

MANIFESTACION IMPACTO AMBIENTAL

CONSTRUCCION DE Chalet thalassa EN PLAYA PALMARITO, BAJOS DE CHILA, C

MODALIDAD
PARTICULAR

Contenido

I.1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	1
I.1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO.....	1
I.1.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	1
I.1.3.- TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	2
I.1.4.- PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....	2
I.2.- PROMOVENTE.....	3
I.2.1.-NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	3
I.2.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.....	3
I.2.3.- NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.....	3
I.2.4.- DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES EN LA CIUDAD DE OAXACA.....	3
I.3.-RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	3
I.3.1.-NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	3
I.3.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.....	3
I.3.3.- NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO.....	3
I.3.4.-DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	3
CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
II.1. Información general de proyecto.....	4
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	4
II.1.2. Selección del sitio.....	5
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	5
II.1.4. Inversión requerida.....	8
II.1.5. Dimensiones del proyecto.....	8
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto.....	17
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	18
II.2. Características particulares del proyecto.....	18
II.2.1. Programa general de trabajo.....	18
II.2.2. Preparación del terreno.....	21
II.2.3. Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto.....	21
II.2.4. Etapa de construcción.....	22
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....	27

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.....	27
II.2.7. Abandono del sitio.....	27
II.2.8. Utilización de explosivos.....	27
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	28
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	29
II.2.11. Sustancias peligrosas.....	29
CAPÍTULO III.-VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	30
III.1.- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.....	30
III.2.-LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	30
III.3.-REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	32
III.4.- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).....	33
III.5.-PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO REGIONAL DEL TERRRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO).....	38
III.6.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	44
III.7.-DECRETO Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN.....	46
III.7.1.-AREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	46
III.7.2.-REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.....	47
III.7.3.-REGIONES MARINAS PRIORITARIAS.....	48
III.7.4.-REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.....	49
III.7.5.-ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA COSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA'S).....	51
III.7.6.- CONVENIO RAMSAR.....	52
CAPITULO IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEM AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....	54
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	54
IV.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (S.A).....	55
CAPITULO V: IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	106
V.1 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....	106
V.2 .- Indicadores de impacto.....	107
V.3.- Valoración de los impactos.....	110
V.3.1 Matriz general de identificación de impactos (CUALITATIVA A).....	111
V.3.2 Matriz general de identificación de tipos de impactos. (MATRIZ B).....	114

V.3.3 Matriz de identificación de impactos negativos (MATRIZ CUANTITATIVA - C).....	115
V.3.4 Matriz con medidas de mitigación (MATRIZ D).....	122
V.3.5 Matriz general de resultados (MATRIZ E).....	123
V.3.6 Matriz de residuales (MATRIZ F).....	124
CAPITULO VI: DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	127
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas del componente ambiental.....	127
VI.2 .1 Costos estimados de aplicación de las medidas.....	134
VII.-PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	135
VI.2 Programa de vigilancia ambiental.....	135
VII.1.-DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	0
VII.2.-DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....	4
VII.3- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	9
VII.4.- PRONÓSTICO AMBIENTAL.....	12
VII.5.- CONCLUSIONES.....	13
VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	13
VIII.1.-PLANOS.....	13
VIII.2.- IMÁGENES Y FOTOGRAFÍAS.....	13
VIII.3.-VIDEOS.....	13
VIII.4.-OTROS ANEXOS.....	13
VIII.5.-GLOSARIO DE TERMINOS.....	14
VIII.6.-PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS.....	15
BIBLIOGRAFÍA.....	15

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 DE Chalet thalassa EN PLAYA PALMARITO, BAJOS DE CHILA, OAXACA.

I.1.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área de influencia del proyecto se ubica en Playa Palmarito, en la población de Bajos de Chila, San Pedro Mixtepec, distrito de Juquila, región costa del Estado de Oaxaca

Por aire:

Se puede llegar desde cualquier punto del mundo al Aeropuerto Internacional de Puerto Escondido, el cual tiene conexiones con el Aeropuerto de Benito Juárez.

Por tierra:

Por vía terrestre, el lugar cuenta con 4 líneas de camiones y un servicio de camionetas de lujo hacia la cd. de Oaxaca: Estrella Blanca, Cristóbal Colón, Estrella del Valle, Oaxaca Pacífico, con destino a Puerto escondido de donde se puede llegar fácilmente a Bajos de Chila

La Playa Palmarito se encuentra ubicado al oeste de la población de Bajos de chila , se recorre por la carretera federal salina cruz – Acapulco una distancia aproximada de 2.9 kms, de ahí se toma una desviación lado izquierdo sobre un camino de terracería con una distancia de aproximadamente 2,500 que llega hasta la playa.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 POR LA CONSTRUCCION DE Chalet
 thalassa EN PLAYA PALMARITO,
 BAJOS DE CHILA, OAXACA.

MACROLOCALIZACION

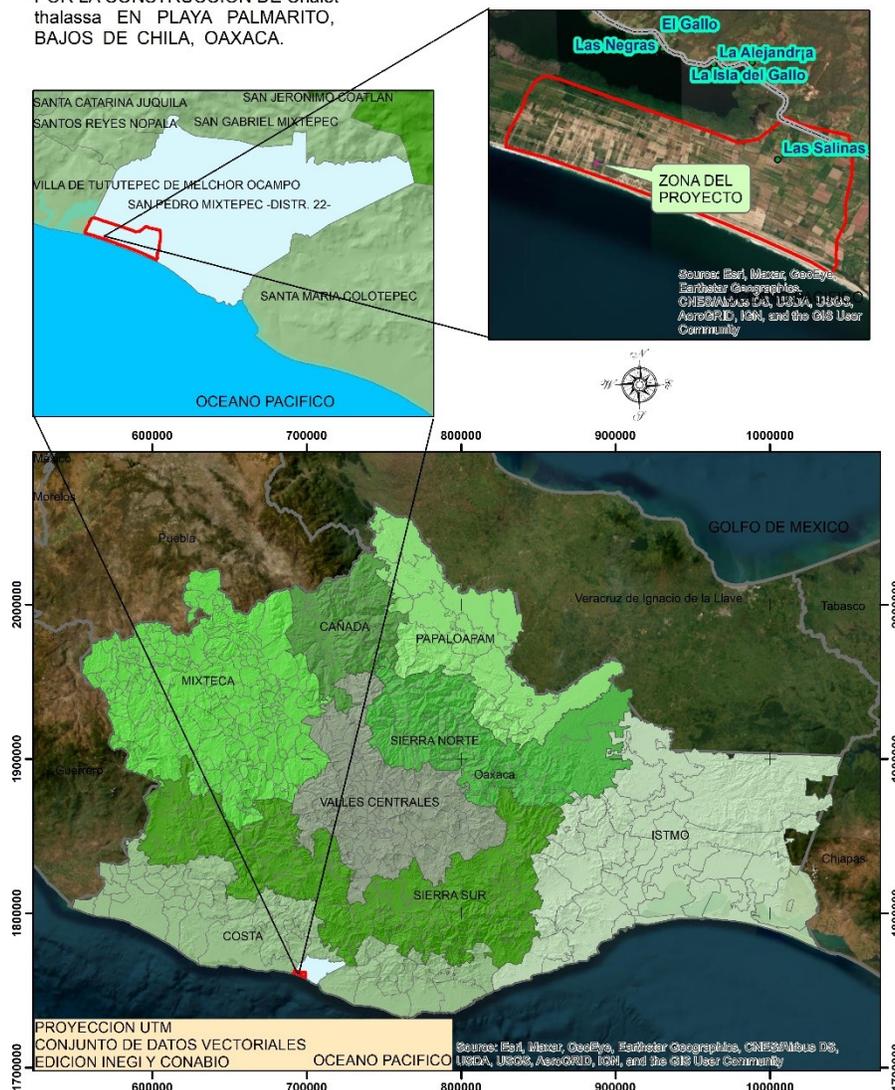


IMAGEN.- 1 MACROLOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

I.1.3.- TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

El tiempo contemplado para la culminación de la ejecución de las obras, de acuerdo al programa general de trabajo es de 24 meses.

Se tiene proyectado que el tiempo de vida útil del proyecto será aparentemente de 30 años, ya que se mantendrá en un constante mantenimiento, y por la naturaleza del proyecto no se considera el abandono del mismo. Las actividades en la construcción no incluirán algún tipo de actividad riesgosa.

I.1.4.- PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

Se presenta contrato de compraventa notarial a nombre del promovente

Acreditación del promovente mediante identificación oficial

I.2.- PROMOVENTE

I.2.1.-NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

C. Beatriz Pérez Vela

I.2.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

[REDACTED]

I.2.3.- NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

I.2.4.- DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES EN LA CIUDAD DE OAXACA

[REDACTED]

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

I.3.1.-NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Ingeniería Terra & Servicios Sustentables S.A de C.V

I.3.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

[REDACTED]

I.3.3.- NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

Ing. Omar Flores Reyes

[REDACTED]

Ced.Prof. 3975314

I.3.4.-DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

[REDACTED]

Lo testado corresponde al domicilio, teléfono, RFC y CURP, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general de proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

La construcción del proyecto se localiza en el lote 7 (siete) de la manzana 3, ubicado en la Avenida del Mar, Fraccionamiento Bioterra, paraje conocido como "Palmarito" perteneciente a la agencia municipal de Bajos de Chila, Municipio de San Pedro Mixtepec, Distrito de Juquila, Estado de Oaxaca, mismo que tiene las siguientes medidas y colindancias: Al norte mide 19.50 m y colinda con el lote 6 de la manzana 3. Al sur mide 19.50 m y colinda con el lote 8 manzana 3. Al Oriente mide 20 m y colinda con el ciudadano David Gutierrez. Al poniente mide 20 m y colinda con la avenida del mar. El predio tiene una superficie de 390 m²

Actualmente la superficie en estudio se encuentra con Vegetación secundaria de selva baja espinosa caducifolia en un 70% de la superficie y se ubica en una zona completamente lotificada, en donde es evidente el desarrollo de proyectos inmobiliarios y el proceso de urbanización.

