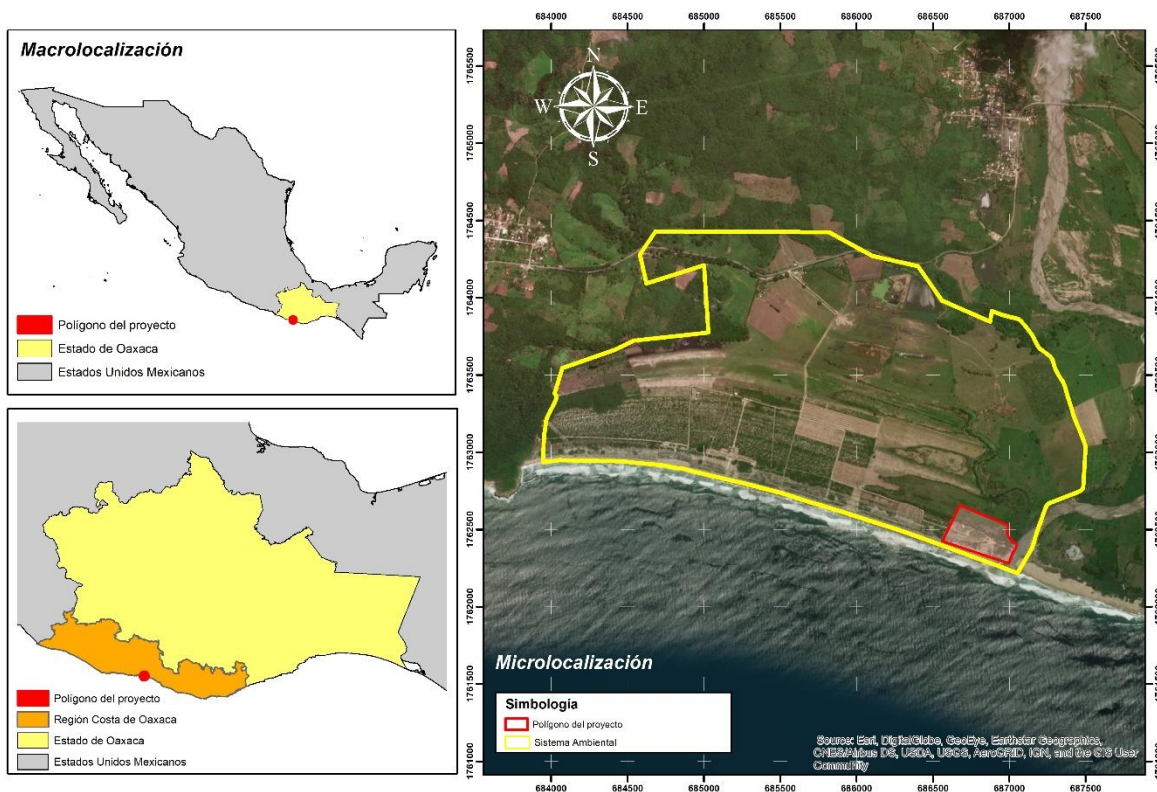
I.1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO

CONSTRUCCION, OPERACION Y MANTENIMIENTO “RANCHO PUNTA PARAISO”, UBICADO EN PARAJE EL MIRADOR, LOCALIDAD DE HIDALGO, MUNICIPIO VILLA DE TUTUTEPEC, JUQUILA, OAXACA.

I.1.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en una pequeña propiedad ubicada en el Paraje El Mirador, perteneciente a la Población de Hidalgo, Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, en el Distrito de Juquila de la Región Costa en el Estado de Oaxaca, C. P. 71839.

Imagen I.1 Macrolocalización del Proyecto



Se localiza en la región de la costa del estado, en las coordenadas longitud oeste 97°36', 16°08' latitud norte y a una altura de 280 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con el municipio de Tataltepec de Valdés y con el municipio de San Miguel Panixtlahuaca; al sur con el océano Pacífico; al este con el municipio de San Pedro Mixtepec; al oeste

con el municipio de Santiago Jamiltepec. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 352 kilómetros.

I.1.3.- TIEMPO DE VIDA UTIL DEL PROYECTO

Para la operación y mantenimiento del proyecto se tiene considerado una vida útil de 30 años.

I.2.- DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Rancho Punta Paraíso, S. A. de C. V.

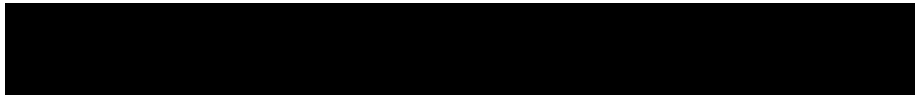
I.2.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

Rancho Punta Paraíso, S. A. de C. V.

RPP111129H22

I.2.3.- DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL

El Administrador único según consta acta constitutiva de la empresa Rancho Punta Paraíso, es el C. Julio Adalberto Fernández Hernández



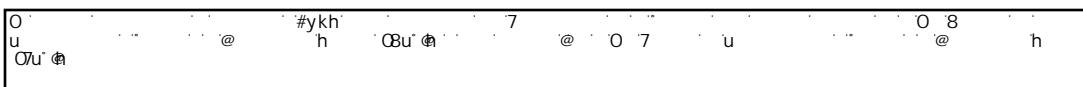
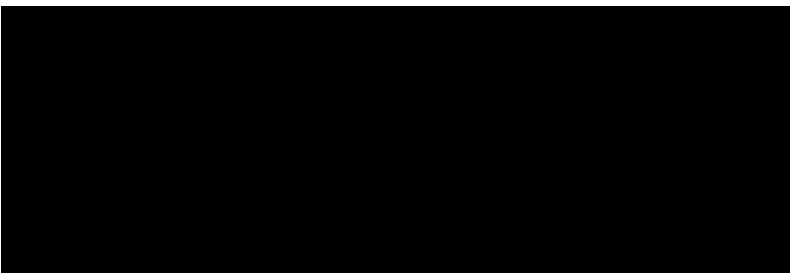
I.3.- RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1.- NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACION DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Ing. José Leyver Díaz Cuevas

Ing. en Planeación y Manejo de los Recursos Naturales Renovables

Cedula Profesional: 6118775



CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1.- INFORMACIÓN GENERAL

El proyecto para el cual se solicita la autorización en materia de impacto ambiental, se trata de un desarrollo con fines turísticos, que en cuenta con procedimiento administrativo con PROFEPA, por Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción VII, IX, X y XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso O), inciso Q), inciso R) e inciso U) en donde se le solicita la regularización en materia de impacto ambiental

Dicho proyecto se encontraba en proceso de construcción de una de las cinco casas residenciales proyectadas para construir en el predio así como instalaciones de apoyo para los servicios turísticos que pretende ofrecer el proyecto, así como las actividades que la PROFEPA observó en su momento que se desarrollaban en un área determinada por la Procuraduría como Zona Federal Marítimo Terrestre

II.1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto cuenta con un procedimiento administrativo con Exp.Admvo. Num PFPA/26.3/2c.27.5/0050-15 con una resolución administrativa Resolución administrativa No.127 en donde se menciona lo siguiente

- A. Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso O) fracciones I del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, consistente en el cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, en su modalidad de cambio de uso del suelo de áreas forestales para actividades acuícolas y de desarrollo inmobiliario, en una superficie de 58,646 metros cuadrados (5.8646 hectáreas), ubicada en el lugar objeto de la visita de inspección que originó el presente asunto, el cual colinda del lado Este con el río conocido como río Hidalgo y su Bocabarra; del lado Norte con un área inundable con vegetación natural densa de carrizal (*Phragmites sp.*) y tular (*Thypha sp.*); del lado Sur con Zona Federal Marítimo Terrestre, Playa y Océano Pacífico; y del lado Oeste se tiene la presencia de vegetación natural, de especies conocidas como Cactus (*Pachycereus pecten*), Nopal (*Opuntia velutina*), Copal (*Bursera sp.*), Huizache (*Acacia comigera*), Pinguica (*Arctostaphylos pungens*), Palo cenizo (*Capparis indica*), Carnero (*Cocco/oba barbadensis*), *Bromelia (Bromelia sp.)* y Rompecapa (arbusto); en la que se observaron las siguientes obras y actividades

1. Entrada principal y camino de acceso
2. Entrada 2:
3. Palapa
4. Camino secundario:
5. Vivero
6. Bodegas
7. Área de maniobras
8. Área inundable
9. Granja acuícola
10. Compuerta

11. Muro de gaviones
12. Área de quema y relleno de tular
13. Casa tipo residencia
14. área de maniobras
15. áreas verdes

Por la ejecución de las obras y actividades referidas, se modificó la vocación natural de los terrenos forestales, por la remoción de la vegetación antes citada para actividades acuícolas y de desarrollo inmobiliario, sin contar previo a ello con la autorización en materia de impacto ambiental expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

- B. Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso Q) párrafo primero del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, consistente en desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, en su modalidad de haber realizado obras y actividades de desarrollo inmobiliario que afectan los ecosistemas costeros, por la construcción de instalaciones de comercio y servicios en general, relativo a las obras y actividades detalladas en el inciso inmediato anterior, ubicadas en el lugar conocido como "Rancho Punta Paraíso", en el Núcleo Rural Hidalgo, Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca; sin contar previo a ello con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- C. Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso R) fracciones I y II del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, consistente en obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, en sus modalidades de haber realizado en el lugar objeto de la visita de
- Una compuerta
 - Muro de gaviones
 - Actividades con fines u objetos comerciales
- D. Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; en relación con el numeral 5° primer párrafo inciso U) fracción I del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, consistente actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas; en su modalidad de construcción y operación de una granja acuícola, que puede poner en peligro la preservación de una o más especies del lugar objeto de la visita de inspección, ya que en el lugar objeto de la visita de inspección que dio origen a este expediente, se observó que se ubica colindante con el área inundable (humedal) con vegetación natural densa de carrizal y tular y el Río Hidalgo, donde existe el tendido de malla sostenida con postes de madera de la región en un área de 35 metros de ancho por 165 metros de largo (5,775 metros cuadrados), en donde se observaron dos pangas y utensilios de pesca como atarrayas, chinchorros y trampas flotantes; esta área es utilizada para el criadero de langostinos conocidos como chacales; lo anterior, sin contar con la autorización en materia de Impacto Ambiental.

Por lo que en cumplimiento a lo ordenado en el punto 3 del considerando IX de dicha resolución administrativa se presenta la solicitud en materia de impacto ambiental, dado que dicho numeral indica lo siguiente:

IX. En vista de las violaciones determinadas en los Considerandos que anteceden, y toda vez que durante la substanciación del presente procedimiento administrativo, la persona infractora no acreditó el cumplimiento de las medidas correctivas ordenadas en el punto QUINTO del acuerdo de emplazamiento de diez de agosto de dos mil quince, por las consideraciones vertidas en el CONSIDERANDO IV de la presente resolución; con fundamento en los artículos 169 fracciones II y IV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 55, 57 y 58 del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y 68 fracciones XI, XII y XIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; y a efecto de subsanar las violaciones a las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, mismas que son de orden público e interés social, según lo estatuido en el artículo 1° del ordenamiento jurídico citado en primer término, se ordena a RANCHO PUNTA PARAISO, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, el cumplimiento de las siguientes medidas correctivas

3. Deberá someter al PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL las obras y actividades detalladas en el Considerando II de esta resolución, en relación con las que pretenda realizar; a efecto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 5°, 9°, 17 y 57 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Tabla II.1 Procedimientos en Materia de Impacto Ambiental por tipo de construcción

PROCEDIMIENTO ADMVO		
	Infracciones al Reglamento LGEEPA en Evaluación del IA	OBRAS Y ACTIVIDAD
1	Inciso O) Fracción I Cambio de uso del suelo en áreas forestales Inciso Q) Desarrollo inmobiliario que afecte ecosistemas costeros	Entrada principal y camino de acceso
2	Inciso O) Fracción I Cambio de uso del suelo en áreas forestales Inciso Q) Desarrollo inmobiliario que afecte ecosistemas costeros	Entrada 2
3	Inciso O) Fracción I Cambio de uso del suelo en áreas forestales Inciso Q) Desarrollo inmobiliario que afecte ecosistemas costeros	Palapa
4	Inciso O) Fracción I Cambio de uso del suelo en áreas forestales Inciso Q) Desarrollo inmobiliario que afecte ecosistemas costeros	Camino secundario

PROCEDIMIENTO ADMVO		
	Infracciones al Reglamento LGEEPA en Evaluación del IA	OBRAS Y ACTIVIDAD
5	Inciso O) Fracción I Cambio de uso del suelo en áreas forestales Inciso Q) Desarrollo inmobiliario que afecte ecosistemas costeros	Vivero
6	Inciso O) Fracción I Cambio de uso del suelo en áreas forestales Inciso Q) Desarrollo inmobiliario que afecte ecosistemas costeros	Bodegas
7	Inciso O) Fracción I Cambio de uso del suelo en áreas forestales Inciso Q) Desarrollo inmobiliario que afecte ecosistemas costeros	Área de maniobras
8	Inciso O) Fracción I Cambio de uso del suelo en áreas forestales Inciso Q) Desarrollo inmobiliario que afecte ecosistemas costeros	Área inundable
9	Inciso O) Fracción I Cambio de uso del suelo en áreas forestales Inciso Q) Desarrollo inmobiliario que afecte ecosistemas costeros Inciso R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar así como en sus litorales o zonas federales Inciso U) Fracción I, actividades pesqueras, acuícolas.	Granja Acuícola
10	Inciso O) Fracción I Cambio de uso del suelo en áreas forestales Inciso Q) Desarrollo inmobiliario que afecte ecosistemas costeros Inciso R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar así como en sus litorales o zonas federales	Compuerta de tabique
11	Inciso O) Fracción I Cambio de uso del suelo en áreas forestales Inciso Q) Desarrollo inmobiliario que afecte ecosistemas costeros Inciso R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar así como en sus litorales o zonas federales	Muro de gaviones
12	Inciso O) Fracción I Cambio de uso del suelo en áreas forestales	Área de Quema y relleno de tular

PROCEDIMIENTO ADMVO		
	Infracciones al Reglamento LGEEPA en Evaluación del IA	OBRAS Y ACTIVIDAD
	Inciso Q) Desarrollo inmobiliario que afecte ecosistemas costeros	
13	Inciso O) Fracción I Cambio de uso del suelo en áreas forestales Inciso Q) Desarrollo inmobiliario que afecte ecosistemas costeros	Casa tipo residencia
14	Inciso O) Fracción I Cambio de uso del suelo en áreas forestales Inciso Q) Desarrollo inmobiliario que afecte ecosistemas costeros	Área de maniobras
15	I Inciso O) Fracción I Cambio de uso del suelo en áreas forestales Inciso Q) Desarrollo inmobiliario que afecte ecosistemas costeros	Áreas Verdes
16	Inciso Q) Desarrollo inmobiliario que afecte ecosistemas costeros	Barda de Malla Ciclónica

II.1.2.- SELECCIÓN DEL SITIO

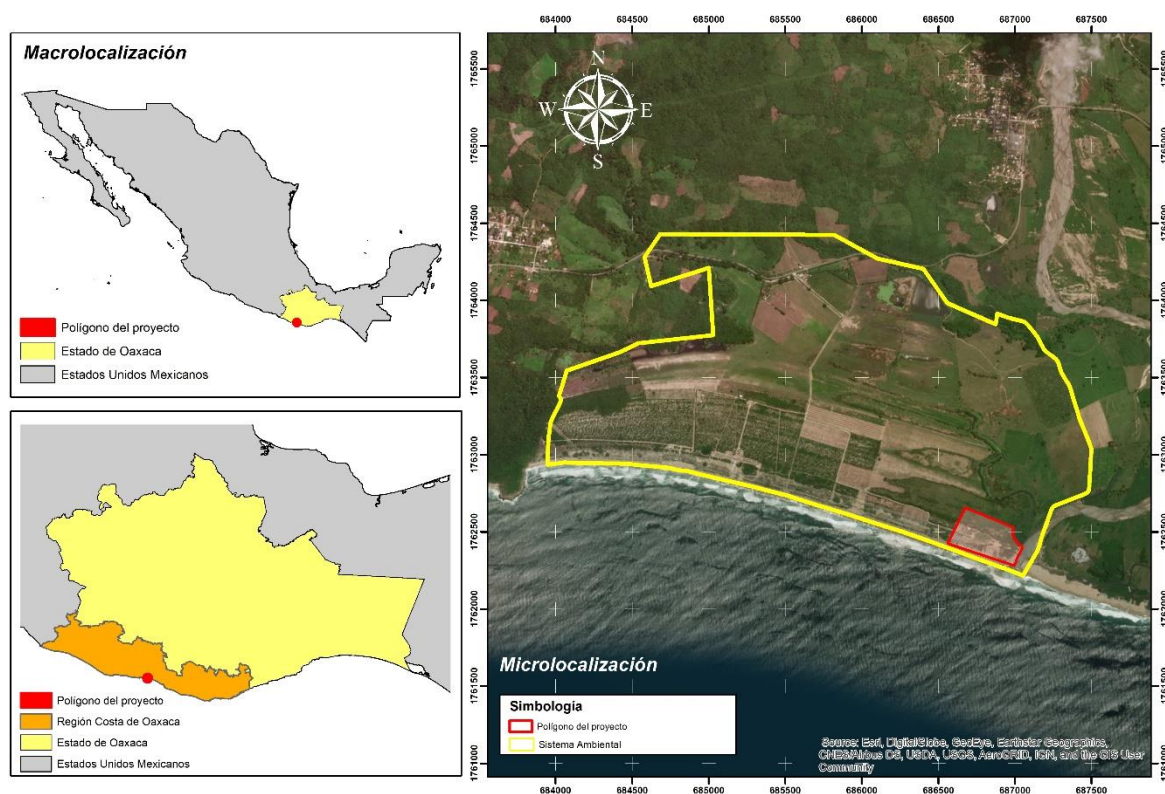
El gobierno de México y el Estado de Oaxaca promueven la inversión para el sector turístico de LA Costa de Oaxaca; en el año de 1970 el gobierno mexicano se dedicó a buscar actividades que generaran empleos y bienestar en regiones aparentemente atrasadas. Tomando en consideración la gran riqueza natural y litoral del país, se concluyó convertir el sector turístico en prioridad de desarrollo. El gobierno identificó las zonas potenciales de desarrollo turístico y eligió las regiones de Loreto y Los Cabos en Baja California, Ixtapa-Zihuatanejo en Guerrero, Cancún en Quintana Roo y Huatulco en Oaxaca, siendo esta ultima la zona turística más cercana al sitio del proyecto.

El gran valor paisajístico y natural de la costa de Oaxaca es un potencial para el desarrollo de la infraestructura turística y de servicios relacionados a la misma, en este sentido la localidad de Hidalgo en el municipio de Tututepec cuenta con los recursos naturales que pueden ser aprovechados, por lo que el promovente teniendo la certeza de posesión de los predios en donde se ubica el proyecto inició con la construcción de la primera casa residencial del mismo con el fin de dotar de infraestructura de servicios turísticos locales y coadyuvar a la economía de la zona y la región

II.1.3.- UBICACIÓN FÍSICA

El proyecto se ubica en una pequeña propiedad ubicada en el Paraje El Mirador, perteneciente a la Población de Hidalgo, Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, en el Distrito de Juquila de la Región Costa en el Estado de Oaxaca, C. P. 71839.

Imagen II.1 Macrolocalización del Proyecto



Se localiza en la región de la costa del estado, en las coordenadas longitud oeste $97^{\circ}36'$, $16^{\circ}08'$ latitud norte y a una altura de 280 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con el municipio de Tataltepec de Valdés y con el municipio de San Miguel Panixtlahuaca; al sur con el océano Pacífico; al este con el municipio de San Pedro Mixtepec; al oeste con el municipio de Santiago Jamiltepec. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 352 kilómetros.

La resolución administrativa menciona que dicho procedimientos consta de una superficie de 58,646 metros cuadrados (5.8646 hectáreas) y presenta en el Considerando VII una serie de coordenadas tal como se muestra a continuación

VIII. Ahora bien, por lo que respecta a la CLAUSURA TEMPORAL TOTAL del sitio (instalación) donde se ejecutan actividades de cambio de uso del suelo de áreas forestales para actividades de desarrollo inmobiliario; obras y actividades de desarrollo inmobiliario que afectan los ecosistemas costeros; obras y actividades en humedales y zona federal del río hidalgo conectado con el Océano Pacífico (zona federal marítimo terrestre); y actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies, ubicado en el lugar conocido como "Rancho Punta Paraíso", en el Núcleo Rural Hidalgo, Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca, dentro de las coordenadas UTM X:686685 Y:1762534; X:686985 Y:1762515; X:686987 Y:1762311; X:686613 Y:1762402; X:686691 Y:1762526; X:686710 Y:1762517; X:686759 Y:1762501; X:686745 Y:1762467; X:686837 Y:1762532; X:686834 Y:1762523; X:686950 Y:1762508; X:686984 Y:1762513; X:687010 Y:1762427; X:687018 Y:1762345; X:686972 Y:1762341; X:686868 Y:1762428; en una superficie de 58,646 metros cuadrados (5.8646 hectáreas);

Imagen II.2. Coordenadas contenidas en la resolución administrativa



Sin embargo cabe hacer mención que la superficie total del predio es de 9.14 has de acuerdo a la escritura Volumen numero treinta, del instrumento número :3072 con fecha 24 de mayo del 2013 donde menciona que se trata de un terreno de forma irregular con las siguientes colindancias a nombre de: Rancho Punta Paraíso S.A de C.V de la cual se anexa copia certificada

Al Norte mide 456.00 colinda con el señor Matusalem Escamilla y con Charco El Chino

Al sur mide 456.00 m colinda con la zona federal marítimo terrestre del océano pacifico

Al Este mide 193 colinda con el Río Manialtepec

Al oeste mide 201.80 colinda con Epifanio Habana Silva

Con una superficie total de: 09-00-14.40 has (Se anexa copia simple de la escritura)

Las coordenadas del predio que amparan las 9.14 has

Tabla II.2 Coordenadas del Polígono en General en donde se encuentra ubicado el polígono definido por la PROFEPA en la resolución administrativa

Polígono general		
Número	Coordenada X	Coordenada Y
1	686989.93	1762527.68
2	687045.52	1762408.48
3	687048.04	1762400.47
4	687046.17	1762394.23
5	687045.02	1762390.18
6	687038.40	1762372.56
7	687028.02	1762348.82
8	686998.37	1762281.01
9	686975.35	1762288.06
10	686884.61	1762317.70
11	686863.90	1762324.35
12	686792.29	1762347.35
13	686711.79	1762374.27
14	686622.79	1762404.04
15	686747.18	1762655.82

Imagen II.3 Poligonal de ubicación del proyecto

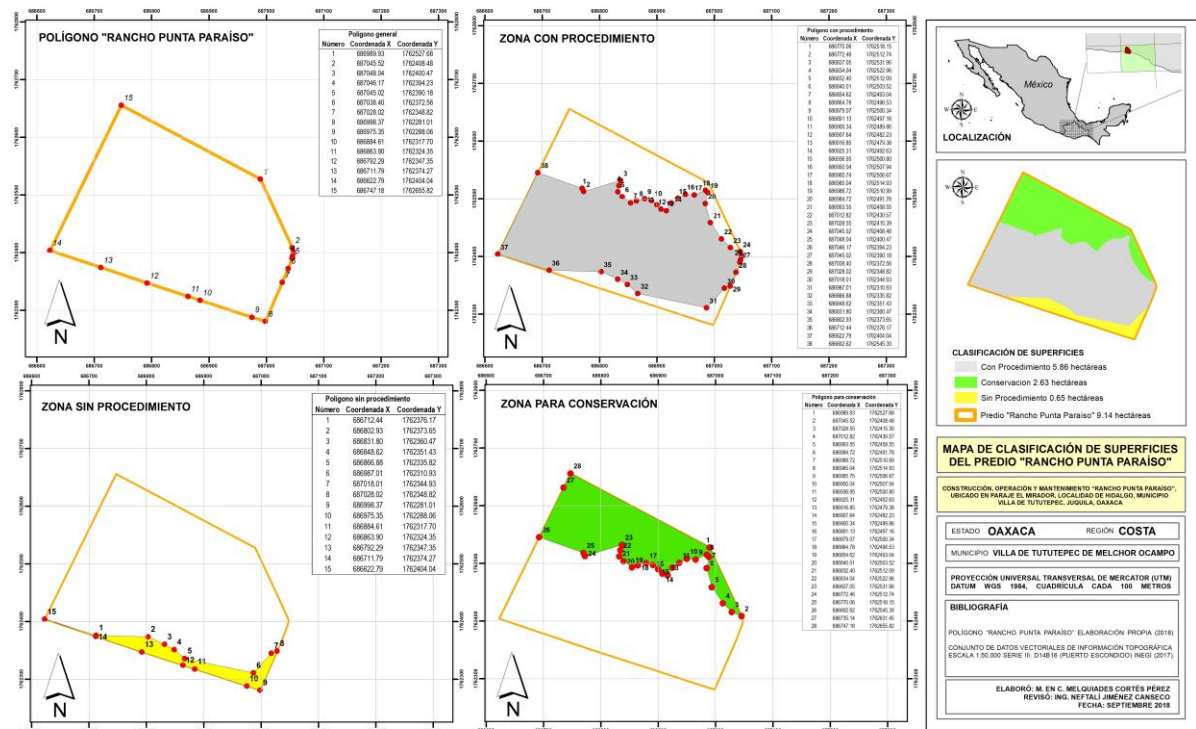


Imagen II.4. Imagen de Localización del Predio



II.1.4.- INVERSIÓN REQUERIDA

El costo del avance de las construcciones es de \$20, 000,000.00, y en las obras proyectadas se estima invertir una cantidad de \$40, 000,000.00 y dicho capital es completamente privado.

II.1.5.- URBANIZACIÓN DEL ÁREA

La zona en donde se ubica el proyecto no se encuentra urbanizada, por lo que en la construcción del proyecto y sobre todo en su operación el proyecto se diseñó con el fin de satisfacer sus necesidades básicas de servicios como son energía eléctrica, agua potable y manejo de aguas residuales.

En el caso de la energía eléctrica se cuenta con un generador de energía y un transformador de energía de 112,5 kVA para climas templados para cada casa residencial

Se construirán un total de dos plantas de tratamientos del tipo humedales con capacidad suficiente para el tratamiento de las aguas residuales del proyecto

II.2.- CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto se trata de la construcción de casas residenciales que prestaran servicios turísticos, se tiene contemplado la construcción de 5 casas de dos niveles con su alberca cada una, así como la construcción de áreas adyacentes como Palapa de recepción, bodegas de materiales e insumos,

sanitarios, rehabilitación de accesos, spa y áreas adyacentes, pozo de agua, instalaciones para el suministro de gas LP, suministro de agua potable, red de drenaje sanitario , antena pararrayos y plantas de tratamiento de aguas residuales

El procedimiento administrativo incluye el 10% del total del proyecto, dado que en su momento se encontraba en proceso de construcción la primera casa y algunas áreas adicionales las cuales se detallaran en el siguiente apartado.

La superficie del predio inspeccionado por PROFEPA es de 5.86 has, que es el área en donde se constataron las obras y actividades descritas en la resolución administrativa, sin embargo el área total del predio amparad mediante escritura pública es de 9.14 has.

En el momento de la visita de PROFEPA detectaron evidencias de la realización de actividades acuícolas, que nombraron como “granja acuícola” sin embargo dichas actividades se referían a la colocación de mallas para impedir el paso a los langostinos hacia el río hidalgo, sin que existieran construcciones de obra civil dentro de la denominada Zona Federal para el desarrollo de dicha actividad, la cual cabe mencionar fue suspendida totalmente y prohibida en el proyecto, por lo que no es una actividad que se realice en la actualidad

Si bien el resolutivo presenta las construcciones y actividades que se observaron en el momento de la visita, cabe mencionar que el proyecto presenta un avance sobre todo en la construcción de la casa residencial, es decir se tiene construida 1 de 5 casas, así también haya actividades que fueron suspendidas temporalmente, por lo que en el apartado siguiente se presenta la actualización del estado de las obras observadas en dicho resolutivo, así como las obras proyectadas para él la construcción del 100% del proyecto

II.2.1.- DIMENSIONES DEL PROYECTO

De acuerdo a lo determinado por la PROFEPA en las actas de inspección así como en los resolutivos administrativos se tienen las siguientes superficies

EXP.ADMVO.NUM: PFPA/26.3/2C.27.5/0050-15

RESOLUCION ADMINISTRATIVO NO. 127

Actualización del status de las obras, identificadas durante la visita de inspección realizada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en fecha de 28 de mayo de 2015.

Entrada Principal y Camino de Acceso: Conforme a la visita inicial, se mantienen las dos columnas prefabricadas de concreto, de aproximadamente 30 centímetros de diámetro, con separación de 3.5 metros, así mismo, el portón de madera, mencionado en el acta de inspección, se conserva, realizado con madera reciclada, de los trabajos que se han realizado en el sitio.

En referencia al camino de acceso de 3.5 m de ancho por 900 metros de largo, sobre ambos costados están sembradas las palmas de coco, con una altura aproximadamente de 3.5 y 1.30 metros que

fueron plantados al costado del camino para la delimitación del predio. Cabe hacer mención, que el camino de acceso antes mencionado, ya existía en el predio, por lo cual solamente fue rehabilitado, de igual forma, con la finalidad de conservar el sistema ambiental, que actualmente se encuentra impactado por actividades de ganadería, se obtuvieron muestras de nopales in situ, que posteriormente fueron reproducidas en el vivero de Rancho Punta Paraíso. Los nopales, posteriormente fueron plantados como cercos vivos a orilla del camino, esto con la finalidad de mimetizar el impacto visual.

Imagen II.5 Camino de acceso

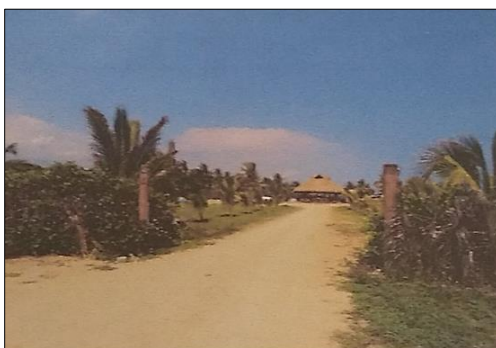


Imagen II.6 y 7 Camino de acceso



Entrada 2: En concordancia con el acta levantada en la visita de inspección, realizada por el personal de PROFEPA, se conservan las dos columnas de concreto prefabricadas separadas aproximadamente a 3.5 metros de distancia y a la cual no se le ha colocada ningún portón que restrinja el paso. De Norte a Sur de la entrada, se conserva el plantío de Jicaco, mismo que tiene una altura aproximada de 2.10 metros de altura, y que se define como cerco vivo, cabe hacer mención que la plantación de Jicaco a futuro cubrirá las columnas de concreto.

Imagen II.8,9 y 10 Entrada 2



Vista de la entrada 2, durante la visita de la PROFEPA el 28/Mayo/2015



Vista actual de la entrada 2



Vista desde el interior del predio de la entrada 2

Palapa principal: De la entrada 2 en dirección al Este, se observa la palapa principal, para poder llegar a ella, se recorre un camino aproximado de 30 metros, para delimitar el camino de las áreas verdes, se colocaron postes de madera, con distancia aproximadamente de 1.5 metros, delimitando las áreas verdes con mecate, al costado del camino, se colocaron piedras pintadas de cal.

Imagen 11 y 12. Entrada 2



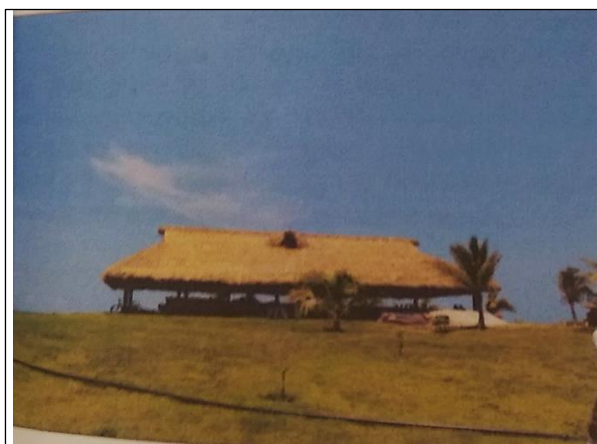
Camino hacia la palapa principal



Delimitación de las áreas verdes y el camino

Durante la visita realizada por la PROFEPA, se determinó que la palapa principal estaba construida por 12 columnas de madera de 20 cm de diámetro y cimentados en una base de concreto de 30x30 cm y 60 cm, techo de palma y piso de cemento, con dimensiones de 8 m de ancho y 22 m de largo (176 m²), de acuerdo al levantamiento topográfico la cabaña, presenta una superficie de 252.00 m². Al momento de la visita se encontraba madera tropical apilada en la cabaña, misma que ha sido empleada en diferentes actividades, por consiguiente, dentro de la palapa se encuentran guardadas plantas de luz y un compresor industrial.

Imagen 13 y 14. Palapa



Vista de la palapa durante la visita de inspección de PROFEPA (28/Mayo/2015)



Vista del interior de la palapa durante la visita de inspección de PROFEPA (28/Mayo/2015)

Imagen 15 y 16. Palapa



Vista actual de la palapa principal



Vista actual del interior de la palapa

Camino Secundario: Al Norte de la palapa principal, se observa el camino secundario, que conduce al invernadero, a decir, de los inspectores de PROFEPA, que realizaron la visita de inspección del 28 de Mayo de 2015, el camino cuenta con 3.5 metros de ancho por 60 metros de largo, a su costado se encuentran áreas verdes y el sembradío de diferentes plantas como Limonares, Chicozapote, Palmas, etc.; estas características anteriormente mencionadas, no se han modificado en la actualidad.

Imagen 17 y 18. Camino secundario



Vista del camino secundario durante la visita de inspección de PROFEPA (28/Mayo/2015)



Vista lateral, actual del camino secundario

Vivero: En dirección Sur del camino se encuentra el vivero, que a decir de los inspectores de la PROFEPA, tiene 7.5 metros de ancho x 25.8, construido con madera de la región, malla sombra, malla gallinera, que en su interior empleaba tablas rusticas y estaba habilitado con el sembradío de calabacitas y rábanos.

En el vivero no ha modificado su sistema constructivo, fue utilizado en un tiempo corto, para la reproducción de los nopales que se están sembrando al costado del camino, actualmente no se encuentra en funciones; según el levantamiento topográfico tiene una superficie = 220.500 m².

Imagen 19,20 y 21. Vivero



Vista del vivero durante la visita de inspección de PROFEPA (28/Mayo/2015)



Vista actual del interior del vivero

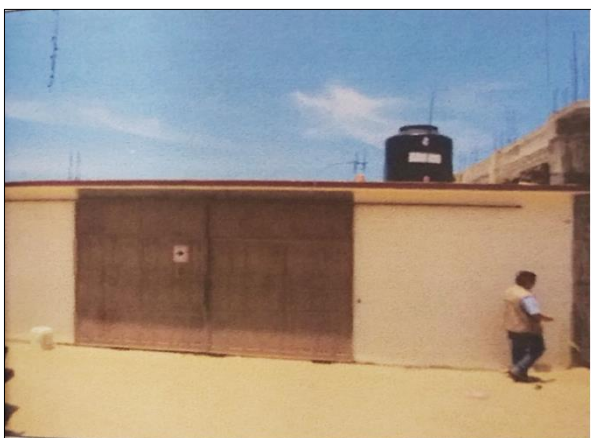


Vista actual del vivero

Bodegas: A decir de los inspectores de la PROFEPA, durante la inspección realizada, se observó al Oeste del vivero, dos construcciones. La primera de material industrializado de tabique, cemento y varilla, de 6.5 metros de ancho por 10.3 metros de largo, terminada al 100 por ciento, con losa de concreto, piso de cemento, puerta metálica, con instalación de agua, puesto que se observa un tinaco de 1,100 Lts de capacidad, y la fachada pintada de color crema y rojo.

Actualmente la primera construcción, no presenta cambio alguno, respecto a la visita de inspección, solamente se emplea el techo para el almacenamiento de material de construcción, para la obra adyacente a la bodega

Imagen 22 y 23. Vivero



Vista de la bodega durante la visita de inspección de PROFEPA (28/Mayo/2015)



Vista actual de la bodega # 1

La segunda construcción en obra negra, de material industrializado de tabique, cemento y varilla observando madera para cimbra, el avance de esta obra era del 50%, hasta el momento de la visita de inspección realizada el 28 de mayo de 2015. Respecto al avance de obra que presente, esta construcción se encuentra al 100% terminada, con características de repillado en las paredes, losa y piso de cemento, puerta metálica y fachada color crema y rojo, aun costado de la construcción fueron construidos los baños, con las mismas características constructivas, que la primera y segunda obra. Actualmente, esta edificación es empleada como OFICINAS.

Así mismo, en la parte de la losa, se construye una segunda planta, con características de tabique, cemento y varilla, la obra presenta un 30% de avance, de igual forma, se observa un patio de trabajo donde se observa, arena y material pétreo compilado, mismo que se emplea para la construcción de la segunda planta de área de oficinas, según los datos del levantamiento topográfico el área tiene una superficie de 195.908 m², conjuntamente entre el área de bodega y el de oficinas.

Imagen 23 ,24 y 25. Bodegas



Vista de la oficina durante la visita de inspección de PROFEPA (28/Mayo/2015)



Vista actual del área de oficina



Vista actual del área de bodega y oficina

Área de Maniobras: Durante el recorrido del 28/Mayo/2015, se observó el área de maniobras de 6.5 metros de ancho por 10.3 metros de largo, en donde se encuentra madera para cimbra, botes, arena, cemento y material de construcción. Actualmente dicha área se encuentra en funciones, con una superficie=110.805 m², según lo proyectado en el levantamiento topográfico.

Imagen 26 y 27. Área de maniobras



Vista actual del área de maniobras

Área Inundable: Al momento de la inspección de la PROFEPA se realizó la siguiente caracterización del área: Con vegetación natural densa de carrizal y tular y fauna acuática (peces), a la cual le colocaron un bordo de 1.5 metros de alto, hecho de arena sobre toda la colindancia del terreno con dicha área inundable; donde también se observaron residuos de la construcción como bultos de cemento endurecido y costales con residuos sólidos urbanos y fierros, dentro del agua que entró al terreno del rancho.

Se realizó la limpieza correspondiente del sitio, así mismo, se dejó la recuperación, por regeneración natural, actualmente el área se caracteriza como sitio inundable temporalmente, puesto que la base de la raíz de las palmeras y algunas otras especies arbustivas presentes, están rebasadas por la arena y fango lodoso, producto del desbordamiento, por consiguiente, hay evidencias mínimas de presencia del bordo y nula presencia de los residuos mencionados.

Imagen 28 y 29. Área inundable



Vista del área inundable, durante la visita de inspección de
PROFEPA (28/Mayo/2015)

Granja Acuícola: Colindante con el área inundable con vegetación natural densa de carrizal y tular y el Río Hidalgo, se observó el tendido de malla sostenida con postes de madera de la región en un área de 35 metros de ancho por 165 metros de largo, en donde se observaron dos pangas y utensilios de pesca como atarrayas, chinchorros y trampas flotantes

El lugar considerado como granja acuícola, es parte del área inundable, perteneciente a las riveras del río Hidalgo, como al aumento del afluente y la creciente de la corriente del río, actualmente el área se encuentra cubierta con tular resultado de la regeneración natural, y con presencia de agua, por lo tanto, se suspendieron totalmente las actividades acuícolas descritas en la visita de inspección de la PROFEPA, quedando pendiente retirar la malla, pues por el momento no el predio no es accesible, ya que se encuentra inundado.

Imagen II.30 y 31. Granja acuícola



Vista de la granja acuícola durante la visita de inspección
realizada por la PROFEPA (28/Mayo/2015)

Imagen II.32 y 33. Granja acuícola.



Vista actual de la granja acuícola

Compuerta de Tabique: De conformidad con lo estipulado en la inspección realizada por personal de PROFEPA, la compuerta se ubicada del lado Este de la granja acuícola, colindante con el Rio Hidalgo, construida de tabique, cemento y concreto armado, con dimensiones 1.7 metros de ancho por 4 metros de largo y 2 metros de profundidad, la cual regula la entrada de agua del río Hidalgo a la granja acuícola.

El personal de Rancho Punta Paraíso, retiro las rocas de la compuerta, posteriormente con la crecida del rio, el área se inundó, y llevó a cabo una regeneración natural, lo que origino, que se suspendieran totalmente las actividades planteadas por la Procuraduría, actualmente la compuerta de tabique es inoperante y además quedo cubierta por la vegetación natural del sitio.

Imagen II. 34 y 35. Compuerta de tabique



Vista de la compuerta durante la visita de inspección realizada por la PROFEPA (28/Mayo/2015)

Imagen II.36 y 37. Compuerta de tabique



Vista actual del sitio donde se encontraba la compuerta de tabique

Muro de Gaviones: resultado de la visita de inspección realizada por personal de PROFEPA, se determinó que colindante con el río Hidalgo y la Bocabarra se observó la construcción de un muro de gaviones (piedras de la región colocados en una rejilla de alambre de acero) de 1 metro de ancho por 160 metros de largo (160 metros cuadrados) y 3 metros de profundidad; para construir este muro se observó que se removió la arena del lugar para posteriormente colocar tres hileras de gaviones (cada hilera de gaviones de un metro de alto) y se fijaron con terminado de cemento y castillos de concreto armado de 20 por 13 centímetros. Este muro está terminado en su totalidad.

Actualmente el muro de gaviones no presenta modificación alguna, respecto a la visita realizada por personal de PROFEPA, en la visita de inspección de 28 de mayo de 2015.

Imagen II.38, 39,40 y 41. Muro de gaviones



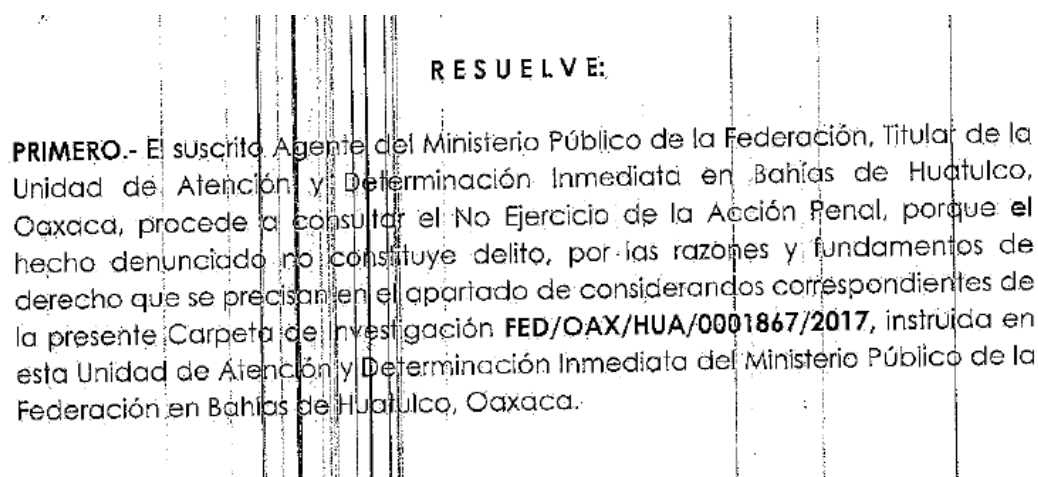
Vista del muro de gaviones en la visita realizada por la PROFEPA
(28/Mayo/2015)



Vista actual del muro de gaviones

Respecto al procedimiento en contra de la construcción de gaviones en el margen del río Hidalgo se tiene un acuerdo de No ejercicio de la Acción Penal emitida por la PGR el día 17 de abril del 2018 mediante acuerdo de investigación: FED/OAX/HUA/0001867/2017 en donde después de un proceso de investigación por parte de esta Procuraduría mediante la consulta e investigación de peritos especializados en la materia los cuales establecieron que *“la construcción del muro de gaviones no invade la Zona Federal Marítimo Terrestre y no causa daño ni afectación Ambiental”* así también advierten que en *“caso de que la colocación de los gaviones constituyera un delito, esto no sería imputable al representante de la persona moral denominado Rancho Paraíso”*

Imagen II.42 Resolutivo de la PGR



Se anexa copia simple de la resolución.

Por tal razón en este estudio se mencionan los gaviones solamente como referencia.

Área de Quema y Relleno de Tular: Durante la visita de la PROFEPA; Se observó un área de 40 metros de ancho por 90 metros de largo, que se quemó y se relleno un área inundable con vegetación de tular, existiendo evidencia de la quema de la vegetación del tular y huellas de maquinaria con la cual se removió y relleno esta área.

Actualmente, no hay evidencia del área, debido a al aumento de la zona inundable, que propicio la regeneración natural del sitio, por consiguiente, generó una medida correctiva de forma natural.

Imagen II.43, 44,45 y 46 Área de Quema y Relleno de Tular





Vista actual del área de quema de tular y relleno

Casa Tipo Residencia: Del lado Oeste del área de quema y relleno de tular, se observó un relleno con material de cascajo (material no propio del sitio ya que no es arenoso y está conformado principalmente por material rocoso) para posteriormente establecer un terraplén para cimentar una Construcción; de una cimentación de 26 metros de ancho por 28.5 metros de largo , para lo cual se desplantó una plancha de cemento, muros de tabique y zapatas corridas de concreto armado, del cual sobresalen 8 columnas de concreto armado de 60 por 60 centímetros y 2.8 metros de alto, así como 10 columnas de madera de 20 centímetros de diámetro y 2.8 metros de alto. De esta cimentación se plantaron 4 fustes de madera de 55 centímetros de diámetro, altura de 8.5 metros, con traveses de madera, al momento de la visita de la PROFEPA, se tenía un avance del 5% de obra.

Actualmente la casa residencial esta 100% terminada, con techo de palma, piso de concreto, con columnas de madera, muros a base de piedra y laja, conformada por dos pisos, ventanales de vidrio reforzado. De acuerdo con el levantamiento topográfico la casa residencial tiene una superficie de 687.094 m²

Imagen II.47, 48,49 y 50 Área de Quema y Relleno de Tular



Vista de la casa residencial al momento de la inspección de la PROFEPA (28/Mayo/2015)

Imagen II.51 y 52 Casa residencial



Vista actual de la casa residencial

Área de Maniobras: De 10 metros por 10 metros (en donde se encuentra tabiques, varillas, alambón, cemento y herramienta de construcción), al momento de la visita realizada por personal de la PROFEPA.

Actualmente no se encuentra evidencia del área de maniobras, debido a que fue habilitado temporalmente para la construcción de la casa residencial, al momento de terminar la misma, se deshabilitó el área.

Áreas Verdes: Se observa pasto alfombra, palmas de coco, frutales y ornamentales, para lo cual se riegan con aspersores, manguera y bomba de gasolina

Imagen II.53 y 54 Áreas verdes



Vista actual de las áreas verdes

Barda de Malla Ciclónica: Consistente en la construcción de una zapata corrida de 20 centímetros de alto por 15 centímetros de ancho, colocando tubos de acero y malla ciclónica a manera de barda de delimitación de 110 metros de largo.

La barda de malla ciclónica no presenta cambio alguno, debido a que es una construcción permanente.

Imagen II.55 y 56 Áreas verdes



Vista actual de las áreas verdes

OBRAS NUEVAS

El proyecto Rancho Paraíso, ha realizado construcciones auxiliares que son necesarias para el funcionamiento del proyecto en general, dichas áreas son referentes a:

1. Cuarto de Generador (Construcción Tradicional)

Cuarto con paredes construidas a base de bambú y techo de palma, con un firme de concreto armado, en el cual se ubica un generador de energía eléctrica el cual funciona a base de gasolina, dicho cuarto ocupa una superficie de 49 m²

Imagen II.57 Construcción tradicional



Vista del cuarto para el Generador

2. Estructura para tanque estacionario

Es una estructura conformada por cuatro columnas de concreto que sostienen una losa de concreto armado sobre la cual se ubica un tanque de almacenamiento de Gas Lp, con un techo de lámina, dicha estructura cuenta con las instalaciones necesarias para el suministro del Gas, la superficie que ocupa dicha estructura es de 6.60 m²

Imagen II.58 Vista del tanque estacionario



3. Rampa para descenso de lanchas

Ubicado en la parte este del predio en la zona colindante con el rio Hidalgo, se construyó un embarcadero, consistente en una rampa a base de un firme de concreto armado de 47.24 m² de superficie, dicha rampa se ubica en la zona en donde se encuentra contruidos los gaviones

Imagen II.59 Vista del embarcadero



4. Pozo

Al lado este del predio se realizó la construcción de un pozo con X metros de profundidad, el cual se encuentra anillado con estructuras de concreto, el área que ocupa el pozo es de 7 m², con una profundidad de 6 mts

Imagen II.60 Vista del pozo



5. Área de almacenamiento de agua

Es un área de 7m², en donde se ubica un tinaco para almacenar agua potable el cual cuenta con tubería de PVC para suministrar de agua la casa, dicho tinaco se encuentra sobre una estructura de firme de concreto

Imagen II.61 Vista del sitio de almacenamiento de agua



6. Antena Pararrayos

Se compone de una estructura principal de acero de 18 mts de alto, con una antena pararrayos, dicha estructura se encuentra anclada a 4 puntos mediante cables de acero, la superficie que ocupa dicha estructura es de 0.78 m²

Imagen II.62. Vista de la antena pararrayos



7. Gaviones para relleno

En la parte sur de la casa se construyeron 114.73 metros lineales de gaviones con la finalidad de estabilizar el terreno y la posterior construcción de la alberca, la profundidad de desplante de los gaviones es de aproximadamente un metro.

Imagen II.63 y 64.



Vista de los gaviones para estabilizar el terreno

Vista frontal de los gaviones para estabilizar el terreno

8. Camino al SPA

Es un camino orientado de Oeste a Este del Predio, que parte de la Casa a donde está proyectada la construcción del SPA, es un camino de terracería de 150 metros de largo por 3 de ancho, al cual se le dan actividades de mantenimiento para que sea transitable.

Imagen II.65. Vista del camino al spa



9. Rotonda Empedrada

Se construyeron 116 metro lineales de una rotonda a base de piedra acomodada en combinación con concreto dicha rotonda da acceso a la casa.

Imagen II.66 y 67.



Vista de la rotonda



Rotonda que da acceso a la casa

10. Zona de alberca

En la parte sur de la casa en la parte donde se ubicaron los gaviones para la estabilización del terreno, se encuentra construida la alberca y un área adyacente

Alberca

Construida en una superficie de 251.36 m², a una profundidad de 105 m, se encuentra en operación y mantenimiento.

Imagen II.68 y 69.



Vista de la alberca



Alberca en la parte sur de la casa

Zona adyacente a la alberca

Es una zona aledaña a la alberca en donde se ubican los asoleaderos, el pasillo circundante a la alberca a base de concreto y una zona conocida como pérgola construida base de concreto con postes de madera y techo a base de madera, cabe mencionar que bajo esta pérgola se encuentra el cuarto de máquinas de la alberca, esta zona adyacente es de 251.36 m²

Imagen II.70, 71, 72 y 73



Área de asoleadero



Áreas adyacentes a la alberca



Pérgola en área de alberca



Cuarto de máquinas de la alberca debajo de la pérgola

11. Planta de tratamiento

En una superficie de 72.41 m² se construyó una planta de tratamiento de aguas residuales provenientes de la casa, dicha planta utiliza el sistema de humedales para el proceso.

Imagen II.75 Vista exterior de la planta de tratamiento a base de humedales



AREAS PROYECTADAS

1. Construcción de 5 casas

Se tiene contemplado la construcción de 5 casas de acuerdo al mismo diseño arquitectónico de la que se encuentra construida, la cuales tendrán los siguientes espacios arquitectónicos

Las Casa tiene una orientación Norte –Sur, las dimensiones totales de cada una serán de 39.37m x 28 m. en donde estarán contruidos los siguientes espacios arquitectónicos.

Planta Baja

Interior de la casa

- Recepción (Donde se ubican las escaleras para el primer nivel)
- Jardineras
- Cocina
- Sanitarios generales
- Recamara 1 con baño
- Estancia
- Comedor
- Corredor
- Dos Fuentes

Exterior de la casa

- Área de piscina
- Piscina
- Chapoteadero
- Asoleadero
- Recibidor
- Bar
-

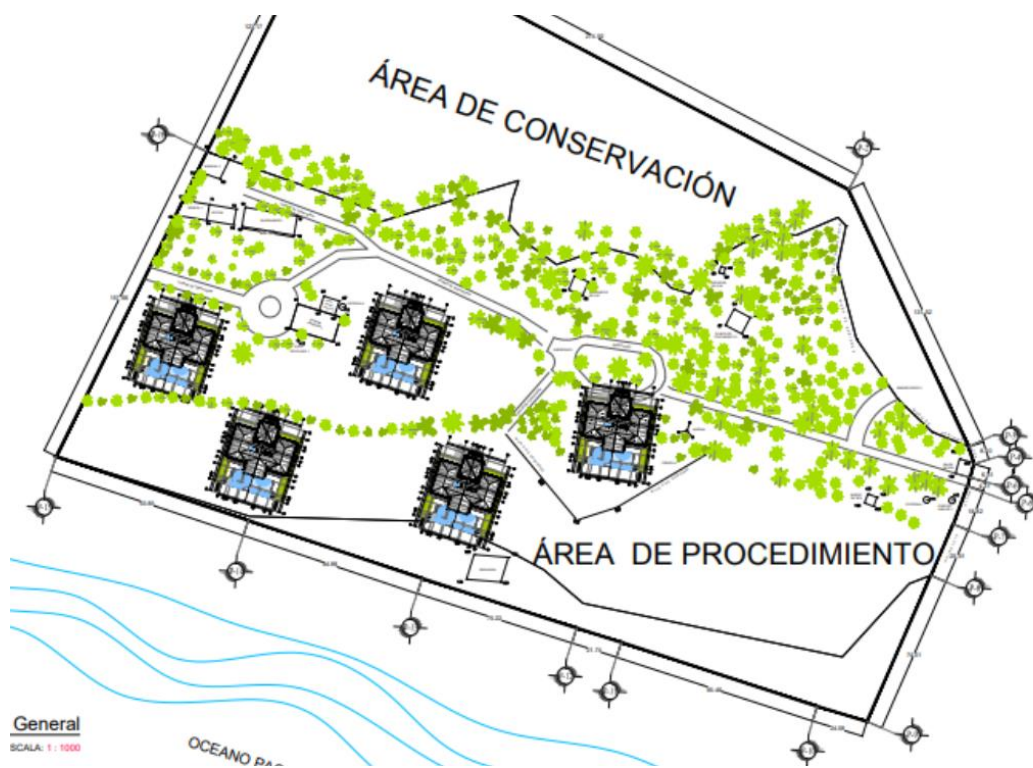
Nivel 1 (28 m x 22.67 m)

- Escaleras de acceso al mirador
- Recamara 2 con baño
- Recamara 3 con baño
- Recamara 4 con baño
- Recamara 5 con baño
- Recamara 6 con baño
- Terrazas

Nivel 2 (6.5 m x 4.5)

- Mirador

Imagen II.76. Distribución de las 5 casas contempladas en el proyecto



2. Baños aledaños a la Palapa

Se tiene considerada la construcción de una baños en una superficie de 52.50 m². A base de material industrializado.

3. Planta de tratamiento de Aguas Residuales 2

Se tiene considerado la construcción de una PTAR en una superficie de 72.25 m², con el sistema de humedales, dicha palta estará ubicada en la zona oeste del predio

4. SPA

Se tiene considerado construir un SPA en una superficie de 49.29 m²

5. Baños del SPA

Se tiene considerado construir los baños del SPA en una superficie de 20.50 m²

II.2.2.- PREPARACIÓN DEL SITIO

Las actividades de preparación del sitio en su momento consistieron en la remoción de la vegetación forestal en áreas clasificadas como matorral xerófilo y duna costera en la zona del proyecto, la limpieza y retiro del material vegetal, esta actividad se hizo con el apoyo de machetes, hachas y motosierras, no se utilizó maquinaria pesada para la realización de esta misma, la remocion

de la vegetación la realizaron los jornaleros de la población de Hidalgo, contratados por la empresa promotora, para la construcción de las cinco casas que comprende el proyecto se retirará la capa vegetal herbácea o arbustiva que se ubique en los sitios diseñados, las especies que sean susceptibles de ser reubicadas se plantarán en alguna otra área del mismo proyecto

Despalme.- El despalme del terreno consiste en retirar la capa superficial de tierra vegetal o materia orgánica superficial, para el caso no se realizó esta actividad en todo el terreno ya que las áreas donde se establecieron los jardines ornamentales, la materia orgánica fue dejada en el sitio; sin embargo para el caso del camino de acceso, la casa habitación, sanitarios y la palapa para el uso de carpintería, la materia orgánica fue removida y utilizada como abono en las áreas ornamentales y hortaliza.

Posteriormente se dio comienzo a los trabajos de trazo para formación de las plataformas de apoyo de cada uno de los módulos de la casa tipo. Para la formación de estas plataformas será necesario nivelar el terreno según las necesidades del proyecto. Formadas estas plataformas, se procederá a replantar sobre las mismas la situación de las zanjas y las cimentaciones, procediendo posteriormente a su excavación.

El relleno que se haga bajo firmes será de 30cm con tepetate o con grava cementada con un peso volumétrico mínimo de 1700 kg/cm³, compactada en capas de 15cm cada una. La compactación se hará con un pisón metálico de 18kg de peso y un mínimo de 15 golpes a una altura de 30cm la humedad del relleno deberá ser la óptima según recomendaciones del laboratorio.

De manera similar para el despalme de las cuatro casas faltantes se realizará dicha actividad

II.2.2.1. CONSTRUCCION

Todas las casas residenciales por construir cuentan con vista al mar, además de que todas cuentan con un espacio exterior, ya sea balcón o terraza que permite la contemplación de la naturaleza y la casa, en toda su extensión, la recepción, amenidades, área de cocina se sitúa también buscando privilegiar la vista.

Cimentación

Tras las actividades del movimiento de tierras se llevarán a cabo los trabajos de cimentación. La cimentación a ejecutar será de zapata corrida (ZC) de concreto armado $F'c=250$ kg/cm², sobre la que apoyará la estructura principal de cada uno de los módulos de la casa tipo.

Para la ejecución de esta estructura se deberá de contar con la aprobación de los planos definitivos, junto con los medios de elevación y transporte auxiliares para la maniobra con los mismos.

Las tareas necesarias para la ejecución de la estructura son críticas por su complejidad y su magnitud.

En el área de puente, habitaciones y terrazas, los entrepisos serán a base de losa de concreto de $F'c=200\text{kg/cm}^2$, armada con varilla #3@20cm en ambos sentidos ó a base de waldra de madera aguacatillo de 8" x 12" si el entrepiso es de duela de madera de 1", tendrá entramado a base de vigas de madera de 4" x 8".

Albañilería

Una vez concluida la realización de las estructuras, comenzaremos las actividades de cerramientos, muros en fachadas y la ejecución de los muros interiores con material propio de la región.

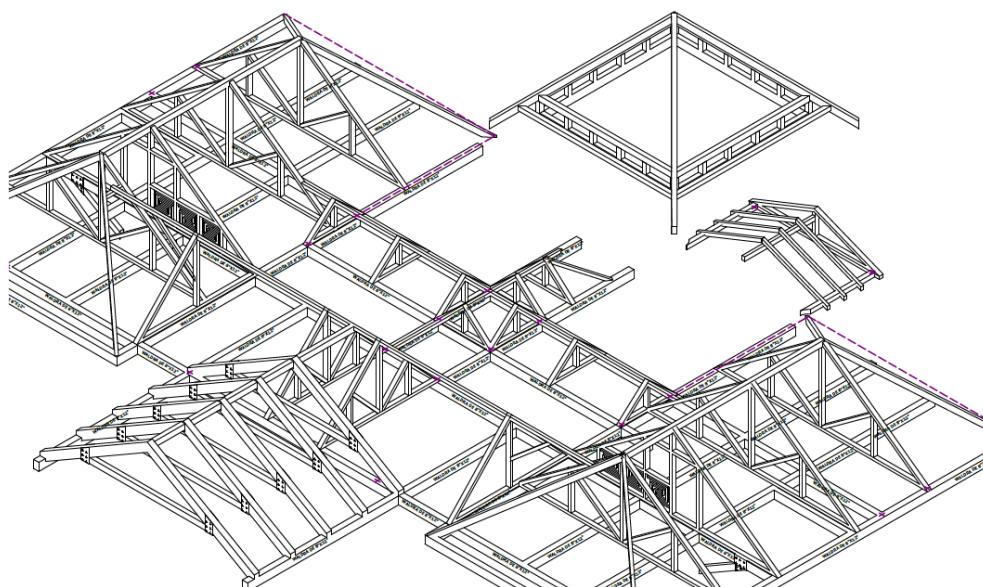
Se ejecutarán previamente los aplanados para preparar los trabajos posteriores de revestimientos con piedra aparente, muros divisorios de prefabricado con interior de unicel.

Se ejecutará la colocación de firmes de concreto $F'c=200\text{kg/cm}^2$ reforzado con malla electrosoldada 6-6, 10-10.

Cubierta

Formación y ejecución de cubiertas a base de palma amarrada sobre entramado a base de morillos de la región, e impermeabilización de la misma.

Imagen II.78. Detalle de la cubierta



Acabados

Realizados los revestimientos interiores, y dando tiempo a que se hayan completado las instalaciones, a falta de muebles sanitarios y elementos de decoración adosados a suelos y paredes, se podrán colocar plafones y los distintos tipos de pisos.

Para la ejecución de los revestimientos, se seguirá el criterio indicado anteriormente, es decir, Se demorará la instalación de los revestimientos de acabados más delicados para evitar su deterioro con la realización de otras unidades de obra en la zona.

Cabe mencionar que los plafones del proyecto, se montarán una vez se encuentren los ductos de las instalaciones colgadas bajo losa ya montados y terminadas las pruebas de funcionamiento de los mismos, momento en que podrán ser tapados estos ductos con las placas de los plafones.

Carpintería

La instalación de las cancelerías exteriores en PVC con sus correspondientes acristalamientos se realizará justo después de la ejecución de los muros de fachada, demorando los elementos más delicados, como el conjunto de la puerta principal hasta después de la colocación de los pavimentos.

La instalación de escalera y barandal se iniciará una vez terminado el revestimiento de los muros para evitar algún daño en los mismos.

La instalación de las puertas de paso interiores en madera se ejecutarán una vez completados los revestimientos y pavimentos y después de instalar los muebles sanitarios correspondientes en cada zona.

La aplicación de pinturas se ejecutará una vez instalada la carpintería interior y montados los plafones.

Herrería

La instalación de la escalera se realizará una vez culminados los trabajos de revestimiento en muros y complementados los trabajos de pisos.

Instalaciones

Las instalaciones se ejecutarán coordinadas con la ejecución de los demás elementos de la obra que las puedan dejar ocultas. Este es el caso de las alimentaciones de luz y salidas y placas de contactos, apagadores, que habrán de quedar empotrados antes de la ejecución de los revestimientos.

Se iniciará con la instalación del generador de luz.

Se realizarán posteriormente las instalaciones de electricidad, instalaciones hidrosanitarias, calefacción, voz y datos, que puedan ir empotradas en los muros u ocultos en plafones.

Se proyectará también la instalación de los paneles solares una vez concluidos los trabajos de acabados, tanto en la zona de alberca para la calefacción de la misma como en la casa tipo.

Mobiliario.

En las fases finales del proyecto y una vez se encuentren terminados la mayoría de los trabajos, podrán dar comienzo las labores de instalación y maniobras de mobiliario en cada una de las zonas, buscando opciones para evitar dañar algún mueble como consecuencia de la ejecución de las maniobras con los pisos, revestimientos o ejecución de cualquier otra actividad.

Albercas

Construcción e instalación de albercas, irán a la par con el proceso de urbanización.

Urbanización

Se iniciará en la última etapa de la obras con la ejecución de los movimientos de tierra que no se habían realizado en el inicio de la obra. Con ellos se implantarán las áreas peatonales, caminos de terracería, empedrados, muros de gaviones.

Se llevará a cabo también la construcción de la cabaña y servicios de la misma, así como las oficinas y bodegas correspondientes.

Se ubicará también la enramada correspondiente al proyecto y el invernadero programado en el mismo.

Paralelamente se plantarán los elementos de jardinería previstos coincidiendo con las temperaturas propias de la región.

Limpieza de obra

Los trabajos no quedarán concluidos hasta que se complete la limpieza de todos los elementos de la obra hasta quedar presentada para su recepción y una vez realizadas las pruebas correspondientes de funcionamiento de todas las instalaciones.

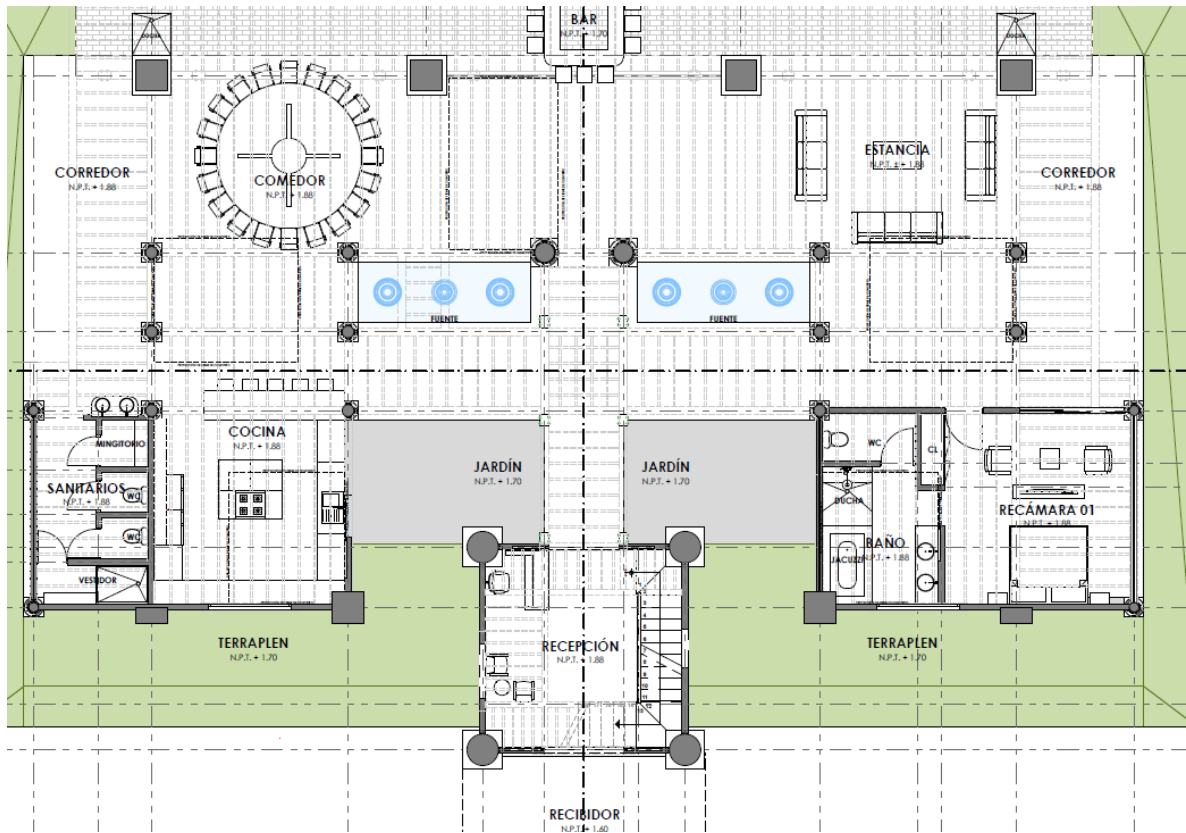
Cada Casa tiene considerado la construcción de los siguientes espacios arquitectónicos

Planta Baja**Interior de la casa**

- Recepción (Donde se ubican las escaleras para el primer nivel)
- Jardineras
- Cocina
- Sanitarios generales
- Recamara 1 con baño
- Estancia

- Comedor
- Corredor
- Dos Barras de bebidas

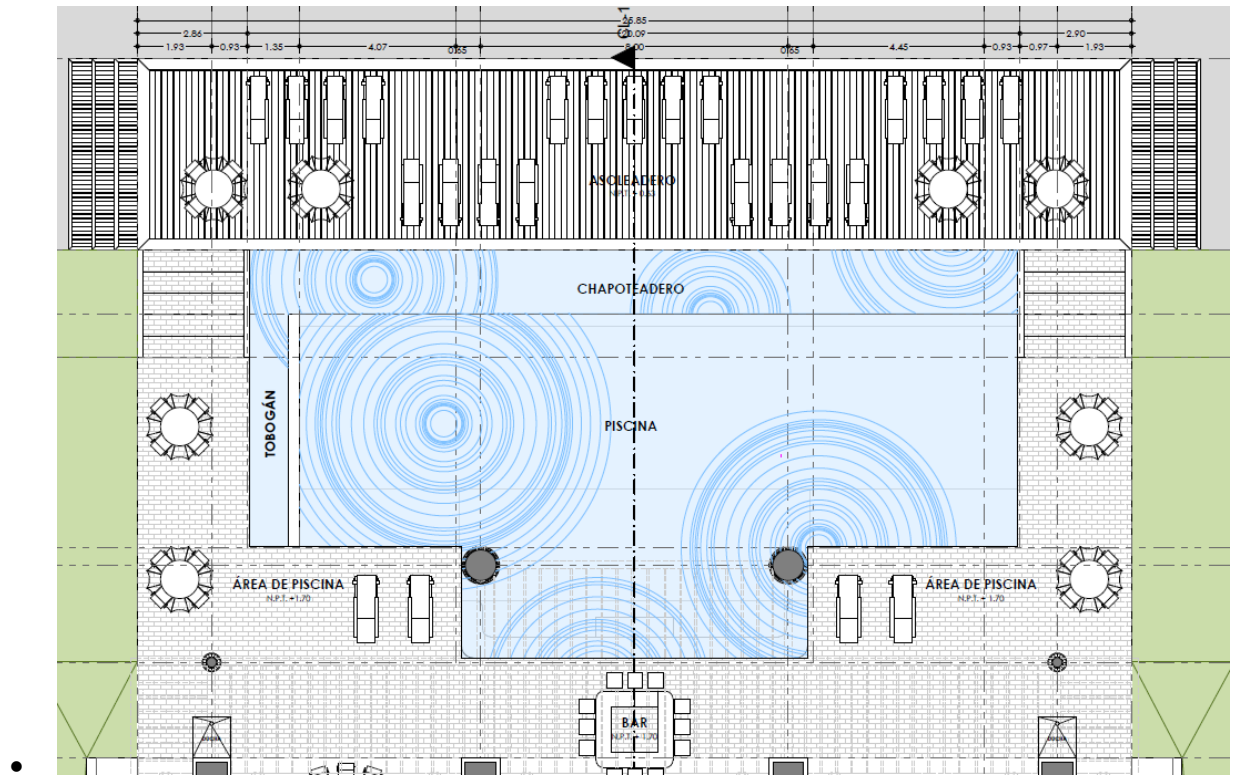
Imagen II.79. Detalle del planta baja



Exterior de la casa

- Área de piscina
- Piscina
- Chapoteadero
- Asoleadero
- Recibidor
- Bar

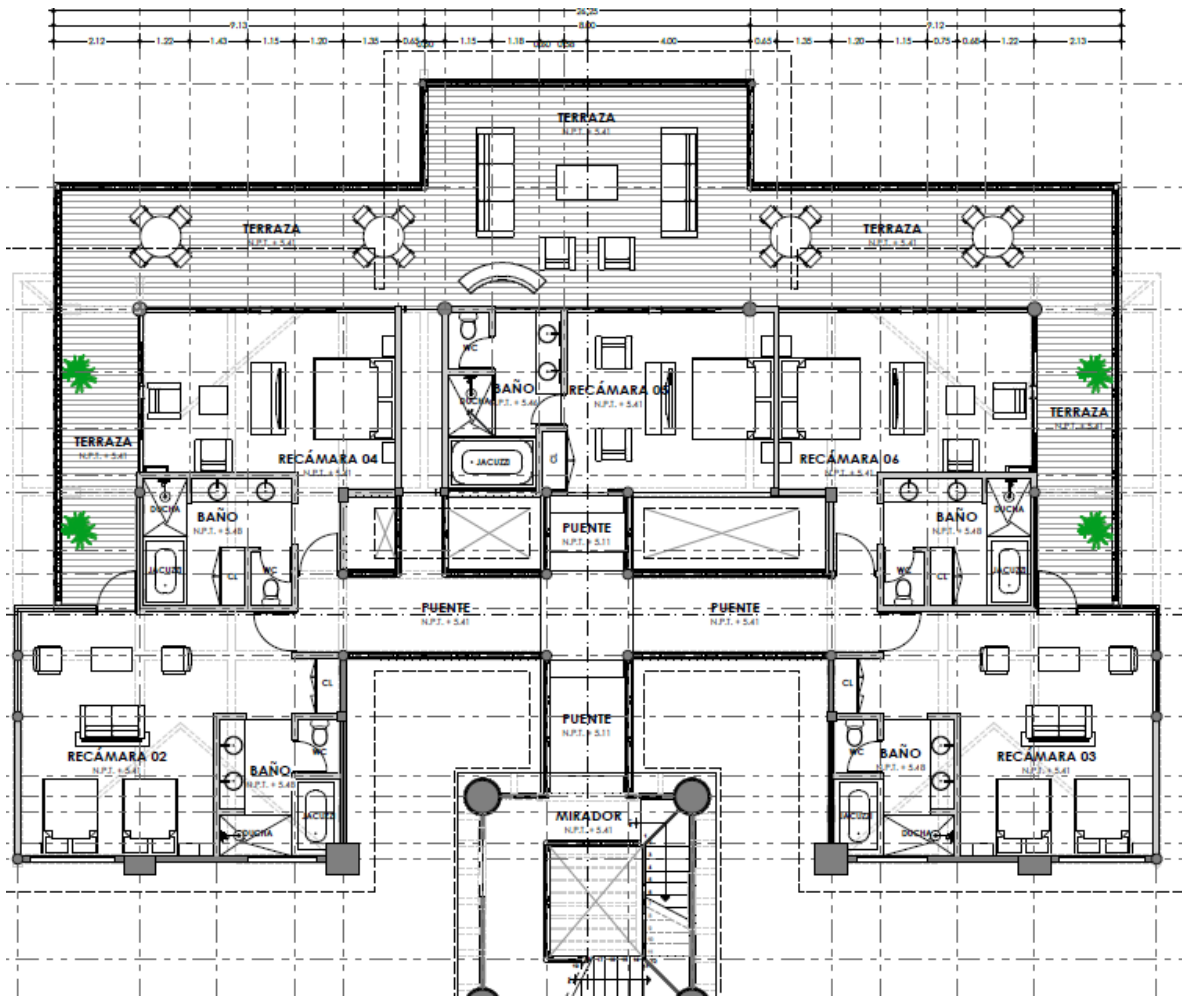
Imagen II.80. Detalle de la alberca



Nivel 1 (28 m x 22.67 m)

- Escaleras de acceso al mirador
- Recamara 2 con baño
- Recamara 3 con baño
- Recamara 4 con baño
- Recamara 5 con baño
- Recamara 6 con baño
- Terrazas

Imagen II.81. Detalle del primer nivel



Nivel 2 (6.5 m x4.5)

- Mirador

Imagen II.82. Detalle del mirador

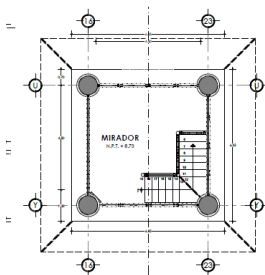


Imagen II.83 Corte longitudinal

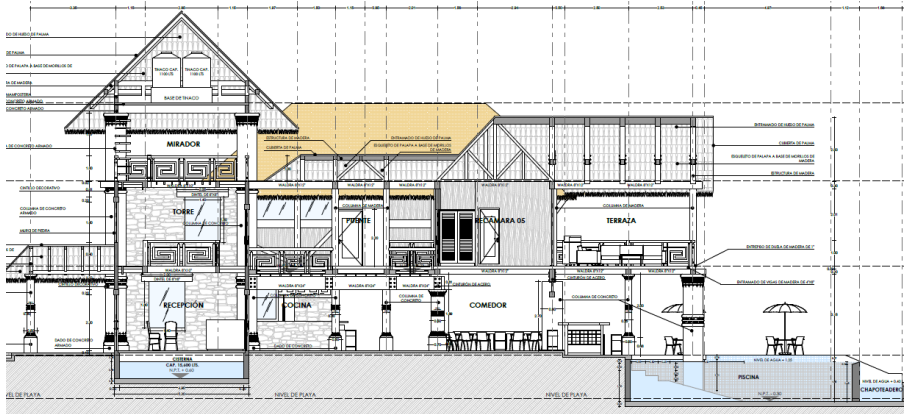


Imagen II.84 Corte Transversal

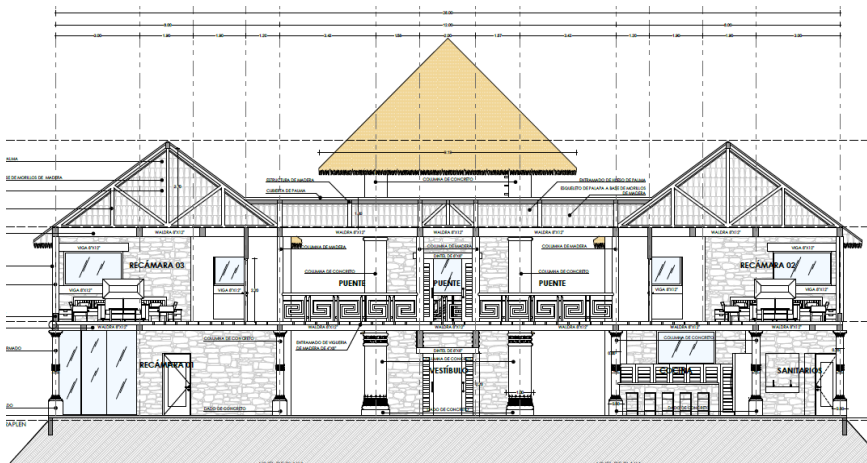


Imagen II.85 Vista Frontal



II.2.3.- DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

En el proceso constructivo del proyecto se realizaron actividades e instalaciones provisionales que en su momento fueron necesarias para la construcción de la primera casa, al especificar que son provisionales se refiere a que dichas estructuras serán o fueron removidas, y las actividades se dejaron de realizar, las cuales se mencionan a continuación

- Área de maniobras

De 6.5 metros de ancho por 10.3 metros de largo, en donde se encuentra madera para cimbra. Botes de agua, arena, cemento y herramienta de construcción, dicha área sigue en funcionamiento y sirve de almacén de materiales y herramientas, una vez concluida las actividades de construcción del proyecto dicha área será desmantelada sin embargo esta área actualmente está en operación tiene una superficie de 110.805 m²

- Área Inundable

Bordo de arena 1.5m de alto

Con vegetación natural densa de carrizal y tular y fauna acuática (peces), a la cual le colocaron un bordo de 1.5 metros de alto, hecho de arena sobre toda la colindancia del terreno con dicha área inundable; donde también se observaron residuos de la construcción como bultos de cemento endurecido y costales con residuos sólidos urbanos y fierros, dentro del agua que entró al terreno del rancho

Se realizó la limpieza correspondiente del sitio, así mismo, se dejó la recuperación, por regeneración natural, actualmente el área se caracteriza como sitio inundable temporalmente, puesto que la base de la raíz de las palmeras y algunas otras especies arbustivas presentes, están rebasadas por la arena y fango lodoso, producto del desbordamiento, por consiguiente, hay evidencias mínimas de presencia del bordo y nula presencia de los residuos mencionados

- Granja Acuícola

Colindante con el área inundable con vegetación natural densa de carrizal y tular y el Río Hidalgo, se observó el tendido de malla sostenida con postes de madera de la región en un área de 35 metros de ancho por 165 metros de largo, en donde se observaron dos pangas y utensilios de pesca como atarrayas, chinchorros y trampas flotantes; esta área es utilizada para el criadero de langostinos conocidos como chacales para posteriormente comercializarlos.

El lugar considerado como granja acuícola, es parte del área inundable, perteneciente a las riveras del río Hidalgo por lo que no se construyeron estructuras para conformar dicha granja, como al aumento del afluente y la creciente de la corriente del río, actualmente el área se encuentra cubierta con tular resultado de la regeneración natural, y con presencia de agua, por lo tanto, se suspendieron totalmente las actividades acuícolas descritas en la visita de inspección de la PROFEPA, quedando pendiente retirar la malla, pues por el momento no el predio no es accesible,

ya que se encuentra inundado., por lo que esta actividad quedo suspendida totalmente y no se reactivara

- Compuerta de tabique

Ubicada del lado Este de la granja acuícola, colindante con el Rio Hidalgo, construida de tabique, cemento y concreto armado, con dimensiones 1.7 metros de ancho por 4 metros de largo y 2 metros de profundidad, la cual regula la entrada de agua del río Hidalgo a la granja acuícola.

El personal de Rancho Punta Paraíso, retiro las rocas de la compuerta, posteriormente con la crecida del rio, el área se inundó, y llevó a cabo una regeneración natural, lo que origino, que se suspendieran totalmente las actividades planteadas por la Procuraduría, actualmente la compuerta de tabique es inoperante y además quedo cubierta por la vegetación natural del sitio.

- Área de Quema y relleno de tular

Se observó un área de 40 metros de ancho por 90 metros de largo, que se quemó y se relleno un área inundable con vegetación de tular, existiendo evidencia de la quema de la vegetación del tular y huellas de maquinaria con la Cual se removió y relleno esta área

Actualmente, no hay evidencia del área, debido a al aumento de la zona inundable, que propicio la regeneración natural del sitio, por consiguiente, generó una medida correctiva de forma natural.

- Área de maniobras

De 10 metros por 10 metros (en donde se encuentra tabiques, varillas, alambrón, cemento y herramienta de. Construcción

Actualmente no se encuentra evidencia del área de maniobras, debido a que fue habilitado temporalmente para la construcción de la casa residencial, al momento de terminar la misma, se deshabilito el área.

II.2.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Existen obras asociadas al proyecto que son de importancia para el funcionamiento del mismo dado que en el sitio del proyecto no existen servicios básicos como Luz eléctrica, drenaje, suministro de agua potable, suministro de Gas L.P por lo que en este apartado se presentan dichas obras.

Entrada Principal y Camino de Acceso: En referencia al camino de acceso de 3.5 m de ancho por 900 metros de largo, sobre ambos costados están sembradas las palmas de coco, con una altura aproximadamente de 3.5 y 1.30 metros que fueron plantados al costado del camino para la delimitación del predio. Cabe hacer mención, que el camino de acceso antes mencionado, ya existía en el predio, por lo cual solamente fue rehabilitado, de igual forma, con la finalidad de conservar el sistema ambiental, que actualmente se encuentra impactado por actividades de ganadería, se obtuvieron muestras de nopales in situ, que posteriormente fueron reproducidas en el vivero de

Rancho Punta Paraíso. Los nopales, posteriormente fueron plantados como cercos vivos a orilla del camino, esto con la finalidad de mimetizar el impacto visual.

Entrada 2: En concordancia con el acta levantada en la visita de inspección, realizada por el personal de PROFEPA, se conservan las dos columnas de concreto prefabricadas separadas aproximadamente a 3.5 metros de distancia y a la cual no se le ha colocada ningún portón que restrinja el paso. De Norte a Sur de la entrada, se conserva el plantío de Jicaco, mismo que tiene una altura aproximada de 2.10 metros de altura, y que se define como cerco vivo, cabe hacer mención que la plantación de Jicaco a futuro cubrirá las columnas de concreto

Palapa principal. Construida por 12 columnas de madera de 20 cm de diámetro y cimentados en una base de concreto de 30x30 cm y 60 cm, techo de palma y piso de cemento, con dimensiones de 8 m de ancho y 22 m de largo (176 m²), de acuerdo al levantamiento topográfico la cabaña, presenta una superficie de 252.00 m²

Camino Secundario: Al Norte de la palapa principal se construyó un camino cuenta con 3.5 metros de ancho por 60 metros de largo, a su costado se encuentran áreas verdes y el sembradío de diferentes plantas como Limonares, Chicozapote, Palmas, etc.; estas características anteriormente mencionadas, no se han modificado en la actualidad

Vivero. En el vivero no ha modificado su sistema constructivo, fue utilizado en un tiempo corto, para la reproducción de los nopales que se están sembrando al costado del camino, actualmente no se encuentra en funciones; según el levantamiento topográfico tiene una superficie = 220.500 m².

Bodegas: Actualmente la primera construcción, no presenta cambio alguno, respecto a la visita de inspección, solamente se emplea el techo para el almacenamiento de material de construcción, para la obra aladaña a la bodega. La segunda construcción en obra negra, de material industrializado de tabique, cemento y varilla observando madera para cimbra, el avance de esta obra era del 50%, hasta el momento de la visita de inspección realizada el 28 de mayo de 2015. Respecto al avance de obra que presente, esta construcción se encuentra al 100% terminada, con características de repillado en las paredes, losa y piso de cemento, puerta metálica y fachada color crema y rojo, aun costado de la construcción fueron construidos los baños, con las mismas características constructivas, que la primera y segunda obra. Actualmente, esta edificación es empleada como OFICINAS. Así mismo, en la parte de la losa, se construye una segunda planta, con características de tabique, cemento y varilla, la obra presenta un 30% de avance, de igual forma, se observa un patio de trabajo donde se observa, arena y material pétreo compilado, mismo que se emplea para la construcción de la segunda planta de área de oficinas, según los datos del levantamiento topográfico el área tiene una superficie de 195.908 m², conjuntamente entre el área de bodega y el de oficinas

Áreas Verdes: Se observa pasto alfombra, palmas de coco, frutales y ornamentales, para lo cual se riegan con aspersores, manguera y bomba de gasolina

Barda de Malla Ciclónica: La barda de malla ciclónica no presenta cambio alguno, debido a que es una construcción permanente

Cuarto de Generador (Construcción Tradicional) Cuarto con paredes construidas a base de bambú y techo de palma, con un firme de concreto armado, en el cual se ubica un generador de energía eléctrica el cual funciona a base de gasolina, dicho cuarto ocupa una superficie de 49 m²

Estructura para tanque estacionario. Es una estructura conformada por cuatro columnas de concreto que sostienen una losa de concreto armado sobre la cual se ubica un tanque de almacenamiento de Gas Lp, con un techo de lámina, dicha estructura cuenta con las instalaciones necesarias para el suministro del Gas, la superficie que ocupa dicha estructura es de 6.60 m²

Rampa para descenso de lanchas. Ubicado en la parte este del predio en la zona colindante con el río Hidalgo, se construyó un embarcadero, consistente en una rampa a base de un firme de concreto armado de 47.24 m² de superficie, dicha rampa se ubica en la zona en donde se encuentra construidos los gaviones

Pozo. Al lado este del predio se realizó la construcción de un pozo con X metros de profundidad, el cual se encuentra anillado con estructuras de concreto, el área que ocupa el pozo es de 7 m², con una profundidad de 6 mts

Área de almacenamiento de agua. Es un área de 7m², en donde se ubica un tinaco para almacenar agua potable el cual cuenta con tubería de PVC para suministrar de agua la casa, dicho tinaco se encuentra sobre una estructura de firme de concreto

Gaviones para relleno. En la parte sur de la casa se construyeron 114.73 metros lineales de gaviones con la finalidad de estabilizar el terreno y la posterior construcción de la alberca, la profundidad de desplante de los gaviones es de aproximadamente un metro, para el caso de las casa faltantes en caso de ser necesario se construirán gaviones para estabilizar el terreno

Rotonda Empedrada. Se construyeron 116 metro lineales de una rotonda a base de piedra acomodada en combinación con concreto dicha rotonda da acceso a la casa.

Baños aledaños a la Palapa. Se tiene considerada la construcción de una baños en una superficie de 52.50 m². A base de material industrializado.

Planta de tratamiento de Aguas Residuales 2. Se tiene considerado la construcción de una PTAR en una superficie de 72.25 m², con el sistema de humedales, dicha palta estará ubicada en la zona oeste del predio

SPA. Se tiene considerado construir un SPA en una superficie de 49.29 m² con materiales tradicionales (palma y bambú)

Baños del SPA. Se tiene considerado construir los baños del SPA en una superficie de 20.50 m² con materiales tradicionales (palma y bambú)

Planta de tratamiento Las aguas residuales a tratar son de origen doméstico; es decir, que contienen prácticamente materia orgánica biodegradable y a fin de hacer económico el sistema tanto en la inversión como en la operación y el mantenimiento; se considera lo más conveniente

basar el STAR en un proceso biológico anaerobio con pulimento a base de filtración, remoción de nutrientes y desinfección; con lo cual se logran con bastante holgura los límites máximos de contaminantes en la descarga, cumpliendo con ello con la NOM-003-SEMARNAT-1997 establecida para reuso público de aguas tratadas

La propuesta por Biorreactores Anaerobios Integrados, S.A. (BRAIN), representa la mejor alternativa en virtud de su mayor eficiencia, menor requerimiento de área, la facilidad para eliminar los gases producto de la degradación de la materia orgánica y la forma práctica de eliminación de lodos digeridos; a pesar de su mayor costo

El STAR está compuesto por un tren de tratamiento desarrollado en seis elementos:

- a) El pretratamiento que integra las operaciones de cribado con rejillas, separador de grasas y desarenador;
- b) El proceso biológico de tipo anaerobio a base de una batería de plantas paquete tipo BRAIN que integra las operaciones de digestión, sedimentación de alta tasa y filtración biológica.
- c) Filtro lento de flujo ascendente para pulimento de partículas suspendidas
- d) Lecho de raíces para la remoción de nutrientes, el cual esta empacado con material de alta permeabilidad y plantado don tule;
- e) Una cámara de contacto de cloro para desinfectar el agua tratada y
- f) Un tanque de almacenamiento de agua tratada.