El predio cuenta con los servicios públicos de agua potable y energía eléctrica.

El proyecto en su conjunto considera la construcción de una casa de dos niveles (planta baja y planta alta), en la planta baja se tiene proyectada la construcción de tres recamaras con su propio baño, un área de blancos, sala, lavandería y cuarto de máquinas así como cubo de escaleras para acceder a la segunda planta- En la planta alta se tiene proyectado la construcción de cocineta, sala, medio baño, una alberca y área de camastros Además se tiene considerado la construcción de una alberca exterior , estacionamiento , cisterna y área de biodigestor

Así también se tienen consideradas áreas verdes en donde se plantarán especies ornamentales o representativas de la región de la costa.

Por lo que de acuerdo a la naturaleza del proyecto y al estar ubicado en un ecosistema costero de acuerdo al reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en el capítulo III DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES en el Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

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, y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Aunque si bien el proyecto se trata de la construcción de una vivienda unifamiliar, esta forma parte de un fraccionamiento de nueva creación por lo que no se considera como tal una “comunidad asentada”, por lo que se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular para su evaluación por la construcción de una casa localizada en el lote 7 (siete) de la manzana 3

Respecto al tipo de vegetación presente en el predio , es preciso mencionar que el predio es de 390 m² por lo que de acuerdo a las excepciones mencionadas en la fracción I del inciso O) de dicho reglamento que dice:

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

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

La Vivienda unifamiliar se construirá en el lote 7 (siete) de la manzana 3, ubicado en la Avenida del Mar, Fraccionamiento Bioterra, paraje conocido como “Palmarito” perteneciente a la agencia municipal de Bajos de Chila, Municipio de San Pedro Mixtepec, en un predio de 390m², por lo que se considera que esta en supuesto de la excepción de cambio de uso del suelo.

II.1.2. Selección del sitio

La playa Palmarito , perteneciente a la agencia de Bajos de Chila, presenta un extensivo proceso de lotificación de terrenos que fueron de uso agrícola y de pastizal inducido y que han cambiado en la últimas décadas a un uso habitacional, ya sea para viviendas unifamiliares o de desarrollo turístico, tal como se aprecia en el recorrido de campo, bajo la anuencia de la representaciones comunales y de la pequeña propiedad que han lotificado y comercializado los predios a inmobiliarias o particulares, así como del Municipio de San Pedro Mixtepec que ha otorgado los permisos de construcción correspondientes, tal es el caso de Fraccionamiento Bioterra, del cual forma parte el lote 7 en donde se pretende desarrollar el proyecto de construcción de casa nombrada como “Chalet Thalassa”

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se localiza en el lote 7 (siete) de la manzana 3, ubicado en la Avenida del Mar, Fraccionamiento Bioterra, paraje conocido como “Palmarito” perteneciente a la agencia municipal de Bajos de Chila, Municipio de San Pedro Mixtepec, Distrito de Juquila, Estado de Oaxaca, mismo que tiene las siguientes medidas y colindancias: Al norte mide 19.50 m y colinda con el lote 6 de la

manzana 3. Al sur mide 19.50 m y colinda con el lote 8 manzana 3. Al Oriente mide 20 m y colinda con el ciudadano David Gutierrez. Al poniente mide 20 m y colinda con la avenida del mar. El predio tiene una superficie de 390 m²

TABLA 1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE INFLUENCIA.

Municipio	Longitud oeste	Latitud norte
San Pedro Mixtepec	96°19'00"	15°50'00"

TABLA 2.- COORDENADAS UTM ZONA 14 DE LOCALIZACIÓN DEL LOTE 7.

V	X	Y
1	693,643.557	1,760,891.915
2	693,662.245	1,760,886.347
3	693,656.534	1,760,867.179
4	693,637.846	1,760,872.748

MACROLOCALIZACION

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 POR LA CONSTRUCCION DE Chalet
 thalassa EN PLAYA PALMARITO,
 BAJOS DE CHILA, OAXACA.

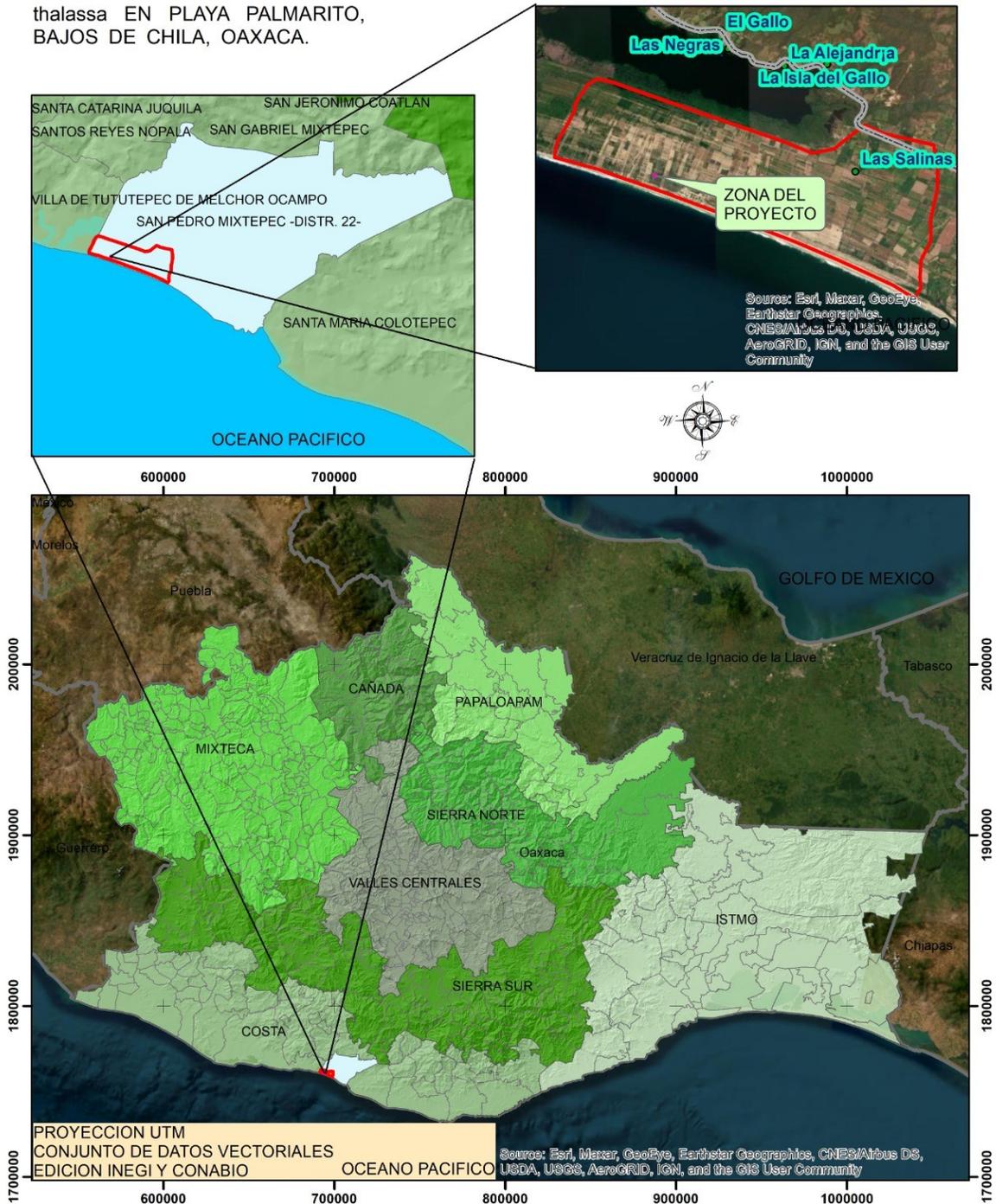


IMAGEN 2.- MACRO LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

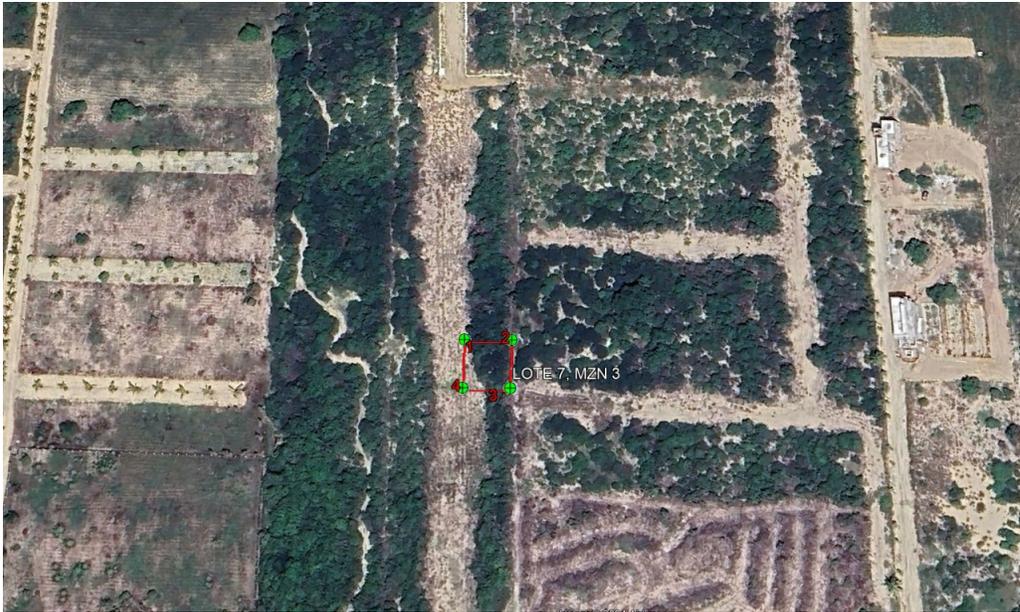


IMAGEN.- 3 Localización de la zona del proyecto. (Fecha 11/1/23)

II.1.4. Inversión requerida

La ejecución del proyecto tendrá un costo aproximado de \$2,350,480.00 (dos millones trescientos cincuenta mil, cuatrocientos ochenta pesos 00/100 M.N).