El tratamiento que proporciona este tren es a nivel secundario con pulimento del efluente y de acuerdo con lo que establece la Normatividad en materia de control de la contaminación del agua, es apto para saneamiento y reuso. La aplicabilidad de este sistema es plena y en rigor se adapta a las características propias de las instalaciones respectivas. Trabaja totalmente por gravedad.

Pretratamiento (pt)

Rejillas.- Su función principal es atrapar el contenido de sólidos y basuras flotantes, que pueden interferir el funcionamiento del sistema de tratamiento; la rejilla es metálica. Los desechos capturados se deshidratan y se incorporan a los desechos sólidos.

Desarenador.- Su finalidad es separar del agua residual la gravilla, arena y partículas finas de origen mineral, con el fin de evitar la producción de asentamientos indeseables en las interconexiones, conductos interiores y dentro de los tanques. La unidad se genera deprimiendo el fondo del registro que se adecua para implementar el pretratamiento.

Separador de grasas.- Se basa en la diferencia de densidades que hay entre la grasa, el aceite y el agua, en su funcionamiento también se aprovecha el hecho de que el caudal que ingresa, es más

caliente que el que contiene el recipiente y se enfría al llegar a este, ocasionando solidificación de las grasas para sacarlas y manejarlas como un desecho sólido; la remoción de grasas es del orden de 90% y del 5% para la carga orgánica. Esta operación se efectúa mediante una mampara que propicia un sello hidráulico, el cual posibilita la remoción de la materia suspendida.

Estos procesos se localizarán en el registro de pretratamiento antes de ingresar al proceso biológico.

Proceso biológico (pb)

Consta de dos Biorreactores Anaerobios Integrados compuestos a su vez por un reactor anaerobio de flujo ascendente y un filtro anaerobio contenidos en un tanque.

El reactor de flujo ascendente, consta de dos cámaras superpuestas, de digestión anaerobia la inferior y de sedimentación la superior, la alimentación se realiza por el centro del recipiente, específicamente en la zona de reacción biológica y la descarga del efluente se hace a través de las placas paralelas de la segunda cámara.

Dentro de la cámara de digestión, se forma un manto de lodos que se mantiene parcialmente mezclado por la acción combinada de la evacuación de gases y la difusión radial que propicia el flujo ascendente del agua, en contracorriente con los sólidos separados por el sedimentador; de esta manera la atracción de lodos es gravitacional y el reactor anaerobio no requiere de agitación mecánica adicional.

El sedimentador se incluye con el fin de remover los sólidos sedimentables que trae consigo el agua y retener los lodos biológicos que se encuentran en fase de digestión; este compartimiento se implementa con placas paralelas de polietileno que conforman un panel tubificado cuya sección es trapecial, para acelerar y eficientar la decantación. Las eficiencias que se alcanzan son del 40% en términos de DBO5 total.

En cuanto al filtro anaerobio, su finalidad es retener hasta un 75% del sustrato remanente y dar pulimento en los sólidos suspendidos y al residual de los sedimentables. El medio de empaque escogido para este filtro es ducto de PVC con alta superficie de contacto, el filtro es de operación continua y se instala directamente sobre las placas paralelas del sedimentador de alta tasa.

El recipiente que contiene los elementos del reactor y del filtro, es de forma cilíndrica en el tramo intermedio y posee atolvamientos troncocónicos en los extremos inferior y superior, este último concluye en un cuello recolector del agua tratada y de los gases que se producen en la digestión. El tanque es de una sola pieza y está fabricado de polietileno.

La eficiencia conjunta de las operaciones y procesos del proceso biológico descrito, es de 85%.

Filtro de flujo ascendente (ffa)

Su objeto es pulir el efluente anaerobio en cuanto a sólidos suspendidos totales; construido in situ a base de muros de tabique y estructura de concreto armado, se empaca con un filtro de varias capas con diferente diámetro de grava triturada que varía de 1/8" a 3/4".

Lecho de raíces (LR)

Se emplea para pulir el efluente del BRAIN en cuanto a sólidos suspendidos, nutrientes y para oxigenar el líquido eliminando la condición anaerobia. Está conformado por un tanque impermeabilizado, empacado con grava gruesa y sembrada con Tule

Tanque de contacto de cloro (tcc)

En este tanque construido de muro de tabique y refuerzos de concreto armado, se adiciona el cloro en forma de pastillas para oxidar la materia orgánica, en particular los microorganismos patógenos. El tiempo de retención es superior a los 30 minutos.

Tanque de almacenamiento de agua tratada (talm)

El efluente tratado se vierte a un tanque de almacenamiento construido con muros de tabicón y estructura de concreto armado. Su objetivo es almacenar el agua tratada ya sea para riego de áreas verdes o bien para ser enviada a alguna descarga municipal cercana

Manejo de subproductos

El diseño prevé el encauzamiento del gas hacia el centro de la parte superior del recipiente, mediante el techo inclinado que hace las veces de una campana de extracción; también se ha contemplado que la cámara que capta el gas, tenga un volumen reducido para evitar la acumulación del mismo y eliminar los riesgos que se derivan de la concentración desmedida de este fluido.

La eliminación del gas se hace en forma continua y controlada, a través de un sólo conducto que se inicia en la zona donde se genera y descarga libremente hacia la atmósfera. La poca producción de gas que se manifiesta, invalida el uso de un quemador activado por piloto de operación permanente.

Niveles de tratamiento

El tren de tratamiento seleccionado es capaz de generar agua con calidad para cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público; tales como riego de jardines y camellones, fuentes de ornato, campos de golf, abastecimiento de hidrantes contra incendio, lagos artificiales no recreativos, barreras hidráulicas de seguridad y panteones; es decir, aquellos usos públicos donde éste tiene contacto indirecto u ocasional con el agua.

Imagen II.86 Diagrama de operación de la PTAR

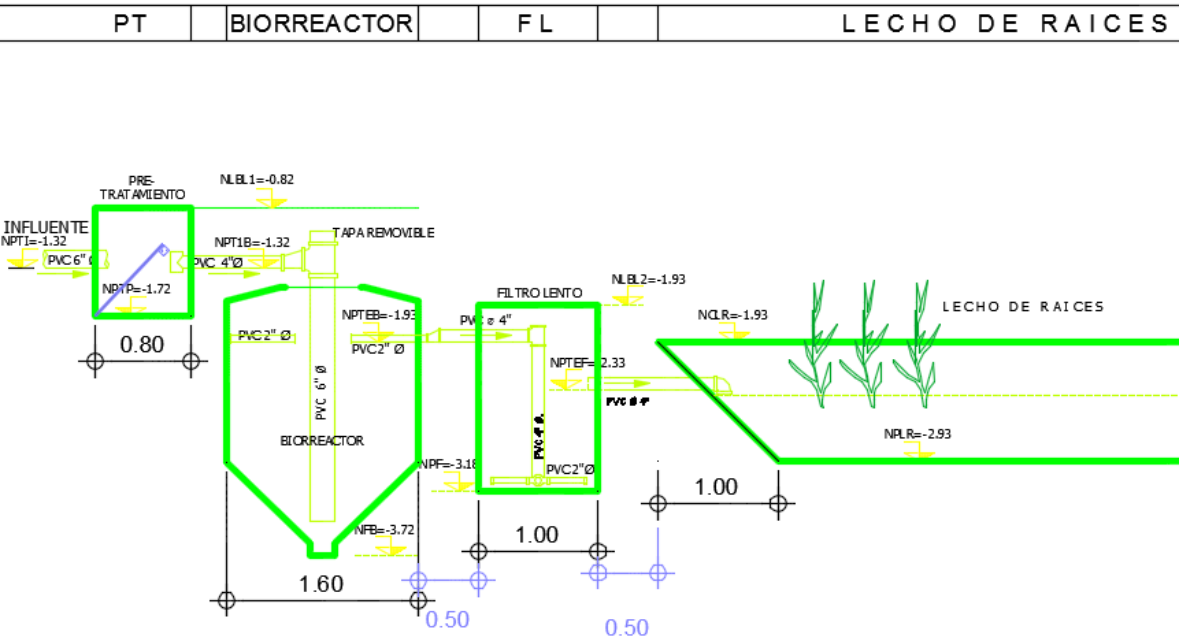
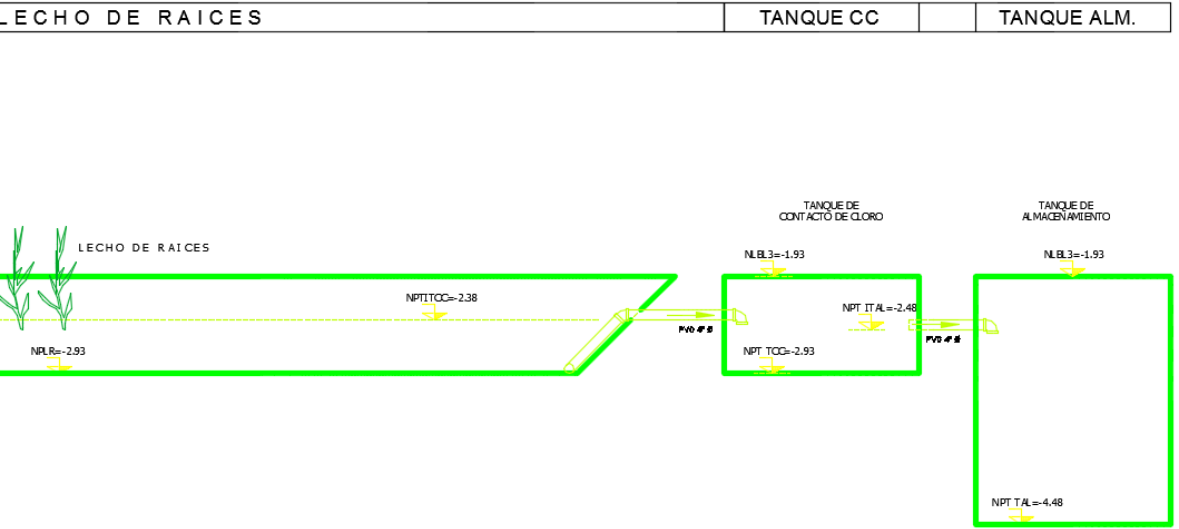


Imagen II.87 Diagrama de operación de la PTAR



II.2.5.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La etapa de construcción de la casa uno se encuentra totalmente concluida por lo que la operación y mantenimiento de la misma se realizara durante toda la vida útil del proyecto, lo cual consiste en las siguientes actividades

- Mantenimiento de los caminos acceso
- Mantenimiento de instalaciones hidrosanitarias
- Mantenimiento de instalaciones eléctricas
- Mantenimiento de áreas verdes

Siendo que la planta de tratamiento requiere de un mantenimiento especial y adecuado para la funcionalidad de la misma se mencionan las actividades necesarias para dicho fin

Operación y mantenimiento de la PTAR

El sistema de tratamiento de aguas residuales trabaja íntegramente en forma hidráulica, es decir que se trata de un tren de tratamiento gravitacional que no emplea equipos electromecánicos, en consecuencia no requiere mano de obra ni suministro de energía e insumos funcionales, lo cual lo constituye en un sistema muy atractivo en el renglón económico.

Los largos tiempos de digestión de los lodos bajo condiciones anaerobias, propician un proceso bioquímico que permite la eliminación casi total de los organismos patógenos y la máxima reducción de los sólidos volátiles contenidos en el lodo; ello significa que el mantenimiento se limita a la extracción ocasional del producto final, mismo que es susceptible de incorporarse al terreno. Dado que nos es considerado como un residuo peligroso

El diseño de la planta de tratamiento prevé el encausamiento del gas hacia la parte superior del contenedor de los BRAINS, mediante el techo que hace las veces de una cámara de extracción; también se ha contemplado que el compartimiento que capta el gas, tenga un volumen reducido para evitar la acumulación del mismo y eliminar los riesgos que se derivan de la concentración desmedida de este fluido.

La eliminación del gas se hace en forma continua y controlada, a través de un sólo conducto que se inicia en la zona donde se genera y descarga libremente hacia la atmósfera.

Los remanentes de grasa y los residuos de alimentos que provienen de las áreas de cocinas y comedores, deben recolectarse en las trampas correspondientes, para evitar su acumulación en las tuberías, canales y registros de la red de alcantarillado, así como en las unidades de los sistemas de tratamiento.

Conexiones sanitarias y línea de venteo

Mensualmente deberá realizarse una verificación de las conexiones de alimentación, distribución y venteo. En caso de existir problemas de fugas o taponamientos en las líneas, se procederá a sellar o reemplazar piezas y a dejar libres los conductos, según corresponda.

Semestralmente deberá limpiarse la superficie del empaque del filtro de flujo ascendente y someterlo a un choque con una solución de cloro con 40 Kg de hipoclorito de Sodio al 13% y 80 l de agua potable, o bien se compra la solución ya lista; esto, con el objeto de prevenir la colmatación del empaque de grava o que funcione como filtro biológico.

Lecho de raíces.

El empaque es grueso y para minimizar el efecto de colmatación, la limpieza se realiza mediante los tubo exprefeso colocados en los extremos del influente y efluente con auxilio de un alambre suficientemente rígido, una vez cada tres meses. Respecto al crecimiento de los tules, es recomendable que la densidad no sea mayor de 4 por m² y que la altura no rebase el 1.5 m. En tales casos, habrá que remover los individuos excedentes y cortarlos para mantener la altura. Así mismo, aunque el sistema está diseñado para operar de manera subsuperficial, es conveniente revisar los niveles del agua sobre todo en época de lluvia a fin de evitar, la proliferación de mosquitos.

Tanque de contacto de cloro (T.C.C.)

La desinfección se realiza en la cámara de contacto diseñada para suministrar cloro en una dosis de 5 a 10 p.p.m., para eliminar las bacterias remanentes en el efluente y dejar una concentración de cloro residual aceptable en la descarga final.

Para la cloración se utiliza pastillas de cloro, a razón de 2 pastillas por día.

Para la aplicación del cloro se puede preparar una solución con 40 Kg de hipoclorito de Sodio al 13% y 80 l de agua potable, o bien se compra la solución ya lista; el procedimiento de adición es por goteo en el influente de la cámara de contacto, la cantidad de solución clorada que se inyecta en este caso es 0.12 l/día.

II.2.6.- DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES

No aplica, ya que la vida útil mínima es de 30 años, sin embargo con el mantenimiento adecuado, el tiempo se alargará por un periodo de tiempo similar

II.2.7.- PROGRAMA DE TRABAJO

Tabla II. 3 Cronograma de trabajo de actividades y construcciones realizadas

Actividad	MESES																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PREPARACION DEL SITIO																		
Desmonte y Limpieza																		
Despalme																		
Accesos																		
CONSTRUCCION																		
(Casa 1, Palapa, Bodegas)																		
Excavacion																		
Cimentacion																		
Albañilerias																		
Losas																		
Construcciones tradicionales																		
Herrerias																		
Carpinteria																		
Ins. Electrica																		
Ins. Sanitarias																		
Instalaciones Adyacentes																		
Granja Acuicola																		
Bordo de Arena																		
Compuerta de tabique																		
Muro de gaviones	De acuerdo a peritaje de PGR contruidos fuera de ZOFEMAT por persona distinta a quie se somete a procedimiento po PROFEPA																	
Area de Quema y relleno de tular																		
Area de Maniobras																		
Vivero																		
Bodegas																		
Barda de Malla Ciclonica																		
Estructura para tanque estacionario																		
Rampa para desenso de lancha																		
Pozo																		
Area de almacenamiento de Agua																		
Gaviones para estabilizacion (Casa 1)																		
Rotonda Empedrada																		
Zona de alberca																		
Planta de Tratamiento																		

Tabla II. 4.-Cronograma de trabajo de actividades y construcciones proyectadas

	Años					
	1	2	3	4	5	6
Baños de Palapa						
Spa						
Planta de Tratamiento 2						
Casa 2						
Casa 3						
Casa 4						
Casa 5						
Operación y manetenimiento	Durante Toda la Vida util del Proyecto					

Tabla II. 5.-Cronograma de trabajo de actividades y construcciones para la construcción de una casa

PROGRAMA TIPO DE CONSTRUCCION DE UNA CASA RESIDENCIAL

	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12
Desmonte													
Despalme													
Excavacion													
Cimentacion													
Albañilerias													
Losas													
Construcciones tradicionales													
Herrerias													
Carpinteria													
Ins. Electrica													
Ins. Sanitarias													
Alberca													

II.2.8.- GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Durante la etapa de construcción se aseguró que el contratista tuviera su equipo en un buen mantenimiento para evitar las emisiones a la atmósfera., por lo que en las nuevas construcciones se verificara que la maquinaria y equipo cumpla con la normatividad aplicable

II.2.9.- INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

Los trabajos que se desarrollaron en la construcción de proyecto por su naturaleza, generaron residuos cuyo volumen, manejo y disposición final podrán ser manejados para su tratamiento, los residuos que se generaron y las que se generen durante las actividades de construcción, operación

del proyecto serán cubiertas con la infraestructura con la cual cuenta el Municipio de Tututepec, cuenta con un sitio destinado para disposición final de residuos sólidos urbanos.

Para el manejo y disposición final de residuos sólidos municipales y de manejo especial. En la operación del proyecto se promoverá la separación y valorización de los residuos, contará con un sistema para el almacenamiento y una recolección del 100%, evitando la formación de tiraderos clandestinos.

En el caso, la operación y mantenimiento del proyecto, la generación de residuos sólidos urbanos y líquidos no peligrosos será cubierta por la infraestructura antes mencionada con la que cuenta el municipio.

CAPITULO III: VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO

Antes de iniciar con el análisis de los ordenamientos jurídicos aplicables que se vinculan con la realización del proyecto es importante aclarar, que acorde con lo descrito en el capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, las actividades y obras no se encuentra en el primer y segundo listado de actividades peligrosas de la NOM-052-SEMARNAT-2005, por lo cual se considera que las obras y actividades que comprenderá el proyecto, **no constituyen actividades altamente riesgosas**, y por lo tanto no precisa de un análisis de riesgo.

El proceso de análisis de los instrumentos normativos y de planeación para el proyecto, se orienta a la revisión de los programas, planes, ordenamientos a nivel nacional, estatal, regional y municipal, que establezcan de manera general o específica las condiciones, características, prohibiciones, limitantes a considerar en cada una de las fases del proyecto.

Recordemos que el marco legal mexicano está integrado por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, órgano máximo que rige nuestro país y del cual se desprenden todas las leyes, estatutos y códigos. Se pretende vincular siguiendo un nivel jerárquico de dichos instrumentos legales.

Tomando en consideración las características de las actividades a desarrollar, el análisis de los instrumentos normativos y de planeación debe incluir aquellos que definen las condiciones económicas y sociales que generan la necesidad del desarrollo del proyecto y los que establecen orientaciones o lineamientos para el desarrollo de actividades en el área del proyecto, particularmente aquellos que definen las necesidades y normativas de protección al ambiente. Por consiguiente, se presenta la legislación ambiental vinculada a este proyecto.

III.1.- ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

III.1.1.- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

De los ordenamientos fundamentales que rigen en materia de ordenamiento territorial expresados en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se presentan los siguientes:

CONSTITUCIÓN POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	
TITULO PRIMERO	
CAPÍTULO I: DE LOS DERECHOS HUMANOS Y SUS GARANTÍAS	
ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 27.- La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente	La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza publica,

a la nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.	cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. en consecuencia, se dictaran las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.
TITULO QUINTO DE LOS ESTADOS DE LA FEDERACIÓN Y DE LA CIUDAD DE MÉXICO	
ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 115.- Los estados adoptaran, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre, conforme a las bases siguientes:	V. Los municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; participar en la creación y administración de sus reservas territoriales; controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales; intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana; otorgar licencias y permisos para construcciones, y participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas. Para tal efecto y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios.

III.1.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

Dado que el proyecto requiere autorización en materia de impacto ambiental, modalidad particular (MIA-P) conforme a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), es necesario identificar, evaluar y, en su caso, prevenir y mitigar los posibles impactos que el proyecto en mención generará en el entorno ambiental en el que se desarrollará.

La LGEEPA publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 05 de junio de 2018, establece:

ARTÍCULO 4o.- La Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

Conforme al artículo anteriormente mencionado, a continuación, realizamos la referencia al siguiente artículo:

ARTÍCULO 5°.- Son facultades de la Federación:

II.- La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del

equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal;

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. (...)

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;

El proyecto corresponde a una obra que tiene un efecto en ecosistemas costeros, citados en las fracciones IX y X del artículo 28 de la LGEEPA, toda vez que se contempla la construcción unidades habitacionales (Cabañas), áreas verdes, oficinas, etc.; asimismo se ubica específicamente en las cercanías en el litoral del Océano Pacífico y el río Hidalgo (Ver Cartografía del Proyecto).

Respecto a la autorización del proyecto, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tiene la facultad para evaluar y considerar la viabilidad del mismo, a través de un estudio denominado Manifestación de Impacto Ambiental referido en el Artículo 30 de la

LGEEPA, el cual cita textualmente:

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. (...)

ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. (...)

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;

II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación. (...)

III.- Negar la autorización solicitada, cuando:

a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;

b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o

c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

Dado lo anterior se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto denominado “Construcción, Operación y Mantenimiento del Proyecto Rancho Punta Paraíso, Ubicado en el Paraje el Mirador, Localidad de Hidalgo, Municipio Villa de Tututepec, Juquila, Oaxaca.”, cuya evaluación será sometida a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la cual no contraviene ninguna de las disposiciones citadas en el párrafo anterior, ni contradice los criterios y parámetros permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas.

III.1.3 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN

Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)

El presente estudio se orienta a la identificación, prevención y mitigación de los posibles daños causados por la implementación de las actividades del proyecto a realizar durante las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento del mismo.

El Reglamento de la LGEEPA fue publicado el 30 de mayo del año 2000 en el Diario Oficial de la Federación, última reforma vigente del 31 de octubre del 2014, el cual establece en su Capítulo II, ARTÍCULO 5º el tipo de obras que requieren autorización de la Secretaría:

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:

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil;
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

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

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

Dada la naturaleza del proyecto y considerando lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA, es necesaria la realización del presente estudio de impacto ambiental para someterlo al análisis de la SEMARNAT.

Se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular, dado que no se encuentra dentro de los supuestos establecidos por el Artículo 11 del Reglamento del REIA.

El proyecto en mención consiste en el mejoramiento de playa a través de la construcción de infraestructura turística y por su ubicación y alcances, no le es aplicable el artículo 11 del REIA, por lo que su realización atenderá a lo establecido por el Artículo 12 del reglamento:

ARTÍCULO 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción del proyecto;
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

La información ambiental del presente estudio es real y fidedigna, además de cumplir los alcances establecidos en el reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

III. 1.4 LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES (LGBN)

La LGBN publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2004, la última reforma publicada DOF 19 de Enero de 2018, en el Artículo 7°, Fracciones IV, VIII y XIV establece lo siguiente:

ARTÍCULO 7.- Son bienes de uso común:

IV.- Las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales;

VIII.- Los cauces de las corrientes y los vasos de los lagos, lagunas y esteros de propiedad nacional;

XIV.- Los demás bienes considerados de uso común por otras leyes que regulen bienes nacionales

III.1.5 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS)

Esta ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio del 2000, texto vigente, cuya última reforma publicada en el DOF fue el 19 de enero del 2018. Con objeto de prevenir y mitigar los posibles impactos que el proyecto generará sobre las poblaciones o hábitats de las especies silvestres, y cumplir con la LGVS, se atiende a los siguientes artículos:

Artículo 4o. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. (...)

Artículo 5o. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever:

V. La participación de los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se distribuya la vida silvestre, así como de las personas que comparten su hábitat, en la conservación, la restauración y los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable.

En el área del proyecto NO se encuentra un sistema de manglar, por lo tanto, el Artículo 60 Ter no aplica. La ANP más cercana al proyecto son las Lagunas de Chacahua, el cual se encuentra a una distancia aproximada de 15 km y no entra dentro del sistema ambiental delimitado en el proyecto.

La zona donde se espera realizar el proyecto no se encuentra dentro de áreas destinadas para la conservación de vida silvestre declaradas por la SEMARNAT, ni tampoco existen programas de manejo, prevención y restauración, que restrinjan las acciones que se proponen, sin embargo dentro de las medidas de mitigación de se establecen en la presente manifestación están orientadas a conservar y recuperar en mayor medida el hábitat de la vida silvestre presente en la zona propuesta para realizar las actividades del proyecto.

III.2 ORDENAMIENTOS ECOLOGICOS

III.2.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO)

La construcción del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), tuvo como uno de sus principales retos la armonización de las actividades de los sectores entre sí y de estos con el medio ambiente, por medio de una expresión territorial balanceada de los usos del suelo para las actividades productivas, sociales y de protección a los recursos naturales. El POERTEP considera un modelo con lineamientos ecológicos, unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones generales, específicas y criterios ecológicos de acuerdo a la UGA correspondiente

De acuerdo a la caracterización del Sistema Ambiental en que se encuentra el proyecto, se ubica en la UGA 001:

Tabla II.1 Características de la UGA 001

UGA	Política	Sectores recomendados	Superficie (ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
UGA 001	Aprovechamiento Sustentable	Agrícola, acuícola, ganadería	517,359.78	Alta	Medio	Bajo

Imagen III.1 POERTEO

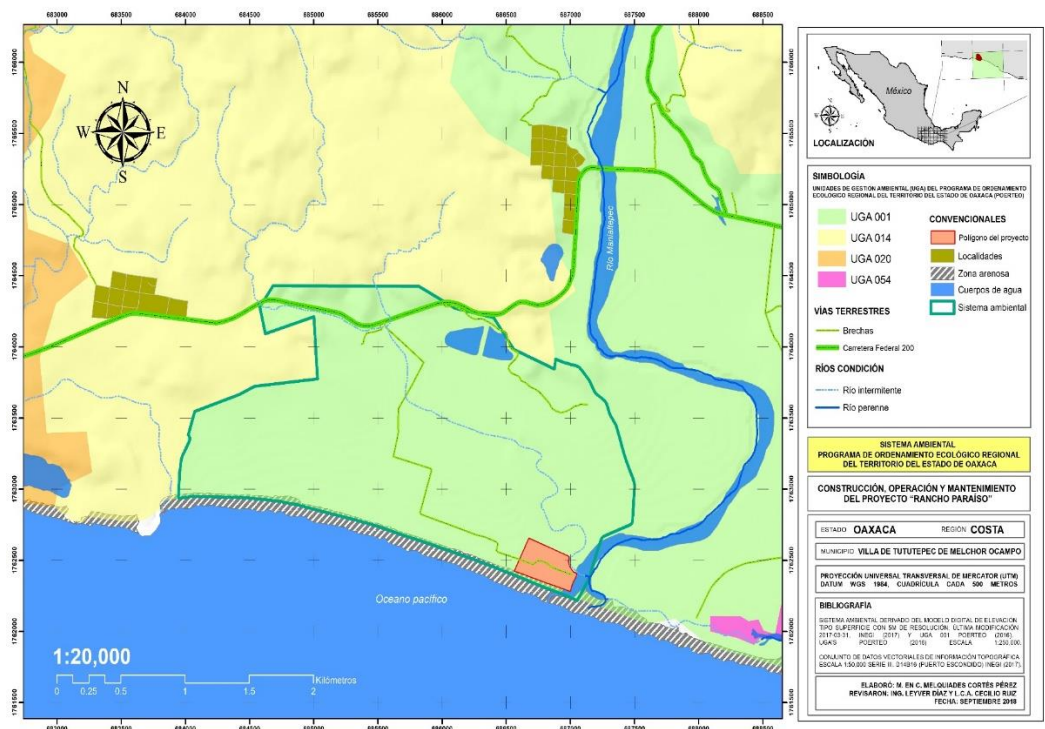


Imagen III.2 Lineamiento de la UGA 001 según el Modelo de Ordenamiento Ecológico

UGA	POLÍTICA	USO RECOMENDADO	USOS CONDICIONADOS	USOS NO RECOMENDADOS	SIN APTITUD	TIPOS DE COBERTURA A 2011	LINEAMIENTO A 2025
1	Aprovechamiento Sustentable	Agrícola, acuícola, ganadería	Industria, minería, industria eólica, asentamientos humanos	Apícola, ecoturismo, turismo	Forestal	Agr 62.74%; AH 0.00%; BCon 0.05%; BCyL 0.12%; BEn 0.01%; BMM 0.06%; CA 0.67%; MX 0.10%; Pzl 28.66%; SCyS 3.66%; SPyS 3.00%; Sinvg 0.16%; VA 0.77%	Aprovechar las 473,694 ha con aptitud para el desarrollo de actividades productivas, con mejoras en los procesos y empleo de técnicas menos agresivas con el suelo en los sectores agropecuarios, así como conservar las 40,198 ha actuales de bosques, selvas y matorrales en condiciones óptimas, para detener la tendencia en el deterioro de sus recursos.

UGAs con política de Aprovechamiento

Las UGAs con política de aprovechamiento son las primeras 26 del Modelo de Ordenamiento de Ecológico (MOE); las UGAs con política de aprovechamiento sustentable, se han clasificado todas las UGAs de aprovechamiento según la predominancia de su cobertura; se consideró como cobertura productiva a la agrícola, ganadera y sin vegetación aparente, mientras que se tomó como cobertura de vegetación nativa para actividades productivas a las áreas de bosques y selvas en cualquiera de sus variantes, además de las áreas de matorrales; por su parte, la cobertura de cuerpos de agua corresponde a todos los ríos, lagos, lagunas, presas y arroyos.

Las estrategias por UGAs en donde el sector tiene uso recomendado o uso condicionado, y a su vez, se distingue cuando la información lo permitía, por tipo de política, es decir, si se contó con la suficiente información para diferenciar las estrategias por sector, por política y por uso recomendado o condicionado de ese sector, se mostrará desagregada; cabe señalar que no en todos los casos se pudo llegar a diferenciar a tal nivel de precisión la información de programas y acciones, presentando en esos casos las estrategias generales de fomento y de preservación de recursos, donde la diferencia entre tipos de áreas según su política radicará en las condicionantes o criterios recomendados.

Conclusión

De acuerdo con el análisis realizado, el proyecto se ubica en política de aprovechamiento sustentables, de acuerdo a las características de cada sitio, haciendo hincapié en la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico que las autoridades y los particulares deben asumir, de igual manera se resalta que el aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad, y que los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos

En concordancia con el POERTEO, se define que las áreas de aprovechamiento sustentables Son áreas que, por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente.

III.2.2 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE VILLA DE TUTUTEPEC DE MELCHOR OCAMPO, OAXACA

El proceso de Ordenamiento Ecológico Local en la zona costera del Estado de Oaxaca se inserta en la Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico del Territorio en Mares y Costas. En su capítulo 5 denominado Estrategia por Zonas, se establece que la meta sexenal en esta línea de acción será impulsar decretos de los Programas de Ordenamiento del 100% de los Estados considerados como prioritarios y del 50% de los Municipios considerados como de alto potencial para el desarrollo turístico, industrial, agrícola, acuícola y pesquero.

El objetivo del Ordenamiento Territorial de Tututepec es construir un programa de ordenamiento ecológico que permita tener el mayor número de consensos entre los sectores, que reduzca los conflictos ambientales y favorezca el desarrollo sustentable de la región, mediante la definición de unidades de gestión ambiental (UGA), políticas ambientales, los lineamientos ecológicos, usos de suelo, estrategias y criterios de regulación ecológicos, que atiendan a las opiniones de los actores sociales y productivos del municipio y se identifiquen con los resultados técnicos de los estudios.

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

Para cada unidad de gestión ambiental con base en los análisis de aptitud y conflictos detectados en la etapa de Diagnóstico y considerando su compatibilidad con los Lineamiento Ecológico asignados a la UGA se estableció los usos de suelo, que a continuación se enlistan:

Uso Predominante: Se refiere a la principal actividad u ocupación del suelo que se presenta en la Unidad de Gestión Ambiental y/o valor alto de aptitud definido para cada UGA.

Uso Compatible: Consideran aquellos sectores que presentan valores alto, medio o bajo de aptitud y que se pueden desarrollar en la misma UGA sin generar conflictos ambientales con el uso predominante.

Uso condicionado: Es aquella actividad que se puede realizar solo en ciertas áreas de la UGA y bajo la condición impuesta por los criterios de regulación ecológica a fin de desarrollarlos sin generar conflictos ambientales

Para el caso, del proyecto “Construcción, Operación y Mantenimiento del Proyecto Rancho Punta Paraíso, Ubicado en el Paraje el Mirador, Localidad de Hidalgo, Municipio Villa de Tututepec, Juquila, Oaxaca.”, según el análisis realizado mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG), fue asignado en la UGA 15, APTITUD TURISTICA, que a continuación se describe, conforme a los usos de suelo mencionados anteriormente:

Tabla III.2. Características de la UGA 15

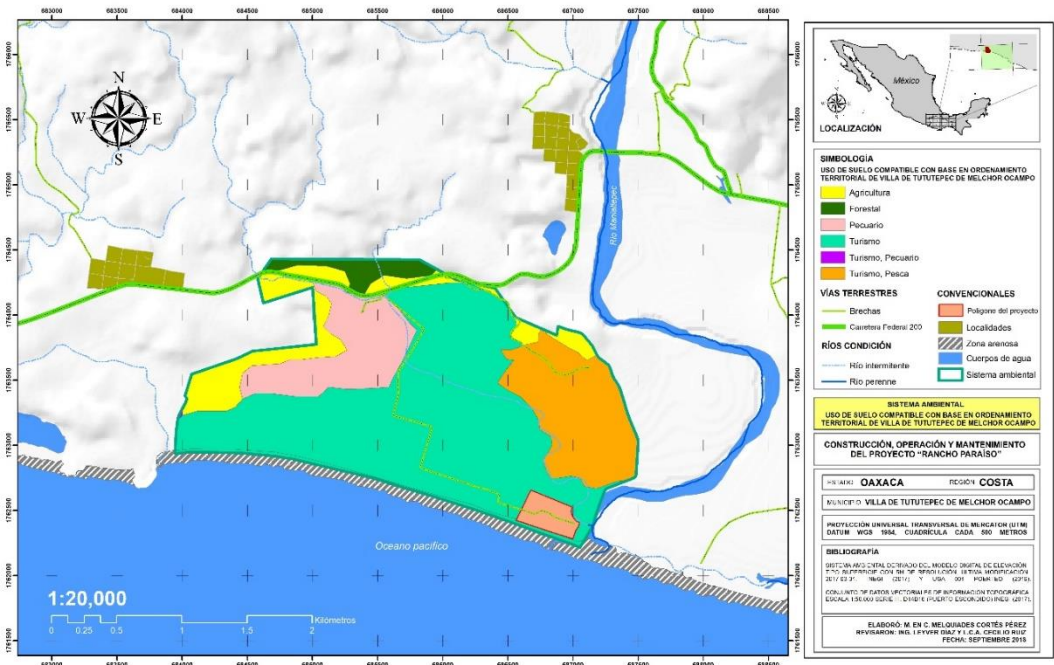
TURISMO	PREDOMINANTE	Si la política es Protección o Preservación con Infraestructura próxima y el grupo de aptitud es turismo y el uso predominante de la UGA no se asignó a Área Natural o flora y fauna. También cuando colinde con cuerpos de agua o costa
	COMPATIBLE	Si la política es Protección o Preservación con Infraestructura próxima y el grupo de aptitud es turismo o agricultura y el uso predominante de la UGA es Áreas Natural o flora y fauna
	CONDICIONADO	No aplica

Imagen III.3. OET de Tututepec

CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Cantidad de Unidades Cartográficas: 5		Superficie: 502.90 ha
Topoforma: Colinas con aristas, Laderas convexas y Barras		
Ocupación del suelo: Sin Cobertura Vegetal Aparente y Agricultura		Grupo de Aptitud: Turismo, Conservación y Pesca

USOS DEL SUELO	Predominante	Área Natural
	Compatible	Turismo y Pesca
	Condicionado	Pecuario y Agricultura

Imagen III.4 UGA del Proyecto de acuerdo al MOE



En concordancia con los datos presentados, a continuación se presentan los Criterios de Regulación Ecológica para el sector Turismo, que regularan al proyecto de acuerdo con lo propuesto por el “Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca”

Tabla III.5 Criterios de Regulación Ecológica para el sector Turismo de Acuerdo con el MOE

No. de Criterio	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA	FUNDAMENTO LEGAL
1	Tu	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	La fragmentación de las áreas con cubierta vegetal forestal como selvas baja caducifolia y mediana subcaducifolia, genera efectos de borde negativos que contribuyen a la pérdida de la biodiversidad y favorece la dispersión de especies invasoras.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Arts. 73, 76 Fracc. I, 77, 97, 100, 117, 118. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental Art. 5 Inciso N Fraccs. I, II, III y IV, 28 Fraccs. V y VII. Ley General de Turismo Art. 3 Fracc. XIX incisos a, b y c. NOM-062-

No. de Criterio	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA	FUNDAMENTO LEGAL
		autorizados de Impacto Ambiental correspondiente.		SEMARNAT-1994 Numeral 4.6
2	Tu	La capacidad de carga de los proyectos turísticos deberá declararse en la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente, para su dictaminación.	Un proyecto o desarrollo superior a la capacidad de carga del territorio impide el funcionamiento en equilibrio de los ecosistemas presentes	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 28 Fraccs. IX, X y XIII, 31 Fraccs. I y II, 33, 35 Bis 2, 79 Fraccs. I, II, III y IX, 85, 88 Fraccs. II y III, 98 Fraccs. I, II, IV y VI. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Art. 119
3	Tu	Se permitirá el uso de las selvas medianas subcaducifolia, solamente para actividades turísticas sustentables y de turismo alternativo que utilicen la interpretación ambiental, observación de flora, fauna y paisaje, más no para la construcción de infraestructura de ningún tipo.	La selva mediana subcaducifolia es un ecosistema más vulnerable que otros tipos de vegetación, debido a su distribución limitada. Representan uno de los principales relictos que persisten en esta región del país. Es necesaria la conectividad entre las selvas bajas y medianas, para mantener la integridad funcional de los ecosistemas.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 11 Fracc. III inciso g, 28 Fraccs. V y IX, 88 Fraccs. III, 98 Fracc. VI y 102 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Arts. 73, 76 Fraccs. I y II, 77 y 117. Ley Estatal de Turismo del Estado de Oaxaca Arts. 12 Fraccs. III, IX y XIX, 13, 23, 26 Fraccs. I, II y III, 30 Fraccs. I, II, y VIII, 40 Fraccs. I y XII, 56 Fraccs. I, III y V.
4	Tu	Las áreas agrícolas y de pastizales inducidos que tengan una preexistencia de por lo menos 5 años a la fecha del decreto del POEL,	La caracterización, diagnóstico y pronóstico de este programa de ordenamiento ecológico señalan que la mayor parte de estas áreas se	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 98 Fraccs. I, II y III, 103

No. de Criterio	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA	FUNDAMENTO LEGAL
		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.	encuentran en un franco proceso de degradación, por lo que si se someten a uso turístico sin un programa previo de restauración, habría impactos ambientales negativos acumulativos y sinérgicos.	NOM-020-SEMARNAT-2001. NOM-062-SEMARNAT-1994 Numerales 4.5 y 4.6
5	Tu	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.	La caracterización, diagnóstico y pronóstico de este programa de ordenamiento ecológico, señalan que las dunas costeras son comunidades frágiles, debido a que el suelo está en proceso de formación y/o consolidación. Las especies vegetales que la conforman son raras o se encuentran enlistadas en la NOM-059-2010 SEMARNAT	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 2 Fracc. III, 11 Fracc. III inciso f y 28 Fraccs. VII y X. Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar 3, 6, 7 Fracc. III, 14, 36 y 55
6	Tu	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	Cualquier tipo de desarrollo turístico ubicado en zonas de arribazón, es precursor de la destrucción del hábitat de tortuga marina. Debe evitarse su destrucción o alteración que propicie su desaparición.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 6, 7, 10 Ley General de Vida Silvestre Art. 69. Ley General de Turismo Arts. 6, 31 y 32. Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar 6, 7 y 11 Norma Oficial Mexicana NOM-059-

No. de Criterio	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA	FUNDAMENTO LEGAL
		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.		SEMARNAT-2001.NOM-022-SEMARNAT-2003. Convención Interamericana para la protección y conservación de las tortugas. Ley de Turismo del Estado de Oaxaca Arts. II Fracc.
7	Tu	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	Las desembocaduras de los cuerpos de agua costeros son elementos dinámicos que obedecen a la interacción hidrológica terrestre y oceánica. Esta interacción es a su vez influida por las características oceanográficas físicas particulares en el momento de la apertura de la boca de estos sistemas. Debido a lo anterior, la boca de los estuarios y lagunas costeras puede ubicarse o desplazarse en sentido paralelo a la línea de costa. Esto implica un riesgo importante para los habitantes y el turismo, así como para la infraestructura emplazada en sitios cercanos	Ley de Aguas Nacionales Arts. 29 Fraccs. XIV y XV, 29 Bis 5 Fraccs. II y IX y 86 Bis 9 Fracc. IV. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 13 y 28 Fraccs. X y XI. Ley General de Vida Silvestre Arts. 60 TER., 63 incisos a, b, c y d. Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar 6, 10 y 29 Fraccs. I, II, III, VII, IX y XI, 31 y 52. NOM-022-SEMARNAT-2003

No. de Criterio	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA	FUNDAMENTO LEGAL
8	Tu	Las vialidades contempladas dentro de los proyectos y obras en áreas de preservación, conservación o rurales en general, deberán contar con puentes o pasos suficientes, así como reductores de velocidad y señalamientos apropiados para el libre tránsito y protección de fauna.	Las vialidades son elementos de afectación negativa de ecosistemas al generar efecto de borde y modifica el desplazamiento de la fauna. Los puentes y pasos para el libre tránsito de la fauna, puede mitigar estos efectos negativos.	Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca Arts. 3 Fraccs. VI y VII, 24 Fraccs. I y XII. Ley General de Vida Silvestre Arts. 5 Fracc. I y 60 TER. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 28 Fraccs. I y X. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente en materia de Impacto Ambiental Art. 5 inciso b
9	Tu	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 federal.	Los cauces de ríos, arroyos, escurrimientos, cañadas, etc., son utilizados por la fauna silvestre como corredores por los cuales se trasladan de las zonas altas a las zonas bajas y viceversa, en particular en la temporada de estiaje. La vegetación colindante con los cauces de agua depende de la humedad del suelo y la pendiente.	NOM-020- SEMARNAT-2001. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Arts. 14 y 28. Ley de Aguas Nacionales Arts. 3 Fracc. XLVII y 29 Bis 6. NOM-022-SEMARNAT-2003 Numerales 4.16 y 4.28.
10	Tu	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 tránsito de vehículos compacta el terreno y el riesgo de derrames de aceites y lubricantes que afectando las condiciones del sustrato para la anidación de tortugas y otras especies.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 6, 7, 10 y 79. Ley de Turismo del Estado de Oaxaca Arts. 23, 24, 25, 26 Fraccs. I, II y III y 30 Fraccs. I, II y III.

No. de Criterio	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA	FUNDAMENTO LEGAL
				Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas Arts. 4, 5 Fraccs. I, III y IV, 38, 39 Fraccs. I, II, III, IV, V, VI y VII, 40 Fraccs. I, II y III, 64 Bis 1, 66 Fraccs. I, II, III y VII
11	Tu	<p>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.</p> <p>El riego de los campos de golf deberá de realizarse con aguas residuales tratadas.</p>	<p>Las áreas desmontadas y en uso productivo han sido modificadas y su condición ambiental se mantiene razonablemente estabilizada conforme el sistema de producción. El establecimiento de campos de golf detiene los procesos de degradación del suelo y aumenta la infiltración de agua coadyuvando a la protección de UGAS con áreas importantes de selva baja caducifolia, de selva mediana subcaducifolia y de vegetación de dunas costeras con uso predominante de Flora y Fauna (Conservación).</p>	<p>Ley General de Vida Silvestre. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 28 Fracc. IX. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente en Materia de Impacto Ambiental Art. 5 inciso Q.</p>
12	Tu	Se deberán utilizar al máximo aguas tratadas para el riego de las áreas verdes.	El uso eficiente del agua tratada favorecerá un gasto menor de agua potable para el mantenimiento de las áreas verdes lo que se reflejará en beneficios	Ley de Aguas Nacionales. Arts. 7 Fracc. VII, 14 Bis 1 Fracc. XII, 45 y 82. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

No. de Criterio	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA	FUNDAMENTO LEGAL
			para el propio desarrollo turístico e inmobiliario.	
13	Tu	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.	Los cuerpos de agua y efluentes son vulnerables a la contaminación generada por los propios desarrollos turísticos e inmobiliarios, ya que generan impactos que afectan su estructura y funcionamiento, así como a los organismos acuáticos.	Ley de Aguas Nacionales Arts. 7 Fraccs. VI y VII, 14 Bis 4 Fraccs. III, IV y VI, 22 Fracc. II incisos a, b, c, d, y. Ley General de Turismo Arts. 6, 23 Fraccs. I, III, VI y VIII y 31. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 92, 93, 96, 121 y 123. NOM-001-SEMARNAT-1997.
14	Tu	En los esteros y sistemas lagunares costeros no deberán de construirse marinas o canales internos de navegación.	La marinas son una fuente importante de generación de impactos negativos en humedales y manglares. El conocimiento profundo de los procesos ecológicos y geohidrológicos de los cuerpos de agua ayudará en el diseño de proyectos con base en las características de los ecosistemas, lo que favorecerá la integración del proyecto con el entorno y de su operación.	Ley de Aguas Nacionales Art. 86 Bis 1 Fraccs. I, II y IV. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 88 Fracc. II, Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar Arts. 5, 16 Fracc. III y 52. NOM-022-SEMARNAT-2003 Numeral 4.4, 4.28, 4.29, 4.30 y 4.33.
15	Tu	El turismo en las áreas con vegetación de selvas y bosques, deberá ser alternativo	El turismo alternativo es un tipo de aprovechamiento de bajo impacto y genera	Ley General de Turismo Art. 21. Ley de Turismo del Estado de Oaxaca Arts. 23, 24, 25, 26

No. de Criterio	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA	FUNDAMENTO LEGAL
		(aventura, ecoturismo, rural) o de naturaleza pudiéndose realizar a través de la creación de UMAS en áreas forestales.	sensibilización hacia la conservación de los recursos naturales en la población en general.	Fraccs. I, II y III y 30 Fraccs. I, II y III.

III.3.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010

Esta Norma Oficial Mexicana establece el listado de especies nativas de México de flora y fauna silvestre, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.

La norma es de observancia obligatoria 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 en el territorio nacional.

En la zona de estudio se encontraron especies de fauna (principalmente aves) y flora incluidas en la NOM. Estos individuos no resultarán afectados por las actividades del proyecto. En el área de desplante de las obras del proyecto no se registraron especies bajo categoría de riesgo.

NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006

Esta Norma es de Protección ambiental y vigila que los vehículos en circulación que usan diésel como combustible no rebasen los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Debido a que, en la fase de construcción, se emplearan maquinaria ligera a base de combustible, revisaran que no se rebasen los límites máximos permisibles, de opacidad establecida en esta norma.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006

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

En relación al proyecto se vigilará la correcta aplicación de la norma, en las diferentes fases del proyecto ya que circularan vehículos en la zona del proyecto.

NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011

Establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Esta NOM permitirá que, durante las diferentes fases del proyecto, se identifiquen los Residuos de Manejo Especial, y realizar un plan de manejo, para el adecuado almacenamiento, transporte, reutilización y disposición final de los Residuos.

III.4 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

III.4.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

El Plan Nacional de Desarrollo tiene como finalidad orientar las políticas y programas del gobierno de la república durante la presente administración, trazando los objetivos de las políticas públicas, estableciendo acciones específicas para alcanzarlas y precisando indicadores que permitan medir los avances obtenidos; para hacer de México una sociedad de derechos, en donde todos tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución.

Mediante el plan se pretende identificar las fortalezas de México para lograr el crecimiento sostenido y sustentable, para permitir hacer de nuestro país una potencia económica emergente.

Es de suma importancia comenzar a reducir la dependencia que México tiene de los combustibles fósiles, mediante el uso y promoción de fuentes de energía alternativas, fomentando la innovación y el mercado de tecnologías, ya sea para el campo o para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Actualmente la sociedad mexicana es más consiente acerca de que la conservación del capital natural, sus bienes y servicios ambientales, son un elemento importante para el desarrollo del país y el nivel de bienestar de la población.

El plan nacional de desarrollo 2013-2018, articula un conjunto de objetivos, estrategias y líneas de acción que giran en torno a cinco ejes y estrategias, a continuación, se enuncia la estrategia aplicable al proyecto

Estrategia 4.11.2. Impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico.

Líneas de acción

Fortalecer la investigación y generación del conocimiento turístico.

Fortalecer la infraestructura y la calidad de los servicios y los productos turísticos.

Diversificar e innovar la oferta de productos y consolidar destinos.

Posicionar adicionalmente a México como un destino atractivo en segmentos poco desarrollados, además del de sol y playa, como el turismo cultural, ecoturismo y aventura, salud, deportes, de lujo, de negocios y reuniones, cruceros, religioso, entre otros.

Concretar un Sistema Nacional de Certificación para asegurar la calidad.

Desarrollar agendas de competitividad por destinos.

Fomentar la colaboración y coordinación con el sector privado, gobiernos locales y prestadores de servicios.

Imprimir en el Programa Nacional de Infraestructura un claro enfoque turístico.

III.4.2 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2022 (PED 2016-2022)

Detener la pérdida y recuperar la biodiversidad del estado de Oaxaca para garantizar la preservación de los ecosistemas y el aprovechamiento de ellos por las futuras generaciones, mediante políticas y proyectos de desarrollo sustentable que contribuyan también a disminuir la contaminación del medio ambiente y el uso irracional de los recursos naturales

Estrategia 1.1 Fomento de actividades productivas en zonas rurales que incentiven el cuidado y la preservación del medio ambiente por parte de sus habitantes mediante la generación de ingresos y empleos estableciendo una relación simbiótica entre ellos.

Estrategia 1.2 Institucionalización de la política de desarrollo regional sostenible en el Gobierno del Estado mediante la creación de una Procuraduría de Protección Ambiental, valorando la pertinencia de crear una instancia que integre las funciones de cuidado y preservación del medio ambiente.

Estrategia 1.3 Promoción del ordenamiento ecológico del territorio oaxaqueño para evitar la sobrecarga de los recursos naturales y disminuir el índice de siniestralidad provocado por fenómenos naturales atípicos.

Estrategia 1.4 Apego irrestricto, actualización y aplicación de la normatividad y regulaciones en materia ambiental, así como de vigilancia y sanción para evitar la violación a la reglamentación por emisiones y contaminación de suelos y agua, la tala clandestina y el tráfico de especies amenazadas.

Estrategia 1.5 Incentivo a la adopción de nuevas tecnologías que permitan aprovechar, de una manera más eficiente, los recursos renovables y no renovables, como las energías basadas en recursos renovables; el incremento de la productividad en el sector agropecuario para detener y reducir la frontera agrícola y ganadera mediante barreras vivas y abonos orgánicos; la gestión integral y tratamiento adecuado del agua y los residuos sólidos; el fomento a la reconversión productiva hacia actividades económicas que incrementen la relación entre el valor y cantidad de lo producido y los recursos utilizados; la reducción de gases de efecto invernadero en las actividades productivas y transporte; entre otras.

Estrategia 1.6 Rescate de ecosistemas mediante acciones correctivas como la reforestación y el monitoreo a los ecosistemas, así como preventivas enfocadas a la educación de la población en materia de cuidado al medio ambiente, las consecuencias del cambio climático y la reducción,

reciclaje y reutilización de residuos, que promuevan cambios en los hábitos de consumo, que se incluyan en el marco educativo y se difundan en los medios de información públicos y privados.

Estrategia 1.7 Promoción a la investigación en materia de medio ambiente en Oaxaca, para conocer y preservar el patrimonio natural de los oaxaqueños, proveer de información para la toma de decisiones y evaluar el impacto ambiental de distintas alternativas de intervención pública y privada.

Estrategia 1.8 Impulso a la gestión de los temas ambientales, así como al fortalecimiento del manejo de los recursos naturales desde una perspectiva comunitaria, a través del Gabinete Ambiental.

Estrategia 1.9 Elaboración del Programa Estatal sobre el Cambio Climático, que incluye acciones alineadas al Programa Nacional, integrando la Estrategia de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Evitada (REDD+).

Estrategia 1.10 Elaboración de la Estrategia Estatal sobre Biodiversidad de Oaxaca (EEBO), enmarcándola en el Corredor Biológico Mesoamericano.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, el proyecto se ajusta las estrategias establecidas en el PED 2016-2022, estableciendo que las actividades se realizaran en apego a la normatividad ambiental y buscando el adecuado aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y mitigando en mayor medida los impactos que se lleguen a identificar.

CAPÍTULO 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 ESTUDIO DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO

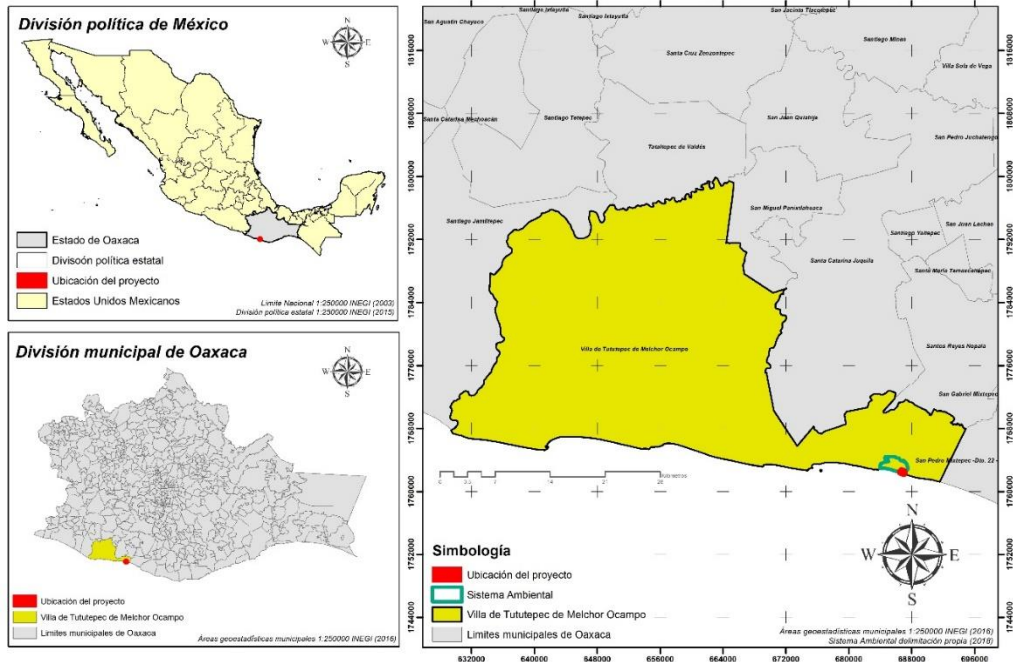
IV.1.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto Construcción Operación y mantenimiento de un del Proyecto Rancho Punta Paraíso se ubica en una zona de poca población y con poca vías de acceso al lugar y la localidad de Hidalgo en el Municipio de Tututepec , por lo que se procedió a buscar información digital y bibliográfica de la zona en donde se establecerá el proyecto con el fin de contar con los elementos ambientales necesarios para caracterizar y describir la condiciones actuales de la zona en la que se encuentran el predio donde se desarrollara el proyecto, el cual de primer instancia se menciona que se ubica en una zona costera sin la presencia de infraestructura urbana y/o turística.

La información para la delimitación del área de estudio, el área de influencia y el sistema ambiental se basó en localización geográfica del predio en conjunto con cartografía vectorial digital de INEGI: edafología, geología, uso del suelo y vegetación, escala 1:250,000, así como de la carta topográfica escala 1:50,000 y datos vectoriales ; así como de la cartografía digital de CONABIO escala 1:1,000,00 referente a: regiones hidrológicas, provincias fisiográficas y climas, para lo cual se empleó un sistema de información geográfico (SIG) , la cual es una herramienta útil de sistematización de la información que permite un manejo adecuado de la información mediante capas de datos, que permite relacionar la ubicación geográfica del predio en cuestión con las demás capas de información.

Resultado del análisis de la información de la localización geográfica del predio en conjunto con la información antes mencionada así como con la contenida en el marco geoestadístico municipal del Estado de Oaxaca, permite definir al Municipio de Villa de Tututepec de Ocampo, como el área de estudio del proyecto, tal como se observa en la imagen IV.1.

Imagen IV.1.- Delimitación del área de estudio



IV.1.2.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para la delimitación del área de influencia se toma en cuenta los lugares hasta donde pudieran tener efecto los impactos ambientales tanto negativos como positivos así como los impactos sociales generados durante la implementación del proyecto, es preciso resaltar que el área de influencia está relacionada a las zonas de afectación directa, que es en la zona de desarrollo de las obras y actividades sobre los componentes del sistema ambiental y social. Para el caso de éste proyecto se consideró como unidad primaria la superficie que ocupa el predio y la localidad directamente involucrada en la que se ubica el proyecto.

Para lo cual se realizaron recorridos de campo en el área en donde se implementó el proyecto en donde se localizaron las obras construidas y con el apoyo de un GPS se tomaron los vértices en coordenadas UTM, información que conjuntamente con la ambiental del sitio del proyecto se manejó en gabinete con el apoyo de un SIG en el cual se localizaron las localidades más cercanas al sitio del proyecto, con lo cual se determinó el área de influencia la cual está determinada por la localidad de Hidalgo.

IV.1.3.-DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) se llevó a cabo con un equipo multidisciplinario, con el objetivo de discutir los impactos ambientales y la repercusión de éstos en los alrededores, con base en sus características físicas, biológicas y sociales.

Para obtener el polígono del SA se utilizó la información vectorial de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), la microcuenca delimitada para la zona del proyecto, datos vectoriales de la

carta topográfica D14B16 Puerto Escondido, polígono del predio “Rancho Punta Paraíso” e información observada en recorridos en campo.

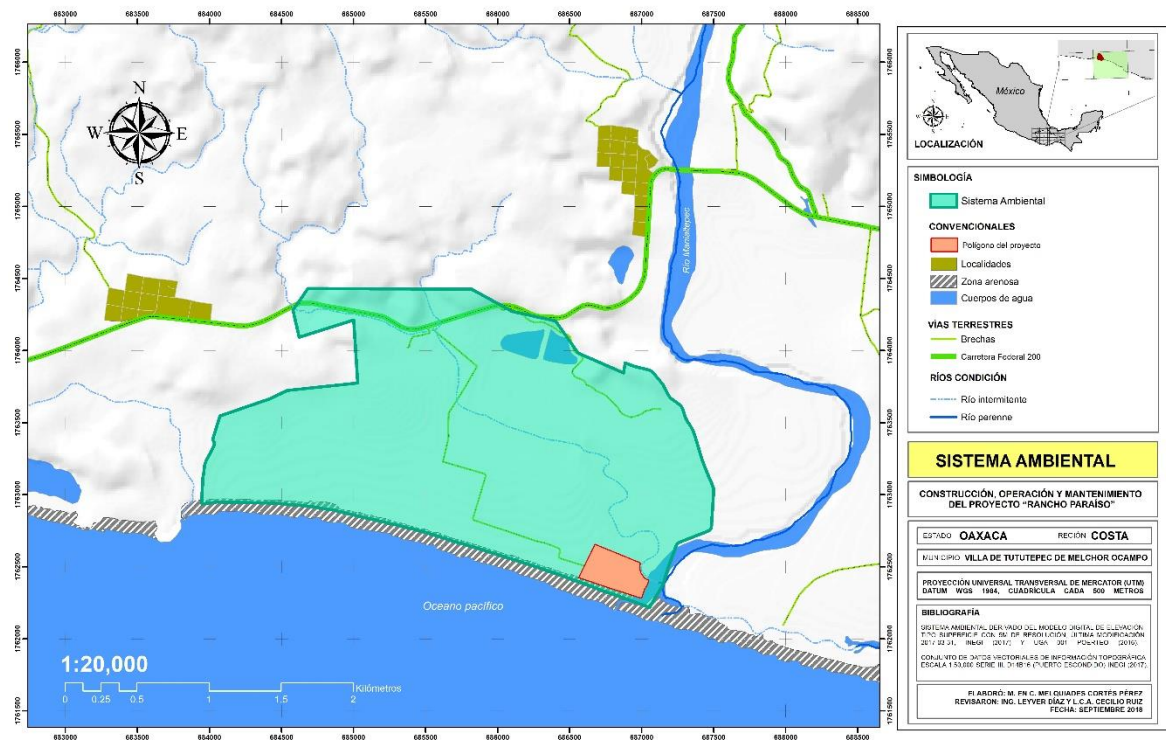
El primer paso consistió en la delimitación de la microcuenca, para ello se utilizó el Conjunto de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) y la red hidrográfica escala 1:50 000 edición: 2.0, subcuenca hidrográfica RH21bb (San Pedro Pochutla) cuenca río Copalita Costa de Oaxaca (Puerto Ángel). Dicha información se procesó en un Sistema de Información Geográfica (SIG) con ayuda de las herramientas de análisis espacial y de hidrología. El primer paso fue un preprocesamiento del terreno con la herramienta “Preprocesamiento de terreno”. Posteriormente, se detectaron las posibles direcciones del flujo de agua con “Dirección del flujo” y la acumulación del flujo de agua fue determinada con la herramienta “Acumulación del flujo”. A continuación, se determinaron e individualizaron los cauces (del flujo de agua) con “Definición de flujo” y “Segmentación de flujo”, respectivamente. Para continuar se definió la cuenca de captación con “Delineación de la red de captación”. Hasta este punto la información se manejó en formato raster. Para continuar, la información se transformó a un formato de polígono con el comando “Polígono de captación” y finalmente con el comando “Delineación del punto” se definió el punto donde termina el río principal, y con esto se obtuvo el polígono final de la microcuenca.

Una vez que se obtuvo la microcuenca, se realizó el cruce de información vectorial con la capa de las UGA y la carta topográfica D14B16. El proceso metodológico empleado fue la sobreposición de las capas antes mencionadas en el SIG y su combinación con las herramientas especializadas para información vectorial.

Cabe mencionar que la UGA 001 resultó con mayor superficie dentro de la microcuenca, dicha UGA corresponde a la política aprovechamiento sustentable, para su delimitación según la referencia bibliográfica, se consideraron variables de uso de suelo y vegetación, condiciones orográficas, climáticas, tipos de roca y suelo, así como sociales y culturales, por lo que se decidió que la UGA 001 es una referencia sólida en la integración de factores físicos, biológicos y sociales. La carta topográfica D14B16 sirvió para considerar zonas de uso público, federal y estatal, cómo los límites municipales, vías terrestres de comunicación, entre otros.

Finalmente, la supervisión e información levantada en campo ayudó a corroborar los datos espaciales previamente procesados, dando como resultado el SA que se muestra en la imagen IV.2. Donde se observa el rango altitudinal y la geoforma del terreno en donde se ubica el sitio del proyecto y el sistema ambiental en relación al área de estudio.

Imagen IV.2.- Mapa de delimitación del Sistema Ambiental



IV.2.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

La descripción del sistema ambiental permite tener un panorama objetivo de los elementos ambientales presentes en el sitio del proyecto con la única finalidad de aportar elementos para el diagnóstico y pronósticos del comportamiento ambiental por el desarrollo del proyecto considerando las tendencias ambientales de la región, por lo que en los apartados siguientes se realiza tal descripción.

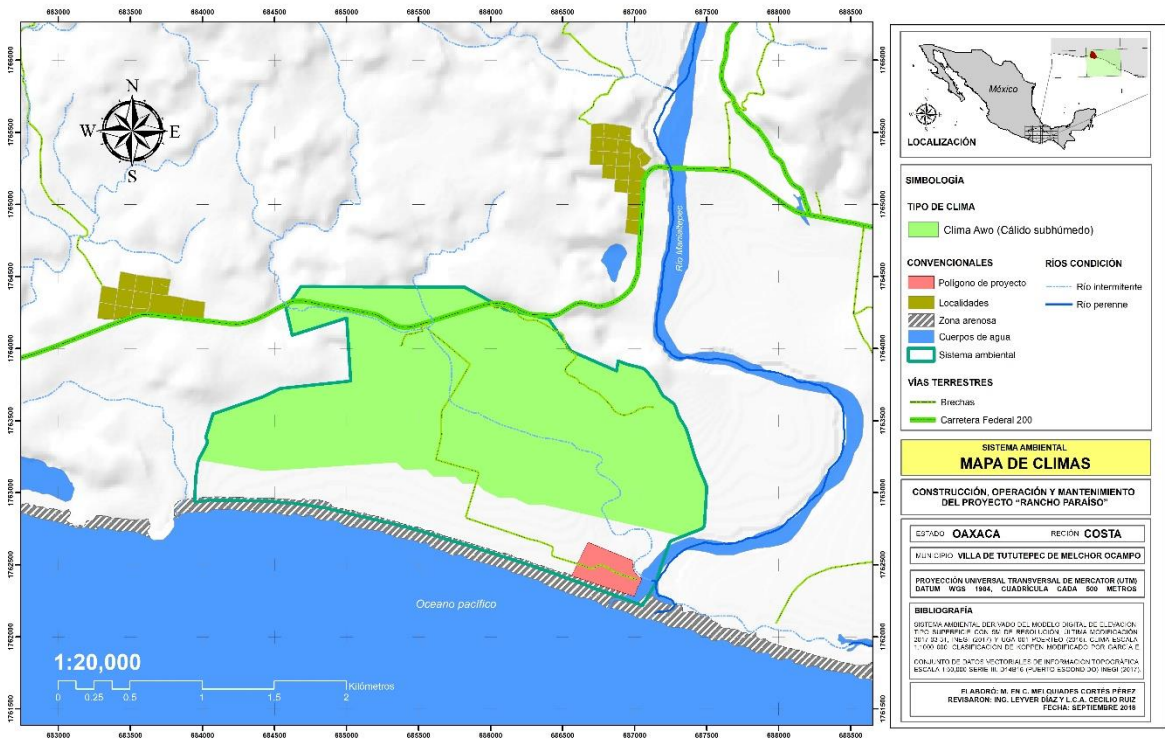
IV.2.1.- MEDIO ABIÓTICO

IV.2.1.1.- CLIMA

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales climáticos, escala 1:1 000 000 del INEGI, con base en la clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García (1973), el tipo de clima presente es cálido subhúmedo con lluvias en verano, con la formula climática Aw_0 (Imagen IV.3). Este clima ocurre en 12.54% del territorio estatal, ocupa la franja costera más próxima al Océano Pacífico, de Santiago Tepextla en el oeste a las inmediaciones de la Laguna Inferior en el este, se introduce por el último punto hasta el origen del río Tehuantepec; además comprende parte de los terrenos del valle del río Mixteco y de los cañones cercanos a Calihuala, San Pedro Juchatengo y Zapotitlan del Río. La primera zona tiene una altitud del nivel del mar a 400 m, y las otras, alrededor de los 1 000 m. La temperatura media anual que lo caracteriza va de 22.0o a poco más de 28.0oC,

el mes más frío tiene una temperatura media mayor de 18.0oC y la precipitación total anual varía entre 700 y 1 200 mm

Imagen IV.3. Climas en el sistema ambeintal



De acuerdo al servicio meteorológico nacional, la estación meteorológica más cercana al sistema ambiental es la de “00020223 C.A.E Rio Grande”, ubicada en el Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca, entre 15°49'00" Latitud N. y 096°19'00" Longitud W. Estos son los siguientes datos que presenta dicha estación

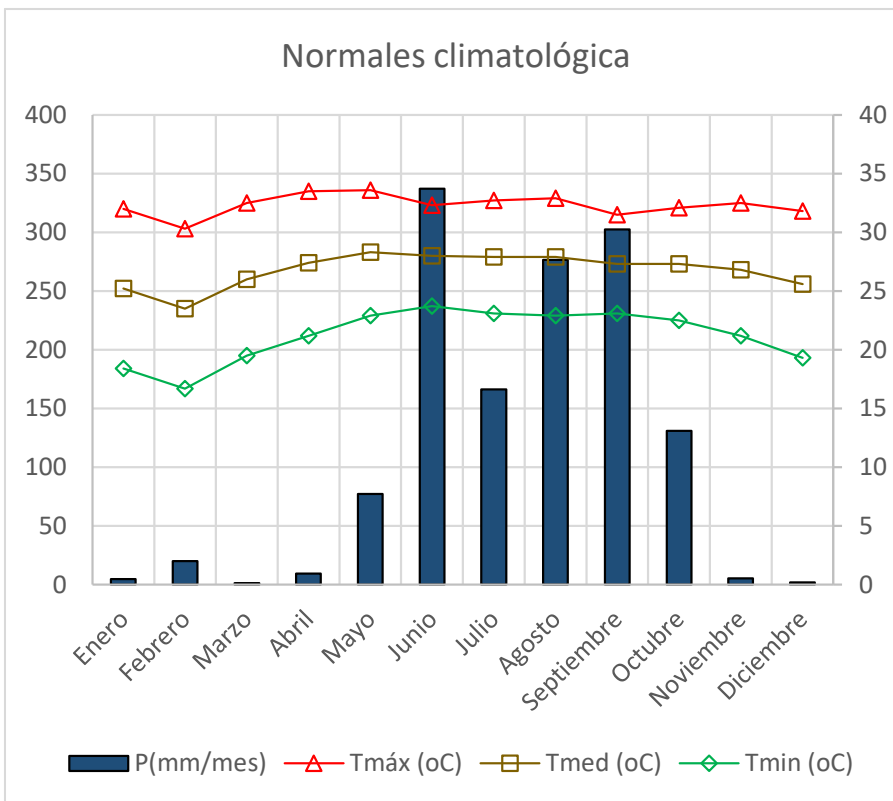
Tabla IV.1. Datos de la estación meteorológica

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	32	30.3	32.5	33.5	33.6	32.3	32.7	32.9	31.5	32.1	32.5	31.8	32.3
MAXIMA MENSUAL	33.5	33.2	33.5	34.3	34.4	33.5	33.9	36.5	33.8	34.6	34.5	32.4	
AÑO DE MAXIMA	1988	1988	1973	1982	1987	1987	1982	1983	1987	1987	1987	1982	
MAXIMA DIARIA	37	37.5	35.5	36.5	36	36	37.5	41.5	36	37	36	35	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	25.2	23.5	26	27.4	28.3	28	27.9	27.9	27.3	27.3	26.8	25.6	26.8
AÑOS CON DATOS	13	12	11	11	11	11	11	12	11	12	12	10	
TEMPERATURA MINIMA													

NORMAL	18.4	16.7	19.5	21.2	22.9	23.7	23.1	22.9	23.1	22.5	21.2	19.3	21.2
MINIMA MENSUAL	16.9	1.7	18.3	19.6	21.2	23	22.4	22.2	22	21.7	19.8	18	
AÑO DE MINIMA	1987	1976	1974	1977	1981	1982	1975	1983	1975	1975	1974	1982	
MINIMA DIARIA	10	-5	0	15	16	20	20	16.5	21	19	2.2	13	
PRECIPITACION													
NORMAL	4.7	20.1	1.3	9.5	77.2	337.2	166.1	276.6	302.3	131	5.5	1.9	1,333.4
						1,039.							0
MAXIMA MENSUAL	15.8	83	14.5	61.9	269.6	70	353.4	675.1	610	450.2	55.4	16.3	
AÑO DE MAXIMA	1980	1977	1987	1973	1982	1974	1987	1979	1974	1973	1977	1979	
MAXIMA DIARIA	15.8	83	14.5	61.9	117.2	263.4	82	216.2	192.5	183.6	55.4	16.3	
NUMERO DE DIAS CON													
LLUVIA													
	0.5	0.8	0.1	0.5	3.5	12.4	9.2	11.6	13.7	6.4	0.4	0.2	59.3
AÑOS CON DATOS	13	12	11	11	11	11	11	12	11	12	12	10	
NIEBLA													
	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3
AÑOS CON DATOS	12	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	10	
GRANIZO													
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AÑOS CON DATOS	12	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	10	
TORRENTA E.													
	0.1	0	0.2	0.3	0.5	0	0.1	0.5	0	0	0	0	1.7
AÑOS CON DATOS	12	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	10	

Fuente: CONAGUA, 2018

Imagen IV.4.-Diagrama ombrotérmico de la estación “00020223 C.A.E Rio Grande”



IV.2.1.2.- EDAFOLOGÍA

Los suelos son el producto de la interacción, a través del tiempo, del material geológico, clima, relieve y organismos. En el estado de Oaxaca dominan las topoformas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (litosoles, rendzinas y regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles) La vegetación ha contribuido con la aportación de materia orgánica para la formación suelos como feozems, rendzinas, castañozems y algunas subunidades húmicas de acrisoles y cambisoles.

Por lo anterior se considera que el intemperismo físico ha predominado sobre los procesos químicos y bioquímicos en la formación de los suelos. Algunos procesos formadores han sido la humificación de la materia orgánica para la formación de los horizontes mólicos y húmicos en suelos como los feozems, la formación de arcillas en horizontes superficiales y la posterior migración de ellas hacia horizontes más profundos para la formación del denominado horizonte argílico, como también en algunas áreas muy localizadas donde el estancamiento de agua en el interior del suelo y la acumulación de sales han ocasionado la formación de horizontes gléyicos y sálicos, respectivamente.

Para llevar a cabo la caracterizaron edafológica del SA se tomó como base la información contenida en los datos temáticos escala 1:250,000, por lo tanto, el tipo de suelo presente en el SA del proyecto corresponde a: Regosol éútrico+ Feozem háplico+ Litosol, de textura gruesa y fase lítica, como se observa en la imagen IV.6.

Los regosoles éútricos comprenden el 91.78% de los regosoles. Presentan las características mencionadas con anterioridad y, además, saturación de bases de moderada a muy alta, por lo que son suelos con fertilidad moderada a alta. De estos suelos 93.46% están limitados por fase lítica, 0.57% por fases gravosa y pedregosa, 1.72% por fases salina y/o sódica y sólo 4.25% son profundos sin ninguna limitante. Las texturas varían desde arena hasta migajón arcillo-arenoso. Los colores son pardos, a veces con tonos amarillentos o grisáceos, o con color gris o amarillo. La variación en el pH va de moderada a ligeramente ácido. Los contenidos de materia orgánica en el horizonte superficial en general son muy pobres, aunque se llegan a encontrar contenidos extremadamente ricos. La capacidad de intercambio catiónico fluctúa de baja a moderada y la saturación de bases de moderada a muy alta. Las cantidades de sodio intercambiable varían de bajas a muy bajas, las de potasio bajo a muy bajas, las de calcio y de magnesio de muy bajas a moderadas.

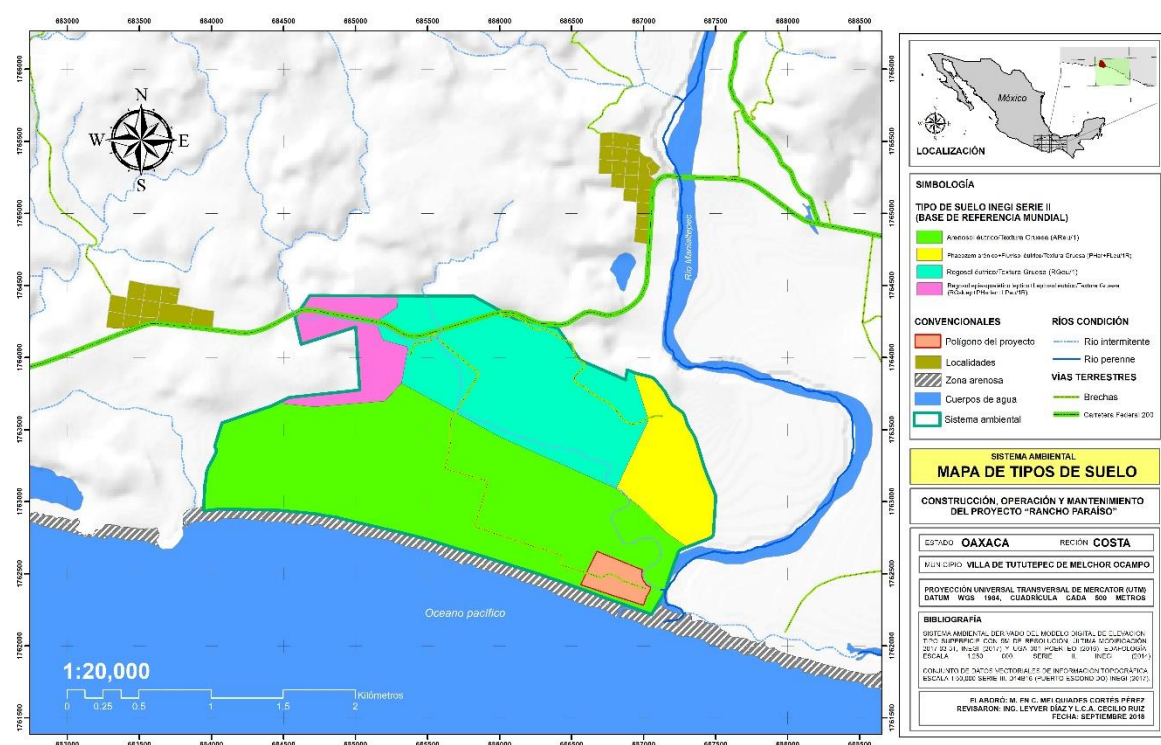
Los feozems arenico presentan únicamente las características de la unidad y constituyen el 53.49% de los feozems. Casi las tres cuartas partes presentan limitaciones: 34.14% tienen fase lítica, 24.61% con fase pedregosa y 16.54% con fase gravosa, mientras que los suelos profundos sin limitantes comprenden 24.71%. Las variaciones texturales son muy amplias, desde arena hasta arcilla, pero con predominio de los migajones arenosos. Los colores en el horizonte superficial son pardo grisáceo, gris o a veces negro, y a mayor profundidad pardos con tonos amarillentos o rojizos. El pH fluctúa de fuertemente ácido a muy ligeramente alcalino, tanto en el horizonte A como en el

horizonte B. Los porcentajes de materia orgánica están entre moderadamente pobres y extremadamente ricos (1.3-4.7). Como existe una amplia variación en las texturas, esto se refleja en la capacidad de intercambio catiónico que va de baja a muy alta (1.5-37.5 meq/100 g), la saturación de bases de moderada a muy alta (53.5-100%). El sodio intercambiable está en cantidades entre muy bajas y bajas (0.02-0.1 meq/100 g), el potasio de muy bajas a moderadas (0.06-0.7 meq/100 g), el calcio y el magnesio de bajas a muy altas.

Arenosol eútrico

Del latín arena: arena. Literalmente, suelo arenoso. Suelos que se localizan principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste de México. La vegetación que presentan es variable. Se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. En México son muy escasos, y su presencia se limita principalmente a las llanuras y pantanos. Estos suelos tienen una alta permeabilidad pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta. Su símbolo cartográfico es (O)

Imagen IV.5.-Mapa de Edafología del sistema ambiental



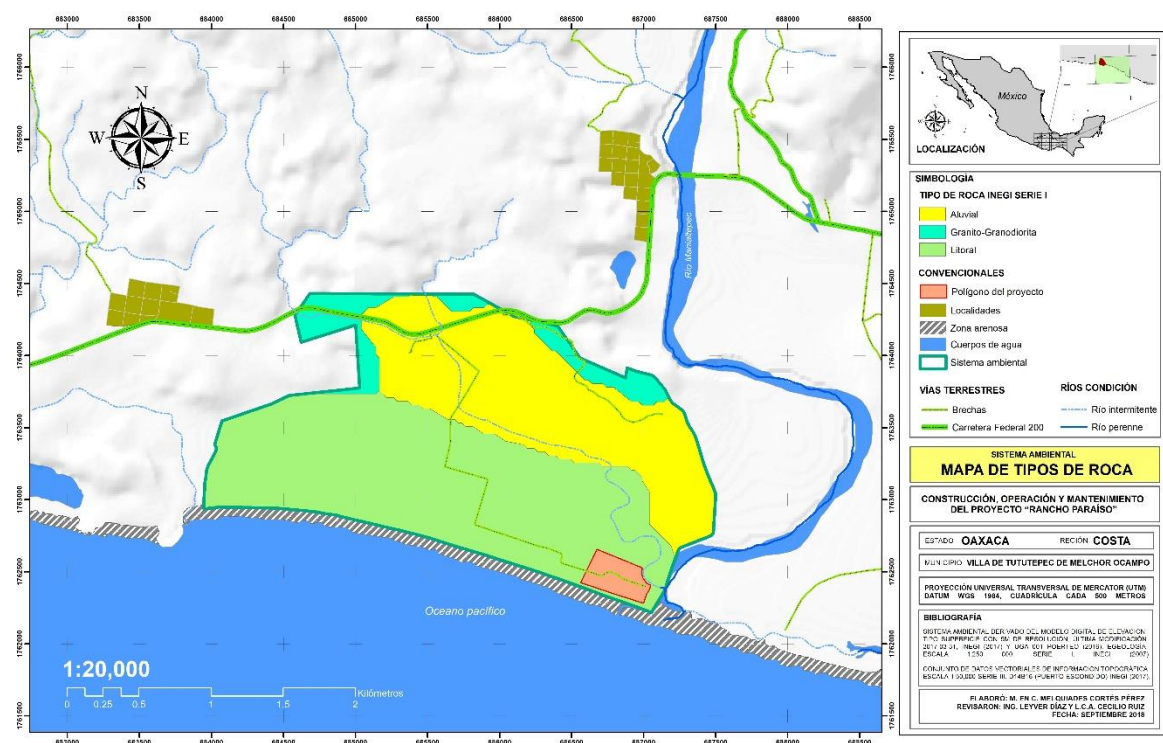
IV.2.1.3.- GEOLOGÍA

Características litológicas del área

Las rocas que afloran en la Entidad muestran una geocronología que comprende desde el Precámbrico hasta el Cenozoico (Reciente). Las rocas que se encuentran principalmente son las

metamórficas y las sedimentarias, y en menor proporción se presentan las ígneas extrusivas, las ígneas intrusivas y los depósitos recientes.

Imagen IV.6- Mapa de geología del sistema ambiental



Los depósitos recientes Q(s), ocupan el tercer lugar en superficie dentro del territorio oaxaqueño. Se distribuyen en todos los puntos cardinales, pero sobre todo al suroeste y este del estado. Los suelos aluviales son los que dominan ampliamente, aunque también los hay litorales, eólicos, lacustres y residuales. En las laderas de cerros y serranías predominan los sedimentos arenogravosos; los depositados en los valles son sobre todo arcillo-arenosos, constituidos por fragmentos de roca ígnea y cuarzo, con algunas micas; en las márgenes de las corrientes de agua se forman terrazas en las que se observan gradaciones y estratificaciones. En las planicies costeras y en algunos valles intermontanos, los depósitos son arcillo-limosos con granos de cuarzo, feldespatos y mica. Los sedimentos de litoral son depósitos recientes de playa constituidos por arenas de grano fino o medio, de cuarzo, feldespato, ferromagnesianos y fragmentos de conchas. Los granos de las arenas son, por lo general, subredondeados y se presentan junto con algunas conchas de organismos recientes. La unidad está expuesta en franjas angostas a lo largo de la costa. Los materiales eólicos son depósitos entrecruzados constituidos por materiales depositados por el viento, formados por granos del tamaño del limo hasta el de la arena, con granos de cuarzo y feldespatos, de forma subredondeada a redondeada, y laminar en las micas, presentan algunos fragmentos angulosos de conchas. Morfológicamente constituyen dunas que alcanzan de 3 a 4 m de altura; afloran en la parte central del Istmo de Tehuantepec, además de bordear algunas zonas de la Laguna Superior y de la Laguna Inferior.

Los suelos lacustres son sedimentos depositados en lagunas y zonas de inundación, por lo general están localizados cerca de las grandes lagunas costeras del estado; están formados por limos y escasas arenas, de color pardo oscuro a negro, medianamente plásticos y con restos de materia orgánica; son originados por la sedimentación que ocurre en aguas tranquilas. Se ubican en las zonas bajas en las márgenes de las siguientes grandes lagunas costeras: Laguna Superior, Laguna Inferior y Mar Muerto; así como en otras de menor tamaño tales como: laguna Corralero, laguna Miniyua, laguna Chacahua, laguna Pastoría, laguna El Rosario y Laguna Blanca, todas enclavadas a lo largo de la línea costera.

Formadas durante era Mesozoico. Las rocas ígneas intrusivas ácidas del , se manifiestan al centro-sur de la entidad, como sierras alargadas que oscilan alrededor de los 1 000 m de altitud, observándose muy disectadas y con fuertes inclinaciones; mientras que al suroeste y oeste, se exhiben como lomeríos bajos y cerros. Estas últimas comprenden una asociación heterogénea de granito y granodiorita. El granito es de color gris, está constituido por cuarzo, ortoclasa, microclina, hornblenda, clorita, esfena y apatito, con una textura holocristalina granular alotriomorfa.

IV.2. 1.4.-FISIOGRAFÍA

El SAR se ubica en dos regiones fisiográficas: Sierra Sur y Costa de Oaxaca (Imagen IV.8).

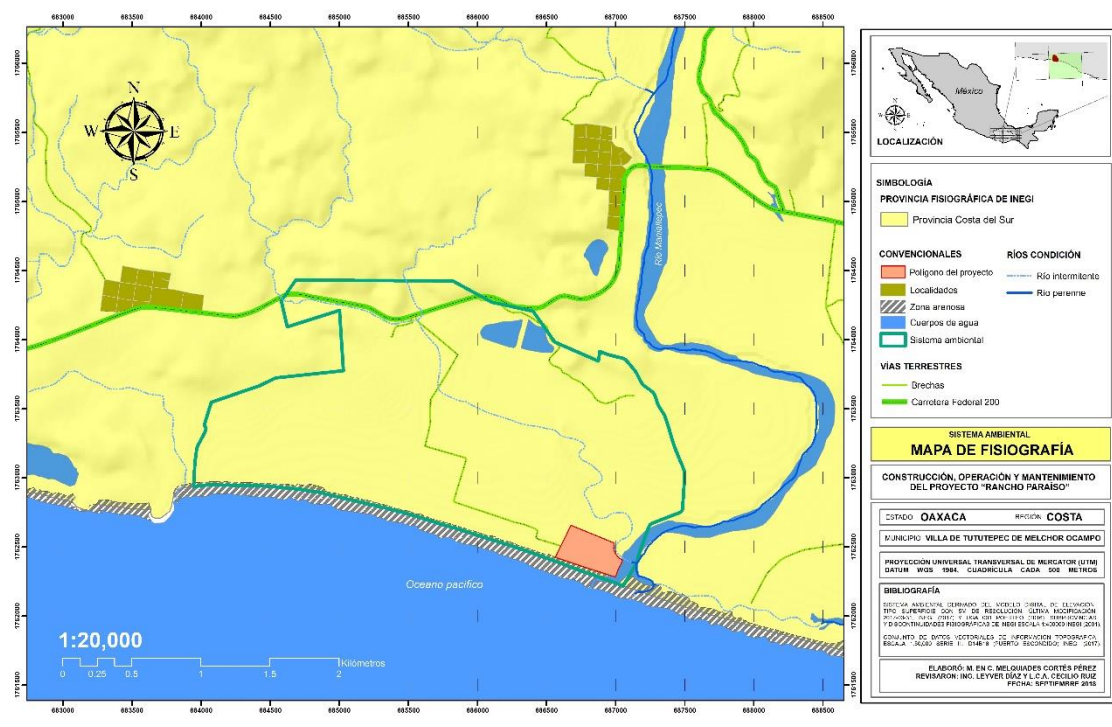
PROVINCIA SIERRA MADRE DEL SUR

Se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1 200 km y un ancho medio de 100 km. Su planicie costera es angosta y en algunos lugares falta. La Sierra Madre del Sur limita con las provincias: Eje Neovolcánico, al norte; Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana, al oriente; al sur y oeste colinda con el Océano Pacífico. Abarca partes de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero (casi todo el estado), México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz-Llave. Es considerada la región más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. Ésta es una de las placas móviles que hoy se sabe integran a la corteza exterior terrestre (litosfera). La placa de Cocos emerge a la superficie en el fondo del Océano Pacífico al oeste y suroeste de las costas del Pacífico mexicano, hacia las que se desplaza con lentitud (2 o 3 cm por año) para encontrar a lo largo de las mismas el sitio de “subducción” donde se hunde hacia el interior del planeta. A esto se debe la fuerte sismicidad que se produce en la región, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas, así que la trinchera de Acapulco es una de las zonas más activas. Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales ejes estructurales de la provincia (Depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa, etc.) tengan estricta orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en el Eje Neovolcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones estructurales noroeste-sureste del norte del país. Es una región de gran complejidad litológica en la que cobran mayor importancia que en las provincias al norte, las rocas intrusivas cristalinas, en especial los granitos, y las metamórficas. La sierra tiene sus cumbres a una altitud de poco más de 2 000 m, con excepción de algunas cimas como la del cerro Nube (Quie-Yelaag), en Oaxaca, que es de 3 720 m.