II.1.5. Dimensiones del proyecto

La superficie total del terreno de 390 metros cuadrados de los cuales las superficies constructivas se presentan en la siguiente tabla

Planta Baja

Espacio constructivo	Superficie m2
Recamara 1 con baño	23.7
Recamara 2 con baño	22.3
Recamara 3 con baño	19.6
Cuarto de blancos	8.7
Sala	24
Lavandería-Cuarto de maquinas	25.1
Cubo de escaleras	6.5

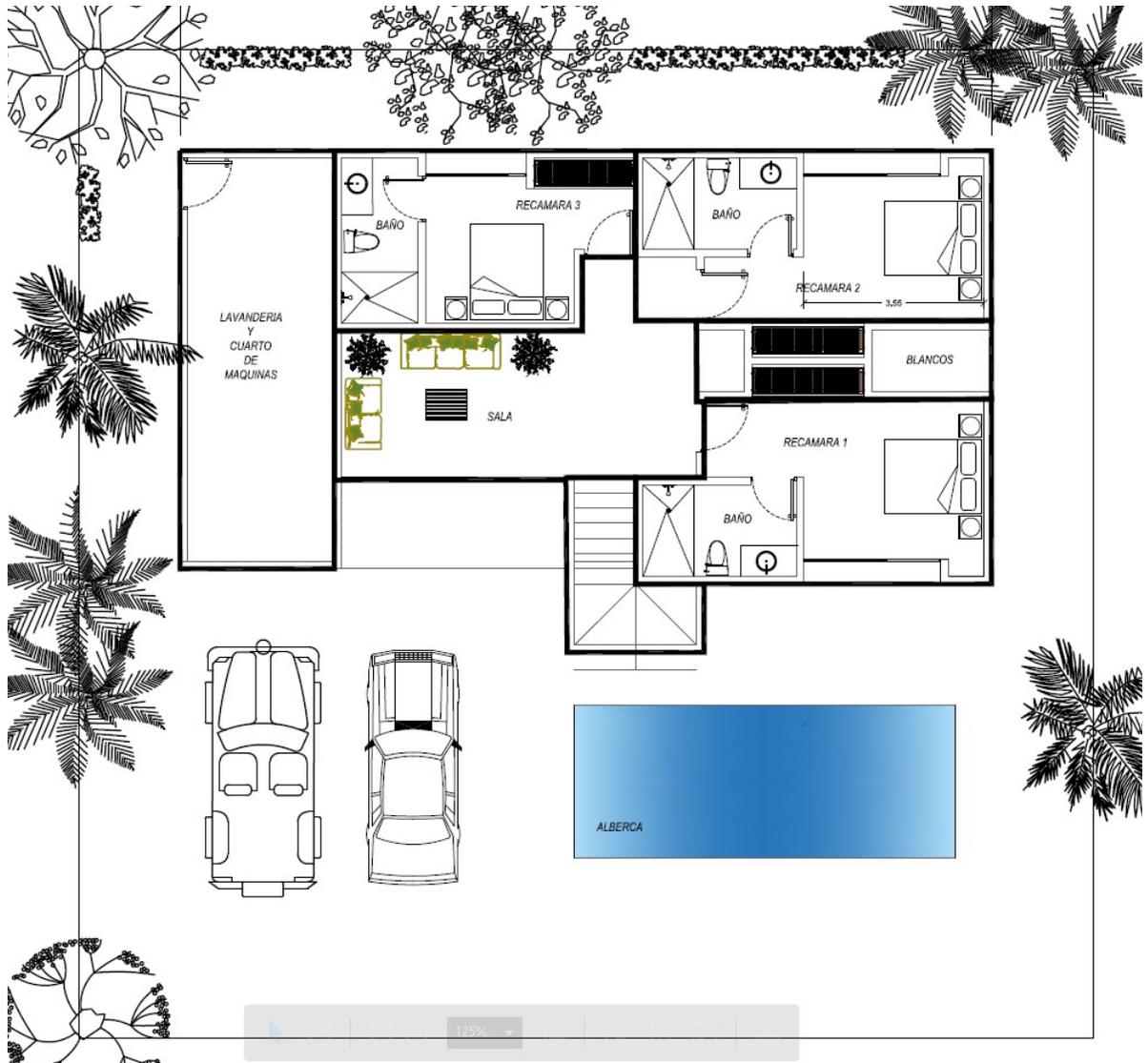


IMAGEN.- 4. PLANTA DE DISEÑO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CASA EN PLANTA BAJA

IMAGEN.- 5. MAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA CASA EN PLANTA BAJA



Las coordenadas de los espacios constructivos se presentan en proyección UTM zona 14 norte, Datum WGS84

TABLA 3. COORDENADAS DE ESPACIOS CONSTRUCTIVOS EN PLANTA BAJA

ESPACIO CONSTRUCTIVO	VERTICE	X	Y
LAVANDERIA Y CUARTO DE MAQUINAS	1	693,659.757	1,760,885.001
LAVANDERIA Y CUARTO DE MAQUINAS	2	693,658.888	1,760,882.083
LAVANDERIA Y CUARTO DE MAQUINAS	3	693,650.981	1,760,884.439
LAVANDERIA Y CUARTO DE MAQUINAS	4	693,651.851	1,760,887.357
RECAMARA 3	5	693,655.179	1,760,876.990
RECAMARA 3	6	693,655.479	1,760,877.997
RECAMARA 3	7	693,654.089	1,760,878.411
RECAMARA 3	8	693,655.486	1,760,883.097
RECAMARA 3	9	693,658.888	1,760,882.083
RECAMARA 3	10	693,657.192	1,760,876.391
RECAMARA 2	11	693,657.192	1,760,876.391
RECAMARA 2	12	693,655.188	1,760,869.667
RECAMARA 2	13	693,651.930	1,760,870.638

RECAMARA 2	14	693,653.590	1,760,876.212
RECAMARA 2	15	693,654.836	1,760,875.840
RECAMARA 2	16	693,655.179	1,760,876.990
BLANCOS	17	693,653.590	1,760,876.212
BLANCOS	18	693,651.930	1,760,870.638
BLANCOS	19	693,650.492	1,760,871.067
BLANCOS	20	693,652.153	1,760,876.640
RECAMARA 1	21	693,652.153	1,760,876.640
RECAMARA 1	22	693,650.492	1,760,871.067
RECAMARA 1	23	693,646.994	1,760,872.109
RECAMARA 1	24	693,648.998	1,760,878.832
RECAMARA 1	25	693,651.010	1,760,878.233
RECAMARA 1	26	693,650.667	1,760,877.083
SALA	27	693,651.010	1,760,878.233
SALA	28	693,652.706	1,760,883.925
SALA	29	693,655.486	1,760,883.097
SALA	30	693,654.089	1,760,878.411
SALA	31	693,655.479	1,760,877.997
SALA	32	693,654.836	1,760,875.840
SALA	33	693,650.667	1,760,877.083
ESCALERAS	34	693,648.089	1,760,880.512
ESCALERAS	35	693,651.396	1,760,879.526
ESCALERAS	36	693,651.010	1,760,878.233
ESCALERAS	37	693,648.998	1,760,878.832
ESCALERAS	38	693,648.612	1,760,877.539
ESCALERAS	39	693,647.319	1,760,877.927

Planta Alta

Espacio constructivo	Superficie m2
Sala-cocineta-Baño	64
Alberca	22.8
Área de camastros	36.6
Escaleras	9.3