En gran parte de la provincia prevalecen los climas cálidos y semicálidos, subhúmedos; en ciertas zonas elevadas, incluso algunas con terrenos planos como los Valles Centrales de Oaxaca, los climas son semisecos semicálidos y templados, en tanto que en el oriente, cerca de la Llanura Costera del Golfo Sur, hay importantes áreas montañosas húmedas cálidas y semicálidas. La selva baja caducifolia predomina en la Depresión del Balsas y en las zonas surorientales de la Sierra Madre del Sur, los bosques de encinos y de coníferas en las áreas más elevadas, la selva mediana subcaducifolia en la franja costera del sur y los bosques mesófilos en las cadenas orientales hacia la Llanura Costera del Golfo Sur. La provincia ha sido reconocida como una de las áreas con un alto grado de endemismo, es decir, con riqueza en especies exclusivas de la región. El mayor sistema fluvial es el del río Balsas, con su afluente en el occidente, el río Tepalcatepec. En el extremo oriente se originan importantes tributarios del Papaloapan (uno de los más notables sistemas hidrológicos del país) y del Tehuantepec. En la vertiente sur de la provincia, desde el río Tomatlán en el oeste, baja un buen número de ríos cortos al Océano Pacífico; pocos de éstos, como el Armería, el Coahuayana y el Papagayo, nacen al norte de la divisoria de las sierras costeras; el mayor de ellos es el Atoyac (Verde en su tramo final) que desciende desde los Valles Centrales de Oaxaca.

La Sierra Madre del Sur comprende 79.82% del territorio estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta.

Imagen IV.7.-Mapa de fisiografía del sistema ambiental



Subprovincia Costas del Sur

Esta subprovincia comprende la angosta llanura costera del Pacífico, que va más o menos en sentido oeste-noroeste-este-sureste, desde las cercanías de la desembocadura del río Coahuayana, límite

entre Colima y Michoacán de Ocampo, hasta Salina Cruz, Oaxaca, pasando por el estado de Guerrero. En sus tramos más angostos tendrá unos 20 km de ancho; comienza a ampliarse a la altura de Zihuatanejo para alcanzar un máximo de 45 km en la región de Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca. La porción guerrerense localizada entre el límite del estado de Michoacán de Ocampo y la ciudad de Acapulco de Juárez, es conocida como “Costa Grande”; la que se extiende al este de la última población mencionada y llega a Pinotepa Nacional, Oaxaca, es llamada “Costa Chica” y la zona más al oriente se conoce sólo como la “Costa”. En Oaxaca abarca parte de los distritos de Jamiltepec, Juquila, Miahuatlán, Pochutla, Yautepec y Tehuantepec; terrenos que representan 12.26% del área estatal. Colinda al norte con las subprovincias Cordillera Costera del Sur y Sierras Orientales, al este con la discontinuidad fisiográfica Llanura del Istmo y al sur con el Océano Pacífico. La zona está conformada por sierras, llanuras y lomeríos; las primeras se localizan a lo largo del límite norte de la Subprovincia, se aproximan al litoral cerca de San Pedro Pochutla y Salina Cruz y están constituidas predominantemente por rocas metamórficas precámbricas, aunque en el oriente se encuentran rocas metamórficas y sedimentarias del Cretácico, ígneas intrusivas del Mesozoico e ígneas extrusivas del Terciario. Las llanuras se encuentran a lo largo de la faja costera, cubiertas por suelos del Cuaternario principalmente; y los lomeríos se hallan entre las sierras y las llanuras, y sólo dos de las unidades llegan al litoral, una en Puerto Ángel y otra en Barra de la Cruz.

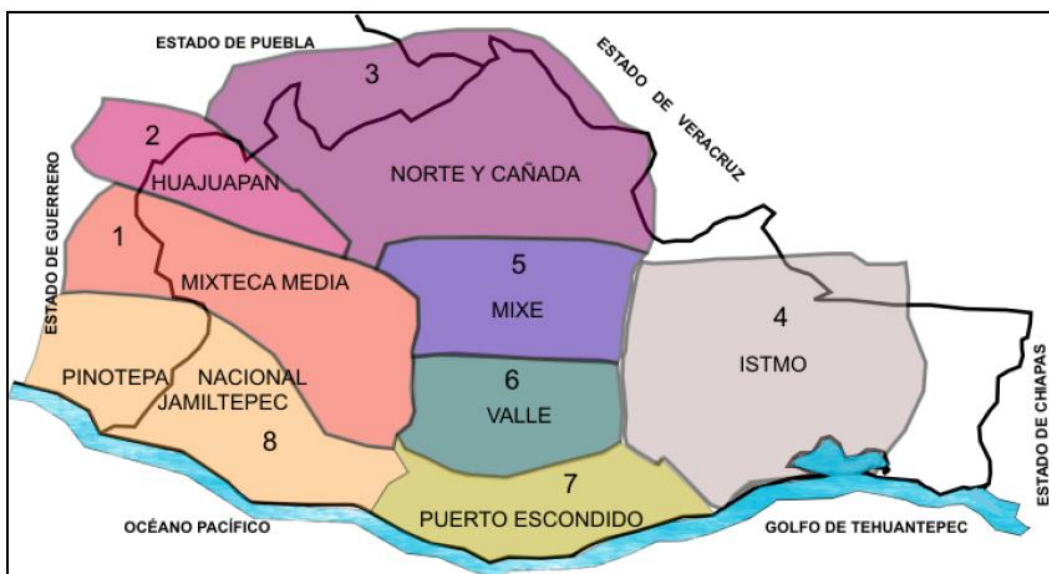
El sistema de topoformas que abarca mayor extensión es el de sierra baja compleja, unidades de este sistema se encuentran en los alrededores de San Pedro Atoyac, cerca de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo y del oeste de Santos Reyes Nopala a Salina Cruz; la sierra alta compleja corresponde a los terrenos situados entre San Pedro Amusgos y Mártires de Tacubaya, en el oeste de la subprovincia; la sierra baja forma unidades pequeñas entre la sierra baja compleja, tal es el caso al sureste de San Gabriel Mixtepec, en las proximidades de Santa María Huatulco y al este de San Miguel del Puerto. El lomerío se localiza en el extremo oeste, el lomerío con cañadas al norte y este de San Pedro Amusgos, las unidades más extensas son las de lomerío con llanuras, comprenden de las cercanías de Mártires de Tacubaya a Santiago Pinotepa Nacional y las proximidades de la laguna Miniyua, los terrenos al oriente de la localidad Río Grande, y del este y norte de San Pedro Pochutla a Santiago Astata. Las llanuras están clasificadas en: costera con lomeríos, este sistema se localiza de Santiago Tepextla al oeste de la laguna Miniyua, del noroeste de San José del Progreso al sureste de Río Grande, del sur de Santa María Colotepec a San Pedro Pochutla y de los alrededores de Faro Morro Ayutla a las inmediaciones de Salina Cruz; costera de piso rocoso o cementado con lomeríos, al noroeste de la laguna Pastoría y en el entorno de San Pedro Mixtepec; costera inundable con lagunas costeras, de los alrededores de la laguna Miniyua a los alrededores de la laguna Pastoría; y costera salina, del sur de Río Grande a El Tomatal. El valle de laderas tendidas con lomeríos corresponde a las áreas que bordean la corriente de agua La Arena y sus tributarios; el valle ramificado con lomeríos se localiza al norte de San Pedro Amusgos; el valle intermontano corresponde a un tramo del río Colotepec; y el valle de laderas escarpadas, está formado por la corriente de agua que pasa por Santos Reyes Nopala. Por último, hay dos unidades de playa o barra al oeste, sur y sureste de la laguna Corralero.

IV.2. 1.5.- SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA A SISMICIDAD, DESLIZAMIENTO, DERRUMBES, INUNDACIONES, OTROS MOVIMIENTOS DE TIERRA O ROCA Y POSIBLE ACTIVIDAD VOLCÁNICA

A. Susceptibilidad de la zona sísmica

El estado de Oaxaca se ubica en una zona de alta sismicidad para México su vez se ha dividido en ocho zonas sísmicas, que se aprecian en la figura (Imagen IV.8).

Imagen IV.8 Mapa de Fallas del estado de Oaxaca.



- Zona Mixteca Media, en esta zona los temblores afectan a los estados de Guerrero y Oaxaca, sintiéndose con menor intensidad en la costa y Huajuapán de León, el valle central de Oaxaca y las zonas de Tlapa y Chilapa en Guerrero. En algunos casos presentan intensidades más fuertes al oeste de la zona
- Zona Huajuapán, los temblores de esta zona afectan primordialmente el sur del estado de Puebla, el noroeste del estado de Oaxaca y el noreste del estado de Guerrero. Esta zona se caracteriza porque en relación con el epicentro la intensidad es más fuerte en la dirección sur que en la dirección norte.
- Zona Norte y Cañada, se caracteriza porque los sismos en relación con su epicentro son más intensos hacia el norte que hacia el sur, afectando principalmente las ciudades de Tehuacán, Orizaba, Córdoba, Veracruz y Puebla.
- Zona Istmo, es un área comprendida dentro del estado de Oaxaca y limitada al este por el Istmo de Tehuantepec y al oeste por las zonas 5, 6 y 7.
- Zona Mixe, los temblores de esta zona han causado destrucción importante en la ciudad de Oaxaca y el área Mixe.
- Zona Valle, los sismos en esta zona han producido daños en la ciudad de Oaxaca y en la parte sur del Valle de Oaxaca.
- Zona Puerto Escondido-Huatulco, los sismos generados en esta zona han afectado localidades de Puerto Escondido, Pochutla, Puerto Ángel, Huatulco y Loxicha.

- Zona Pinotepa Nacional-Jamiltepec, las áreas más afectadas por temblores son: Chacahua, Jamiltepec, Pinotepa Nacional y Ometepepec.

El Sistema ambiental definido para el proyecto se ubica en la zona 8 de Pinotepa Nacional-Jamiltepec

B. Presencia de fallas y fracturamientos

México se ubica entre cinco placas tectónicas: Pacífico, Caribe, Cocos, Rivera y norteamericana (fig IV.11). En esta última se encuentra la mayor parte del territorio mexicano, los Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, parte del océano Atlántico y parte de Asia; en la placa del Pacífico se localiza la península de Baja California, gran parte del océano Pacífico y California; la placa del Caribe alberga parte del sur de Chiapas, las islas Caribeñas y los países de Centroamérica. Las placas de Cocos y Rivera son oceánicas y se encuentran debajo del océano Pacífico.

La actividad sísmica en la República Mexicana se debe particularmente, a los desplazamientos entre las placas de Cocos, Rivera, del Pacífico y de Norteamérica, la interacción de estas dos últimas originan la actividad sísmica que se manifiesta en la parte norte de la Península de Baja California, en tanto que la subducción de la placa de Cocos y Rivera bajo la placa Norteamérica, origina la actividad sísmica en el Sureste de México, esta área de contacto comprende toda la costa del Pacífico desde el estado de Jalisco hasta el de Chiapas. A su vez el estado de Oaxaca está dividido en las siguientes unidades:

- Cuenca sedimentaria de Tlaxiaco
- Cuenca de Tehuantepec
- Batolito de Chiapas
- Cuenca de Papaloapam
- Cuencas Terciarias
- Península de Oaxaca
- Sierra Madre del Sur

Imagen IV.9.- Placas tectónicas en la República Mexicana



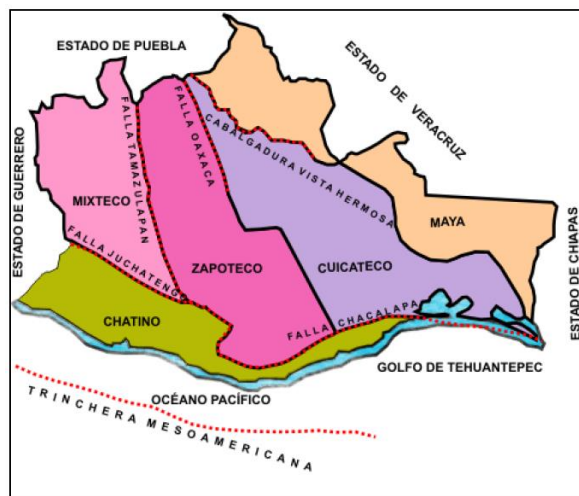
Imagen IV.10.-Mapa tectónico del estado de Oaxaca.

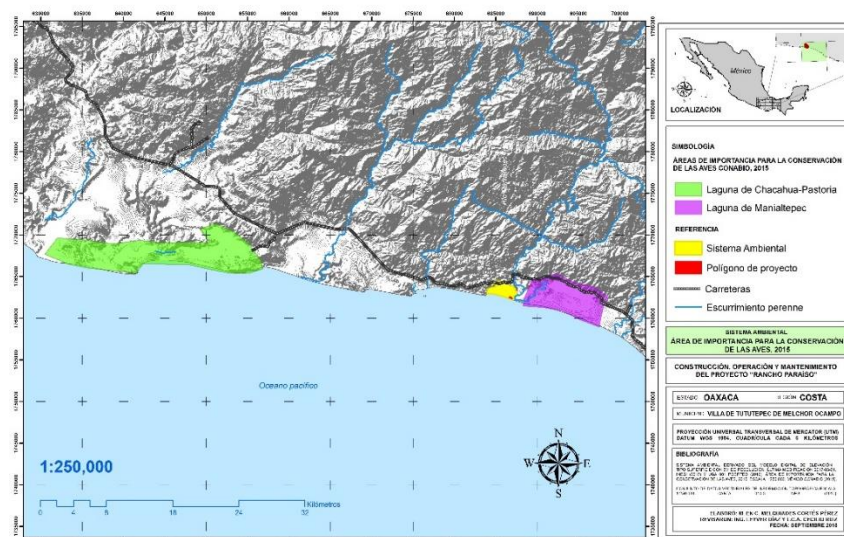
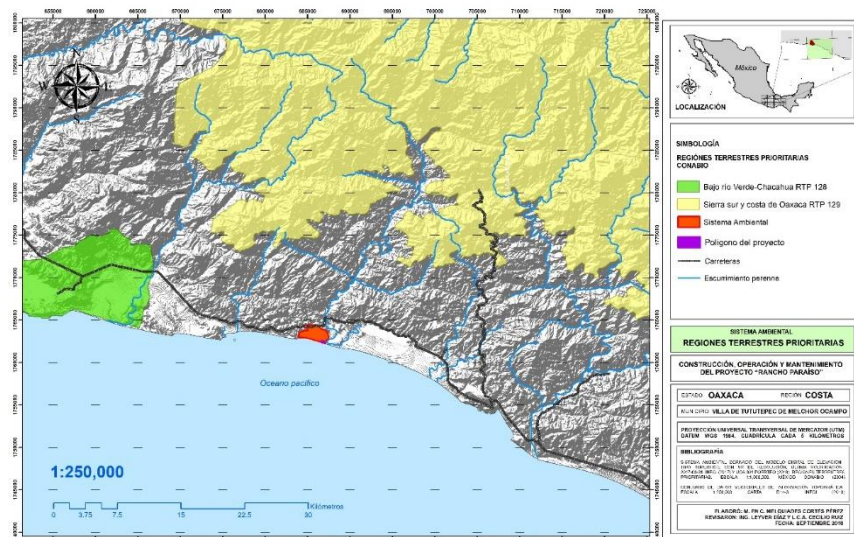


En las unidades tectónicas se localizan fallas, que son discontinuidades formadas a partir de fracturas en rocas superficiales de la Tierra, ocasionadas cuando las fuerzas tectónicas rebasan la resistencia de las rocas. En Oaxaca los terrenos Maya, Cuicateco, Zapoteco, Mixteco y Chatino, están definidos por las fallas de mayor consideración en el estado las cuales son:

- Cabalgadura de Vista Hermosa, limita parte de los terrenos Maya y Cuicateco
- Falla Oaxaca, limita a los terrenos de Cuicateco y Zapoteco. Se extiende desde los límites con el estado de Puebla hasta la parte norte de la Ciudad de Oaxaca, es de tipo normal, (de la misma forma que las siguientes.
- Falla de Tamazulapan, su extensión abarca desde la parte norte del estado hasta la falla Juchatengo.
- Falla Juchatengo, se extiende desde los límites con el estado de Guerrero hasta la falla Chacalapa.
- Falla Chacalapa, continuación de la falla Juchatengo, extendiéndose hasta la región del Istmo de Tehuantepec

Imagen IV.11.-Mapa de Fallas del estado de Oaxaca.





IV.2. 1.7.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

De acuerdo con la información cartográfica de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) e INEGI, el SA del Proyecto se ubica en la Región Hidrológica 21 Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), cuenca Río Copalita y otros, subcuenca San Pedro Pochutla (imagen IV.14).

Región Hidrológica 21, Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH-21)

Esta región hidrológica se encuentra completamente dentro del estado de Oaxaca, pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; incluye áreas que pertenecen a los distritos Juquila, Pochutla, Miahuatlán, Yautepec y Tehuantepec. Abarca 10.61% de la superficie de la entidad; sus grandes límites son al norte con las regiones hidrológicas Costa Chica-Río Verde (RH-20) y Tehuantepec (RH-22), mientras que al sur con el Océano Pacífico. Se trata de una región bien definida desde el punto de vista hidrológico, ya que comprende una franja de la costa que abarca desde la desembocadura del Río Atoyac-Verde hasta la desembocadura del río Tehuantepec; como consecuencia de ser una vertiente directa, presenta corrientes de longitud corta con desarrollo de una compleja red de drenaje tipo dendrítico y en ocasiones subparalelo; la mayor parte está integrada por arroyos de tipo torrencial que bajan de la Sierra Madre del Sur; la región hidrológica está formada por las cuencas Río Astata y otros (A), Río Copalita y otros (B) y Río Colotepec y otros (C), la infraestructura de obras civiles para captar el agua superficial consiste en una presa derivadora y 11 plantas de bombeo; por la importancia que tienen para la población beneficiada destacan cuatro acueductos: Tonameca–Puerto Ángel, Río Grande–Pochutla, Colotepec–Puerto Escondido y Copalita-Bahías de Huatulco.

CUENCA RÍO COLOTEPEC Y OTROS

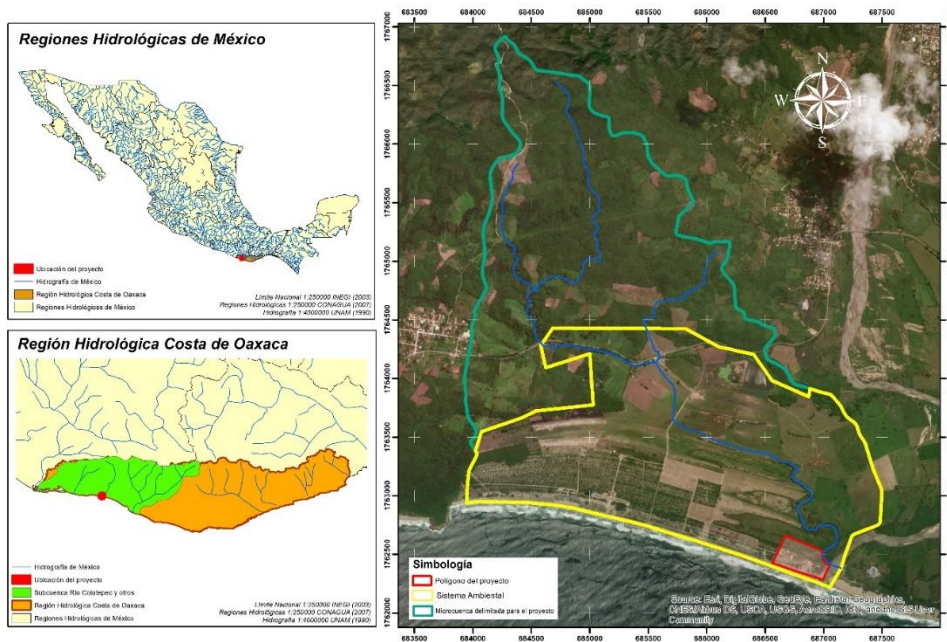
Esta cuenca se localiza en terrenos de los distritos Juquila, Pochutla y Miahuatlán, se extiende desde el parteaguas de la Sierra Madre del Sur hasta la línea de costa; ocupa 3.77% de la superficie estatal; colinda al norte y oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20; al este con la cuenca Río Copalita y otros (B) de la RH-21; y por último al sur, con el Océano Pacífico. En general el régimen de lluvias es en verano, en promedio se registran láminas de precipitación total anual del orden de 1 300 mm, que significan un volumen de 4 868.5 Mm³, de los cuales escurren 1 139.3 Mm³ que equivalen al 23.4% del volumen total. La mayor parte de los suelos de la cuenca presentan fase lítica, algunos con fase química sódica y salino-sódica; la primera domina el lado este de la laguna Pastoría, los suelos sódico-salinos están distribuidos en el extremo oeste de la cuenca e incluyen zonas lacustres; una de las consecuencias del exceso de sales en el suelo es la reducción de su potencial para ser utilizado en la agricultura.

Las áreas con porcentaje de escurrimiento mayor de 30 se presentan en la zona serrana, donde los registros de lluvia alcanzan láminas mayores a 2 000 mm, imperan rocas de baja permeabilidad y vegetación densa; las áreas con valores de escurrimiento que caen dentro del intervalo de 20 a 30% abarcan la mayor parte de la cuenca, los factores que se conjugan para determinar estos valores son la baja capacidad de infiltración o permeabilidad que domina en las rocas que forman la sierra,

la densa vegetación y láminas de precipitación media anual mayores de 1 000 mm; en la zona costera los porcentajes de escurrimiento son menores de 20, la permeabilidad es alta y en ocasiones media, la vegetación es de baja densidad y la precipitación varía de 800 a 1 200 mm. Dentro de la red hidrográfica de la cuenca destaca el río Colotepec, nace en la Sierra Madre del Sur a 2 300 msnm, baja con rumbo suroeste en trayectoria sinuosa y de fuerte pendiente hasta desembocar al Océano Pacífico, la longitud es de aproximadamente 100 km, medidos desde su nacimiento hasta Santa María Colotepec; de acuerdo a los datos hidrométricos de la Estación Hidrométrica La Ceiba, este río transporta volúmenes anuales del orden de 905.05 Mm³, que se traducen en un gasto medio anual de 48.67 m³/seg (periodo 1971-1989); el uso principal a que se destina el agua de este río es el doméstico.

El río Manialtepec también nace en la Sierra Madre del Sur a una altitud de aproximadamente 2 000 m, en su origen se denomina río Nopala, se dirige hacia el sureste hasta Santos Reyes Nopala, donde cambia de dirección hacia el suroeste hasta desembocar al Océano Pacífico; drena un área de 966 km² y su principal uso es el doméstico. Las lagunas Chacahua, Manialtepec, Lagartero y Pastoría se alimentan de escurrimientos locales y del aporte lateral de agua subterránea en su camino al mar contienen agua salobre producto de la mezcla de los aportes de agua marina con las aguas superficiales y subterráneas que reciben del continente; estos cuerpos de agua son muy importantes para la economía de la región, en ellos se desarrollan actividades acuícolas con especies como el pargo, lisa y cría de camarón; la pesca y el incipiente desarrollo turístico son las actividades complementarias; la pesca, además de practicarse en las lagunas, también se efectúa en los ríos

Imagen IV.14.-Mapa de hidrografía de la zona del proyecto.



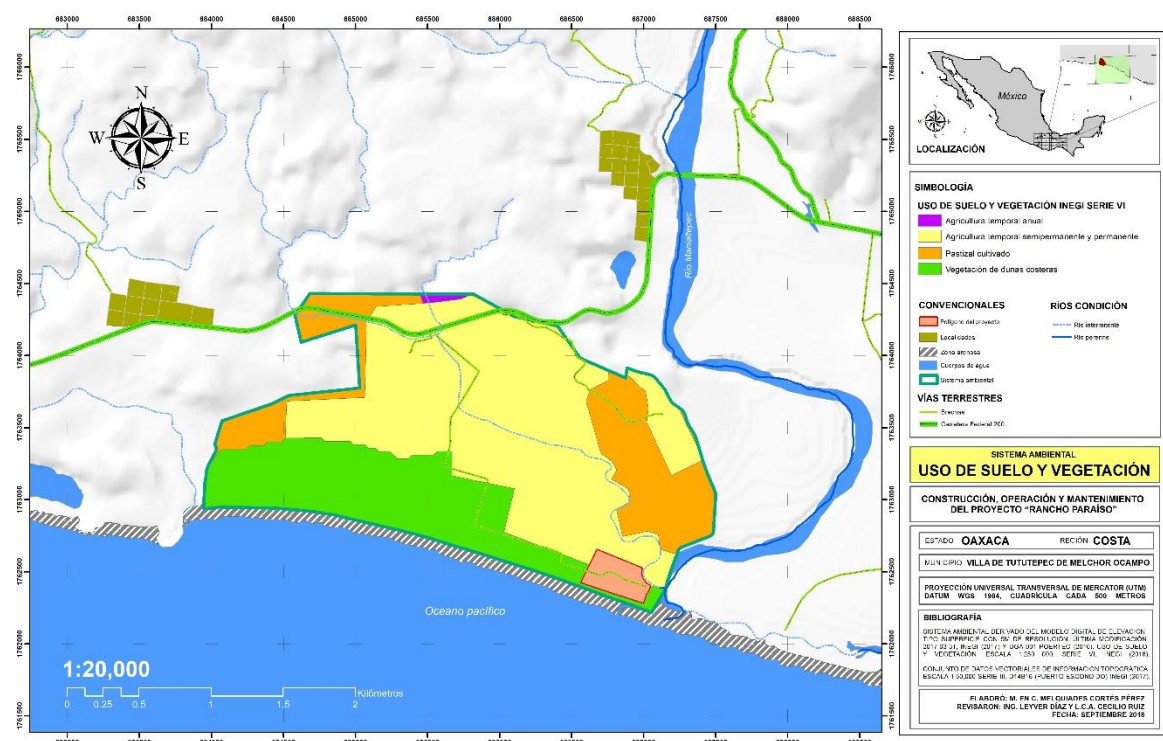
IV.2.2.- MEDIO BIÓTICO

IV.2.2.1 VEGETACION

De acuerdo a los datos reportados por el INEGI en su Conjunto de Datos vectoriales de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 serie VI, los tipos de vegetación y usos de suelo que se Distribuyen en el sistema ambiental son los siguientes:

- Vegetación de dunas costeras
- Agricultura de temporal semipermanente permanente
- Pastizal cultivado

Imagen IV.15.- Uso de suelo y vegetación según INEGI



La descripción de la vegetación se realiza con base en dos factores principales: la flora, las especies que la componen y la fisonomía, es decir, la forma o fenotipo de la vegetación.

Vegetación de dunas costeras

La vegetación de dunas costeras es una comunidad que se establece en las dunas localizadas a lo largo de las costas, estabilizándolas paulatinamente.

Se desarrollan en las arenas de playa, de origen litoral y con drenaje rápido y cierto grado de salinidad marina; su composición es variable, dependiendo de factores que influyen localmente, tales como intensidad del oleaje, topografía, inestabilidad del terreno, etc. En el litoral oaxaqueño,

este tipo de vegetación se localiza hacia la costa occidental, cerca de Santiago Pinotepa Nacional y más al sur, hasta la Laguna Chacahua.

En algunos sitios es característico el dominio de *Coccoloba sp.* en el estrato superior de 2.50 y *Distichlis spicata* (zacate salado), en el inferior. Los elementos de *Coccoloba sp.* se presentan muy dispersos, donde son frecuentes, además: *Trichilia trifolia*, *Casearia arguta* (guayabillo), *Diospyros sp.*, *Opuntia sp.* y *Acacia cornigera* (cuernitos); el estrato inferior, de 0.40 m, esta compuesto, además de *Distichlis spicata*, con: *Eupatorium odoratum* (crucetillo), *Opuntia sp.* y *Bromelia sp.* En otros sitios cercanos se reporta una comunidad dominada por *Prosopis juliflora* (mezquite) y *Opuntia sp.* que dominan en el estrato superior de hasta 3.0 m, y por *Distichlis spicata* que impera en el inferior de 0.30 m, donde también están presentes: *Digitaria sanguinalis*, *Cenchrus echinatus* (guechi-na-ta), *Tribulus cistoides* (cabeza de arriero) y *Melochia tomentosa*; también existe un estrato intermedio de 1.50 m, donde se presentan: *Prosopis juliflora* y *Sanvitalia ocyroides*.

El uso que se realiza sobre este tipo de vegetación es pecuario extensivo de ganado bovino

Vegetación del sistema Ambiental

De acuerdo a la metodología empleada para el análisis de la vegetación se obtuvo un total de 47 registros botánicos distribuidos en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, a continuación, se presenta la siguiente tabla con las especies observadas.

Tabla IV.2. Listado florístico encontrado en el sistema ambiental

Especie	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endemismo
1	Palo de escopeta	<i>Albizia occidentalis</i>	ninguna	no endémica
2	Copal	<i>Bursera grandifolia</i>	ninguna	no endémica
3		<i>Caesalpinia eriotachys</i>	ninguna	no endémica
4	Ebano	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	ninguna	no endémica
5	Matapalo	<i>Ficus goldmanii</i>	ninguna	no endémica
6		<i>Ficus insipida</i>	ninguna	no endémica
7		<i>Ficus petiolaris</i>	ninguna	no endémica
8	Cocuile	<i>Gliricidia sepium</i>	ninguna	no endémica
9	Cuailote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	ninguna	no endémica
10	Huaje	<i>Leucaena lanceolata</i>	ninguna	no endémica
11	Matabuey	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	ninguna	no endémica
12	Algodoncillo	<i>Luehea candida</i>	ninguna	no endémica
13	Tepehuaje	<i>Lysiloma microphyllum</i>	ninguna	no endémica
14		<i>Morisonia americana</i>	ninguna	no endémica
15	Drago	<i>Pterocarpus orbiculatus</i>	ninguna	no endémica
16	Ciruela roja	<i>Spondias purpurea</i>	ninguna	no endémica
17		<i>Stemmadenia abobata</i>	ninguna	no endémica
18	Codo de fraile	<i>Tevethia ovata</i>	ninguna	no endémica
19	Tachuelillo	<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	ninguna	no endémica
Estrato arbustivo				
1	Espino	<i>Acacia cochliacantha</i>	ninguna	no endémica

Especie	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endemismo
2	Carnizuelo	<i>Acacia cornigera</i>	ninguna	no endémica
3		<i>Bouvardia ternifolia</i>	ninguna	no endémica
4		<i>Bumelia persimilis</i>	ninguna	no endémica
5	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	ninguna	no endémica
6	Iguanero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	ninguna	no endémica
7		<i>Capparis indica</i>	ninguna	no endémica
8		<i>Diospyros salicifolia</i>	ninguna	no endémica
9	Huesito	<i>Erythroxylum areolatum</i>	ninguna	no endémica
10	Pinoncillo de costa	<i>Forchhameria pallida</i>	ninguna	no endémica
11	Cuauote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	ninguna	no endémica
12	Fruto rojo	<i>Guettarda elliptica</i>	ninguna	no endémica
13	Hoja de chepil	<i>Hybanthus mexicanus</i>	ninguna	no endémica
14	Flor de niño	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	ninguna	no endémica
15	Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	ninguna	no endémica
16	Tepehuaje	<i>Lysiloma microphyllum</i>	ninguna	no endémica
17	Hoja morada	<i>Mirabilis violacea</i>	ninguna	no endémica
18		<i>Morisonia americana</i>	ninguna	no endémica
19	Nopal	<i>Opuntia velutina</i>	ninguna	no endémica
20	Viejito	<i>Pilosocereus leucocephalus</i>	ninguna	no endémica
21	Olivo	<i>Quadrella incana</i>	ninguna	no endémica
22	Rompebota	<i>Randia cinerea</i>	ninguna	no endémica
23	Pasita	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	ninguna	no endémica
24	Gallinita	<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	ninguna	no endémica
25	Cholulo	<i>Ziziphus amole</i>	ninguna	no endémica

Estrato herbáceo

1	Hierba del cáncer	<i>Acalypha monostachya</i>	ninguna	no endémica
2	Pasto	<i>Aristida purpurea</i>	ninguna	no endémica
3	Croto	<i>Croton suberosus</i>	ninguna	no endémica
4	Enredadera	<i>Ipomoea nil(L) Roth</i>	ninguna	no endémica
5	Mimosa	<i>Mimosa albida</i>	ninguna	no endémica
6	Cincoflores	<i>Mitracarpus hirtus</i>	ninguna	no endémica
7	Hierba mora	<i>Okenia hypogaea</i>	ninguna	no endémica

Densidad de la vegetación

La densidad de especies se estimó primeramente por sitio, posteriormente por hectárea.

Tabla IV.3 Estrato arbóreo

N. consecutivo	Nombre común	Nombre científico	individuos/ha
1	Palo de escopeta	<i>Albizzia occidentalis</i>	25
2	Copal	<i>Bursera grandifolia</i>	12.5
3		<i>Caesalpinia eriostachys</i>	25
4	Ebano	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	75
5	Matapalo	<i>Ficus goldmanii</i>	25
6		<i>Ficus Insipida</i>	12.5
7		<i>Ficus petiolaris</i>	12.5
8	Cocuete	<i>Gliricidia sepium</i>	37.5
9	Cuaulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	37.5
10	Huaje	<i>Leucaena lanceolata</i>	25
11	Matabuey	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	50
12	Algodoncillo	<i>Luehea candida</i>	25
13	Tepehuaje	<i>Lysiloma microphyllum</i>	37.5
14	0	<i>Morisonia americana</i>	25
15	Drago	<i>Pterocarpus orbiculatus</i>	75
16	Ciruela roja	<i>Spondias purpurea</i>	12.5
17	0	<i>Stemmadenia abobata</i>	25
18	Codo de fraile	<i>Tevethia ovata</i>	25
19	Tachuelillo	<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	25

Tabla IV.4 Estrato arbustivo

N. consecutivo	Nombre común	Nombre científico	individuos/ha
1	Espino	<i>Acacia cochliacantha</i>	300
2	Carnizuelo	<i>Acacia cornigera</i>	100
3	0	<i>Bouvardia ternifolia</i>	200
4	0	<i>Bumelia persimilis</i>	200
5	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	200
6	Iguanero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	200
7	0	<i>Capparis indica</i>	200
8	0	<i>Diospyros salicifolia</i>	100
9	Huesito	<i>Erythroxylum areolatum</i>	200
10	Pinoncillo de costa	<i>Forchhameria pallida</i>	100
11	Cuaulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	400
12	Fruto rojo	<i>Guettarda elliptica</i>	300
13	Hoja de chepil	<i>Hybanthus mexicanus</i>	100
14	Flor de niño	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	2100

N. consecutivo	Nombre común	Nombre científico	individuos/ha
15	Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	200
16	Tepehuaje	<i>Lysiloma microphyllum</i>	100
17	Hoja morada	<i>Mirabilis violacea</i>	200
18	0	<i>Morisonia americana</i>	1000
19	Nopal	<i>Opuntia velutina</i>	1000
20	Viejito	<i>Pilosocereus leucocephalus</i>	900
21	Olivo	<i>Quadrella incana</i>	300
22	Rompebota	<i>Randia cinerea</i>	300
23	Pasita	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	200
24	Gallinita	<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	10500
25	Cholulo	<i>Ziziphus amole</i>	100

Tabla IV.5 Estrato herbáceo

N. consecutivo	Nombre común	Nombre científico	individuos/ha
1	Hierba del cáncer	<i>Acalypha monostachya</i>	5000
2	Pasto	<i>Aristida purpurea</i>	12500
3	Croto	<i>Croton suberosus</i>	2500
4	Enredadera	<i>Ipomoea nil(L) Roth</i>	5000
5	Mimosa	<i>Mimosa albida</i>	17500
6	Cincoflores	<i>Mitracarpus hirtus</i>	12500
7	Hierba mora	<i>Okenia hypogaea</i>	12500

Índices de diversidad

Índice de Shannon-Wiener (H')

Toma en cuenta la riqueza de especies y su abundancia, es un índice de equitatividad que expresa el grado de uniformidad en la distribución de especies. Adquiere valores entre cero cuando hay una sola especie y el logaritmo de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

Tabla IV.6 Estrato arbóreo

Riqueza específica (S)	19
H. calculada	2.799
H. maxima (ln(S))	2.944
Pielou $J=H/H_{maxima}$ (e)	0.951
H.max-Hcal	0.146
Indice de Simpson (D)	0.930

Tabla IV.7 Estrato arbustivo

Riqueza especifica (S)	25
H. calculada	1.942
H. maxima (ln(S))	3.219
Pielou $J=H/H_{maxima}$ (e)	0.603
H.max-Hcal	1.277
Indice de Simpson (D)	0.998

Tabla IV.8 Estrato herbáceo

Riqueza especifica (S)	7
H. calculada	1.795
H. maxima (ln(S))	1.946
Pielou $J=H/H_{maxima}$ (e)	0.922
H.max-Hcal	0.151
Indice de Simpson (D)	1.000

Riqueza. De acuerdo a los sitios muestreados en campo dentro de la microcuenca se tiene que el estrato arbóreo posee una riqueza de especies de (19 especies), el estrato arbustivo una riqueza de 25 especies y el estrato herbáceo arroja una riqueza específica de 7 especies.

El Índice de Shannon (H') arrojó los siguientes valores: en el estrato arbóreo 2.79, el estrato arbustivo 1.94, estrato herbáceo 1.79, cabe señalar que el valor del índice de Shannon (H') suele hallarse entre 1.5 y 3.5 y sólo raramente sobrepasa 4.5, de acuerdo con los valores obtenidos se puede apreciar que el estrato arbóreo representa una mayor diversidad.

Vegetación del predio

La vegetación existente de acuerdo al conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación editada por el INEGI, escala 1: 250,000 serie VI, corresponde a vegetación de dunas costeras y agrícola de temporal.

De acuerdo a los trabajos de campo, levantamiento de información a través de los sitios de muestreo y recorridos que se hicieron por el lugar, se define que la vegetación que en su momento existió en el área sujeto a regularización por cambio de uso de suelo correspondió a vegetación de dunas costeras con interacción de matorral xerófilo.

Actualmente se encuentra perturbado y realizado el cambio de uso de suelo, por el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas aunado a la ejecución del proyecto de Construcción, operación y mantenimiento del Punta Paraíso, de acuerdo a las imágenes históricas de Google earth se puede apreciar que efectivamente hasta antes de realizar el cambio de uso de suelo la vegetación se ve similar a la superficie donde se realizó el muestreo, concluyendo así que fue duna costera con interacción de matorral xerófilo, tal como se corrobora con el resultado del análisis de campo de la vegetación.

Las imágenes históricas muestran que el área sujeta a regularización se encontraba perturbada por la acción antropogénica, se logra ver algunos accesos por el predio, en la imagen del año 2003 y 2011 se puede apreciar las áreas perturbadas existentes y realizadas en años atrás, se puede visualizar un plantío de palmeras, que por las imágenes se considera que son de más de 5 años atrás del año 2003.

Imagen IV.16 Historia Google earth año 2003



Imagen IV.17 Histórica Google earth año 2011



Imagen IV.17 Histórica Google earth año 2012



Caracterización de la vegetación

Listado florístico de especies encontradas en el predio

De acuerdo a la metodología empleada para el análisis de la vegetación se obtuvo un total de 9 registros botánicos, a continuación, se presenta la siguiente tabla con las especies observadas.

Se hace mención que en el estrato arbóreo no se encontraron individuos, por lo que en este cuadro no se reportan.

Tabla IV.6. Listado florístico encontrados en el predio.

Nombre común	Nombre científico	NOM-059	Endemismo
ESTRATO ARBÓREO			
-----	-----	-----	-----
ESTRATO ARBUSTIVO			
Nopal	<i>Opuntia velutina</i>	Ninguna	No endemico
Copal	<i>Bursera excelsa</i>	Ninguna	No endemico
Zapotillo	<i>Lantana camara</i>	Ninguna	No endemico
Organo	<i>Pilosocereus chrysacanthus</i>	Ninguna	No endemico
ESTRATO HERBÁCEO			
Pasto espinoso	<i>Jouvea pilosa</i>	Ninguna	No endémico
	<i>Okenia hypogaea</i>	Ninguna	No endémico
Sulché	<i>Tephrosia cinerea</i>	Ninguna	No endémico
Coronilla	<i>Tridax coronopifolia</i>	Ninguna	No endémico

Especies en categoría de riesgo según NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo al cuadro anterior, no se identificaron especies e identificaron especies en categoría de riesgo de acuerdo a la norma 059 SEMARNAT-2010.

Estimación de la densidad de individuos por hectárea

La densidad de especies se estimó primeramente por sitio, posteriormente por hectárea, cabe hacer mención que dentro del predio no se encontraron especies arbóreas, por lo tanto, no se reportan en los cuadros siguientes.

Tabla IV.7. Estimación de número de individuos del estrato arbustivo en el predio.

Nombre comun	Nombre científico	ind/sitio	ind/ha
Nopal	<i>Opuntia velutina</i>	9.75	3900
Copal	<i>Bursera eselsa</i>	0.75	300
Zapotillo	<i>Lantana camara</i>	0.5	200
Organo	<i>Pilosocereus chrysacanthus</i>	0.5	200

Tabla IV.8. Estimación de número de individuos del estrato herbáceo en el predio.

Nombre común	Nombre científico	ind/sitio	ind/ha
Pasto espinoso	<i>Jouvea pilosa</i>	86.5	865000
	<i>Okenia hypogaea</i>	24.25	242500
Sulché	<i>Tephrosia cinerea</i>	1.25	12500
Coronilla	<i>Tridax coronopifolia</i>	1	10000

Tabla IV.9. Estimadores de índice de diversidad y equitabilidad en el predio.

Estimador de índices	Estrato arbustivo	Estrato herbáceo
Riqueza (S)	4	4
H. calculada	0.591	0.626
H. máxima = $(\ln(S))$	1.386	1.386
Equidad $J=H/Máxima$	0.426	0.452
H.max-Hcal	0.796	0.760
Índice de Simpson (D)	0.273	0.368
Índice de Margalef	0.356	0.491

Riqueza. De acuerdo a los sitios muestreados en campo dentro del predio se tiene que el estrato arbustivo posee una riqueza específica mayor (4 especies), el estrato herbáceo arroja una riqueza específica de 4 especies.

El Índice de Shannon (H') arrojó los siguientes valores: en el estrato arbustivo 0.591, estrato herbáceo 0.626, cabe señalar que el valor del índice de Shannon (H') suele hallarse entre 1.5 y 3.5 y sólo raramente sobrepasa 4.5, de acuerdo con los valores obtenidos se puede apreciar que en ambos estratos se presenta una baja diversidad, siendo el estrato herbáceo que presenta una diversidad mayor.

Equidad. El estrato que presenta mayor equidad es el estrato herbáceo con un estimador 0.452, seguido del estrato arbustivo con una equidad de 0.426, lo que indica el estrato herbáceo presenta una composición estructural más homogénea siendo este estrato el que tiene una tendencia a la equidad en la distribución de las especies, y el estrato arbustivo con una tendencia a la heterogeneidad, esto debido a al grado de perturbación den el área estudiada.

IV.2.2.2.- FAUNA

Durante la realización de los muestreos de campo por el sistema ambiental, se realizaron diferentes técnicas respecto al grupo de estudio (aves, herpetofauna y mamíferos medianos y grandes), con la finalidad de realizar y obtener resultados de diversidad, así como el de elaborar un listado para cada grupo, para posteriormente evaluar el impacto generado por el desarrollo del proyecto.

Metodología de muestreo

La metodología que se utilizó para la realización de los estudios faunísticos incluyó una serie de actividades, las cuales se menciona a continuación:

Trabajo de campo

Se realizaron tres salidas a campo durante el mes de agosto, aplicando diversos métodos de muestreo de acuerdo a los grupos de estudio. Para el registro de la avifauna se utilizó el método de búsqueda intensiva por sitio, en el cual se designaron dos parcelas, los recorridos por ambos sitios se hicieron de 8:00 am a 12:00pm y de 16:00 pm a 18:00pm. Para la observación de las aves se utilizaron binoculares y se fotografiaron con una cámara profesional Cannon T2i 55-300mm.

Para el muestreo de la herpetofauna se basó en un muestreo al azar, recorriendo los sitios del predio como de la microcuenca para poder cubrir un territorio posible, para la búsqueda de ejemplares se considerando rendijas, ramas de los árboles, troncos huecos, rocas y cuerpos de agua.

Para el registro de mamíferos medianos y grandes se recorrieron los sitios durante el día en busca de huellas y excretas. A las huellas encontradas se le fotografió colocando como referencia de medida una moneda al igual que con las excretas halladas.

En cada recorrido se tomaron en cuenta datos respecto a los ejemplares avistados, mismos que fueron registrados en una bitácora de campo. Se logró fotografiar a algunos especímenes, y con ello corroborar o en su caso poder identificarlo.

Trabajo de gabinete

Para la identificación de la avifauna se ocuparon las guías de las aves de Norte América y México de Floyd (2008), Kaufman (2000) y Howell y Webb (1995) y el arreglo taxonómico de las especies se realizó de acuerdo con la Unión Americana de Ornitólogos (AOU, 2016). Para el caso de la herpetofauna los individuos fueron identificados hasta nivel especie con ayuda de las claves dicotómicas de Casas-Andreu y McCoy (1979), Flores-Villela et al. (1995), Köhler y Heimes (2002) y Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén (2010), el arreglo taxonómico que se siguió es de Mata-Silva et al. (2015) y para los mastofauna se utilizó el manual de Aranda (2012) y el arreglo taxonómico de (Ramírez-Pulido et al., 2014).

Se registró un total de 116 registros correspondientes a 23 especies de aves pertenecientes a 16 familias, 88 individuos representados en siete especies de anfibios y reptiles que corresponden a cuatro familias, y 14 registros que corresponden a seis especies de mamíferos pertenecientes a cinco familias (Cuadro 1)

Tabla IV.10. Composición de la fauna observada en el sistema ambiental

ESPECIE	NOMBRE COMUN	Nº OBSERVACIONES
AVES		
<i>Aramides albiventris</i>	Rascón nuca canela	1
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	1
<i>Ardea herodias</i>	Garza azul	1
<i>Cardinalis</i>	Cardenal rojo	1
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja	3
<i>Columbina inca</i>	Tortolita mexicana	5
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra	2
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	1
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato piquirrojo	42
<i>Empidonax difficilis</i>	Atrapamoscas occidental	2
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	2
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata tijereta	2
<i>Jacana spinosa</i>	Gallito de agua mexicano	10
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	1
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	10
<i>Nyctanassa violácea</i>	Garza nocturna coroniclara	1
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacaminos	16
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	1
<i>Platalea ajaja</i>	Garza espátula	1
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	7
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán pollero	2
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre	1
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tiirano melancólico	3
HERPETOFAUNA		
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico de siete líneas	60
<i>Aspidoscelis guttata</i>	Huico	12
<i>Conophis vittatus</i>	Culebra Guardacaminos Rayada	1
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	3
<i>Holcosus undulatus</i>	Huico Arcoíris	5
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa	1
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	6
MAMÍFEROS		
<i>Nasua Narica</i>	Coatí o Tejón	1
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	3
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	3
<i>Spilogale sp.</i>	Zorrillo	1
<i>Sylvilagus sp.</i>	Conejo	2
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	4

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 se categorizan seis especies en categoría de Protección especial (Pr), y dos en categoría de Amenazada (A) en el Sistema Ambiental

Tabla IV.11. Especies registradas en alguna categoría según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ESPECIES	ESTATUS NORMA	DISTRIBUCIÓN
<i>Ardea herodias</i>	Pr	Endémica
<i>Cardinalis</i>	Pr	Endémica
<i>Empidonax difficilis</i>	Pr	Endémica
<i>Eupsittula canicularis</i>	Pr	No endémica
<i>Leptotila verreauxi</i>	Pr	No endémica
<i>Nyctanassa violácea</i>	A	Endémica
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Pr	No endémica
<i>Ctenosaura pectinata</i>	A	Endémica

IV.2.2.3.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

La información se encuentra limitada para la localidad de Hidalgo, por lo tanto, la información se complementó con datos del municipio de Tututepec, quedando de la siguiente manera:

Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo

Tabla IV.12. Indicadores socioeconómicos del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo

Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Población total	19,617	21,150	40,767	21,372	22,541	43,913
Viviendas particulares habitadas	9,436			11,015		
Población hablante de lengua indígena de 5 años y más	1,026	1,118	2,144			2,623
Índices sintéticos e indicadores						
Grado de marginación municipal_	Alto			Alto		
Lugar que ocupa en el contexto estatal	280			346		
Lugar que ocupa en el contexto nacional	637			815		
Grado de rezago social municipal	Alto			Medio		
Indicadores de carencia en vivienda						
Porcentaje de población en pobreza extrema				43.28		
Población en pobreza extrema				18,804		
Lugar que ocupa en el contexto nacional				617		

Localidad de Hidalgo
Tabla IV.12. Datos de Población

Año	2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	222	282	504	259	303	562
Viviendas particulares habitadas	116			154		
Grado de marginación de la localidad	Alto			Alto		
Grado de rezago social localidad	3 medio			Bajo		

Tabla IV.13. Indicadores de marginación

Hidalgo	2005	2010
Población total	504	562
% Población de 15 años o más analfabeta	17.72	13.27
% Población de 15 años o más sin primaria completa	40.95	36.54
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	17.24	14.94
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	5.17	3.25
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	24.14	99.35
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	48.28	1.23
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	45.69	5.84
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	35.34	24.03
Índice de marginación	- 0.43762	- 0.41364
Grado de marginación	Alto	Alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional		63,411

Fuente: Estimaciones del CONAPO , Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011)

Tabla IV.14 Indicadores de rezago social

Hidalgo	2005	2010
Población total	504	562
% de población de 15 años o más analfabeta	17.72	13.27
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	3.1	7.77
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	57.46	54.08
% de población sin derecho-habienencia a servicios de salud	96.03	30.96
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	45.69	5.84
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	18.1	14.94
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	24.14	99.35
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	29.31	37.66
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	5.17	3.25
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	77.59	64.29
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	35.34	24.03
Índice de rezago social	-0.39666	-0.37335
Grado de rezago social	3 medio	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	0	0

Fuente: Estimaciones del CONEVAL, con base en INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2005 y la ENIGH 2005.
Estimaciones de CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010

Tabla IV.15 Indicadores de Carencia de Vivienda

Hidalgo	2005 [1]		2010 [2]	
Viviendas particulares habitadas	116		154	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	53	45.69	9	5.84
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	34	29.31	58	38.41
Viviendas sin luz eléctrica	6	5.17	5	3.25
Viviendas sin agua entubada	28	24.14	153	99.35
Viviendas sin sanitario	21	18.10	23	14.94
Nota: Para el cálculo se excluyen las viviendas no especificadas. Fuente: ^[1] Elaboración propia a partir de INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005. ^[2] Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Principales Resultados por Localidad.				

IV.2.2.4.- PAISAJE

La evaluación del paisaje visual se fundamenta en que éste sólo existe como tal si alguien puede percibirlo (Gómez 1994), por lo tanto tiene como fin último su aprovechamiento.

La valoración de la calidad visual del paisaje puede realizarse a través de diversos métodos, los cuales, según MOPT (1992), se agrupan básicamente en tres: métodos directos, que evalúan por medio de la contemplación directa y subjetiva del paisaje, utilizando escalas de rango o de orden (e.g., Fines 1968); métodos indirectos, que realizan la valoración a través del análisis de sus componentes, que pueden ser elementos físicos o categorías estéticas (e.g., Labrandero & Martínez 1996); y métodos mixtos que valoran directamente, realizando posteriormente una desagregación y análisis de componentes, ya sea para simplificar, refrendar, contrastar la valoración, o para conocer la participación de cada uno en el valor total, sin embargo la evaluación del paisaje como parte del ambiente encierra la dificultad de encontrar un método objetivo para medirlo. Los especialistas en la materia coinciden en establecer tres aspectos importantes para la evaluación del paisaje: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje. Ya que el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases considera un grado de afectación al ambiente y al paisaje en sí.

Visibilidad

La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, puede estar determinado por el relieve, altitud, orientación, pendiente, densidad y altura de vegetación, posición del observador y tipo de terreno.

En este caso una de las principales características del predio es su ubicación con respecto al mar, en donde la visibilidad es total dado que no existe ningún factor que la limite.

Imagen IV.18. Visibilidad en el sitio del proyecto



Calidad paisajística.

La calidad del paisaje está determinada por las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico, todo ello en función de la morfología, vegetación, cuerpos de agua, distancia y fondo visual, en este caso, están referidos y evaluados con relación al paisaje natural.

Calidad	Descripción
Alta	Cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales
<u>Moderada</u>	<u>Cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplana</u>
Baja	Cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos

El predio en donde se ubica el proyecto presenta una calidad paisajística moderada ya que si bien por su ubicación con la cercanía a dos cuerpos de agua como son el océano pacifico y el río Hidalgo, existen elementos de transición con pastizales y cultivos regionales en una topografía plana

Imagen IV.19. Condiciones de la calidad del paisaje



Fragilidad

La fragilidad del paisaje consiste en la capacidad del mismo para absorber los cambios que se producen en el mismo. Los factores que integran la fragilidad paisajística son biofísicos (suelo, vegetación), morfológicos (cuenca visual) y la frecuentación humana.

La evaluación de la fragilidad visual se ha determinado de la siguiente manera:

Fragilidad	Descripción
Mayor fragilidad visual	Cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada
Menor fragilidad visual	Cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo

IV.3.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Con base en la información presentada en este capítulo, se realizó el siguiente diagnóstico por cada uno de los elementos ambientales descritos:

- **Clima**

El conocimiento del medio físico que nos rodea es fundamental para poder controlar la influencia que éste ejerce sobre las actividades humanas. De todos los elementos de dicho medio quizás los que nos afectan de manera más directa son los atmosféricos. En los asentamientos humanos, en las actividades agrícolas, intercambios comerciales y otras actividades, el clima tiene influencia constante, a veces determinante y otras veces con una jerarquía menor, pero siempre es obligado tomarlo en cuenta (INEGI, 2005).

Este factor en el área del Proyecto y SA, es de tipo cálido subhúmedo con lluvias en verano, cuya temperatura y precipitación varía ligera o bruscamente de un día a otro; estas variaciones así como las condiciones del viento, tienen una repercusión directa en la concentración de contaminantes en la atmósfera, dispersando tales, sin embargo el proyecto no generara emisiones a la atmosfera en su operación y en las etapas constructivas serán mínimas tal como se detallan en el capítulo V

De acuerdo a los datos presentados por CONAGUA y SMN se presentan lluvias durante todo el año, el mes de máxima precipitación cae dentro del período mayo-octubre, y estos meses reciben por lo menos diez veces una cantidad mayor de precipitación que los meses más secos del año (noviembre-abril) es en esta época que la zona inundable incrementa sus niveles sin embargo en esta zona no existen actividades a desarrollar y las que en su momento se realizaron quedaron suspendidas totalmente

- Geología y geomorfología

Las características geológicas y geomorfológicas de un lugar son producto de históricos fenómenos tanto naturales como de origen antropogénico; en la zona de estudio se tienen suelos de origen aluvial originado por el arrastre de sedimentos de la corriente cercana al sitio del proyecto y una geología de tipo litoral costero.

- Hidrología

De acuerdo con la información cartográfica de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) e INEGI, el SA y el Proyecto se ubican en la Región Hidrológica 21 Costa de Oaxaca , cuenca Río Colotepec y otros, en una zona limitante con el predio se ubica el Río Hidalgo, sin embargo no se tiene considerado la construcción de infraestructura en esta zona

- Uso de suelo y vegetación

Particularmente el sistema ambiental presenta vegetación de tipo secundaria de acuerdo a los análisis realizados de biodiversidad y estructura de la vegetación. Por lo tanto se presenta una zona fragmentada y con un grado alto de deterioro derivado de las actividades que se realizan en la zona, en donde dado las condiciones del suelo en cuanto a riqueza de nutrientes derivado del arrastre de sedimentos los cuales tienen vocación agrícola y ganadera, estas actividades han fragmentado la vegetación original para dar paso a grandes extensiones de tierras de cultivo y extensas áreas de pastoreo lo cual es un común observar en el sistema ambiental, y aunque si bien existen muy pequeñas porciones de vegetación de dunas costeras y/o matorral estas se encuentran deterioradas.

Imagen IV.20 y 21. En el predio existen palmas cocoteras que no conforman una vegetación forestal



Imagen IV.22 y 23. Terrenos de cultivos en el Sistema Ambiental, los cuales dado su aptitud para la agricultura cuentan con sistemas de riego,



Imagen IV.24 y 25. Plantaciones de frutales en el Sistema Ambiental



Imagen IV.26 y 27. Actividades pecuarias en el sistema ambiental



Imagen IV.28 y 29. Vegetación de dunas costeras en el Sistema Ambiental



Imagen IV.30 y 31 Vegetación de la. Zona inundable en el Sistema Ambiental



- Fauna

La zona del SA se encuentra modificada por las actividades agrícolas y pecuarias cercanas por lo que se considera que las especies registradas están más adaptadas a la perturbación y las especies con mayor grado de vulnerabilidad como son mamíferos de los cuales no hubo registros, han migrado a zonas más altas con menor grado de perturbación. Por otra parte, la reducción de hábitats naturales favorece el incremento de las especies generalistas y el descenso de las especialistas (Gascon et al, 1999). Lo que indica que muchas de las especies de las que se registraron tienen distribuciones amplias y están mejores adaptadas al tipo de hábitat perturbado sin embargo cabe mencionar que cuatro especies registradas (*Eupsittula canicularis*, *Nyctanassa violácea*, *Trigosoma mexicanum* y *Ctenosaura pectinata*) en el sistema ambiental están en categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo el número de registros para ellas dentro del predio es muy mínimo, pues va de uno a dos registros

- Paisaje

En este caso una de las principales características del predio es su ubicación con respecto al mar, en donde la visibilidad es total dado que no existe ningún factor que la limite.

Así también en la zona donde se localiza el proyecto se considera que la calidad del paisaje es alta debido a que si bien no se localiza en una zona abrupta su cercanía con el litoral costero y el océano pacífico, le brindan un elemento de alto valor visual, adicionado de que en las cercanías no existen zonas industriales, lo que hace que el proyecto en conjunto contraste con el paisaje existente al establecer estructuras ajenas al medio natural, y que sin embargo contempla la inclusión de elementos de construcción tradicional (palma y madera) con el fin de crear una armonía con el entorno

- Medio socioeconómico

El proyecto se localiza en el municipio de Tututepec en la localidad de Hidalgo por lo que cabe resaltar que en dicho sitio la población es de tan solo 562 habitantes, estos datos corresponden al Censo de Población y Vivienda del 2010, la cual está considerada con un índice de marginación alto, por lo que el proyecto puede influir tanto directa como indirectamente con la generación de empleos tanto en la construcción como en su operación y con esto coadyuvar con la economía local

Cabe destacar que el sitio no cuenta con los servicios de energía, agua potable y drenaje. Por lo tanto para el proyecto se cuenta con un generador de energía y un transformador de energía de 112,5 kVA para climas templados, se cuentan con un sistema de almacenamiento y distribución de agua potable, así como una planta de tratamiento de aguas residuales.

CAPÍTULO V: IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo al diagnóstico ambiental descrito en el capítulo anterior y a las actividades que se llevarán a cabo para la realización del proyecto, se desarrollará un análisis ambiental en el que se identificarán los efectos de las acciones del proyecto sobre los indicadores ambientales. Esto nos permitirá evaluar las actividades que pueden generar beneficios y/o desequilibrios ecológicos de acuerdo a la intensidad, magnitud, duración y periodicidad en los diferentes elementos ambientales implicados en el proyecto denominado: “Construcción, Operación y Mantenimiento del Proyecto Rancho Punta Paraíso, Ubicado en el Paraje el Mirador, Localidad de Hidalgo, Municipio Villa de Tututepec, Juquila, Oaxaca.”

V1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para identificar y evaluar los impactos ambientales que generará el proyecto en sus diferentes etapas, se empleará el método de Conesa Fernández (1993), propiamente se realiza una valoración cualitativa. Esta matriz considera acciones y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental.

La matriz de Conesa Fernández pertenece a un grupo denominado “matrices causa-efecto”. En esta tipología de matrices de doble entrada, las columnas están constituidas por las acciones que producen los impactos, y las filas los factores del medio susceptibles de recibir estos impactos. Se trata de una forma de interaccionar las acciones con los efectos, es por esta razón que este método solo permite identificar impactos directos.

Para construir esta matriz se dividen las acciones en fase de preparación del sitio, construcción y fase de operación y mantenimiento. Los indicadores de impacto son los elementos del medio que podrán ser afectados por alguna de las actividades y se clasificaron en: medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico. Estos componentes y factores ambientales se usaron como índices cualitativos por ser representativos.

Para evaluar el proyecto, se determinó tener de manera individual tres evaluaciones, la primera consiste en la evaluación las actividades generales del proyecto, la segunda es la evaluación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con un proceso de Fitorremediación y por último, la alberca, estas dos últimas actividades, se determinaron evaluar de forma individual, ya que por consideración del equipo evaluador requieren de proceso y construcciones específicas, que no pueden ser contempladas en la evaluación del proyecto en general.

V.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES QUE PUEDAN IMPACTOS

De entre las muchas acciones susceptibles de producir impactos, se establecerán tres relaciones definitivas, una para cada periodo de interés considerado, es decir, acciones que puedan producir impactos durante la fase de preparación del sitio, acciones que puedan ser causa de impactos durante la fase de construcción y acciones susceptibles de producir impacto durante la fase de

operación y mantenimiento. Para el caso específico del proyecto, no se contempló la fase de abandono del sitio.

Para la identificación de las acciones, se diferenciaron los elementos del proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros a los siguientes aspectos:

Acciones que modifican el uso del suelo

- Por nuevas ocupaciones
- Por remoción de vegetación
- Por remoción de suelo
- Entre otras.

Acciones que implican emisión de contaminantes

- A la atmósfera
- A las aguas continentales
- Al suelo
- En forma de residuos sólidos

Acciones derivadas de almacenamiento de residuos

- Dentro del núcleo de la ejecución del proyecto

Transporte de material y otros elementos

- Vertederos
- Almacén de materiales

Acciones que implican sobreexplotación de recursos

- Materias primas
- Consumos energéticos
- Consumo de agua

Acciones que actúan sobre el medio biótico

- Emigración
- Disminución

Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje

- Topografía del terreno
- Vista del paisaje
- Naturalidad del sitio

Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Estas acciones y sus efectos han de quedar determinados al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, persistencia y momento en que intervienen en el proceso.

Se hace notar que existen acciones cuyos efectos tienen lugar durante la fase de construcción, pero su irreversibilidad, persistencia o duración, el impacto continúa a lo largo de la vida del proyecto.

Tanto una relación como otra, se establecen atendiendo a la significatividad (capacidad de generar alteraciones), independencia (para evitar duplicidades), vinculación a la realidad del proyecto y posibilidad de cuantificación, en la medida de lo posible, de cada una de las acciones consideradas.

Así mismo las acciones serán excluyentes, unas respecto a las otras, de manera que incluyan acciones de análogo alcance, en cuanto a los efectos producidos sobre los factores de medio.

Existen diversos medios para identificar acciones, entre los que podemos destacar los cuestionarios específicos para cada tipo de proyecto, consultas a los propios proyectos, etc.; para el caso particular del proyecto se realizó la consulta a paneles de expertos,

Dentro de los métodos generales de prospectiva cabe destacar aquellos que se basan en la consulta a expertos, que reciben la denominación de métodos de expertos. El método de expertos utiliza como fuente de información un grupo de personas a las que se supone un conocimiento elevado de la materia que se va a tratar. En particular este método es aplicado en dependencia de las condiciones de dificultad del estudio, dando visitas consecutivas al área de estudio, a manera de familiarizarse con la zona y poder hacer los análisis correspondientes de cada uno de los participantes en sus disciplinas, además de hacer este análisis en campo.

El método antes mencionado extrajo y maximizo las ventajas que presentan los métodos basados en grupos de expertos y minimizar sus inconvenientes. Para ello se aprovecharon la sinergia del debate en el grupo y se eliminan las interacciones sociales indeseables que existen dentro de todo grupo. De esta forma se obtuvo un consenso lo más fiable posible del grupo de expertos, en cuanto al análisis del proyecto y poder así identificar las acciones que puedan causar impacto al medio.

Como resultado de la aplicación del método de expertos se obtuvo la identificación de las acciones impactantes para cada una de las etapas del Proyecto, además de una lista más puntual de los factores ambientales que se espera sean impactados por la realización de estas actividades y finalmente, una formulación más integral y ajustada de los escenarios que se esperan tener para el área donde se llevará a cabo el Proyecto.

V.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES DEL ENTORNO SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS.

En esta fase, se llevó a cabo la identificación de factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del Medio Ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases (Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento), suponiendo modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Para la identificación de los factores ambientales se empleó el mismo método que se cita para detectar las acciones del proyecto causantes de impacto, nos referimos a la consulta de expertos.

El medio ambiente tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto y que de alguna manera evaluamos, estudiando que sobre los principales factores ambientales.

Temáticamente, el entorno está constituido por elementos y procesos interrelacionadas, los cuales los cuales pertenecen a los siguientes sistemas, según el análisis de los expertos: Medio físico y Medios Socio-Económico y subsistemas (medio inerte, biótico y perceptual por una parte y Medio Económico-cultural por otra).

A cada uno de estos subsistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto.

En los factores ambientales identificados se les aplico el Sistema de Evaluación Ambiental de Battelle (SEA), La metodología SEA se basa en la asignación de una unidad de importancia a cada parámetro. Estas unidades de importancia se denominan "unidades de importancia de parámetro" o UIP. Se distribuyen un total de 1,000 UIP entre los parámetros asignados. Esta distribución está basada en juicios de valor del equipo responsable. Esta metodología nos permitirá conocer a nivel de sistema y subsistema, cual es la que implica mayor susceptibilidad a recibir impactos

En la tabla XXXX se muestra los factores ambientales susceptibles a recibir impactos, cabe hacer mención que dichos factores se emplearan en las tres evaluaciones que se realizaran en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la evaluación de las actividades generales del proyecto, la evaluación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con un proceso de Fitorremediación y, por último, la alberca, respectivamente.

Tabla V.1 Componentes Ambientales

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	UIP
MEDIO FÍSICO	MEDIO INERTE	AIRE	100
		SUELO	100
		AGUA	100
		PROCESOS	100
		<i><u>TOTAL M. INERTE</u></i>	<i><u>400</u></i>
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	80
		MICROFLORA	80
		FAUNA	80
		PROCESOS	80
		<i><u>TOTAL M. BIÓTICO</u></i>	<i><u>320</u></i>
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	80
		TOPOGRAFÍA DEL PREDIO	80
		<i><u>TOTAL M. PERCEPTUAL</u></i>	<i><u>160</u></i>
	<i><u>TOTAL DEL MEDIO FÍSICO</u></i>		<i><u>880</u></i>
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	MEDIO ECONÓMICO-CULTURAL	ASPECTOS CULTURA	30
		ECONOMÍA	30
		CALIDAD DE VIDA	30
		POBLACIÓN	30
	<i><u>TOTAL DEL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO</u></i>		<i><u>120</u></i>
	<i><u>TOTAL MEDIO AMBIENTE AFECTADO</u></i>		<i><u>1000</u></i>

V.1.3. MATRIZ DE INTERACCIÓN

Representan un tipo de método ampliamente usado en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Las de las matrices sencillas de interacción han sido desarrolladas para enfatizar rasgos característicos deseables, las matrices representan un tipo de método muy útil para el estudio de diversas actividades dentro de los procesos de EIA.

Para la utilización de la Matriz de Conesa Fernández, el primer paso consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual, seden de tomar en cuenta todas las actividades que pueden tener lugar debido al proyecto. Se realizó una matriz reducida. Posteriormente y para cada acción, se consideran todos los factores ambientales que puedan ser afectados significativamente, poniendo una X en las cuadrículas donde se interceptan con la acción.

V.1.4. MATRIZ DE IMPORTANCIA

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente serán impactados por aquellas, la matriz de impactaría nos permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por la Evaluación de Impacto Ambiental simplificada.

La valoración se efectuará a partir de la matriz de interacción, cada casilla de cruce es la matriz o elemento tipo, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, cada elemento tipo.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental (I) generado por una acción simple de una actividad, sobre un factor ambiental considerado. En un estadio de valoración, mediremos el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa siendo que en casilla de cruce se anota la importancia del impacto determinada como se indicará más adelante. La importancia del impacto es pues, la ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo.

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz de impactos, estarán ocupados por criterios de valoración correspondiente a once características a evaluar en la matriz de impactos, mismas que se describen a continuación:

Signo (Naturaleza). El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

La escala de valoración para esta característica es entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.

Esta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un

impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

Momento. El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años,

Medio Plazo, se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1, Largo Plazo.

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

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

Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al Corto Plazo, se le asigna un valor de 1, si es a Medio Plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 o 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8.

Si el efecto es irrecuperable, pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

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

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación. Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

Efecto. Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.

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

A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

IMPORTANCIA: Ya se ha apuntado que la importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto y en función del valor asignado a los símbolos.

$$I=\pm(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

A continuación, se muestran en la tabla **V.2**, el resumen de los criterios para evaluar la importancia de los impactos:

Tabla V.2Criterios para la evaluación de matriz de importancia

NATURALEZA/SIGNO	NATURALEZA INTENSIDAD (In)
Impacto beneficioso (+)	Baja (1)
Impacto perjudicial (-)	Media (2)
	Alta (4)

	Muy alta (8) Destrucción Total (12)
EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)
Puntual (1) Parcial (2) Extenso (4) Total (8) Critica (+4)	Largo plazo (1) Mediano plazo (2) Inmediato (4) Critico (+4)
PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)
Fugaz (1) Temporal (2) Permanente (4)	Corto plazo (1) Mediano plazo (2) Irreversible (4)
SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)
Sin sinergismo (1) Sinérgico (2) Muy sinérgico (4)	Simple (1) Acumulativo (2)
EFFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)
Indirecto (secundario) (1) Directo (4)	Irregular, aperiódico y discontinuo (1) Periódico (2) Continuo (4)
RECUPERABILIDAD (MC)	IMPORTANCIA (I)
Recuperable de manera inmediata (1) Recuperable a medio plazo (2) Mitigable (4) Irrecuperable (8)	$I = \pm(3In + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$

Los impactos con valores de importancia inferiores a un valor a 25 son compatibles con el proyecto. Los impactos moderados presentan una importancia entre el valor de 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre un valor de 50 y 75 y críticos cuando el calor sea superior a 75.

Tabla V.2 Criterios de valorización de la importancia

IMPACTO	VALOR	COLOR ASIGNADO
Irrelevante (o compatible)	Menor a 25	
Moderado	Entre 25 y 50	
Severos	Entre 50 y 75	
Críticos	Mayor de 75	

V.2. EVALUACIÓN DEL PROYECTO EN ACTIVIDADES GENERALES

A partir de esta sección se empezará a evaluar las diferentes actividades que se han descrito en anteriormente en el CAPITULO II, a excepción de la PTAR y la alberca. Es preciso mencionar que se ha implementado la metodología descrita y se empleó el listado de Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos, que en el describe en el apartado V.1.2.

Por consiguiente, primeramente, se muestra la Identificación de las acciones que puedan impactos al ambiente, tomando en cuenta los aspectos descritos en el apartado V.1.1, dicho listado se obtuvo a través del análisis del proyecto, con la visión holística de expertos, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Condiciones actuales del sistema ambiental
- Análisis de las aspectos sociales y económicos de la zona
- Descripción general del entorno
- Análisis detallado de las actividades y procesos constructivos a realizar en el proyecto
- Material a emplear en el proyecto

A continuación, en la Tabla V.3, se muestra cada una de las actividades propensas a producir impactos, agrupadas en cada una de las etapas consideradas en el proyecto (Preparación del sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento), respectivamente.

Asimismo, en la tabla V.4 se observa la matriz de interacción de los elementos propensos a producir impactos y los factores ambientales propensos a recibirlos, dicha matriz se generó empleando la metodología anteriormente descrita.

Tabla V.3. Acciones derivadas de las actividades generales que pueden producir impactos

PREPARACIÓN DEL SITIO
Desmante
Despalme
Retiro de material vegetativo y productos del despalme
Trazo y nivelación
Estabilización y compactación
Transporte de material para construcción
Contratación de personal
CONSTRUCCIÓN
Excavación
Cimentaciones
Conformación de terracerías (camino)
Cribado del material
Construcción (muros, trabes, escaleras, pasillos, firmes y losas, accesos y acabados)
Construcción de techos (palma)
Herrería
Carpintería
Instalaciones de plomería y electricidad
Rehabilitación de caminos
Construcción de bordos
Áreas verdes
Construcción de vivero
Cerco de malla
Pararrayos
Granja acuícola
Compuerta de tabique
Estructura artesanal (palapas)
Rampa de lanchas
Perforación de pozos
Rotondas
Contratación de personal
MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN
Mantenimiento de áreas (poda, riego, fertilización, replante)
Mantenimiento de instalaciones de plomería y electricidad
Rehabilitación y mantenimiento de caminos
Conservación y mantenimiento de estructuras artesanales
Mantenimiento de pinturas y acabados
Prestación de Servicios Turísticos

Tabla V.4 matriz de interacciones derivadas de las actividades generales

SISTEMA			FASE DE CONSTRUCCIÓN																		MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN																
SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL		PREPARACIÓN DEL SITIO																																		
			Desmonte	Despalme	Retiro de material vegetativo y productos del despalme	Trazo y nivelación	Estabilización y compactación	Transporte de material para construcción	Contratación de personal	Excavación	Cimentaciones	Conformación de terracerías (camino)	Cribado del material	Construcción (muros, trabes, escaleras, pasillos, firmes y losas,accesos,acabados)	Construcción de techos (palma)	Herrería	Carpintería	Instalaciones de plomería y electricidad	Rehabilitación de caminos	Construcción de bordos	Áreas verdes	Construcción de vivero	Cerco de malla	Pararrayos	Granja acuícola	Compuerta de tabique	Estructura artesanal (palapas)	Rampa de lanchas	Perforación de pozos	Rotondas	Contratación de personal	Mantenimiento de áreas (poda, riego, fertilización, replante)	Mantenimiento de instalaciones de plomería y electricidad	Rehabilitación y mantenimiento de caminos	Conservación y mantenimiento de estructuras artesanales	Mantenimiento de pinturas y acabados	Prestación de Servicios Turísticos
MEDIO FÍSICO	MEDIO INERTE	AIRE	X	X	X	X		X		X		X	X			X			X	X									X		X		X	X			
		SUELO	X	X		X	X	X		X	X	X			X				X	X	X				X			X		X	X						
		AGUA	X												X				X		X	X	X				X		X			X					
		PROCESOS	X	X			X				X	X			X					X	X						X			X		X					
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	X				X															X								X		X					
		MICROFLORA	X	X			X				X											X								X		X					
		FAUNA					X														X									X		X					
		PROCESOS	X	X			X					X			X												X				X		X				
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE		X			X			X	X	X		X	X		X		X			X	X	X			X	X		X							
		TOPOGRAFÍA DEL PREDIO	X	X		X	X				X	X	X		X					X	X																
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	MEDIO ECONÓMICO-CULTURAL	ASPECTOS CULTURA						X																					X							X	
		ECONOMÍA						X																					X	X	X	X	X	X	X		
		CALIDAD DE VIDA							X																					X	X	X	X	X	X		
		POBLACIÓN							X																										X		

V.2.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES GENERALES**Desmante**

Durante la etapa de preparación del sitio, se plantea una limpieza general, que consiste en la remoción de ejemplares arbustivos y herbáceas, que se encuentran en el predio del proyecto, por lo cabe señalar que el sitio ya se encontraba impactado por actividades ganaderas, la actividad se realizara de manera manual empleando herramienta como machetes.

Por lo anterior se considera que este impacto es de naturaleza adversa, intensidad media, extensión parcial, momento inmediato, de persistencia temporal, de reversibilidad a mediano plazo, sinérgico, Acumulación simple, de efecto directo, de periodicidad irregular y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (2) + 4 + 2 + 2 + 2 + 1 + 4 + 1 + 2]$$

$$I = -28$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado.

Despalme

Esta actividad consiste en el retiro de la capa orgánica del suelo, provocando un impacto en el aire, principalmente dicha actividad se generará en áreas donde se construirán las cabañas

Por lo anterior se considera que este impacto es de naturaleza adversa, intensidad media, extensión tipo parcial, de momento inmediato, de persistencia temporal, de reversibilidad a mediano plazo, con sinergismo, Acumulación simple, de efecto directo, de periodicidad irregular y recuperable a medio plazo.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (2) + 4 + 2 + 2 + 2 + 1 + 4 + 1 + 2]$$

$$I = -28$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado.

Retiro de material vegetativo y productos del despalme

La actividad consiste en mover el material orgánico que previamente se obtuvo en la actividad de despalme, con el apoyo de camionetas. La acción del viento puede provocar la dispersión de partículas suspendidas en la atmosfera.

No obstante, se tomarán las medidas de prevención que consisten principalmente se pedirá al personal responsable de evitar realizar la actividad en días con presencia de mucho viento, el material vegetativo será movido al interior del predio que ocupa el proyecto por lo consiguiente, no se contempla el recorrido de tramos largos.

Por lo anterior se considera que este impacto es de naturaleza adversa, intensidad media, extensión tipo parcial, de momento inmediato, de persistencia temporal, de reversibilidad a mediano plazo, con sinergismo, Acumulación simple, de efecto directo, de periodicidad irregular y recuperable a medio plazo.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 1 + 2 + 1 + 1 + 1 + 2 + 4]$$

$$I = -21$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera compatible.

Trazo y nivelación

El trazado es el primer paso necesario para llevar a cabo la construcción. Consiste en marcar sobre el terreno las medidas que se han pensado en el proyecto, y que se encuentran en el plano. Para que la obra este nivel, esto se hace marcando una raya en referencia sobre un piolín clavado en el terreno. Esta raya debe marcarse un metro más arriba del nivel del piso interior que se desea tener, y se requiere de la excavación y relleno de material.

El impacto será de naturaleza adversa, intensidad media, extensión parcial, momento inmediato, persistencia permanente, reversible a mediano plazo; sinérgico, acumulativo, de efecto directo, de periodicidad irregular y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (2) + 4 + 4 + 2 + 2 + 2 + 4 + 1 + 4]$$

$$I = -33$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado

Estabilización y compactación

Las obras propias de estabilización contemplan material de relleno y la colocación de muros de gaviones a base de piedra, para elevar el terreno y evitar inundaciones por marea alta, antes de dicha actividad se requiere la compactación del sitio.

Se concluye que el impacto es de naturaleza adversa, de intensidad media, extensión parcial, momento inmediato, permanente, de reversibilidad a mediano plazo, con sinergismo, acumulativo,

de efecto directo, periódico, recuperable a mediano plazo mediante el establecimiento de actividades de reforestación.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (2) + 4 + 4 + 2 + 2 + 2 + 4 + 2 + 2]$$

$$I = -32$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado.

Transporte de material para construcción

Durante las dos primeras etapas del proyecto (preparación del sitio y construcción), se requerirán diferentes materiales (madera, cemento, palma, piedra, grava, etc.), mismos que tendrán que ser trasladados al área del proyecto, teniendo un impacto negativo, sobre todo en la emisión de los gases que emiten los vehículos de transporte de material.

El impacto se clasifica de naturaleza adversa, de intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable de manera inmediata.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = -16$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera compatible

Contratación de personal (etapa de preparación del sitio)

Para la realización de las actividades del proyecto, en sus tres etapas, será necesaria la contratación de mano de obra calificada y no calificada. Esta actividad contribuirá con la generación de empleos y al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la agencia municipal de Hidalgo, del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.

Este impacto se califica como benéfico, de intensidad alta, de extensión parcial, de mediano plazo, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, periódico y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = + [3 (4) + 2 (2) + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 2 + 4]$$

$$I = +32$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Moderado.

Excavación

Por la construcción de las casas, oficinas y demás estructura presente en el área del proyecto, se requerirá una excavación, algunas tendrán que emplearse maquinaria y las demás tendrán que realizarse con trabajo humano. Propiamente esta actividad tendrá repercusión directa al suelo, por características propias del lugar se retira la arena presente en las áreas de trabajo.

Se concluye que el impacto es de naturaleza adversa, de intensidad media, extensión parcial, momento de mediano plazo, persistencia permanente, reversibilidad a mediano plazo, con sinergismo, acumulativo, de efecto directo, periodicidad irregular, mitigable.

$$I = \pm (3I_n + 2E_x + M_o + P_e + R_v + S_I + A_C + E_F + P_R + M_C)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (2) + 2 + 4 + 2 + 2 + 2 + 4 + 1 + 4]$$

$$I = - 31$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado.

Cimentaciones

Las Cimentaciones son las bases que sirven de sustentación al edificio; se calculan y proyectan teniendo en consideración varios factores tales como la composición y resistencia del terreno, para la edificación de los diferentes elementos del proyecto (oficinas, cabañas, etc.) se coloca una cimentación a base de concreto.

Por lo planteamiento anteriormente el impacto se clasifica como adverso, de intensidad media, de extensión parcial, de momento inmediato, de persistencia permanente, irreversible, sinérgico, acumulativo, de efecto directo, periódico y Mitigable.

$$I = \pm (3I_n + 2E_x + M_o + P_e + R_v + S_I + A_C + E_F + P_R + M_C)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (2) + 4 + 4 + 4 + 2 + 2 + 4 + 2 + 4]$$

$$I = - 36$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado

Conformación de terracerías (camino)

Como parte de las actividades de construcción t para facilitar el acceso al predio, se realiza el mantenimiento del camino ya existente, donde uno de los mayores impactos es la dispersión de partículas suspendidas a la atmosfera, sin embargo, se realiza la remoción de tierra.

Este impacto se considera de naturaleza adversa, de intensidad baja, de extensión puntual, de momento inmediato, su persistencia es temporal, reversibilidad a mediano plazo, sinérgico, acumulación simple, efecto directo, periódico y recuperable a mediano plazo

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 2 + 2 + 1 + 4 + 2 + 2]$$

$$I = -24$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera compatible

Cribado de material

Para la realización de las actividades de construcción se requerirá de diferentes materiales cribados, como la arena y grava, esta actividad se realizará en situ, generando polvos fugitivos al ambiente.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable de manera inmediata.

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = -16$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Construcción (muros, trabes, escaleras, pasillos, firmes y losas, accesos, acabados)

Para la construcción de los elementos a base de concreto, se contemplan diferentes impactos, como el impacto paisajístico, la generación de residuos sólidos urbanos, generación de residuos de manejo especial, generación de ruido, partículas suspendidas, utilización de recursos (energía, agua, etc.).

Por lo planteamiento anteriormente el impacto se clasifica como adverso, de intensidad alta, extensión parcial, de momento a mediano plazo, de persistencia permanente, reversibilidad a mediano plazo, sinérgico, acumulativo, de efecto directo, periódico y Mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (4) + 2 (2) + 2 + 4 + 2 + 2 + 2 + 4 + 2 + 4]$$

$$I = - 38$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado

Construcción de techos (palma)

Relativamente esta actividad tiene poco impacto al ambiente, ya que se aprovecha la hoja de palma seca para conformar estructuras que sirven como techos, reforzados con madera.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable a medio plazo.

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2]$$

$$I = -18$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Herrería

La actividad consiste en la soldadura de estructuras de metal, dentro de los impactos ocasionados se puede considerar el ruido y la dispersión, a la atmosfera, de los gases productos de la combustión

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable de manera inmediata

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = -16$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Carpintería

Abarca los trabajos de carpintería en situ, los cuales podemos considerar como el corte, curado y armado de estructuras de madera, los principales impactos que se consideran por la implementación de esta actividad es la generación de ruido y residuos sólidos urbanos, como botes.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, de periodicidad irregular y recuperable a mediano plazo.

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 1 + 2]$$

$$I = -22$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Instalaciones de plomería y electricidad

Prácticamente son las actividades que abarcan las instalaciones de tubos de cobre (gas), PVC (agua) y mangueras eléctricas al interior del predio, por lo que se considera la emisión de polvos fugitivos al ambiente y generación de residuos, como los principales impactos al ambiente.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión parcial, de mediano plazo, de persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, con sinergismo, acumulativo, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable a mediano plazo.

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (2) + 2 + 2 + 1 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2]$$

$$I = -20$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Rehabilitación de caminos

Consistió en la limpieza de los alrededores del camino, con machete y el rastreo del camino, en determinado tiempo, con la finalidad de tener una vía de acceso al predio, es preciso mencionar que los caminos ya se encontraban habilitados antes de proyectar las actividades del proyecto.

Se concluye que el impacto es de naturaleza adversa, de intensidad media, extensión parcial, de momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, con sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, periódico y recuperable de manera inmediata.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (2) + 4 + 1 + 1 + 2 + 1 + 4 + 2 + 1]$$

$$I = -26$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado.

Construcción de bordos

Esta actividad es temporalmente, consiste en el movimiento de arena para la construcción de bordos que sirvan como protección para impedir la entrada de agua al área del proyecto, ya que se colinda con una zona inundable, el principal impacto es la remoción de la arena y la generación de polvos fugitivos al ambiente.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, de periodicidad irregular y recuperable a mediano plazo.

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 +1 +1 + 1+1 +4+ 1 +1]$$

$$I = -19$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Áreas verdes

Para la habilitación de las áreas verdes en el proyecto, se contemplan diferentes especies de ornato, frutales, arbóreas y pasto, dicha área brindará lechos naturales a las diferentes especies de fauna que se encuentren en el predio y ayudará a retener el suelo en las temporadas de lluvia.

El impacto será de naturaleza benéfica, intensidad media, extensión parcial, momento de largo plazo, persistencia permanente, reversible a mediano plazo; sinérgico, acumulativo, de efecto directo, de periodicidad continua y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF+ PR+ MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (2) + 1 + 4 + 2 + 2 + 2 + 4 + 4+ 4]$$

$$I = + 33$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado

Construcción de vivero

Se proyecta el espacio para el vivero, que es a base de madera reciclada con malla sombra, el cual permitirá la reproducción y mantenimiento de diferentes especies, el principal impacto es la utilización del espacio.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable de manera inmediata

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF+ PR+ MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 +2 +1 + 1+1 +1+ 1 +1]$$

$$I = -16$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Cerco de malla

Se proyecta el cerco de malla, como actividad para delimitar el predio y evitar la entrada de personas ajenas al mismo, su estructura principalmente está compuesta por barrotes de aluminio a determinada distancia, con malla ciclónica. Al implementar la malla, se contempla la generación de residuos sólidos urbanos y ruido.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable de manera inmediata

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = -16$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Pararrayos

La implementación del pararrayos, es principalmente para no poner en riesgo los equipos y personas que se encuentren en el predio del proyecto, al momento de una tormenta. Su principal impacto consiste en la construcción de la base (40 cm X 40 cm) y la parte visual que proyecta este elemento.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable de manera inmediata

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = -16$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Granja acuícola

Este elemento consistió en la delimitación de una parte de zona inundable, con malla para el crecimiento de alevines, sin embargo, por las constantes crecientes del río, esta actividad se dejó de realizar. Teniendo actualmente una regeneración natural del Tule en situ. El principal impacto que se considera, por operación de la granja, fue el corte del tule. Actualmente ya no se realizan actividades acuícolas.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable a medio plazo.

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2]$$

$$I = -18$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Compuerta de tabique

Consistió en un armado de concreto y tabique que regulaba la entrada de agua en la granja acuícola, actualmente no está en funciones y ha sido cubierta en su totalidad por la vegetación natural de la zona. Durante la implementación se considera como impacto la ocupación de la superficie del suelo, generación de residuos de manejo especial, generación de ruidos y utilización de agua.

Se concluye que el impacto es de naturaleza adversa, de intensidad media, extensión parcial, de momento inmediato, persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, periódico y recuperable a mediano plazo.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (2) + 4 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 2 + 2]$$

$$I = -28$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado.

Estructura artesanal (palapas)

Son estructuras, tipos cabañas, que son principalmente de bambú y palma, es proceso constructivo es muy simple, sin embargo, también dentro de la evaluación se considera el número de estructuras a realizar, como un elemento de impacto, así mismo, se toma en cuenta la generación de residuos sólidos urbanos,

Por lo anterior se considera que este impacto es de naturaleza adversa, intensidad baja, extensión tipo parcial, de momento inmediato, de persistencia temporal, de reversibilidad a mediano plazo, con sinergismo, Acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable a medio plazo.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (2) + 4 + 2 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2]$$

$$I = -21$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera compatible.

Rampa de lanchas

Para el descenso de lanchas, se implementó una rampa, a base de mampostería (tabique y cemento), a costado de río, sus principales impactos es la generación de residuos de manejo especial, ruido, impacto visual, residuos sólidos urbanos.

Se concluye que el impacto es de naturaleza adversa, de intensidad media, extensión parcial, momento de mediano plazo, persistencia permanente, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, acumulativo, de efecto directo, periódico y recuperable a mediano plazo.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (2) + 2 + 4 + 2 + 1 + 2 + 4 + 2 + 2]$$

$$I = - 29$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado.