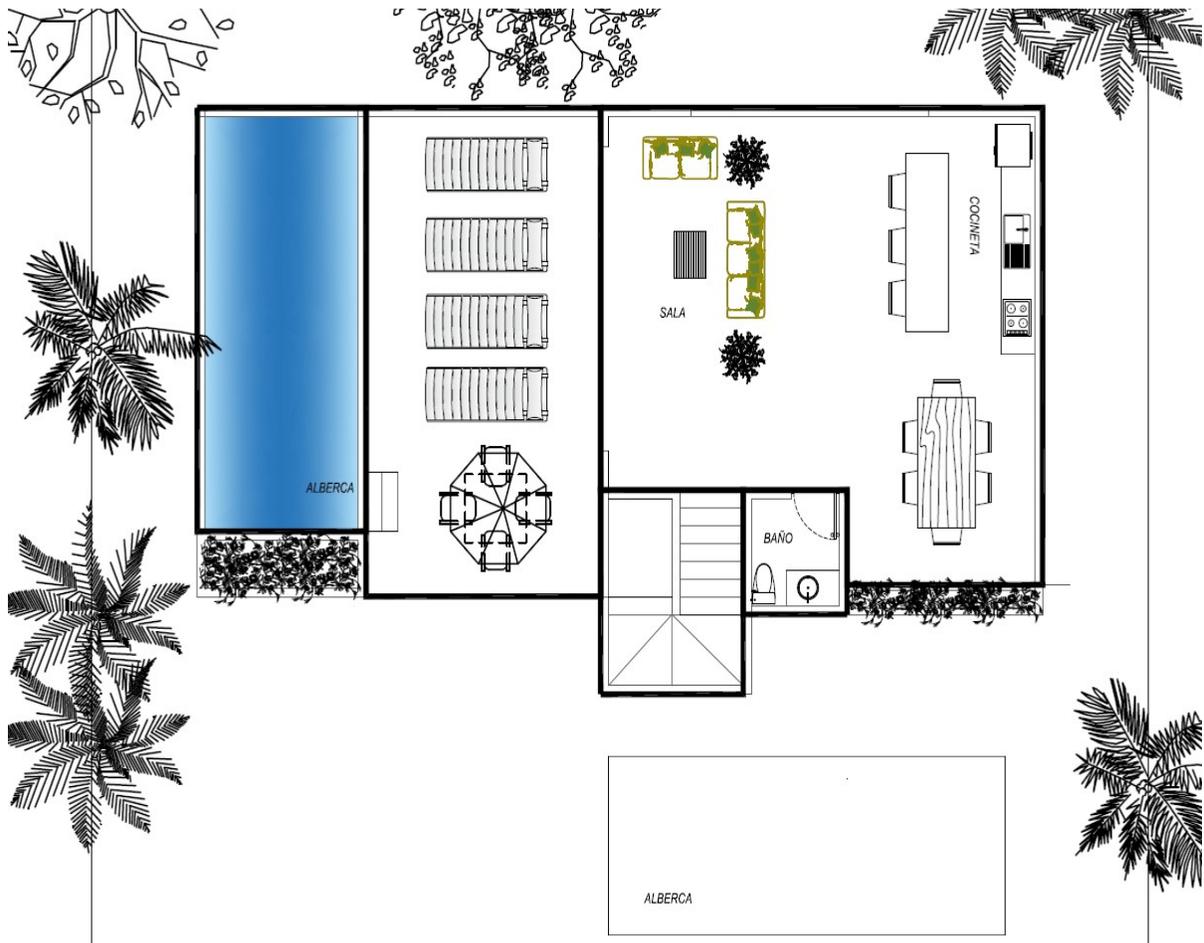


IMAGEN.- 6. . PLANTA DE DISEÑO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CASA EN PLANTA ALTA

IMAGEN.- 7. MAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA CASA EN PLANTA ALTA



Las coordenadas de los espacios constructivos se presentan en proyección UTM zona 14 norte, Datum WGS84

TABLA 4. COORDENADAS DE ESPACIOS CONSTRUCTIVOS EN PLANTA ALTA

ESPACIO CONSTRUCTIVO	VERTICE	X	Y
ALBERCA	1	693,659.75	1,760,885.005
ALBERCA	2	693,658.83	1,760,881.944
ALBERCA	3	693,651.98	1,760,883.996
ALBERCA	4	693,652.90	1,760,887.056
AREA DE CAMASTROS	5	693,658.83	1,760,881.944
AREA DE CAMASTROS	6	693,657.56	1,760,877.691
AREA DE CAMASTROS	7	693,649.66	1,760,880.059

AREA DE CAMASTROS	8	693,650.93 5	1,760,884.312
ESCALERAS	9	693,648.08 1	1,760,880.532
ESCALERAS	10	693,651.38 6	1,760,879.542
ESCALERAS	11	693,650.61 1	1,760,876.956
ESCALERAS	12	693,647.30 6	1,760,877.946
SALA-COCINETA-BAÑO	13	693,657.56 4	1,760,877.691
SALA-COCINETA-BAÑO	14	693,655.16 4	1,760,869.678
SALA-COCINETA-BAÑO	15	693,647.45 2	1,760,871.988
SALA-COCINETA-BAÑO	16	693,648.51 4	1,760,875.532
SALA-COCINETA-BAÑO	17	693,648.03 5	1,760,875.676
SALA-COCINETA-BAÑO	18	693,648.59 9	1,760,877.558
SALA-COCINETA-BAÑO	19	693,650.61 1	1,760,876.956
SALA-COCINETA-BAÑO	20	693,651.38 6	1,760,879.542

Áreas exteriores

Espacio constructivo	Superficie m2
Estacionamiento	55.9
Alberca	22.5
Biodigestort	3.8

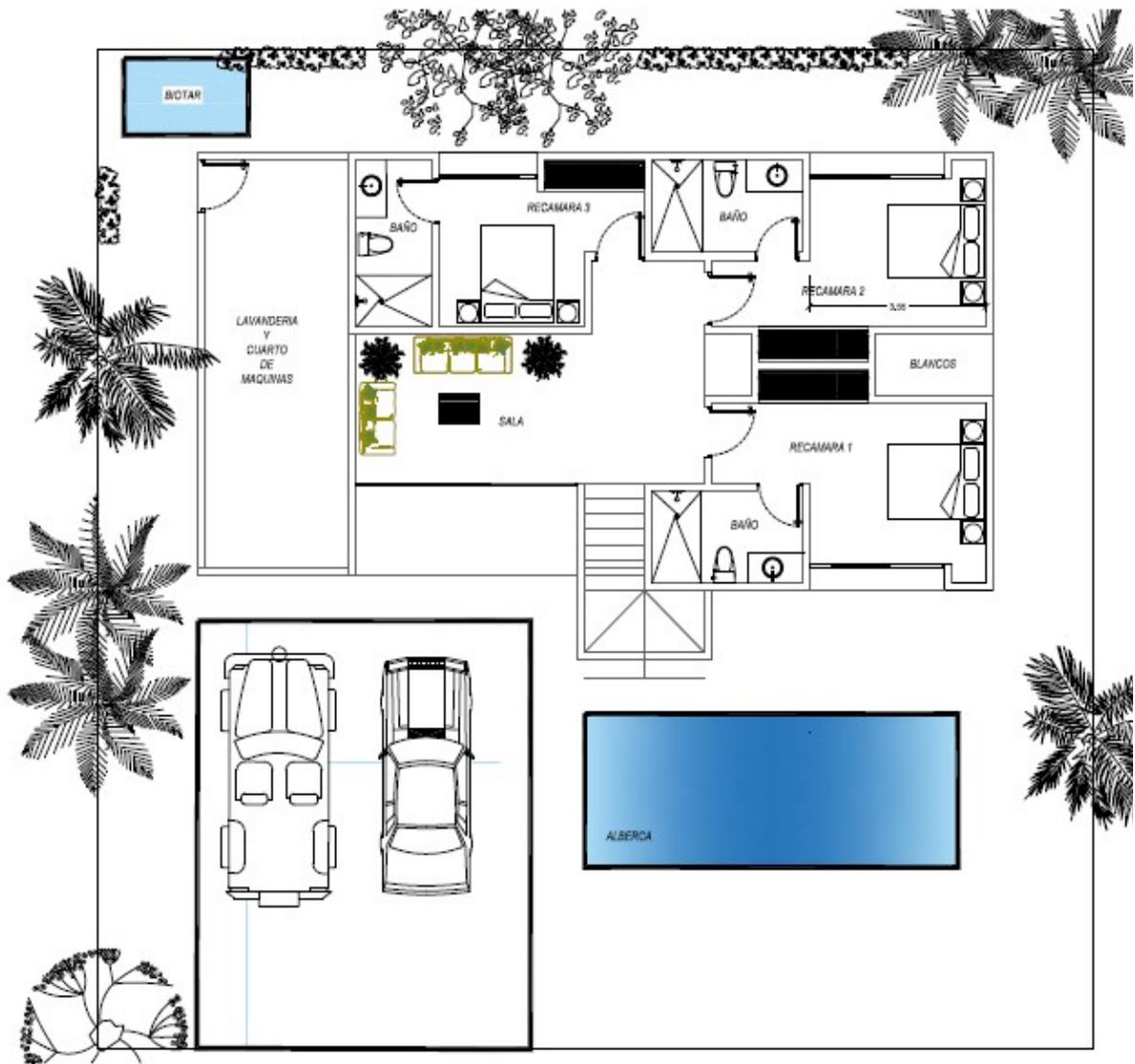


IMAGEN.- 8. . PLANTA DE DISEÑO DE ÁREAS EXTERNAS

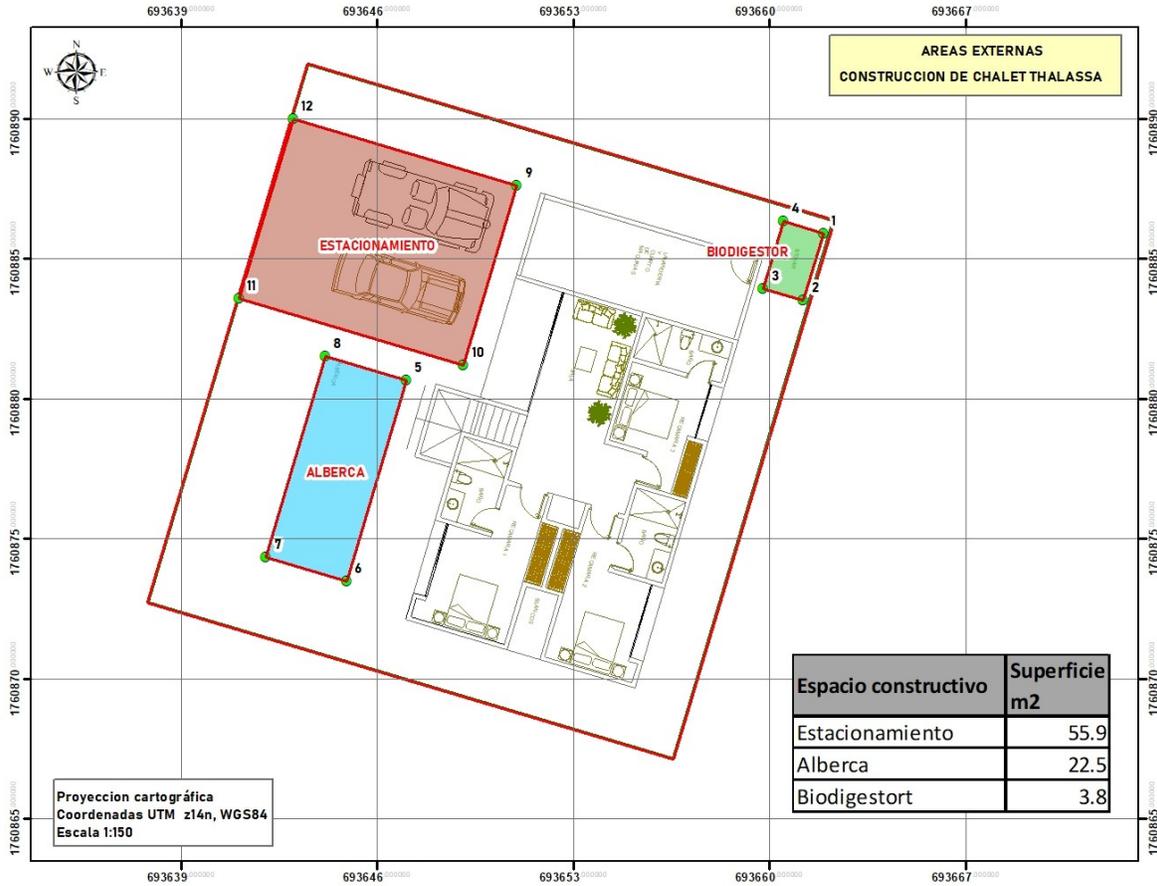


IMAGEN.- 9. MAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA CASA EN ÁREAS EXTERIORES