Perforación de pozo

Un pozo de agua o una perforación es una obra de captación vertical que permite la explotación del agua freática contenida en los intersticios o las fisuras de una roca del subsuelo

Se concluye que el impacto es de naturaleza adversa, de intensidad media, extensión parcial, momento de mediano plazo, persistencia permanente, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, acumulativo, de efecto directo, periódico y recuperable a mediano plazo.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (2) + 2 + 4 + 2 + 1 + 2 + 4 + 2 + 2]$$

$$I = - 29$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado.

Rotondas

Están planteadas en cada una de las cabañas, por lo que implica la compactación del suelo, implementación de una carpeta de concreto, embellecido con incrustación de rocas de río, por consiguiente, contrata con los elementos naturales que se encuentran en el predio del proyecto, así mismo, por su construcción se genera residuos sólidos urbanos, ruido, residuos de manejo especial.

Se concluye que el impacto es de naturaleza adversa, de intensidad media, extensión parcial, momento de mediano plazo, persistencia permanente, reversibilidad a mediano plazo, con sinergismo, acumulativo, de efecto directo, periódico y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (2) + 2 + 4 + 2 + 2 + 2 + 4 + 2 + 4]$$

$$I = - 32$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado.

Contratación de personal (etapa de construcción)

Para la realización de las actividades del proyecto, en sus tres etapas, será necesaria la contratación de mano de obra calificada y no calificada. Esta actividad contribuirá con la generación de empleos y al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la agencia municipal de Hidalgo, del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.

Este impacto se califica como benéfico, de intensidad alta, de extensión parcial, de mediano plazo, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, periódico y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = + [3 (4) + 2 (2) + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 2 + 4]$$

$$I = + 32$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Moderado.

Mantenimiento de áreas verdes (poda, riego, fertilización, replante)

Dentro de las actividades de mantenimiento de áreas verdes, se plantea que, para las actividades de fertilización, utilizar ABONOS ORGÁNICOS, que sean amigables con el ambiente. Por otra parte, la utilización del recurso de agua para el riego de las especies establecidas, es el impacto más significativo.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, de periodicidad irregular y recuperable a mediano plazo.

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 1 + 2]$$

$$I = -22$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Mantenimiento de instalaciones de plomería y electricidad

Básicamente las actividades de mantenimiento de plomería se realizarán cada vez que se requieran, la generación de residuos de manejo especial (focos usados, residuos de plomería, etc.), es el principal impacto que se visualiza al generar esta actividad.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable de manera inmediata

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = -16$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Rehabilitación y mantenimiento de caminos

A futuro se proyecta el rastreo del camino de acceso, esto conforme se requiera, para tener una mayor estabilidad en el camino y evitar encharcamiento, así mismo, se realizará la limpieza a los costados para evitar que la maleza invada la rodada del camino. Dentro de los impactos identificados, es la compactación del suelo, emisión de polvos fugitivos al ambiente, dispersión de humos producto de la combustión de la maquinaria.

Se concluye que el impacto es de naturaleza adversa, de intensidad media, extensión parcial, de momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, con sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, periódico y recuperable de manera inmediata.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (2) + 4 + 1 + 1 + 2 + 1 + 4 + 2 + 1]$$

$$I = - 26$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado.

Conservación y mantenimiento de estructuras artesanales

Esta actividad consiste en principalmente en el cambio de las estructuras de palma, bambú, y madera. Relativamente es de bajo impacto, donde se estima que el principal impacto es la generación de residuos.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable a medio plazo.

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2]$$

$$I = -18$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Mantenimiento de pinturas y acabados

Para las actividades de mantenimiento de las cabañas y oficinas, se planea cada determinado tiempo el retoque de pinturas y acabado (pisos). Los impactos directos que se visualizan es la generación de residuos de manejo especial y polvos fugitivos al ambiente.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, de periodicidad irregular y recuperable a mediano plazo.

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 1 + 2]$$

$$I = -22$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Prestación de Servicios Turísticos

El proyecto, tiene como finalidad proveer servicios turísticos, a determinado número de persona, teniendo en cuenta que la presencia de personas aumenta el número de impactos, se determina los principales que se mencionan a continuación: Aprovechamiento del recurso de agua, Generación de residuos sólidos urbanos, Generación de residuos de manejo especial, Emisiones de ruido, Generación de aguas residuales, Generación de aguas grises, Emisiones de partículas suspendidas a la atmosfera, por el movimiento de vehículos, Entre otros.

Es preciso hacer mención, que, en la prestación de servicios turísticos, se maneja una temporada alta y baja, por lo que no siempre se tendrá la misma presencia de personas en el sitio, por consiguiente, el nivel de incidencia de los impactos al ambiente, disminuirá, de acuerdo con la afluencia turística.

Por lo planteamiento anteriormente el impacto se clasifica como adverso, de intensidad alta, extenso, de momento a mediano plazo, de persistencia permanente, irreversible, sinérgico, acumulativo, de efecto directo, periódico y Mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (4) + 2 (4) + 2 + 4 + 4 + 2 + 2 + 4 + 2 + 4]$$

$$I = -44$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado

Contratación de personal (etapa de operación y mantenimiento)

Para la realización de las actividades del proyecto, en sus tres etapas, será necesaria la contratación de mano de obra calificada y no calificada. Esta actividad contribuirá con la generación de empleos y al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la agencia municipal de Hidalgo, del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.

Este impacto se califica como benéfico, de intensidad alta, de extensión parcial, de mediano plazo, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, periódico y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = + [3 (4) + 2 (2) + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 2 + 4]$$

$$I = + 32$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Moderado.

En la tabla V.4, se muestra la matriz de importancia, de acuerdo con la valorización de los impactos previamente realizados y empleando los valores propuesto en el apartado V.1.4

V.4 Tabla matriz de importancia

			IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES																																				
			PREPARACIÓN DEL SITIO								FASE DE CONSTRUCCIÓN																		MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN										
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS			Desmonte	Despalme	Retiro de material vegetal y productos del despalme	Trazo y nivelación	Estabilización y compactación	Transporte de material para construcción	Contratación de personal	Excavación	Cimentaciones	Conformación de terracerías (camino)	Cribado del material	Construcción (muros, trabes, escaleras, pasillos, firmes y losas, accesos, acabados)	Construcción de techos (palma)	Herrería	Carpintería	Instalaciones de plomería y electricidad	Rehabilitación de caminos	Construcción de bordos	Áreas verdes	Construcción de vivero	Cerco de malla	Pararrayos	Granja acuícola	Compuerta de tabique	Estructura artesanal (palapas)	Rampa de lanchas	Perforación de pozos	Rotondas	Contratación de personal	Mantenimiento de áreas verdes (poda, riego, fertilización, replante)	Mantenimiento de instalaciones de plomería y electricidad	Rehabilitación y mantenimiento de caminos	Conservación y mantenimiento de estructuras artesanales	Mantenimiento de pinturas y acabados	Prestación de Servicios Turísticos	Contratación de personal	
Naturaleza	benéfico	(+)																																					
	adverso	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)
Intensidad (I)	baja	1			1		1					1	1		1	1	1	1		1		1	1	1	1	1		1				1	1		1	1			
	media	2	2	2		2	2			2	2								2		2						2		2	2	2				2				
	alta	4							4					4																	4							4	4
	muy alta	8																																					
Extensión (EX)	total	12																																					
	puntual	1			1		1					1	1		1	1	1			1		1	1	1	1	1						1	1		1	1			
	parcial	2	2	2		2	2		2	2	2			2				2	2		2		1			2	2	2	2	2	2				2				2
	extenso	4																									2	2	2	2	2							4	
Momento (MO)	total	8																																					
	crítica	(+4)																																					
	largo plazo	1																			1																		
	mediano plazo	2							2	2				2				2																				2	2
Persistencia (PE)	inmediato	4	4	4	4	4	4	4			4	4	4		4	4	4		4	4		4	4	4	4	4	4	4	4			4	4	4	4	4	4		
	crítico	(+4)																																					
	fugaz	1			1		1					1			1		1		1	1		1	1	1	1								1	1	1				
	temporal	2	2	2				2				2			2		2	2								2	2			2	2					2			2
Reversibilidad (RV)	permanente	4				4	4			4	4			4							4								4	4	4							4	
	corto plazo	1					1					1		1	1		1	1	1	1		1	1	1	1								1	1	1				
	mediano plazo	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2		2			2				2						2	2	2	2	2	2	2	2			2	2	
Sinergia (SI)	irreversible	4									4																											4	
	sin sinergismo	1			1		1	1				1		1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1		1	1		1	
	sinérgico	2	2	2		2	2			2	2	2		2				2	2		2													2			2		
Acumulación (AC)	muy sinérgico	4																																				2	
	simple	1	1	1	1		1	1				1	1		1	1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	
Efecto (EF)	acumulativo	2				2	2			2	2			2				2			2									2	2	2						2	
	indirecto	1			1		1					1		1	1		1					1	1	1	1		1						1		1				
Periodicidad (PR)	directo	4	4	4		4	4		4	4	4	4		4			4		4	4	4				4		4		4	4	4	4	4	4	4		4	4	4
	Irregular, aperiódico y discontinuo	1	1	1		1		1		1			1		1	1	1	1		1		1	1	1	1		1					1	1		1	1			
	periódico	2			2		2		2		2	2		2					2								2		2	2	2	2	2				2	2	
Recuperabilidad (MC)	continuo	4																			4																		
	Recuperable de manera inmediata	1					1					1			1				1	1		1	1	1									1	1					
	Recuperable a medio plazo	2	2	2			2					2			2		2	2							2	2	2	2	2			2			2	2			
	Mitigable	4			4	4			4	4	4			4							4									4	4						4	4	
Importancia = ± (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF+ PR+ MC)	Irrecuperable	8																																					

V.2.2. CONCLUSIÓN DE LA VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES GENERALES

El análisis de los impactos se realizó comparando las características del medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico de acuerdo a los trabajos que se realizarán en cada etapa del proyecto y la relación que pudiera existir con el sistema ambiental del sitio.

Se observaron un total de 36 impactos, de los cuales 18 resultaron impactos moderados y 18 impactos compatibles, se catalogaron como compatibles debido a que el impacto es mínimo al ambiente

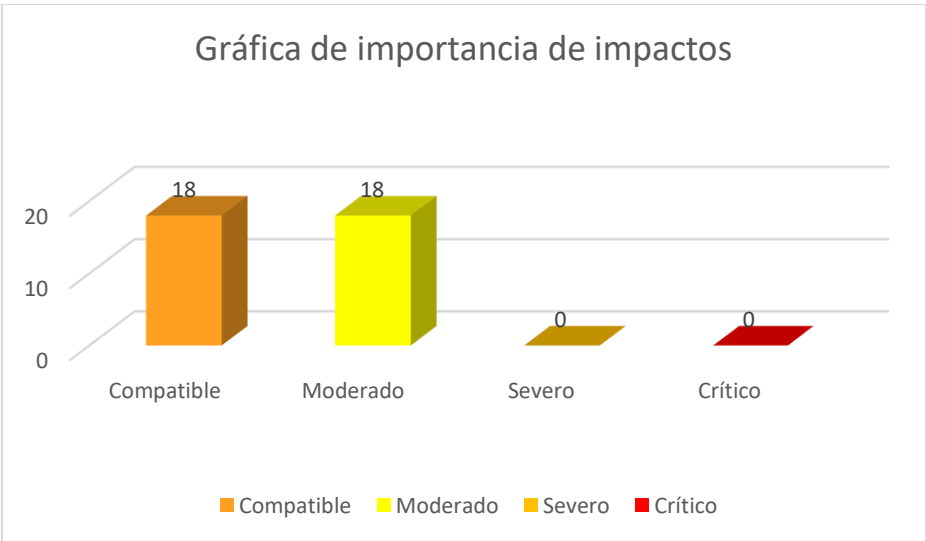
Tabla V.6 Referencia para interpretación de la matriz de importancia

IMPACTO	VALOR	COLOR
Compatible	Menor a 25	
Moderado	Entre 25 y 50	
Severo	Entre 50 y 75	
Crítico	Mayor a 75	

Tabla V.7 Cuantificación total de impactos de actividades generales

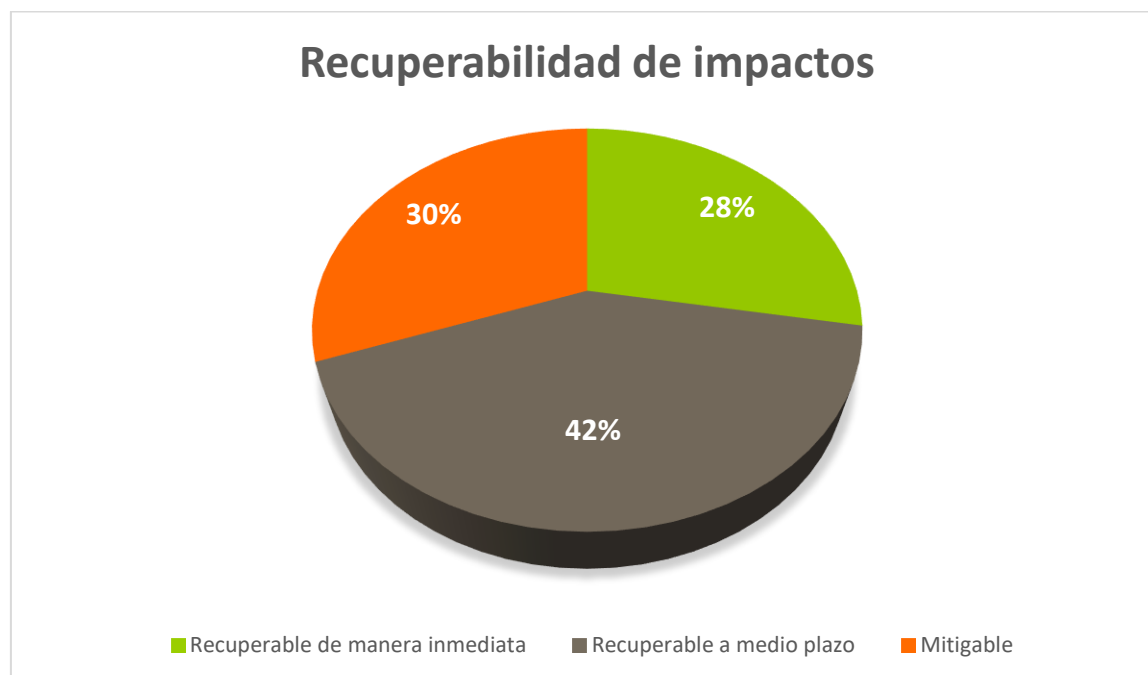
IMPACTO	TOTAL
Compatible	18
Moderado	18
Severo	
Crítico	

Grafica V.1 Importancia de Impactos



Respecto a la Recuperabilidad de las 36 actividades causantes de impactos identificados, se tiene que 10 impactos son recuperables de manera inmediata, 15 recuperables a medio plazo y 11 son mitigables y 0 impactos irrecuperables, esta clasificación se realizó a la propuesta de Conesa Fernández, a continuación, en la figura III, se muestra la distribución de la Recuperabilidad de los impactos.

Grafica V.1 Recuperabilidad de los Impactos



V.3. EVALUACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)

Por consiguiente, primeramente, se muestra la Identificación de las acciones que puedan impactos al ambiente, tomando en cuenta los aspectos descritos en el apartado V.1.1, dicho listado se obtuvo a través del análisis del proyecto, con la visión holística de expertos, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Condiciones actuales del sistema ambiental
- Análisis de las aspectos sociales y económicos de la zona
- Descripción general del entorno
- Análisis detallado de las actividades y procesos constructivos a realizar en el proyecto
- Material a emplear en el proyecto

TablaV.8. Acciones de la PTAR que pueden producir impactos

PREPARACIÓN DEL SITIO
Desmonte
Despalme
Trazo y nivelación
Transporte de material para construcción
Contratación de personal
CONSTRUCCIÓN
Excavación
Cimentación
Construcción de muro y tanque
Instalación de rejilla, desarenador y separador de grasas
instalación de tanque de cloración
Sembrado de Plantas (tule)
Contratación de personal
MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN
Pruebas preliminares
Mantenimiento y corte del tule
Limpieza de la PTAR
Contratación de personal

Es preciso mencionar que el listado de los factores ambientales, ya se obtuvo con anterioridad, ver el apartado V.1.2, y por consiguiente, se procese a realizar la matriz de interacción que nos permitirá tener una mayor objetividad entre las actividades propensas a genera impactos y los factores ambientales que lo reciben, dicha matriz se obtuvo conforme a la metodología que anteriormente se explicó.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN Y MANTEN.			
			Desmante	Despalme	Trazo y nivelación	Transporte de material para construcción	Contratación de personal	Excavación	Cimentación	Construcción de muro y tanque	Instalación de rejilla, desarenador y separador de grasas	instalación de tanque de cloración	Sembrado de Plantas (tule)	Contratación de personal	Pruebas preliminares	Mantenimiento y corte del tule	Limpieza de la PTAR	Contratación de personal
MEDIO FÍSICO	MEDIO INERTE	AIRE	X	X	X	X		X				X			X		X	
		SUELO	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X		X	
		AGUA	X							X	X	X			X		X	
		PROCESOS	X	X				X	X	X	X	X			X		X	
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	X															
		MICROFLORA	X	X				X								X		
		FAUNA									X							
		PROCESOS	X	X					X	X	X					X		
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE		X				X	X	X	X							
		TOPOGRAFÍA DEL PREDIO	X	X	X			X	X	X	X		X					
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	MEDIO ECONÓMICO-CULTURAL	ASPECTOS CULTURA					X							X				X
		ECONOMÍA					X							X				X
		CALIDAD DE VIDA					X							X				X
		POBLACIÓN					X							X				X

Tabla V.9. Matriz de interacción de la PTAR

V.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS DERIVADOS DE LAS ACTIVIDADES DE LA PTAR.**Desmante**

Durante la etapa de preparación del sitio, se plantea una limpieza general, que consiste en la remoción de ejemplares arbustivos y herbáceas, que se encuentran en el predio del proyecto, es importante mencionar, que por las dimensiones de la PTAR, es espacio pequeño en donde se realizará el desmante.

Por lo anterior se considera que este impacto es de naturaleza adversa, intensidad media, extensión puntual, momento inmediato, de persistencia temporal, de reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, Acumulación simple, de efecto directo, de periodicidad irregular y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 2]$$

$$I = -24$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera considerable

Despalme

Esta actividad consiste en el retiro de la capa orgánica del suelo, provocando un impacto en el aire, principalmente dicha actividad se generará en áreas donde se construirá la PTAR, por dimensiones, no se considera un área grande para realizar el despalme.

Por lo anterior se considera que este impacto es de naturaleza adversa, intensidad media, extensión puntual, momento inmediato, de persistencia temporal, de reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, Acumulación simple, de efecto directo, de periodicidad irregular y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 2]$$

$$I = -24$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera considerable

Trazo y nivelación

El trazado es el primer paso necesario para llevar a cabo la construcción. Se refiere a trazar en suelo las dimensiones de la PTAR y nivelar a base apisonamiento del suelo, para el despalme de la construcción. El impacto identificado es la dispersión de polvos fugitivos al ambiente y la compactación misma del suelo.

El impacto será de naturaleza adversa, intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia temporal, reversible a corto plazo; sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, de periodicidad irregular y recuperable de medio plazo.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = - 16$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera considerable

Transporte de material para construcción

Durante las dos primeras etapas del proyecto (preparación del sitio y construcción), se requerirán diferentes materiales (madera, cemento, palma, piedra, grava, etc.), mismos que tendrán que ser trasladados al área del proyecto, teniendo un impacto negativo, sobre todo en la emisión de los gases que emiten los vehículos de transporte de material.

El impacto se clasifica de naturaleza adversa, de intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable de manera inmediata.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = - 16$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera compatible

Contratación de personal (etapa de preparación del sitio)

Para la realización de las actividades del proyecto, será necesaria la contratación de mano de obra calificada y no calificada. Esta actividad contribuirá con la generación de empleos y al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la agencia municipal de Hidalgo, del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.

Este impacto se califica como benéfico, de intensidad alta, de extensión parcial, de mediano plazo, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, periódico y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = + [3 (4) + 2 (2) + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 2 + 4]$$

$$I = + 32$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Moderado.

Excavación

Es el proceso de retirar arena y/o tierra a fin de tener una superficie para el desplante de la PTAR, debido a las dimensiones de la misma, esta actividad se hace a mano con herramientas de pico y pala. El impacto generado es la remoción del suelo y generación de los polvos fugitivos al ambiente.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión parcial, de momento inmediato, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto, periodicidad irregular y recuperable a medio plazo.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = + [3 (1) + 2 (2) + 4 + 2 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2]$$

$$I = -21$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera compatible

Cimentación

Consiste en generar la base para el desplante de la construcción de la PTAR, esta es una plancha de concreto armado. Los impactos identificados son la generación de residuos sólidos, generación de residuos de manejo especial, utilización del recurso agua y generación de polvos fugitivos.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad media, de extensión parcial, de momento inmediato, de persistencia permanente, reversibilidad a mediano plazo, con sinergismo, con acumulación simple, de efecto directo, periódico y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = + [3 (2) + 2 (2) + 4 + 4 + 2 + 2 + 1 + 4 + 4 + 2]$$

$$I = -32$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado

Construcción de muro y tanque

Esta actividad es el proceso constructivo de la PTAR, donde a base de tabique y cemento se edifica la estructura y todos los compartimientos que conlleva. Dentro de los impactos identificados son la generación de residuos sólidos urbanos, generación de residuos de manejo especial, polvos fugitivos al ambiente, utilización del recurso agua e impacto visual.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad media, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia permanente, reversibilidad a mediano plazo, con sinergismo, acumulativo, de efecto directo, periodicidad continua y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = + [3 (2) + 2 (1) + 4 + 4 + 2 + 2 + 2 + 4 + 4 + 4]$$

$$I = -34$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado

Instalación de rejilla, desarenador y separador de grasas

Posterior a las actividades de construcción, se instalan y/o habilitan los elementos prioritarios de la PTAR. En esta fase se contemplan la generación de residuos sólidos urbanos y generación de residuos de manejo especial.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad media, de extensión puntual, de momento a mediano a plazo, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, acumulación simple, de efecto indirecto, periodicidad continua y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = + [3 (2) + 2 (1) + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = -19$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera compatible

Instalación del tanque de cloración

Consiste en una estructura que albergará el sistema de cloración, mismo que tendrá la función de añadir cloro al agua tratada. Durante la realización de esta actividad se identificaron los impactos de generación de residuos sólidos urbanos, generación de residuos de manejo especial.

Por lo anterior se considera que este impacto es de naturaleza adversa, intensidad media, extensión puntual, momento inmediato, de persistencia permanente, de reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, Acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable a medio plazo.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (1) + 4 + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2]$$

$$I = -24$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera considerable

Sembrado de plantas (Tule)

La PTAR, conlleva un sistema de Fitorremediación, a base de plantas conocidas comúnmente como tule, se requiere el sembrado de la planta en la PTAR.

Para esta actividad se contempla como impactos la extracción del tule y la dispersión de polvos fugitivos.

Por lo anterior se considera que este impacto es de naturaleza adversa, intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, de persistencia temporal, de reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, Acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable de manera inmediata.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = -17$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera considerable

Contratación de personal (etapa de construcción)

Para la realización de las actividades del proyecto, será necesaria la contratación de mano de obra calificada y no calificada. Esta actividad contribuirá con la generación de empleos y al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la agencia municipal de Hidalgo, del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.

Este impacto se califica como benéfico, de intensidad alta, de extensión parcial, de mediano plazo, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, periódico y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = + [3 (4) + 2 (2) + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 2 + 4]$$

$$I = + 32$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Moderado.

Pruebas preliminares

La PTAR tiene que ser probada, antes de iniciar operaciones en forma, para ello esta actividad se realiza con agua y contenido de materia orgánica (No aguas residuales), se tiene que cumplir con los parámetros establecidos en la memoria descriptiva. Para ello se ocupa el recurso agua y se genera residuos sólidos urbanos

Este impacto se califica como adverso, de intensidad media, de extensión parcial, de momento inmediato, de persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, con sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto, periodicidad irregular y recuperable a medio plazo.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = + [3 (2) + 2 (2) + 2 + 2 + 1 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = -21$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera compatible

Mantenimiento y poda de plantas (Tule)

Dentro de las actividades de mantenimiento, se contempla la replantación del tule, en dado caso que se requiera y la poda de las plantas, cuando estas rebasen un determinado tamaño, esta actividad se realiza de manera manual empleando tijeras de poda y machete.

Por lo anterior se considera que este impacto es de naturaleza adversa, intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, de persistencia temporal, de reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, Acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable de manera inmediata.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = -17$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera considerable

Limpieza de la PTAR

Para la limpieza de la PTAR, se contempla el retiro de exceso de tierra (lodos), retiro de materiales y desecho cribados en la rejilla, mantenimiento de sistema de cloración, retira de grasas, evitar derrame en el suelo. Para esto, se contempla la generación de residuos sólidos y residuos de manejo especial, mismos desechos que tiene que ser tratados en rellenos especializados.

Por lo anterior se considera que este impacto es de naturaleza adversa, intensidad media, extensión parcial, momento inmediato, de persistencia temporal, de reversibilidad a corto plazo, con sinergismo, Acumulativo, de efecto indirecto, periódico y recuperable a mediano plazo.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (2) + 4 + 2 + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 2]$$

$$I = -26$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera considerable

Contratación de personal (etapa de operación y mantenimiento)

Para la realización de las actividades del proyecto, será necesaria la contratación de mano de obra calificada y no calificada. Esta actividad contribuirá con la generación de empleos y al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la agencia municipal de Hidalgo, del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.

Este impacto se califica como benéfico, de intensidad alta, de extensión parcial, de mediano plazo, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, periódico y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = + [3 (4) + 2 (2) + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 2 + 4]$$

$$I = + 32$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Moderado.

Después de haber realizado el análisis de las diferentes actividades y los potenciales impactos al ambiente, se determinó la importancia de cada uno de ellos, por consiguiente, en la Tabla WWW, se presenta la matriz de importancia, donde se observa los diferentes valores asignados a cada actividad, en concordancia a los impactos que genera.

			PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN Y MANTEN.			
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS			Desmonte	Despalme	Trazo y nivelación	Transporte de material para construcción	Contratación de personal	Excavación	Cimentación	Construcción de muro y tanque	Instalación de rejilla, desarenador y separador de grasas	Instalación de tanque de cloración	Sembrado de Plantas (tule)	Contratación de personal	Pruebas preliminares	Mantenimiento y poda del tule	Limpieza de la PTAR	Contratación de personal
Naturaleza	benéfico	(+)																
	adverso	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)
Intensidad (I)	baja	1			1	1		1					1			1		
	media	2	2	2					2	2	2	2			2		2	
	alta	4					4							4				4
	muy alta	8																
	total	12																
Extensión (EX)	puntual	1	1	1	1	1				1	1	1	1			1		
	parcial	2					2	2	2					2	2		2	2
	extenso	4																
	total	8																
	critica	(+4)																
Momento (MO)	largo plazo	1																
	mediano plazo	2					2				2			2				2
	inmediato	4	4	4	4	4		4	4	4		4	4		2	4	4	
	crítico	(+4)																
Persistencia (PE)	fugaz	1				1												
	temporal	2	2	2	2		2	2			2		2	2	2	2	2	2
	permanente	4							4	4		4						
Reversibilidad (RV)	corto plazo	1	1	1	1	1							1		1	1	1	
	mediano plazo	2					2	2	2	2	2	2		2				2
	irreversible	4																
Sinergia (SI)	sín sinergismo	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1		1		1
	sinérgico	2							2	2					2		2	
	muy sinérgico	4																
Acumulación (AC)	simple	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1
	acumulativo	2								2							2	
Efecto (EF)	indirecto	1			1	1		1			1	1	1		1	1	1	
	directo	4	4	4			4		4	4				4				4
Periodicidad (PR)	Irregular, aperiódico y discontinuo	1	1	1		1		1			1	1	1		1	1		
	periodico	2					2		2					2			2	2
	continuo	4								4								
Recuperabilidad (MC)	Recuperable de manera inmediata	1			1	1					1		1		1	1		
	Recuperable a medio plazo	2	2	2				2				2					2	
	Mitigable	4					4		4	4				4				4
	Irrecuperable	8																
Importancia = $\pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$			(-) 24	(-) 24	(-) 16	(-) 16	(+) 32	(-) 21	(-) 32	(-) 34	(-) 19	(-) 24	(-) 17	(+) 32	(-) 21	(-) 17	(-) 26	(+) 32

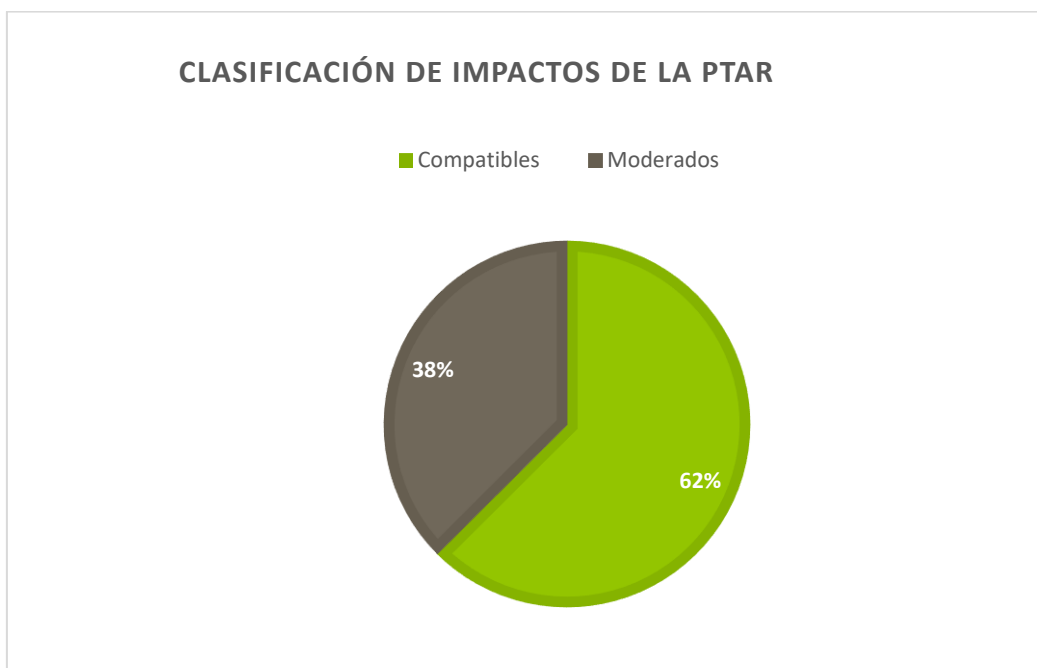
Tabla V.10. Matriz de importancia de la PTAR

V.3.2. CONCLUSIÓN DE LA VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES DE LA PTAR

El análisis de los impactos se realizó comparando las características del medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico de acuerdo a los trabajos que se realizarán en cada etapa del proyecto y la relación que pudiera existir con el sistema ambiental del sitio.

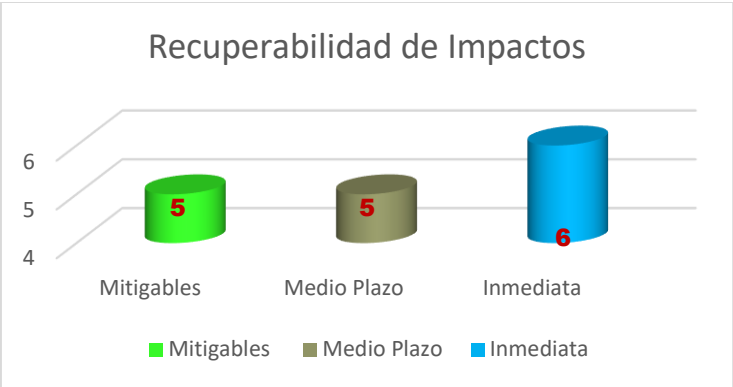
Se observaron un total de 16 impactos, de los cuales 10 resultaron impactos compatibles y 6 impactos moderados, se catalogaron como compatibles debido a que el impacto es mínimo al ambiente

Grafico V.3 Clasificación de impactos de la PTAR



Respecto a la Recuperabilidad de las 16 actividades causantes de impactos identificados, se tiene que 6 impactos son recuperables de manera inmediata, 5 recuperables a medio plazo y 5 son mitigables y 0 impactos irrecuperables, esta clasificación se realizó a la propuesta de Conesa Fernández, a continuación, en la gráfica III, se muestra la distribución de la Recuperabilidad de los impactos.

Grafico V.4. Recuperabilidad de impactos de la PTAR



V.3.3 EVALUACIÓN DE LA ALBERCA

Por consiguiente, primeramente, se muestra la Identificación de las acciones que puedan impactos al ambiente, tomando en cuenta los aspectos descritos en el apartado V.1.1, dicho listado se obtuvo a través del análisis del proyecto, con la visión holística de expertos.

Tabla V.11 Actividades a evaluar de la alberca

PREPARACIÓN DEL SITIO
Desmonte
Despalme
Trazo y nivelación
Transporte de material para construcción
Contratación de personal
CONSTRUCCIÓN
Excavación
Cimentación
Construcción de la alberca
Carpinteria
Trabajos de plomeria y electricidad
Construcción de pérgola
Acabados
Contratación de personal
MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN
Limpieza y mantenimiento de la alberca
Mantenimiento de la pérgola
Mantenimiento del cuarto de maquinas
Contratación de personal

El listado de los factores ambientales, ya se obtuvo con anterioridad, ver el apartado V.1.2, y, por consiguiente, se procese a realizar la matriz de interacción que nos permitirá tener una mayor objetividad entre las actividades propensas a genera impactos y los factores ambientales que lo reciben, dicha matriz se obtuvo conforme a la metodología que anteriormente se explicó.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	Preparación del sitio					Construcción							Operación y Mant.					
			Desmonte	Despalme	Trazo y nivelación	Transporte de material para construcción	Contratación de personal	Excavación	Cimentación	Construcción de la alberca	Carpintería	Trabajos de plomería y electricidad	Construcción de pérgola	Acabados	Contratación de personal	Limpieza y mantenimiento de la alberca	Mantenimiento de plomería y electricidad	Mantenimiento de la pérgola	Mantenimiento del cuarto de maquinas	Contratación de personal
MEDIO FÍSICO	MEDIO INERTE	AIRE	X	X	X	X		X			X	X		X		X	X	X	X	
		SUELO	X	X	X	X		X	X	X			X	x		X				
		AGUA	X							X		X	X	X		X	X	X	X	
		PROCESOS	X	X					X	X	X			X			X		X	
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	X																	
		MICROFLORA	X	X					X											
		FAUNA																		
		PROCESOS	X	X						X	X			X						
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE		X					X	X	X	X		X						
		TOPOGRAFÍA DEL PREDIO	X	X	X				X	X	X			X						
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	MEDIO ECONÓMICO-CULTURAL	ASPECTOS CULTURA					X								X					X
		ECONOMÍA					X								X					X
		CALIDAD DE VIDA					X								X					X
		POBLACIÓN					X								X					X

Tabla V.12 Matriz de interacción de la alberca

V.3.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS DERIVADOS DE LAS ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA ALBERCA.**Desmante**

Durante la etapa de preparación del sitio, se plantea una limpieza general, que consiste en la remoción de ejemplares arbustivos y herbáceas, que se encuentran en el predio del proyecto, es importante mencionar, que por las dimensiones de la alberca, es espacio pequeño en donde se realizará el desmante.

Por lo anterior se considera que este impacto es de naturaleza adversa, intensidad media, extensión puntual, momento inmediato, de persistencia temporal, de reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, Acumulación simple, de efecto directo, de periodicidad irregular y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 2]$$

$$I = -24$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera considerable

Despalme

Esta actividad consiste en el retiro de la capa orgánica del suelo, provocando un impacto en el aire, principalmente dicha actividad se generará en áreas donde se construirá la alberca, por dimensiones, no se considera un área grande para realizar el despalme.

Por lo anterior se considera que este impacto es de naturaleza adversa, intensidad media, extensión puntual, momento inmediato, de persistencia temporal, de reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, Acumulación simple, de efecto directo, de periodicidad irregular y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (2) + 2 (1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 2]$$

$$I = -24$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera considerable

Trazo y nivelación

El trazado es el primer paso necesario para llevar a cabo la construcción. Se refiere a trazar en suelo las dimensiones de la alberca y nivelar a base apisonamiento del suelo, para el desplante de la construcción. El impacto identificado es la dispersión de polvos fugitivos al ambiente y la compactación misma del suelo.

El impacto será de naturaleza adversa, intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia temporal, reversible a corto plazo; sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, de periodicidad irregular y recuperable de medio plazo.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = - 16$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera considerable

Transporte de material para construcción

Durante las dos primeras etapas del proyecto (preparación del sitio y construcción), se requerirán diferentes materiales (madera, cemento, palma, piedra, grava, etc.), mismos que tendrán que ser trasladados al área del proyecto, teniendo un impacto negativo, sobre todo en la emisión de los gases que emiten los vehículos de transporte de material.

El impacto se clasifica de naturaleza adversa, de intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable de manera inmediata.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = - 16$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera compatible

Contratación de personal (etapa de preparación del sitio)

Para la realización de las actividades del proyecto, será necesaria la contratación de mano de obra calificada y no calificada. Esta actividad contribuirá con la generación de empleos y al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la agencia municipal de Hidalgo, del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.

Este impacto se califica como benéfico, de intensidad alta, de extensión parcial, de mediano plazo, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, periódico y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = + [3 (4) + 2 (2) + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 2 + 4]$$

$$I = + 32$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Moderado.

Excavación

Es el proceso de retirar arena y/o tierra a fin de tener una superficie para el desplante de la alberca, debido a las dimensiones de la misma, esta actividad se hace a mano con herramientas de pico y pala. El impacto generado es la remoción del suelo y generación de los polvos fugitivos al ambiente.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión parcial, de momento inmediato, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto, periodicidad irregular y recuperable a medio plazo.

$$I = \pm (3I_n + 2E_x + M_o + P_e + R_v + S_i + A_c + E_f + P_r + M_c)$$

$$I = + [3 (1) + 2 (2) + 4 + 2 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2]$$

$$I = -21$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera compatible

Cimentación

Consiste en generar la base para el desplante de la construcción de la alberca, esta es una plancha de concreto armado. Los impactos identificados son la generación de residuos sólidos, generación de residuos de manejo especial, utilización del recurso agua y generación de polvos fugitivos.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad media, de extensión parcial, de momento inmediato, de persistencia permanente, reversibilidad a mediano plazo, con sinergismo, con acumulación simple, de efecto directo, periódico y mitigable.

$$I = \pm (3I_n + 2E_x + M_o + P_e + R_v + S_i + A_c + E_f + P_r + M_c)$$

$$I = + [3 (2) + 2 (2) + 4 + 4 + 2 + 2 + 1 + 4 + 4 + 2]$$

$$I = -33$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado

Construcción de la alberca

Esta actividad es el proceso constructivo de la alberca, donde a base de tabique y cemento se edifica la estructura y todos los compartimientos como el cuarto de máquinas y el almacén. Dentro de los impactos identificados son la generación de residuos sólidos urbanos, generación de residuos de manejo especial, polvos fugitivos al ambiente, ruido, utilización del recurso agua e impacto visual.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad media, de extensión puntual, de momento a medio plazo, de persistencia permanente, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, acumulativo, de efecto directo, periodicidad continua y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = + [3 (2) + 2 (1) + 2 + 4 + 2 + 1 + 2 + 4 + 4 + 4]$$

$$I = -31$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado

Carpintería

Abarca los trabajos de carpintería en situ, los cuales podemos considerar como el corte, curado y armado de estructuras de madera para la pérgola, los principales impactos que se consideran por la implementación de esta actividad es la generación de ruido y residuos sólidos urbanos, como botes.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, de periodicidad irregular y recuperable a mediano plazo.

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 1 + 2]$$

$$I = -22$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Instalaciones de plomería y electricidad

Prácticamente son las actividades que abarcan las instalaciones de tubos de cobre y PVC (agua) y mangueras eléctricas al interior del predio, por lo que se considera la emisión de polvos fugitivos al ambiente y generación de residuos, como los principales impactos al ambiente.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión parcial, de mediano plazo, de persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, con sinergismo, acumulativo, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable a mediano plazo.

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (2) + 2 + 2 + 1 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2]$$

$$I = -20$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Construcción de pérgola

Esta actividad es el proceso constructivo de la pérgola, donde el trabajo principal es de madera y soldadura. Dentro de los impactos identificados son la generación de residuos sólidos urbanos,

generación de residuos de manejo especial, polvos fugitivos al ambiente, ruido, utilización del recurso agua e impacto visual.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad media, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia permanente, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, acumulación simple, de efecto indirecto, periodicidad continua y mitigable.

$$I = \pm (3I_n + 2E_x + M_o + P_e + R_v + S_I + A_C + E_F + P_R + M_C)$$

$$I = + [3 (2) + 2 (1) + 4 + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 4 + 4]$$

$$I = -29$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado

Acabados

Esta actividad consiste principalmente en el repillado de la superficie de la alberca, pintura, barnizado. Dentro de los impactos identificados son la generación de residuos sólidos urbanos, generación de residuos de manejo especial, polvos fugitivos al ambiente, ruido, utilización del recurso agua e impacto visual.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad media, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia permanente, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, acumulación simple, de efecto indirecto, periódico y mitigable.

$$I = \pm (3I_n + 2E_x + M_o + P_e + R_v + S_I + A_C + E_F + P_R + M_C)$$

$$I = + [3 (2) + 2 (1) + 4 + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 2 + 4]$$

$$I = -27$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado

Contratación de personal (etapa de construcción)

Para la realización de las actividades del proyecto, será necesaria la contratación de mano de obra calificada y no calificada. Esta actividad contribuirá con la generación de empleos y al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la agencia municipal de Hidalgo, del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.

Este impacto se califica como benéfico, de intensidad alta, de extensión parcial, de mediano plazo, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, periódico y mitigable.

$$I = \pm (3I_n + 2E_x + M_o + P_e + R_v + S_I + A_C + E_F + P_R + M_C)$$

$$I = + [3 (4) + 2 (2) + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 2 + 4]$$

$$I = + 32$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Moderado

Limpieza de la alberca

Dentro de las actividades de mantenimiento, se contempla el lavado de la alberca y el drenado de la misma, genera impactos de aguas grises y polvos fugitivos al ambiente.

Por lo anterior se considera que este impacto es de naturaleza adversa, intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, de persistencia fugaz, de reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, Acumulación simple, de efecto indirecto, periódico y recuperable de manera inmediata.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF+ PR+ MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 1]$$

$$I = -17$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera considerable

Mantenimiento de instalaciones de plomería y electricidad

Básicamente las actividades de mantenimiento de plomería se realizarán cada vez que se requieran, la generación de residuos de manejo especial (focos usados, residuos de plomería, etc.), es el principal impacto que se visualiza al generar esta actividad.

Este impacto se califica como adverso, de intensidad baja, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto, de periodicidad irregular y recuperable de manera inmediata

$$I = - (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF+ PR+ MC)$$

$$I = - [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = -16$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera Compatible

Mantenimiento del cuarto de maquinas

Esta actividad consiste principalmente en el mantenimiento de las máquinas, cambios de aceite, si es necesario, afinación de las mismas y trabajo mecánico

Este impacto se califica como adverso, de intensidad media, de extensión puntual, de momento inmediato, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, acumulación simple, de efecto directo, periódico y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = + [3 (2) + 2 (1) + 4 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2 + 2 + 4]$$

$$I = -27$$

Con base a la calificación final, el impacto se considera moderado

Contratación de personal (etapa de operación y mantenimiento)

Para la realización de las actividades del proyecto, será necesaria la contratación de mano de obra calificada y no calificada. Esta actividad contribuirá con la generación de empleos y al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la agencia municipal de Hidalgo, del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.

Este impacto se califica como benéfico, de intensidad alta, de extensión parcial, de mediano plazo, de persistencia temporal, reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo, periódico y mitigable.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = + [3 (4) + 2 (2) + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 2 + 4]$$

$$I = + 32$$

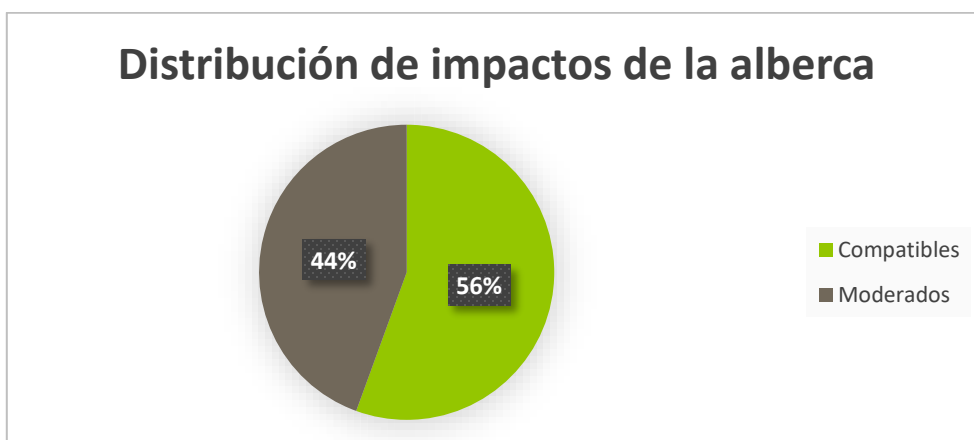
Con base a la calificación final, el impacto se considera Moderado

V.3.5. CONCLUSIÓN DE LA VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES DE LA ALBERCA

El análisis de los impactos se realizó comparando las características del medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico de acuerdo a los trabajos que se realizarán en cada etapa del proyecto y la relación que pudiera existir con el sistema ambiental del sitio.