Las coordenadas de los espacios constructivos se presentan en proyección UTM zona 14 norte, Datum WGS84

TABLA 5. COORDENADAS DE ESPACIOS CONSTRUCTIVOS EN ÁREAS EXTERIORES

ESPACIO CONSTRUCTIVO	VERTICE	X	Y
ALBERCA	1	693,659.755	1,760,885.005
BODIGESTOR	2	693,661.219	1,760,883.509
BODIGESTOR	3	693,659.781	1,760,883.936
BODIGESTOR	4	693,660.493	1,760,886.333
ALBERCA	5	693,647.036	1,760,880.673
ALBERCA	6	693,644.898	1,760,873.484
ALBERCA	7	693,642.022	1,760,874.339
ALBERCA	8	693,644.160	1,760,881.528
ESTACIONAMIENTO	9	693,650.988	1,760,887.610
ESTACIONAMIENTO	10	693,649.084	1,760,881.205
ESTACIONAMIENTO	11	693,641.069	1,760,883.588
ESTACIONAMIENTO	12	693,643.001	1,760,890.012



IMAGEN.- 10. PLANTA DE DISEÑO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CASA. VISTA LATERAL

II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto

De acuerdo a los datos temáticos vectoriales del uso suelo y vegetación de INEGI serie VII en el sitio del proyecto es una zona agrícola, sin embargo con los recorridos de campo se determinó que por un lado la actividad agrícola es mínima dado la lotificación y fraccionamiento de los terrenos y por otro lado en el sitio del proyecto hay presencia de vegetación secundaria de tipo matorral espinoso/duna costera, formado fragmento de este tipo vegetación esto dado que la zona está completamente fraccionada y lotificada.



IMAGEN.- 11. . EL LOTE SE ENCUENTRA UBICADO EN EL FRACCIONAMIENTO BIOTERRA

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Cabe mencionar que el área en donde se desarrollará el proyecto se oferta con los servicios básicos, por lo que para la obtención de los servicios requeridos, solamente se hará uso o conexión a los que ya existen en el sitio del proyecto.

- Para abastecer de agua al desarrollo se realizará el contrato respectivo ante el Municipio para poder conectarse a la red de agua potable existente en el fraccionamiento
- En lo concerniente a las aguas residuales que se generen, se llevara cabo la instalación de un biodigestor comercial.
- Con respecto al servicio de energía eléctrica para el desarrollo se realizará el contrato respectivo ante la Comisión Federal de Electricidad para conectarse a la red de energía eléctrica existente en el fraccionamiento

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto en su conjunto considera la construcción de una casa, de dos niveles (planta baja y planta alta), en la planta baja se tiene proyectada la construcción de tres recamaras con su propio baño, un área de blancos, sala, lavandería y cuarto de máquinas así como cubo de escaleras para acceder a la segunda planta- En la planta alta se tiene proyectado la construcción de cocineta, sala, medio baño, una alberca y área de camastros Además se tiene considerado la construcción de una alberca exterior , estacionamiento , cisterna y área de biodigestor

Así también se tienen consideradas áreas verdes en donde se plantarán especies ornamentales o representativas de la región de la costa.

II.2.1. Programa general de trabajo

Se tiene programado un periodo de 24 meses para la construcción de la casa Chalet

TABLA 6 CALENDARIO DE TRABAJO

ETAPA/ACTIVIDAD		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PREPARACIÓN DEL SITIO																									
Preparación del sitio	Desmante	■																							
	Despalme		■	■																					
	Nivelación			■																					
CONSTRUCCIÓN DE LA CASA																									
Construcción	Excavación				■	■																			
	Cimentación					■	■	■																	
	Relleno y compactación					■	■	■																	
	Armado de estructuras (Castillos, cadenas, trabes)						■	■	■	■															
	Muros							■	■	■	■	■	■	■											
	Losa primer nivel								■	■	■	■													
	Instalaciones sanitarias																■	■							
	Instalaciones hidráulicas																■	■							
	Instalaciones eléctricas																■	■							
	Estructura y Techo de palma en segunda planta																		■	■	■				
Alberca planta alta	Armado de estructuras (castillos cadenas)																					■	■	■	■
	Albañilería																						■	■	■
	Instalaciones hidráulicas																						■	■	■
AREA EXTERNAS																									
Alberca	Excavación																							■	■
	Armado de estructuras (Castillos, cadenas, trabes)																							■	■
	Muros																							■	■
	Instalaciones hidráulicas																							■	■

II.2.2. Preparación del terreno

La preparación del sitio de construcción está constituida por aquellas actividades que se tienen que realizar de forma preliminar a la ejecución de los trabajos. Estos consistirán en la limpieza del Terreno, así como el despalme las hierbas y arbustos que se encuentren en el sitio, trazo de cimentación y señalización de las zonas en las que se distribuirá el proyecto total.

A continuación se describe de manera breve las actividades a llevarse a cabo en esta etapa.

Desmante del terreno

El lote cuenta con vegetación forestal de tipo secundaria, se removerán, arbustos y herbáceas presentes en el sitio derivados de Vegetación secundaria de selva baja espinosa caducifolia, para lo cual se llevará a cabo por medios manuales, por personal de obra en diferentes jornales, la estimación que se realiza es que se removerán hierbas y arbustos de manera manual.

Despalme del terreno

El despalme consiste en retirar la capa superficial conocida como tierra vegetal, que por sus características son inadecuadas para el desplante de la construcción a realizar. El despalme se realizará sólo en la poligonal antes marcada y se calcula un máximo de 30 centímetros de espesor en su ejecución. Estos trabajos se realizarán de forma mecánica, para lo cual se contratará una retroexcavadora con previa revisión para evitar que emita residuos de contaminación al ambiente en sus trabajos. El suelo removido durante el despalme permanecerá en el predio en todos los casos que pueda conformar el suelo en áreas de jardines a fin de promover su reintegración al sustrato.

Nivelaciones

se realizará un trazo y nivelación más exactos por medios mecánicos en el área libre antes trabajada, esto con el fin de definir los niveles y ejes que le darán la forma al proyecto. Se establecerán crucetas de madera para localizar el ancho y niveles de la cimentación para facilitar la excavación posterior

II.2.3. Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto

Se pretenden llevar a cabo las siguientes obras provisionales como complemento al proyecto:

- Campamentos: No se construirá campamentos el contratista será le encargo del transporte del personal al sitio del proyecto
- En el proceso constructivo se realizará la contratación de un baño portátil, por lo que el mantenimiento del mismo será a cargo de la empresa arrendadora.
- El servicio de agua potable será suministrado desde la toma de agua del fraccionamiento en su correspondiente al lote y será conducida por medio de manguera poliducto reforzado de ½" de diámetro.

- Bodega: En el sitio se construirá con madera en diferentes presentaciones, polín de 4" x 4", barrotes de 2" x 4", duela de 1" x 4", ésta será cubierta en muros y techo con lámina de cartón y galvanizada y el interior cuenta con firme de concreto pobre de 5 cm de espesor, ésta cubrirá una superficie aproximada de 20 m² en un módulo.
- Comedor: aledaño a labodega se construirá con madera en diferentes presentaciones, polín de 4" x 4", barrotes de 2" x 4", duela de 1" x 4", éste será cubierto en muros y techo con lámina de cartón en una superficie aproximada de 20 m².
- Patio de maquinaria y servicios: debido a que el tipo de obra no requiere de grandes maquinarias ni de tiempos prolongados de las mismas, estas completarán su trabajo en la jornada y se retirarán a su lugar de contratación.

II.2.4. Etapa de construcción

La etapa de construcción del proyecto tiene contemplada las siguientes etapas.

Excavación.

Una vez definidos los niveles se procederá con la excavación por medios mecánicos, sólo se realizarán excavaciones en las áreas definidas en el trazo para realizar la mínima afectación al terreno. El exceso producto de la excavación serán retirados del área y dispuestos en sitios autorizados o se reintegrarán en el área para una posible nivelación del terreno.

Cimentación.

La construcción de la casa "Chalet Thalassa" será construida con una cimentación a base de zapatas corridas con una contratrabe, ambas de concreto armado; el muro de enrase será de tabique de cemento pesado de 20 centímetros de espesor asentado con mortero de cemento-arena en proporción 1:4, para recibir una cadena de desplante de concreto armado que ligará muros de concreto armado de 20 centímetros de espesor quienes serán el soporte principal de la estructura de la casa. La cimentación se desplantará sobre terreno firme previamente trabajado como se explica en la etapa de relleno y compactación.

Relleno y compactación

Una vez lograda la excavación con niveles antes definidos, se procederá a mejorar el terreno con relleno de material mejorado. La compactación de este relleno será por medios manuales humedeciéndolo en capas no mayores a 20 centímetros de espesor.

Estructuras (muros, trabes, losa entrepiso).

Estructuras (trabes, cadenas, castillos y columnas)

Se realizará el armado de estructuras castillos, cadenas trabes, con las siguientes características :

acero para refuerzo en estructura con varilla del no. 3, no 4, no 6 en trabes, cadenas y cerramientos $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$

acero para refuerzo en estructura con varilla del no. 3 en muros de contención, castillos y columnas, $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Acero para refuerzo en estructura con varilla del no 4 losas de entepiso $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Acero para refuerzo en estructura con varilla del no. 4 en castillos y columnas $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Acero para refuerzo en estructura con varilla del no. 5 y no 4 en trabes, y cerramientos $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$.

Acero para refuerzo en estructura con varilla del no. 5 muros de concreto, castillos y columnas $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Acero para refuerzo en estructura con varilla del no. 8 en columnas, $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Muros

Los muros serán levantados con tabicón pesado elaborado con cemento-arena en medidas de 10 x 14 28 cms. asentado con mortero también de cemento arena en proporción 1:4. a una altura no mayor de 1.50 mts deberá colocarse una cadena intermedia de concreto armado de 15 x 15 cms y concreto de refuerzo de 250 kg/cm^2 los cerramientos de ventanas y puertas serán fabricados con cadenas de 15 x 20 cms. armadas con 4 varillas de 3/8" y estribos de alambón @ 20 cms, coladas con concreto de resistencia mínima de 250 kg/cm^2 .

El recubrimiento de los muros será con repello aplanado de una mezcla de mortero-arena en proporción de 1:5 a regla y nivel liso para recibir una mano de sellador vinílico y dos manos de pintura vinílica lavable tanto en interior como en exterior en áreas húmedas como son las zonas de regaderas, sobre el repello aplanado se colocarán lambrines de azulejo vidreado asentado con pegamento especial y junteado con boquilla especial antihongo

Losa de entepiso

La losa de entepiso será de concreto armado de 10 centímetros de espesor armada con varillas de 3/8" a cada 15 centímetros en ambos sentidos reforzada con bastones de varillas de 1/2" en claros y volados que mejor convenga, esta losa será soportada por contratraveses de concreto armado.

Cubiertas de palma:

La cubierta de toda la casa será una estructura de madera tipo palapa cubierta con palma de la región, estará soportada por una estructura de concreto armado desplantada en segunda planta.

Instalación eléctrica e hidráulica:

La instalación eléctrica iniciará con una acometida que incluye el medidor, centro de carga y su conexión a tierra, ubicada en el límite del lote que colinda con la calle de acceso y tendrá el control de la casa desde el cuarto de máquinas. La tubería por la que se conducirán los cables será ahogada en muros y losas para su correcta instalación sin afectar la estructura de la casa, en caso de la cubierta de palma, los cables se protegerán con tubería de PVC conduit para no ocasionar cortos por roedores que pudieran afectar la instalación. Esta instalación también contará con

apagadores, contactos, registros eléctricos, lámparas de centro, lámparas de iluminación indirecta, dicroicas, subacuáticas, reflectores e iluminación de pisos y pasillos, ventiladores y televisión.

Se contará con una acometida municipal en los límites del predio con la calle de acceso para suministrar agua a una cisterna construida bajo el cuarto de máquinas de donde se operará por medio de un hidroneumático el cual abastecerá a la casa como a las Recamaras ubicadas en la planta baja La instalación hidráulica también contempla el sistema para las dos abecas

Para la instalación hidráulica y sanitaria se propone una tubería y conexiones de PVC sanitario, marcando una pendiente mínima del 2% para un correcto drenaje, las bajadas serán ahogadas en muros de 20 centímetros de espesor que no afecten la estructura y descargarán en registros de concreto para su correcta distribución. Será muy importante separar las aguas negras y aguas jabonosas para tener una mejor distribución hacia el sistema de aguas residuales proyectado en la instalación de la casa, así como una trampa de grasas.

Escaleras

Serán construidas con un base de concreto colado sobre una estructura metálica con acabados de madera.

Acabados

Los pisos interiores serán pisos cerámicos y porcelanatos asentados sobre el firme de concreto o la losa de entepiso con adhesivos especiales para cada caso, junteados a hueso en el caso de los porcelanatos y con juntas mínimas en el caso de los cerámicos. Invariablemente todos los pisos rematarán hacia los muros con zoclos remetidos al paño de los aplanados. Los recubrimientos en los muros de las regaderas serán lambrines cerámicos pegados con adhesivos especiales. Las cubiertas de los lavabos serán de placas de mármol de 2 cms de espesor.

Puertas y ventanas:

Las puertas de ingreso principal y las interiores serán puertas prefabricadas y serán instaladas sobre marcos de madera que la fábrica surte a la par con las puertas.

Las ventanas y los cancelos serán fabricados con perfiles tubulares de aluminio anodizado de fábrica, y serán habilitados en taller para posteriormente llegar a obra para su ajuste y montaje final. Para las ventanas y los cancelos se utilizarán cristales de 4 y 6 mm tipo filtrazol para minimizar el calor interior y eficientar el uso de los equipos de enfriamiento.

Los closets de las recamaras y demás muebles hechos a medida especial serán fabricados en taller con madera acabados con tintas ligeras y barniz sellador, se tomarán las medidas en obra sobre los aplanados terminados y se fabricarán los muebles en taller para posteriormente regresar a obra para realizar los ajustes y el montaje final, detallando los selladores.

Generales

La iluminación será con lámparas, pantallas y bombillas de fábrica preferentemente de luz led para el ahorro de energía.

La casa contara con las reparaciones necesarias para que gradualmente se incorporen equipos de celdas solares generadores de energía que les ayude a disminuir el consumo de la electricidad.

Alberca Exterior.

Para su construcción se empleará una retroexcavadora y camiones de volteo para la excavación y la extracción del material en donde se alojará la alberca de 1.5m de profundidad. Una vez excavado se procederá a nivelar el terreno con material de relleno suelto y compactado con medios mecánicos simples. La estructura de la alberca será construida a base de piso y muros de concreto armado con doble parrilla de varilla intercalada del no. 3 y del no. 4 en ambos sentidos a cada 20 cms de distancia. La cimbra exterior será de tabicón de cemento-arena medidas de 10-14-28 sobre la cual se troquelará la cimbra interior de la alberca a base de triplay de madera de 19 mm de espesor y troqueles de barrote. Sobre el concreto de los muros se aplicará un repello de cemento y arena en proporción 1-5 para afinar la superficie y que pueda recibirse el recubrimiento vítreo, el cual será pegado con pegamento especial. Esta alberca contará con un equipo de filtración de agua que permitirá mantener el agua en perfectas condiciones. El equipo de filtración estará comprendido por una bomba de 3 hp de fuerza a 220 volt adicionada con una trampa especial llamada (trampa de pelos) y un filtro de arena silica de forma cilíndrica y cabezal de elecciones, dos drenes de fondo, 4 desnatadores, 2 boquillas de aspirado y 8 boquillas de retorno. Toda la instalación del equipo será a base de tubería de PVC hidráulico de alta presión así como los accesorios. Cada línea del sistema contará con una válvula de paso también de PVC hidráulico. El equipo de filtración y los demás aditamentos serán colocados en un cuarto de máquinas a un costado de la alberca.

Estacionamiento

Se acondicionará el área de estacionamiento mediante capa de base de grava triturada o cribada de ¾" de diámetro sobre la cual será colocada una capa de material de relleno suelto de la región, extendido y compactado con medios mecánicos hasta dar la capacidad de carga de 90 % Proctor. Sobre esta capa subrasante será colocada una malla de acero electrosoldado de 6" x 6" para verter concreto de 300 kg/cm² premezclado en planta y estamparlo con moldes de neopreno delgado sin colorantes,

Sistema de tratamiento de aguas residuales (Bioreactor de Tratamiento de las Aguas residuales):

Es un sistema de tratamiento que se basa en el desarrollo de un quelato de cobre patentado que trabaja a nivel nanométrico eliminando eficazmente los microorganismos anaeróbicos sin perder su carga electrostática. Esto es posible gracias a la utilización de dosis mínimas de cobre (menos de 1 ppm), lo que permite que los microorganismos aeróbicos se multipliquen y se alimenten de la materia orgánica sin ningún tipo de competencia. El bio-reactor, diseñado especialmente para este propósito, facilita el intercambio de oxígeno y crea las condiciones ideales para la multiplicación de los microorganismos aeróbicos. Con esta tecnología, se logra un tratamiento eficaz de la materia orgánica, sin lodos ni emisión de gases tóxicos

Ventajas del sistema de tratamiento

- Entre las decenas de tecnologías de tratamiento, BIOTAR ha demostrado ser la más simple, efectiva y económica de todas para tratar el agua en el mismo sitio donde se produce.
- BIOTAR es una excelente alternativa a los biodigestores y fosas sépticas, ya que cumple con los estándares de la NOM-001-SEMARNAT-2021.
- Además de esto, una de sus grandes ventajas es que no genera lodos ni gases tóxicos. Por lo tanto, resulta ser la solución perfecta para fraccionamientos sin drenaje, casas de campo, hoteles, restaurantes o plantas industriales.
- Trata aguas negras y grises
- El agua tratada puede descargarse en pozos de absorción, arroyos, mar o cañadas, o incluso emplearse para riego de jardines, instalando un sistema de filtración posterior, cumpliendo con la NOM-003-SEMARNAT-1997.

BIOTAR© es una marca registrada y una tecnología patentada, propiedad de Limpiemos Nuestra Agua SA de CV.