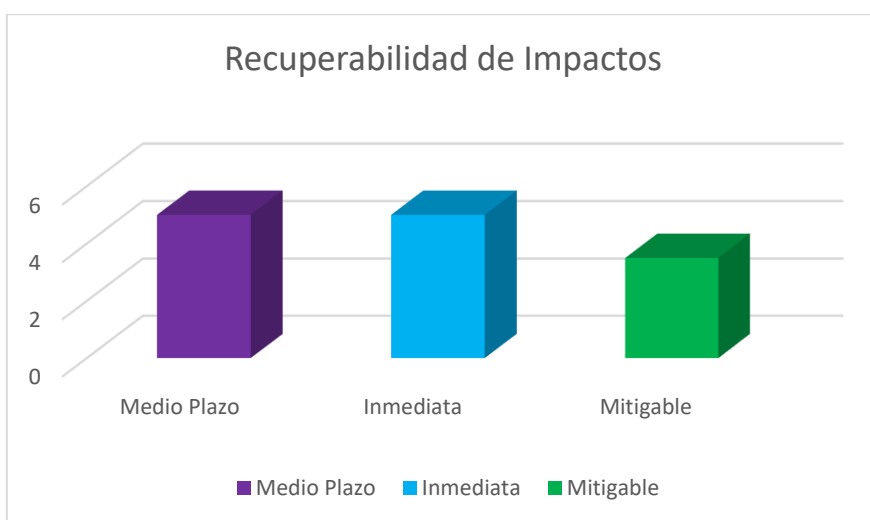
Se observaron un total de 18 impactos, de los cuales 10 resultaron impactos compatibles y 8 impactos moderados, se catalogaron como compatibles debido a que el impacto es mínimo al ambiente

GráficaV.5 Clasificación de impactos de la alberca



Respecto a la Recuperabilidad de las 18 actividades causantes de impactos identificados, se tiene que 5 impactos son recuperables de manera inmediata, 5 recuperables a medio plazo y 8 son mitigables y 0 impactos irrecuperables, esta clasificación se realizó a la propuesta de Conesa Fernández, a continuación, en la gráfica III, se muestra la distribución de la Recuperabilidad de los impactos.

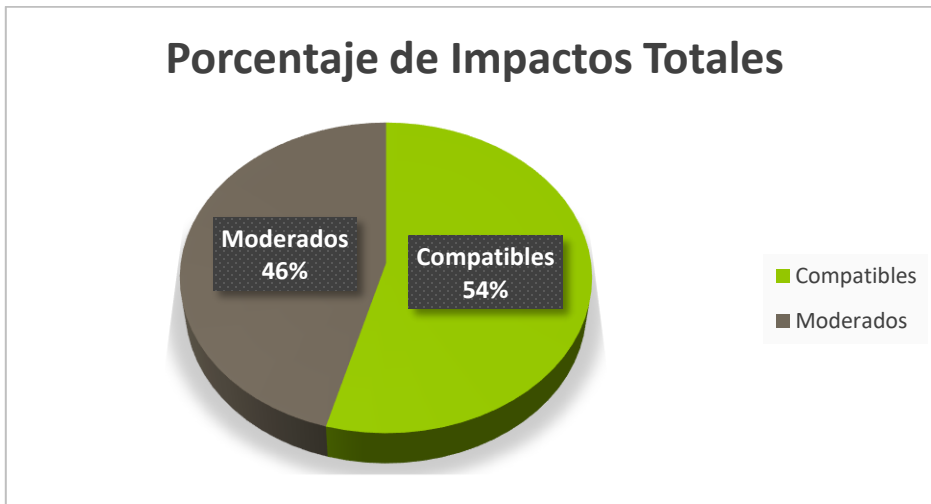
GráficaV.6 Recuperabilidad de impactos de la alberca



V.4. ANÁLISIS TOTAL DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

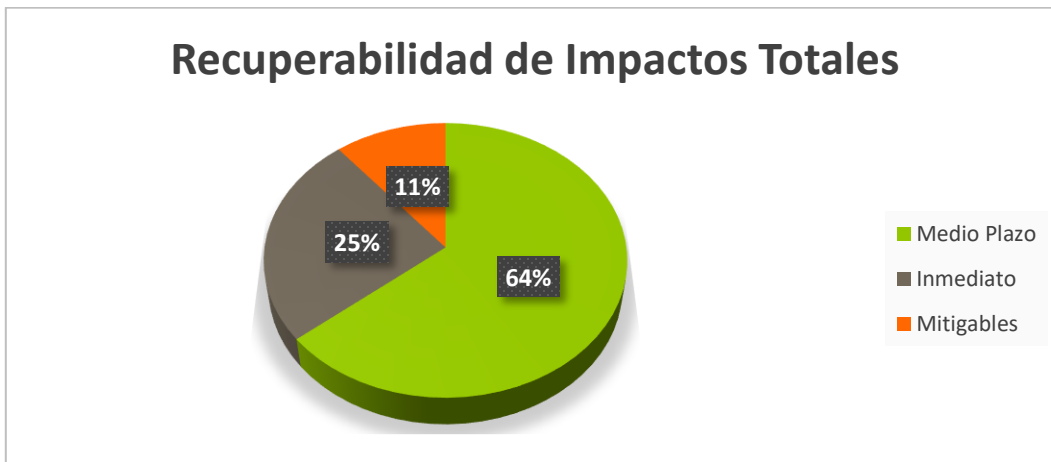
Realizando el análisis total de los impactos, de las actividades generales, la PTAR y la alberca, tenemos impactos compatibles y moderados el proyecto. Del 100%, 54% pertenece a los impactos compatibles y el 46 % a impactos moderados.

GráficaV.7 Porcentaje de impactos totales



Conforme a la Recuperabilidad tenemos un 64 % recuperables a medio plazo, 25% de recuperación inmediata y 11% mitigables.

Gráfica V.8 Recuperabilidad de impactos totales



En cada etapa del proyecto se presentan impactos positivos y negativos. Conforme al análisis realizado, se determina que la mayor parte de los impactos son compatibles y su Recuperabilidad es de mediano plazo.

CAPÍTULO VI: DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL

El Artículo 30º de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente indica que los interesados deben presentar una Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la cual deberá contener una descripción detallada de los efectos negativos que la realización de dicha obra traerá al medio ambiente. Deben considerarse todos los componentes bióticos y abióticos de dicho ecosistema, teniendo un especial énfasis en las medidas preventivas de mitigación necesarias para reducir al mínimo o evitar los efectos perjudiciales sobre la flora y fauna presente.

En el presente capítulo se desarrollan y detallan las medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales generados para la realización del proyecto: “Construcción, Operación y Mantenimiento del Proyecto Rancho Punta Paraíso, Ubicado en el Paraje el Mirador, Localidad de Hidalgo, Municipio Villa de Tututepec, Juquila, Oaxaca.”, que fueron identificados, descritos y evaluados en el capítulo anterior

VI.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Considerando las condiciones ambientales existentes en el ecosistema que involucra al proyecto, así como los efectos negativos más relevantes, que se derivaron por su construcción, mismos que fueron expuestos y analizados en el apartado anterior se deberán aplicar tres estrategias, que servirán de eje para conseguir la protección al ambiente y lograr el desarrollo sustentable del proyecto, así como dar cumplimiento con lo estipulado en el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que consisten en:

- Fomentar la supervisión ambiental que garantice el cumplimiento de diversas medidas, que permitirán el control de impactos ambientales.
- Promover convenios con los beneficiarios de desarrollo del proyecto, a efecto de que durante el desarrollo del mismo puedan darse las facilidades para el control de los impactos ambientales.
- Aplicar medidas para facilitar la evaluación de la efectividad de las medidas de control de impactos ambientales, a través de auditorías por personal calificado.

En la actualidad el cuidado del medio ambiente es de gran importancia, por lo tanto, para cualquier obra que pueda alterar los ecosistemas es necesario que cumpla con requisitos establecidos para el cuidado, es por ello, que según la normatividad existente en nuestro país se tomarán medidas que prevengan aspectos ambientales que puedan destruir esos hábitats. Según lo anterior, es necesario destacar la importancia de comprender al conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas como una estrategia de protección ambiental de la zona.

Aunque la mayoría de los impactos mencionados en el capítulo anterior serán Compatibles, es necesario tener medidas de prevención y mitigación muy claras, las cuales sean del conocimiento

de todo el equipo de trabajo para evitar incidentes. Las medidas generales que se aplicarán durante el desarrollo del proyecto son las siguientes:

1. La realización de los trabajos se limitará únicamente al área del proyecto.
2. Se establecerá un horario de trabajo diurno de 8:00 am a 6:00 pm.
3. Se colocarán las instalaciones de almacenamiento provisionales fuera de la ZOFEMAT
4. Se tomarán las medidas de seguridad de acuerdo a la normatividad competente en zonas de playa, dentro de la zona de obra, así como del área de influencia y para tráfico de vehículos.
5. Los sitios donde se resguardará el equipo y material se mantendrán en buen estado, evitando derrames de sustancias. Para esto se colocarán dentro de un contenedor de plástico o sobre un plástico.
6. El mantenimiento de los equipos para su adecuado funcionamiento se llevará a cabo fuera del área del proyecto. En caso de alguna emergencia se colocará una lona en el suelo para no contaminar el sitio y los residuos serán canalizados a la disposición final.
7. Se acordonará la zona de obra con cinta de seguridad durante la realización del proyecto.
8. En cuanto a la fauna terrestre, por la poca abundancia y diversidad de ésta (solamente algunas especies de aves) no es necesario crear medidas de mitigación específicas para disminuir la afectación que el proyecto podría ocasionarles. Por lo tanto, solo se trabajará en horas convenientes para no estresar a los organismos que habitan el sitio.
9. El acceso de personal y equipo se realizará únicamente por los caminos indicados para no perturbar la zona, y de esta manera, evitar incidentes
10. Se contará con un equipo de primeros auxilios con medicamentos e instrumental de curación suficiente para emergencias, dicho botiquín se resguardará en la cabaña principal. En caso de emergencias mayores, el personal lesionado será trasladado al centro de salud más cercano.
11. Implementación de un programa de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial aplicable para todas las etapas del proyecto
12. Los trabajadores utilizarán los sanitarios de la cabaña principal, de ser muy necesario se contratarán sanitarios portátiles, un sanitario por cada quince trabajadores.
13. Realizar talleres de sensibilización sobre los servicios ambientales que proporciona los ecosistemas forestales.
14. Colocar dos letreros alusivos al cuidado del medio ambiente y la prohibición a la cacería furtiva y aprovechamiento ilegal de flora, en lugares estratégicos del proyecto.

VI.1.1.- DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS

A continuación, se describen las medidas preventivas, de mitigación, correctivas y control (Tabla VI.1) que se utilizarán para cada indicador ambiental que pudiera ser impactado por la realización del proyecto: “Construcción, Operación y Mantenimiento del Proyecto Rancho Punta Paraíso, Ubicado en el Paraje el Mirador, Localidad de Hidalgo, Municipio Villa de Tututepec, Juquila, Oaxaca.”, basado en los resultados de la valoración de las actividades y sus impactos a generar en el medio, descrita en el capítulo anterior.

Las medidas se catalogaron por criterio de aplicación en preventivas (Pr), de mitigación (Mi), correctivas (Co) y de control (Ct). En cada una de las etapas del proyecto, preparación del sitio (P), construcción (C), operación y mantenimiento (O-M).

Tabla VI.1 Medidas aplicables para el proyecto

IMPACTO	INDICADOR	MEDIDA	APLICACIÓN	ETAPA		
				P	C	O-M
Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	Contaminación de Suelo	Se instalará en un espacio del predio una pequeña caseta prefabricada para guardar herramientas pequeñas y equipos con el fin de evitar la contaminación del suelo y mitigar cualquier impacto.	Ct			
		Instalación de Contenedores de RSU en el área de trabajo, para ser entregados al camión recolector municipal	Ct			
		Se colocarán señalamientos y avisos con leyendas que prohíban arrojar basura a la playa y áreas verdes.	Pr			
		Se realizarán los trabajos de mantenimiento en un tiempo determinado y breve, para disminuir el impacto negativo que estos pudieran tener en la calidad paisajística y ambiental.	Mi			
Generación de Residuos de Manejo Especial (RME)	Contaminación de Suelo	Los cambios de combustible y lubricantes de toda la maquinaria de trabajo se realizarán en talleres especializados, se colocarán mantas de plástico	Ct			

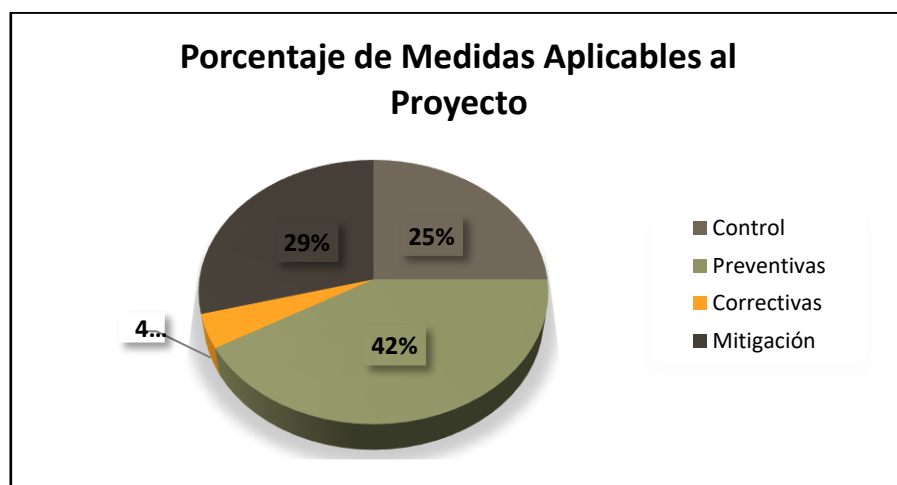
IMPACTO	INDICADOR	MEDIDA	APLICACIÓN	ETAPA		
				P	C	O-M
		impermeable debajo de éstas para evitar escurrimientos.				
		Se realizará la comparación de los RME en un lugar adecuado previamente para este tipo de residuos, en el caso de madera será reutilizada o donada para leña	Mi			
		Se fomentará el reciclaje de materiales como el acero, lamina, etc.	Mi			
Desmonte y despilme	Reducción de suelo y capa vegetal	Se implementará un programa de reforestación que contempla una superficie de 5.86 hectáreas, misma compensa la superficie total del proyecto, es preciso mencionar que está medida, es conjunta con la medida propuesta en el Estudio Técnico Justificativo, por consiguiente, esta propuesta se contempla tanto en el presente estudio y en el ETJ	Mi			
		Obtención de material vegetativo para reproducción en vivero	Mi			
		Incorporar especies representativas de la vegetación nativa del predio en el espacio de áreas verdes del proyecto	Mi			
Incremento en la demanda de agua	Consumo de agua	El uso del agua para obras será racionado y utilizado únicamente en horas de trabajo	Ct			
		El promovente proporcionará los insumos e instalaciones para los servicios de agua, comedor, sanitarios y áreas verdes, por lo que, se	Ct			

IMPACTO	INDICADOR	MEDIDA	APLICACIÓN	ETAPA		
				P	C	O-M
		fomentará a los trabajadores su buen uso.				
Polvos/partículas fugitivos a la atmósfera	Contaminación atmosférica	Se solicitará a los conductores de transporte de carga, que al realizar los viajes de materiales, se cubra con lonas la caja de carga.	Mi			
		Implementar el rociado de agua, a media de las posibilidades, en las áreas de trabajo, para evitar la dispersión de polvos.	Mi			
		Se recomendará a los conductores y operadores directamente relacionados con el proyecto, tener sus unidades de motor en adecuadas condiciones mecánicas, para evitar la liberación de contaminantes al ambiente	Pr			
		Evitar la cribado de materiales (arena, grava, etc.) en días con mucha presencia de viento	Ct			
Ocupación temporal de un espacio en el predio	Calidad paisajística	Los materiales, herramientas y equipo se mantendrán guardados en las instalaciones destinadas a este fin, mientras los trabajos no requieran su utilización y al finalizar la jornada laboral.	Pr			
		Con el objetivo de que las obras no deterioren de manera significativa la imagen del sitio, todos los trabajos se realizarán dentro del área del proyecto.	Pr			
		Se realizará la limpieza y orden del área de trabajo, al finalizar cada jornada laboral	Pr			
Mantenimiento continuo del camino de acceso	Calidad paisajística	Obtención de material vegetativo (Género Opuntia) los cuales se están sembrando a ambos lados del camino de acceso principal para mitigar el	Co			

IMPACTO	INDICADOR	MEDIDA	APLICACIÓN	ETAPA		
				P	C	O-M
		impacto paisajístico, como barrera viva. (1.5 km)				
		Se programaran las actividades de mantenimiento a fin de tener calendarizado dicha actividad	Pr			
Generación de ruido por uso de maquinaria y actividades de trabajo	Confort sonoro	Los trabajos se limitarán únicamente a horarios establecidos	Pr			
		El cuarto de máquinas estará en un lugar estratégico, para mermar el disturbio que esta actividad producirá en los turistas, algunas especies de aves y otras especies de fauna presente en el sitio.	Pr			
		Se supervisará que la maquinaria este apagada en las horas que no se utilice	Pr			
Incremento en el consumo energético	Consumo de energía	El uso de energía eléctrica se limitará solamente a horas de trabajo y se cuidará de mantener el equipo suspendido o apagado mientras este no se encuentre en uso. El aumento en el uso de energía será puntual (durante la construcción del proyecto) por lo que se estabilizará en la etapa de operación.	Pr			

Se determinaron un total de 24 medidas aplicables a las diferentes etapas del proyecto, quedando distribuidas, de acuerdo con la clasificación realizada, de la siguiente manera: 6 medidas de control (Ct), 10 medidas preventivas (Pr), 1 medida correctiva (Co) y 7 medidas de mitigación (Mi), la distribución y porcentaje se muestran en la Gráfica VI.1

Gráfica VI.1 Porcentaje de Medidas Aplicables al Proyecto



VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

Aunque los impactos residuales son considerados negativos porque pueden permanecer en el ambiente aun después de aplicar las medidas de mitigación, existen muchos otros que por el contrario son totalmente necesarios para el aumento de la calidad paisajística de un ecosistema o la recuperación de un hábitat.

Se consideraron como residuales tres impactos producidos por el desplante de las construcciones y la relocalización de arena, que son:

Relieve y topografía del predio: La modificación permanente de la topografía en este tipo de obras es considerada como un impacto residual de magnitud media originado por la transformación de diversas variables costeras y de sedimentación.

Desmante y despalme: Se considera residual, debido a que esta actividad es irreversible, sin embargo, representa un impacto medio, pues el predio ya se encontraba perturbado. Así mismo, con la implementación de las áreas verdes y el plan de reforestación propuesto, este impacto es mitigable hasta un 85 %.

Desplante de las edificaciones: Afectarán la calidad paisajística por la inserción de elementos ajenos al medio. El impacto negativo provocado por la alteración del ambiente no puede ser mitigado o reducido en su totalidad. Al tratarse de una zona de media energía con sustrato no consolidado y con una baja diversidad, no se generarán afectaciones biológicas importantes. Se espera que la comunidad de especies que habiten en el predio, pueda migrar o asentarse en los arenales y hábitats ubicados en la zona.

Debido a que los impactos residuales representan solamente un porcentaje medio del total del proyecto y a que sus efectos e influencia será mínima y se reducirá al implementar las medidas de mitigación y compensación propuestas; estas disminuirán la magnitud de los factores causales de impacto.

CAPÍTULO VII: PRONÓSTICOS AMBIENTALES

De acuerdo a las características del proyecto que se pretende ejecutar por las actividades para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se provocaron diferentes modificaciones a los componentes ambientales del sitio del proyecto por tal motivo se cuenta con un procedimiento administrativo con PROFEPA aunados a los impactos que se generaran por la construcción total del proyecto, los impactos generados en su construcción (atmosfera, suelo, fauna, flora y paisaje natural) se muestran y describen en el capítulo V así como los impactos que generar la operación y mantenimiento del mismo por consiguiente las medidas para compensar los impactos ocasionados por el avance de construcción así como prevenir y mitigar los impactos negativos al ambiente que se generaran en las obras proyectadas a 5 años, dichas medidas se proponen en el capítulo VI, los que, por la naturaleza de la obra civil, necesariamente se presentaron y se presentaran en la operación del hotel, esto nos permite plantear escenarios con y sin proyecto a continuación se describen los escenarios, como resultado de los impactos negativos de la obra así como después de aplicar las medidas de mitigación correspondientes.

La zona del Sistema Ambiental se encuentra modificada por actividades agrícolas y pecuarias cercanas por lo que se considera que las especies de aves registradas están más adaptadas a la perturbación y las especies con mayor grado de vulnerabilidad como son mamíferos de los cuales, han migrado a zonas más altas con menor grado de perturbación. Por otra parte, la reducción de hábitats naturales favorece el incremento de las especies generalistas y el descenso de las especialistas (Gascon et al, 1999). Lo que indica que muchas de las especies de las que se registraron tienen distribuciones amplias y están mejores adaptadas al tipo de hábitat perturbado. Una de ellas, *Passer domesticus*, es una especie invasora que ha aprovechado la homogeneización y fragmentación del paisaje

Tabla VII.1 Pronósticos

	Pronostico
Ausencia de Proyecto	Sin el proyecto el predio continuaría tal como se puede apreciar en las condiciones de los predios aledaños al sitio con presencia de vegetación de tipo dunas costeras y matorral xerófilo deteriorado y fragmentado con una alta presión de las actividades agrícolas y el cultivo de pastizales para pastoreo de ganado, el predio no contaría con infraestructura ajena a los elementos del medio y el paisaje en si no sufrirá cambios considerables por las actividades agropecuarias que probablemente se desarrollarían, en el caso de la zona correspondiente a inundación esta seguiría con los ciclos de presencia/ausencia de agua de acuerdo a los ciclos de precipitación de la zona.
Con Proyecto	Se realizaron modificaciones al morfología del terreno mediante cortes nivelaciones y rellenos, dichas modificaciones se presentan de manera permanente, así también se impactó la calidad del suelo modificando sus condiciones originales, las construcciones significan la colocación de una capa impermeable que no permite la infiltración del

	Pronostico
	<p>agua pluvial al subsuelo y disminuye el área de captación de agua pluvial en el sistema ambiental.</p> <p>El paisaje se modifica dado que se construyen estructuras ajenas a los componentes del medio, sin embargo se trata de armonizar dichas estructuras incorporando elementos naturales como lo es techos de palma y estructuras de madera.</p> <p>Es considerar que en los espacios arquitectónicos se consideraron áreas verdes que permiten que continúen el procesos de infiltración y captación de agua pluvial</p> <p>En el avance de obra que la PROFEPA supervisó, dictamino que existió cambio de uso del suelo forestal de vegetación de tipo dunas costeras y matorral xerófilo, impacto a los ecosistemas costeros, impacto a la zona federal marítimo terrestre e impacto por actividades acuícolas.</p>
Sin Medidas de Mitigación	<p>El avance de la construcción del proyecto se realizó sin haber realizado medidas de mitigación y prevención del impacto ambiental de ahí que se reflejen los impactos residuales en la matriz de evaluación, por lo que los impactos que se realizaron en la construcción no fueron mitigados, por esta situación se proponen las medidas de compensación del capítulo VI.</p> <p>En caso de no plantear ni ejecutar las medias de mitigación en la etapa d que contempla la construcción total del proyecto (5 casas con los servicios auxiliares) así como la operación y mantenimiento del proyecto se generaran impactos ambientales que a largo tiempo pudieran reflejarse en impactos al sistema ambiental permanente durante toda la vida útil del proyecto, tal como: generación de residuos y generación de aguas residuales principalmente y los impactos residuales no se compensaran tales como modificaciones a la morfología o al paisaje.</p>
Con Medidas de Mitigación	<p>El ejecutar la medida de compensación por el avance de la construcción del proyecto precisamente como su nombre lo indica compensara los impactos ambientales generados durante esta etapa del proyecto, por lo que se plantea establecer una reforestación exitosa en un área cercana al sitio que con el paso del tiempo pueda contribuir a la generación de servicios ambientales y establecimiento de cobertura vegetal en una zona con proceso de degradación.</p> <p>En la etapa constructiva proyectada las medidas de prevención y mitigación permitirán desarrollar todas las actividades constructivas considerando las posibles afectaciones a los elementos del medio y de esta manera proponer acciones que minimicen dicho impacto e incluso lo prevengan</p> <p>En la operación del proyecto la aplicación correcta de las medidas de prevención y mitigación planteada permitirá minimizar y mitigar los</p>

	Pronostico
	<p>impactos que ocasionan la afluencia de turismo con el uso de los servicios hoteleros que prestara el proyecto.</p> <p>Ahora bien en el caso de las obras y actividades determinas por PROFEPA como en ZOFEMAT del Río Hidalgo, correspondiente a muro de gaviones, existe un documento resolutivo de la PGR en donde sentencia por un lado que dichas obras no se encuentran en la ZOFEMAT, así como por la antigüedad de dichas obras estas no corresponden al promovente y que por peritaje mismo de la PGR determino que no existe daño ambiental, por lo que para dichas obras no se consideran medidas de mitigación</p> <p>En el caso de las actividades pesqueras en la zona inundable en donde la PROFEPA determino la presencia de una granja camaronicola, es preciso establecer que dentro de esta zona no se realizó la construcción de ningún tipo de obra civil, en su momento se colocó una barrera física a base de una red de malla, que por la medida impuesta por la procuraduría dicha actividad fue suspendida totalmente , por lo que la propia dinámica de esta zona ocasiono la regeneración del tular, de la misma forma la compuerta de tabique que impedía el paso del flujo de agua de la zona inundable hacia el rio, una vez impuesta la medida correctiva de PROFEPA quedo inoperante clausurada por lo que el flujo de agua se restauró entre el Río y la Zona Inundable</p>

De acuerdo a las características del proyecto, se provocaron diferentes modificaciones a los componentes ambientales del sitio del proyecto (atmosfera, suelo, flora, fauna y paisaje natural, tal y como se han descrito así mismo dado que los daños ya han sido ocasionados en el área del proyecto de acuerdo al avance de la obra se han descrito las medidas para llevar a cabo una compensación de la superficie afectada, así como, las medidas de prevención y mitigación de la etapa de construcción de las 4 casas proyectadas y en conjunto con la operación y mantenimiento del proyecto

A continuación se describen los escenarios futuros de los principales componentes ambientales que sufrieron alteración, cambio o modificación, como resultado de los impactos negativos de la obra así como después de aplicar las medidas de mitigación correspondientes.

Tabla VII.2 Descripción de escenarios

Medio Abiótico	
Agua	<p>El sellamiento del suelo en los sitios de construcción será de manera permanente por lo que el proceso de filtración al subsuelo se verá minimizado y se aumentara el escurrimiento del agua hacia otras zonas.</p> <p>Con respecto a la zona inundable esta ha recuperado su dinámica ya que las actividades acuícolas que considero la PROFEPA como</p>

	<p>“Granja Camaronicola” no se tenía construcciones de obra civil y solamente se trataba de una red o malla sobre dicha zona a fin de realizar la pesca de langostinos de río, dicha actividad se suspendió totalmente y al realizarlo se crearon las condiciones de regeneración natural de tule, vegetación característica de estos sitios.</p>
Atmósfera	<p>Los impactos identificados para este elemento se considera fueron de carácter puntal y temporal, por la generación de polvos y la emisión de gases y humos a la atmosfera por el equipo y maquinaria a utilizada, por lo que para dicho factor se considera al medio circundante como factor para regular las emisiones generadas, de manera similar ocurrirá en la construcción de las instalaciones proyectadas</p>
Suelo	<p>La modificación a la morfología del terreno es de carácter permanente e irreversible, el escenario actual se percibirá modificado en su mayoría sobre todo por las excavaciones, nivelaciones y estabilización del terreno en los sitios de construcción tanto de lo realizado como de lo proyectado. Por lo que se propone la medida de compensación de reforestación</p>
Medio Biótico	
Flora	<p>Las condiciones que presenta el ecosistema que se distribuye en el sistema ambiental cual se encuentra degradado y fragmentando, sin embargo la PROFEPA determino un impacto por cambio de uso del suelo, por lo que siguiendo dicha determinación de esta procuraduría, en el avance de construcción se tuvo un impacto en la vegetación presente la cual se deduce fue del tipo matorral y/o dunas costeras, en la construcción de las obras proyectadas no se realizará dicho cambio de uso del suelo dado que por un lado este ya fue realizado en la primer etapa y por otro no hay presencia de vegetación de tipo forestal en el predio.</p> <p>Sin embargo se considera la incorporación de especies de flora representativas de la vegetación en las áreas verdes del proyecto</p>
Fauna	<p>La vegetación y la fauna se relacionan directamente dado que la una depende de la otra por lo que se considera la afectación será directamente sobre las especies que se encuentran más vulnerables a este tipo de modificaciones, sin embargo, se considera que las especies el sitio presenta baja diversidad de especies y en su mayoría son generalistas, aunque si bien se tiene presencia de especies es Norma, esto es a nivel de Sistema Ambiental, sin embargo en el proyecto se consideran las medidas necesarias para su protección</p>

MEDIO SOCIECONOMICO

Para esta etapa la mayoría de los impactos son positivos dado la generación de empleos directos e indirectos, que se generaron tanto en la construcción del proyecto por uso de mano de obra de la localidad, como los que se generaran en la operación del proyecto, además de los empleos indirectos que el impulso de la actividad turística genera en la zona, que esta considera como de alta marginación coadyuvando con la economía local.

VII.1.- PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

Dado que se considera una vida útil del proyecto de 30 años, tiempo que corresponde a la funcionalidad del mismo y en el que se deberán llevar a cabo las acciones encaminadas a prevenir y mitigar los impactos ambientales que se deriven de la etapa de operación y mantenimiento debido a que la etapa de preparación del sitio y construcción ya fueron ejecutadas. El cumplimiento de las recomendaciones inherentes al proyecto en su conjunto, se basa en un Programa de Manejo Ambiental, el cual tendrá vigencia durante las etapas de, operación y mantenimiento de la obra, así como, para las actividades de compensación.

Objetivo.

El Programa de Manejo Ambiental tiene como objetivo facilitar el seguimiento en la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales, planteados como parte del presente estudio, tendientes a prevenir o corregir las acciones que se pudieran presentar en la culminación del proyecto

Desarrollo del programa.

Como se ha mencionado en los párrafos anteriores, las instalaciones del Hotel se encuentran construidas en su totalidad así como las áreas auxiliares (albercas, estacionamiento, lobby, Palapa, cocina, mirador, escaleras, cuarto de servicio) , por lo que los impactos que se originaron por su construcción ya fueron ocasionados, por lo que no se proponen medidas de mitigación al impacto por la construcción pero si medidas de compensación, sin embargo resultado de la evaluación del impacto realizado se detectan impactos ambientales residuales productos de los procesos constructivos, en la operación del Hotel donde se proponen las medidas de mitigación por lo que de esto se deriva el programa de vigilancia ambiental

El cumplimiento de las recomendaciones inherentes al proyecto en su conjunto, se basa en un Programa de Vigilancia Ambiental, el cual tendrá vigencia durante la etapa de construcción de las obras proyectadas, operación y mantenimiento del proyecto

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo facilitar el seguimiento en la aplicación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales, planteados como parte del presente estudio, tendientes a prevenir o corregir las acciones que se pudieran presentar en detrimento del Ambiente considerado:

PLATICAS DE SENSIBILIZACION

Implementar un programa de pláticas de sensibilización ambiental a todos los trabajadores del proyecto durante la etapa de construcción faltante y la operación del proyecto

Indicador	<p>Se utilizaran dos tipos de indicadores, cualitativos y cuantitativos, de la siguiente forma:</p> <p>Cualitativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impartir pláticas de sensibilización ambiental sobre diferentes temas acorde al funcionamiento del hotel <p>Cuantitativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numero de pláticas realizadas • Número de trabajadores asistentes en la plática
Indicadores y unidad de medición	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento exitoso del plan de Manejo de Residuos sólidos Municipales. • Señalética ambiental preventiva y prohibitiva en las instalaciones del hotel
Forma de vigilancia	La responsabilidad del monitoreo de este indicador, estará a cargo de la administración del Hotel, quien contratara a un especialista ambiental responsable de las pláticas y al selección y ubicación de la señalética ambiental

MANEJO DE RESIDUOS

Implementar un plan de manejo de residuos sólidos municipales durante la etapa de construcción y operación del proyecto

Indicador	<p>Se utilizaran dos tipos de indicadores, cualitativos y cuantitativos, de la siguiente forma:</p> <p>Cualitativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existencia o no de contenedores para separación de residuos • Ubicación adecuada de los mismos acorde a los puntos de generación. • Cumple o no cumple, con disposición adecuada de acuerdo al tipo de residuos. <p>Cuantitativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumen de residuos retirados (por tipo)
------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de un sitio dentro del proyecto para el manejo de los residuos
Indicadores y unidad de medición	<ul style="list-style-type: none"> • Número de contenedores dentro del proyecto y cada área para cada tipo de residuo. • Presencia de residuos generado • Frecuencia de retiro de residuos por la administración del hotel • Volumen y peso de residuos sólidos municipales generados por mes (m3/mes, kg/mes) • Porcentaje de residuos disminuido/aumentado, por tipo al mes, de acuerdo a una media estadística (%/mes/tipo)
Forma de vigilancia	La responsabilidad del monitoreo de este indicador, estará a cargo del constructor, quien deberá de llevar un formato de toma de datos para cada tipo de residuo generado y la frecuencia de retiro, con el control de volumen y peso de los mismos

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

Se implementará un programa de vigilancia y mantenimiento de las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias que incluya la limpieza de la planta de tratamiento

Indicador	Óptimo funcionamiento de la PTAR
Indicadores y unidad de medición	<p>Numero de servicios realizados al año</p> <p>Bitácora de mantenimiento de las instalaciones en general</p> <p>Bitácora de mantenimiento de la PTAR</p> <p>Señalética en la bodega de materiales de acuerdo al tipo de sustancia</p>
Forma de vigilancia	La responsabilidad de realizar las actividades de mantenimiento estará a cargo de la administración del proyecto mediante la contratación de un especialista que mantenga el mantenimiento de las instalaciones

Frecuencia de monitoreo	Cada 6 meses, durante toda la vida útil del proyecto
--------------------------------	--

PROGRAMA DE REFORESTACION

Indicador	Plantación de especies forestales de la Región en áreas cercanas al sitio del proyecto
Indicadores y unidad de medición	<ul style="list-style-type: none"> • % Árboles Plantados (%) • % Supervivencia de Arboles (%)
Forma de vigilancia	La responsabilidad de realizar las actividades de reforestación estará a cargo del propietario del Proyecto mediante la contratación de un especialista que mantenga el mantenimiento y seguimiento de la misma reforestación
Frecuencia de monitoreo	Una vez realizada la plantación cada 6 mese

VII.2 CONCLUSIONES.

El presente documento se llevó a cabo con la finalidad de evaluar y proponer las medidas necesarias para minimizar y compensar los impactos negativos generados al medio ambiente, haciendo uso de los procesos en materia de impacto ambiental necesarios para reducir al máximo estos impactos,

Para tal fin se emitieron las recomendaciones necesarias para el proceso que se debe de seguir en las distintas etapas y actividades del proyecto o actividades.

El estudio que se realizó para elaborar esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), en los términos que se exponen en el presente documento y sus anexos, se determinó principalmente una a los componentes ambientales por la Construcción del Proyecto sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental, sin embargo como se mencionó en este estudio la vegetación correspondiente al área en donde se ubica el proyecto corresponde a una vegetación degradada de dunas costeras y matorral xerófilo en donde la PROFEPA determino que existió un cambio de uso del suelo

En su etapa de operación y mantenimiento, el proyecto incentivará la generación de empleos y traerá consigo el desarrollo económico y social, y por consecuencia se traducirá en una mejor calidad de vida para la población local

Obtenido los resultados de la evaluación del proyecto, se consideró en un nivel de impacto bajo medio en su construcción y que la repercusiones al medio serán compensadas siempre y cuando se apliquen las medidas establecidas en el presente estudio, en la etapa de operación y mantenimiento se valoró como un impacto bajo medio y se establecieron las medidas de prevención y mitigación adecuadas al funcionamiento del hotel y la prestación de servicios.

Finalmente con la solicitud de evaluación del impacto ambiental se cumple con lo ordenado por PROFEPA en el procedimiento administrativo de regularizar en materia de Impacto Ambiental las construcciones realizadas en concordancia con la legislación ambiental aplicable

CAPITULO VIII DENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

ANEXO A-. Documentación Legal del promovente

ANEXO B. Planos Topográficos

Anexo C. Documentación Adjunta

Anexo D. Memoria Fotográfica

VIII.1.2. Imágenes y fotografías

ANEXO B REPORTE FOTOGRÁFICO

VIII.1.3. Videos

No se presentan

VIII.2. Otros anexos

ANEXO E.- Matrices de evaluación

VIII.3. Glosario de términos

Se enlistan los términos utilizados en el presente estudio:

Aguas Nacionales.- las aguas de propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Área Urbana.- zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria, y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Área rural.- Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Beneficiosos o perjudicial.- positivo o negativo.

Biodiversidad.- es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Daño ambiental.- es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Duración.- el tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Ecosistema.- la unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre si y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

Fauna Silvestre.- las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación;

Flora Silvestre.- las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre;

Impacto Ambiental.- modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto Ambiental Residual.- el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Límite Máximo Permisible.- valor o rango asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido en la descarga de aguas residuales.

Magnitud.- extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de Prevención.- conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Nivel de Ruido.- es el nivel sonoro causado por el ruido emitido por una fuente fija en su entorno.

Residuo.- cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

Ruido.- todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas.

Vegetación Natural.- conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura municipal y sus asociadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aranda, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, IE, A.C. Xalapa, Veracruz. 212 p.
- Aranda, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO. México, D.F. 252. pp.
- Brinford, C. L. 1989. A Distributional Survey of the Birds of the Mexican State of Oaxaca. The American Ornithologist's Union. Washington, D. C. 419 p.
- Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM-Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-WorldWildlifeFund, México, pp.423-447.
- Canter W.L. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición, Ed. Mc Graw Hill. México. 841p.
- Casas, A.G. y C.J. McCoy. 1979. Anfibios y reptiles de México: Claves ilustradas para su identificación. Ed. Limusa. 87p.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la cruz & J. L. Camarillo-Rangel. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca: lista, distribución y conservación, Acta Zoológica Mexicana 69: 1-35.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la Cruz y X Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y reptiles. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-WorldWildlifeFund, México, pp.375-390.
- Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Y Flora Silvestres. 2005. Apéndices I, II y III en vigor a partir del 23 de junio de 2005.
- Del Castillo, R. F., J. A. Pérez de la Rosa, G. Vargas-Amado y R. Rivera-García. 2004. Coníferas. En: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez y M. J. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza- WorldWildlifeFund, México, pp. 237-248.
- Espinoza G. 2002. Gestión y fundamentos de impacto ambiental. Banco Interamericano de desarrollo. Centro de estudios para el Desarrollo Santiago, Chile.
- Flores-Villela, O., Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20 (2): 115-144.
- García, E. 1998. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. 217 p. México
- García - Leyton A. L. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral, en Ingeniería Ambiental. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona España.
- García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas. 2004. Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM-Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-WorldWildlifeFund, México, 603p.
- González-Romero, A y R. Murrieta-Galindo. 2008. Capítulo 10. Anfibios y reptiles. En: Manson, R.H., V. Hernández-Ortiz, S. Gallina y K. Mehlreter (Eds.). Agroecosistemas

- cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación. Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT), México. Pp. 135-147.
- García M.A., Ordoñez M. y Briones S. 2004. M. Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM. D.F. 605 pp
 - Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 28: 29 –63.
 - Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Volumen 1. M&T Manuales y Tesis SEA, Vol.1. Zaragoza, España, 84pp.
 - Peterson, E.T. y E.L. Chalif. 1998. Aves de México. Guía de campo. Ed. Diana 3ª. Impresión. México. 473 p.
 - Ramírez-Pulido J., Cabrales, A. J., y Campillo, C. A. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatura de los Mamíferos Terrestres de México. Acta zoológica mexicana (n. S.) 21(1): 21-82
 - Roger Tory Peterson. Western. 1990. Birds. Boston New York, 3ª Edición, 432 pp.
 - Rzedoswi, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, México, D.F. pp. 270-297.
 - SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación. 2ª sección. Diciembre de 2010.
 - Soto-Arenas y Salazar G. 2004. Orquídeas. En: García- Mendoza A. J., M.J. Ordonez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueños para la conservación de la Naturaleza- World Wildlife Fund, México. Pp. 105-113.
 - Steve, N. G., Howell & Sophie W. 2005. A guide to the birds of México and Northern Central America. Oxford University Press. California U. S. A.
 - UICN, Unión Mundial para la Naturaleza. 2001. 2000. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies UICN. Versión 3.1. Aprobado en la 51ª Reunión del Consejo de la UICN Gland, Suiza 9 de Febrero de 2000.
 - GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, Conesa Fernández-Vitoria, V., V. Ros Garro, V. Conesa Ripio y L.A. Conesa Ripio. 1995. 2ª. ed. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 387 p.
 - LIBRO 3 Normas para Construcción e Instalaciones 1984.
 - Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
 - Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
 - Ley General de Vida Silvestre.
 - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
 - Ley de Aguas Nacionales.

PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/epoca03/1984_51%20y%202%20Ramirez.pdf.

http://www.conabio.gob.mx/informacion/geo_espanol/doctos/cart_linea.html.

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

<http://www.atlasmacionalderiesgos.gob.mx/metadataexplorer/index.html>.

<http://smn.cna.gob.mx>.

<http://www.oaxaca.gob.mx/ecologia/htm/recnat/RECNAL/secan.htm>.

<http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/margina2005/AnexoB.pdf>.

<http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/oaxaca/municipios/20466a.htm>

<http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>

[mobot.mobot.org/ W3T/ Search/ vast.html](http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html)

ANEXO A

DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE

- *Copia de acta constitutiva de “Rancho Paraíso S.A de C.V”*
- *Copia de identificación oficial del administrador único*
 - *Copia de escritura pública del predio*

ANEXO B

PLANOS

Topográfico

Arquitectónicos

ANEXO C

DOCUMENTACIÓN ADJUNTA

- *Copia de la resolución administrativa de PROFEPA*
- *Copia del Dictamen de PGR sobre las obras en ZOFEMAT del río Hidalgo*
 - *Copia del Convenio de Reforestación*
- *Copia de la Opinión del RAN respecto a la propiedad del predio*

ANEXO D

MEMORIA FOTOGRAFICA



Vista de la entrada que conduce a la casa residencial



Vista de las condiciones de vegetación del predio



Vista de las condiciones de vegetación del predio



Vista de la condición actual de la considera granja camaronicola por la PROFEPA



En el sitio considerado como granja camaronicola , se observan residuos de la red empleada, sin que actualmente se realice alguna actividad en el sitio



El proyecto tiene contemplado la construcción de instalaciones con materiales tradicionales (Madera y Palma)



Vista Del predio en la parte Norte, se aprecia la casa residencial construida



Sitio en donde se determinó por PROFEPA la quema y relleno de tular , actualmente con regeneración natural



Muro de gaviones con dictamen de la PGR



Vista de la vegetación al Este del Proyecto



Gaviones para la estabilización del terreno en la Casa Construida



Vista sur del Predio,



Vista Este del predio



Vista frontal de la casa residencial construida



El proyecto incorpora elementos de construcción tradicionales como lo es la palma y madera



Condiciones de la vegetación en el sitio aledaño al predio, sobresalen la plantación de palma cocotero



La zona presenta un alto grado de fragmentación se observa un cultivo colindante con matorral



Actividades pecuarias en zonas aledañas al proyecto

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

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

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0021/10/18.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 7.

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

FIRMA DEL ENCARGADO DE DESPACHO

ING. DAVID DOMINGO RAFAEL PÉREZ

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 24 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 el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 010/2019/SIPOT, de fecha 11 de enero de 2019.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