IMAGEN.- 12. BIODIGESTOR PROPUESTO PARA LA OPERACIÓN DEL PROYECTO



Características de la BioTAR

- Descomposición Aeróbica y facultativa
- Descomposición TOTAL de la materia orgánica
- Produce CO₂, inoloro, inofensivo para los seres humanos y el medio ambiente.
- Elimina coliformes fecales
- No produce gas metano
- No hay que extraer lodos
- No requiere obra civil
- Fabricado de Polietileno de Mediana densidad

Sulfato de cobre quelatado especialmente diseñado para el tratamiento de aguas residuales, tiene patente y es nombrado como "Polydex"

Polydex el resultado de una amplia investigación que desarrolló un producto altamente efectivo a la vez que amable con el medio ambiente cuya base son tres minerales exclusivos que poseen características bacteriostáticas y alguicidas:

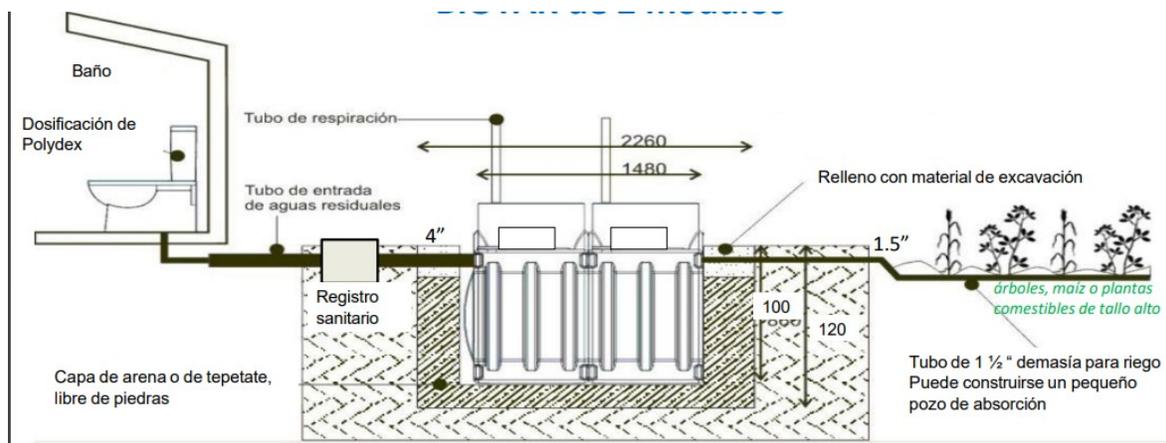
- Quelato de cobre (como base principal de la tecnología Biotar)
- Quelato de zinc (trazas)
- Quelato de plata (trazas)

Las partículas ionizadas del quelato de cobre (++) rodean al agente patógeno. Los iones del producto se dispersan en la solución acuosa para desarrollar su misión de “localizarlo y destruirlo”. El producto penetra la pared celular de la bacteria patógena y destruye al agente desde el interior

Los minerales ionizados son atraídos electrostáticamente a los microorganismos. Una vez asimilados dentro del microorganismo, estos iones detienen el metabolismo y la reproducción del patógeno. Una vez eliminados los agentes patógenos, las partículas de cobre (++) quedan libres y listas para ser incorporadas por organismos más desarrollados para su propio metabolismo normal (aeróbicos)

Se tiene considerado la instalación de un módulo que tiene la capacidad de tratar 350 lts/día, para una máximo de 4 personas y que requiere la aplicación de Polydex 0.33 lt al año para el tratamiento de las aguas residuales

IMAGEN.- 13. DIAGRAMA DE INSTALACION DE LA BIOTAR



II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

Durante el desarrollo de esta etapa de proyecto, se considera mantenimiento a la BIOTAR, así como actividades de mantenimiento de instalaciones eléctricas, hidráulicas y de pintura de la casa, durante la vida útil del proyecto

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

No se requieren obras asociadas al proyecto

II.2.7. Abandono del sitio

No aplica

II.2.8. Utilización de explosivos

No se requiera ningún tipo de explosivo para las actividades de construcción o preparación del sitio dado las condiciones óptimas del terreno, como se mencionó anteriormente se apoyará en maquinaria pesada y herramientas.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Los trabajos a desarrollar en la ejecución del proyecto, producirán únicamente residuos no peligrosos y su generación no rebasará la capacidad de los servicios municipales y/o privados para su manejo y disposición, y en su caso, éstos podrán ser reintegrados al ambiente de manera segura sin necesidad de un tratamiento previo. Se describen a continuación los tipos de residuos que se generarán:

Tipo de residuo: Residuos Orgánicos

Manejo: Serán dispuestos en los sitios que señale la autoridad local competente, su control se realizará mediante la pica, la generación de estos residuos es mínima, dado que hay muy poco material vegetal que remover.

Tipo de residuo: Emisiones a la atmósfera

Manejo: El volumen emitido por unidad de tiempo se generará únicamente durante la construcción de los edificios de departamentos y las áreas comunes, por la maquinaria, vehículos y equipos a emplear. Las medidas para controlar este tipo de contaminación será responsabilidad directamente del contratista ya que deberá tener su maquinaria con un buen mantenimiento, para lo cual establecerá un programa calendarizado de mantenimiento y servicios de la maquinaria a utilizar.

Tipo de residuo: Inorgánicos

Manejo: Se generarán los propios de la actividad constructiva, comúnmente desechos pétreos y tierra suelta, producto de excavaciones, para lo cual se dispondrá donde la autoridad local lo permita e indique

Tipo de residuo: Aguas residuales

Manejo: Las que sean generadas por las diversas actividades de la construcción de la obra no contendrán sustancias que causen un deterioro al suelo por su infiltración y en su caso serán conducidas a un Bioreactor de Tratamiento de las Aguas residuales.

Es un sistema de tratamiento que se basa en el desarrollo de un quelato de cobre patentado que trabaja a nivel nanométrico eliminando eficazmente los microorganismos anaeróbicos sin perder su carga electrostática. Esto es posible gracias a la utilización de dosis mínimas de cobre (menos de 1 ppm), lo que permite que los microorganismos aeróbicos se multipliquen y se alimenten de la materia orgánica sin ningún tipo de

competencia. El bio-reactor, diseñado especialmente para este propósito, facilita el intercambio de oxígeno y crea las condiciones ideales para la multiplicación de los microorganismos aeróbicos. Con esta tecnología, se logra un tratamiento eficaz de la materia orgánica, sin lodos ni emisión de gases tóxicos

II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Los trabajos a desarrollar en la ejecución del proyecto, por su naturaleza, no generarán residuos peligrosos, los residuos que se generen durante las actividades de construcción y operación del proyecto podrán ser cubiertos con la infraestructura que se presenta en la zona. A continuación, se describen cada una de ellas.

Para el manejo y disposición final de residuos sólidos municipales y de manejo especial. En el desarrollo se promueve la separación y **valorización** de los residuos, cuenta con un sistema para el almacenamiento público y una recolección del 100%, lo que evita la formación de tiraderos clandestinos, la ubicación del proyecto de construcción de departamentos una zona urbana, lo que garantiza el servicio de recolección de residuos por parte del Municipio.

II.2.11. Sustancias peligrosas

No aplica.

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

La manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P), ha sido elaborado con apego a los instrumentos normativos, los cuales se desglosan en orden jerárquico, teniendo como órgano máximo que rige nuestro país y del cual se desprenden todas las leyes, estatutos y códigos, a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los cuales se describen y vinculan nuevamente, tal y como, se muestran en los siguientes párrafos:

III.1.- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Artículo 4º. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Vinculación con el proyecto: el proyecto se hace compatible con dicho artículo dado que se considera que mediante la presentación de la MIA-P se favorece la garantía individual que establece dicho artículo., dado que, el estudio contempla la preservación y protección del medio ambiente en cumplimiento con la normatividad aplicable en materia de Impacto Ambiental.

III.2.-LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

De acuerdo a la naturaleza y alcances del proyecto, así como las características de los ecosistemas presentes en la región en donde habrá de ejecutarse el proyecto, se enmarca dentro de lo previsto por los siguientes artículos:

Título primero: disposiciones Generales

Capítulo I: Normas preliminares

Artículo 5. Son facultades de la Federación:

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.

Capitulo IV: Instrumentos de política ambiental

Sección V: Evaluación de Impacto Ambiental

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. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

- 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;

Vinculación con el proyecto: De acuerdo con la ubicación del proyecto, el cual es en “Ecosistema Costero” se establece que este criterio aplica para el proyecto ya que se construirá una casa habitación, dicha construcción no forma parte de una comunidad de ecosistema costero, por lo que la MIA cumple con la evaluación del impacto ambiental de dicho proyecto, apegándose así con la normatividad vigente.

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. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Vinculación con el proyecto: al presentar la MIA-P se cumple con lo que se menciona en el artículo, dado que con dicho estudio se identifican los impactos ocasionados por el proyecto de remodelación y por lo tanto se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de esta manera el promovente asume su responsabilidad legal con el medio ambiente al presentar el documento ante la SEMARNAT para su evaluación, en términos de la LGEEPA

Título segundo: Biodiversidad

Capítulo III: Flora y Fauna Silvestre

Artículo 79. Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.

Vinculación con el proyecto: el proyecto se apega a dicha normativa ya que, en lo descrito en los capítulos correspondientes a la flora y fauna del lugar, en el predio NO se registraron especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que NO se proponen las medidas necesarias para salvaguardar las especies existentes en la región, haciendo viable el proyecto.

Capítulo II: Preservación y Aprovechamiento Sustentable del Suelo y sus Recursos

ARTÍCULO 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

- *VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.*

Vinculación con el proyecto: En materia de impacto ambiental, se asegura la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, proponiendo las medidas preventivas y de mitigación correspondientes, por las afectaciones a dicho elemento. Dada la afectación al suelo y al subsuelo derivado de las excavaciones para la cimentación de las obras, lo cual infiere en calidad del suelo.

Título Cuarto: Protección al Ambiente

Capítulo III: Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos

ARTÍCULO 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización

de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

Vinculación con el proyecto: El proyecto se apega correctamente al presente artículo ya que se considera que las aguas residuales del proyecto serán destinadas a un biodigestor comercial que será instalado para su operación y funcionamiento.

Capítulo IV: Prevención y Control de la Contaminación del Suelo

Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- *II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.*
- *III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.*

Vinculación con el proyecto: En observancia a esta disposición y en virtud de que el principal riesgo de contaminación del suelo es la generación de residuos sólidos urbanos el estudio propone la gestión integral de los residuos sólidos urbanos, tanto en la remodelación como en la operación del proyecto

III.3.-REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Capítulo II: De Las Obras O Actividades Que Requieren Autorización En Materia De Impacto Ambiental Y De Las Excepciones

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

- *O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:*
 - I. *Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;*
- *Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: Construcción y operación de hoteles, condominios, 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 afecten ecosistemas costeros.*
 - c) *La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.*

Vinculación con el proyecto. Dado que el proyecto considera la construcción de una vivienda unifamiliar, se considera que se encuentra en el supuesto de la excepción del cambio de uso de suelo, ya que la superficie de construcción de la vivienda es de 390 m².

III.4.- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

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

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de Septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

De acuerdo al POEGT el proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica 142 (UAB) denominada Costas del Sur del Oeste de Oaxaca, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

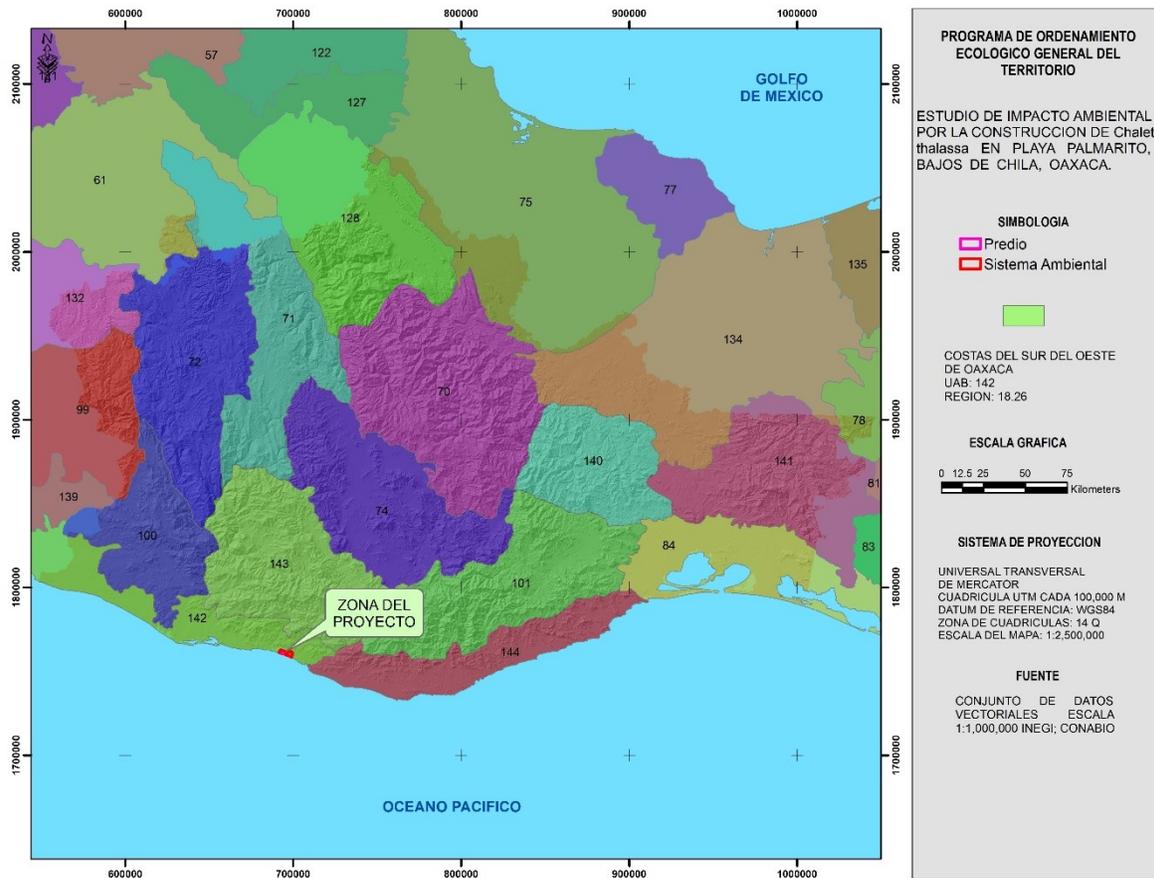


IMAGEN.- 14. UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA 142

Por lo tanto, a continuación, se presenta la ficha técnica de la región ecológica 18.26

Estado Actual del Medio Ambiente

2008:

Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es de Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 3.3. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Muy bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Baja importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera

TABLA 7.-REGIÓN ECOLÓGICA 18.26

		<p>REGIÓN ECOLÓGICA: 18.26</p> <p>Unidad Ambiental Biofísica que la compone:</p> <p>142. Costa del sur del oeste de Oaxaca</p>			
		<p>Localización:</p> <p>Sureste de Oaxaca</p>			
		<p>Superficie en km²:</p> <p>3,958,94 km²</p>	<p>Población Total:</p> <p>162,513 hab.</p>	<p>Población Indígena: Costa y Sierra Sur de Oaxaca</p>	
<p>Política Ambiental:</p>		<p>Restauración y aprovechamiento sustentable.</p>			
<p>Prioridad de Atención:</p>		<p>Muy Alta</p>			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
142	Ganadería - Turismo	Desarrollo Social - Poblacional	Agricultura - Forestal	Pueblos Indígenas - SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40,

A continuación, se presentan las estrategias que se proponen para dar cumplimiento a los lineamientos ecológicos y objetivos específicos que persigue el programa y se hace la vinculación que presenta el proyecto con dicha UAB.

TABLA 8.-ESTRATEGIAS QUE SE PROPONEN PARA DAR CUMPLIMIENTO A LOS LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
B. <u>Aprovechamiento sustentable</u>	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto contempla realizar obras adicionales de las existentes sin embargo no se realizará el aprovechamiento de especies o recursos forestales
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No es aplicable al proyecto, debido a que no se llevarán a cabo actividades agrícolas
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No es aplicable al proyecto, debido a que no se llevarán a cabo actividades agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de recursos forestales
8. Valoración de los servicios ambientales.	Se proponen medidas de compensación que coadyuven a la prestación de servicios forestales
C. <u>Protección de los recursos naturales</u>	
12. Protección de los ecosistemas.	El presente estudio se realiza para cumplir con el marco legal en materia de impacto ambiental esto con la finalidad de la preservación y protección del medio ambiente. En este documento se proponen medidas que cumplan el objetivo antes mencionado.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No es aplicable al proyecto. En ninguna etapa del proyecto se contempla el uso de agroquímicos.
D. <u>Restauración</u>	
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No es aplicable al proyecto, debido a que no está enfocado a acciones de restauración. Sin embargo, se establecen medidas preventivas y de mitigación acordes a la preservación del medio ambiente.
E. <u>Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</u>	
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente, sin embargo el proyecto

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
	coadyuva al cumplimiento de este objetivo por la prestación de servicios de alimentos al turismo en una zona turística
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente, sin embargo, el proyecto coadyuva al cumplimiento de este objetivo por la prestación de servicios de alimentos al turismo en una zona turística
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	Es aplicable al proyecto dado que la remodelación del restaurant coadyuva al sostenimiento de la demanda turística con mejores relaciones consumo-beneficio
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	
A. <u>Suelo urbano y vivienda</u>	
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No aplica dado que el , sin embargo en la remodelación y operación tiene considerado el empleo de mano de obra local
B. <u>Zonas de riesgo y prevención de contingencias</u>	
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	El promovente deberá cumplir con las especificaciones y requerimientos de la Coordinación Estatal de Protección Civil establecidas cuando existan riesgos naturales.
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	No es aplicable para el proyecto, no es competencia del promovente.
C. <u>Agua y Saneamiento</u>	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente, sin embargo se empleara un sistema de tratamiento de aguas residuales
D. <u>Infraestructura y equipamiento urbano y regional</u>	
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente y no es el objetivo del proyecto
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables,	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente y no es el objetivo del

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
bien estructuradas y menos costosas.	proyecto
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente y no es el objetivo del proyecto
<p>E. <u>Desarrollo social</u></p>	
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	En la operación del restaurante se emplea mano de obra local, así también en las actividades constructivas de remodelación y ampliación se tiene considerado la contratación de mano de obra local
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente y no es el objetivo del proyecto
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente y no es el objetivo del proyecto
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	En la operación del proyecto se tiene considerado como hasta ahora la contratación de mujeres
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuye con la economía local
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
<p>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.</p>	
<p>A. <u>Marco Jurídico</u></p>	

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
-------------------------	-----------------------------

42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No es aplicable para el proyecto, dado que se ubica en la ZOFEMAT , por lo que se solicitar la modificación a las bases de la conseción
--	---

B. Planeación del ordenamiento territorial

44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
---	---

El desarrollo del proyecto está vinculado directamente con el Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios, y en particular por la naturaleza del mismo lo hace compatible con el punto_23. *Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)*, dado que el objetivo del proyecto es remodelar y ampliar los servicios de restaurante dirigidos a mejorar las relaciones consumo-Beneficio aprovechando el potencial turístico de la Playa

III.5.-PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO)

El POERTEO busca un equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos), antropogénicas (sector asentamientos humanos y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en tres ejes: social, económico y ambiental.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), muestra la distribución espacial de 55 UGAS, así como, sus características generales, de los cuales se presentan sus lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica. Los elementos que integran el POERTEO son el Modelo de Ordenamiento Ecológico, lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas.

El MOE ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales. En términos del ordenamiento ecológico territorial existen cuatro tipos de política: política de aprovechamiento, política de conservación, política de restauración y política de protección

El MOE está compuesto por 55 unidades de gestión ambiental, con la siguiente distribución: 26 UGAS con estatus de aprovechamiento Sustentable, 14 UGAS definidas con estatus de conservación con aprovechamiento, 13 UGAS definidas con estatus de restauración con aprovechamiento y 2 UGAS definidas con estatus de protección.

De acuerdo con la clasificación propuesta del MOE el área del proyecto (predio) en cuestión se ubica en la UGA 001, la cual presenta una política de aprovechamiento sustentable. Tal y como se muestra en la imagen de unidades de gestión ambiental del poerteo (UGA´s).

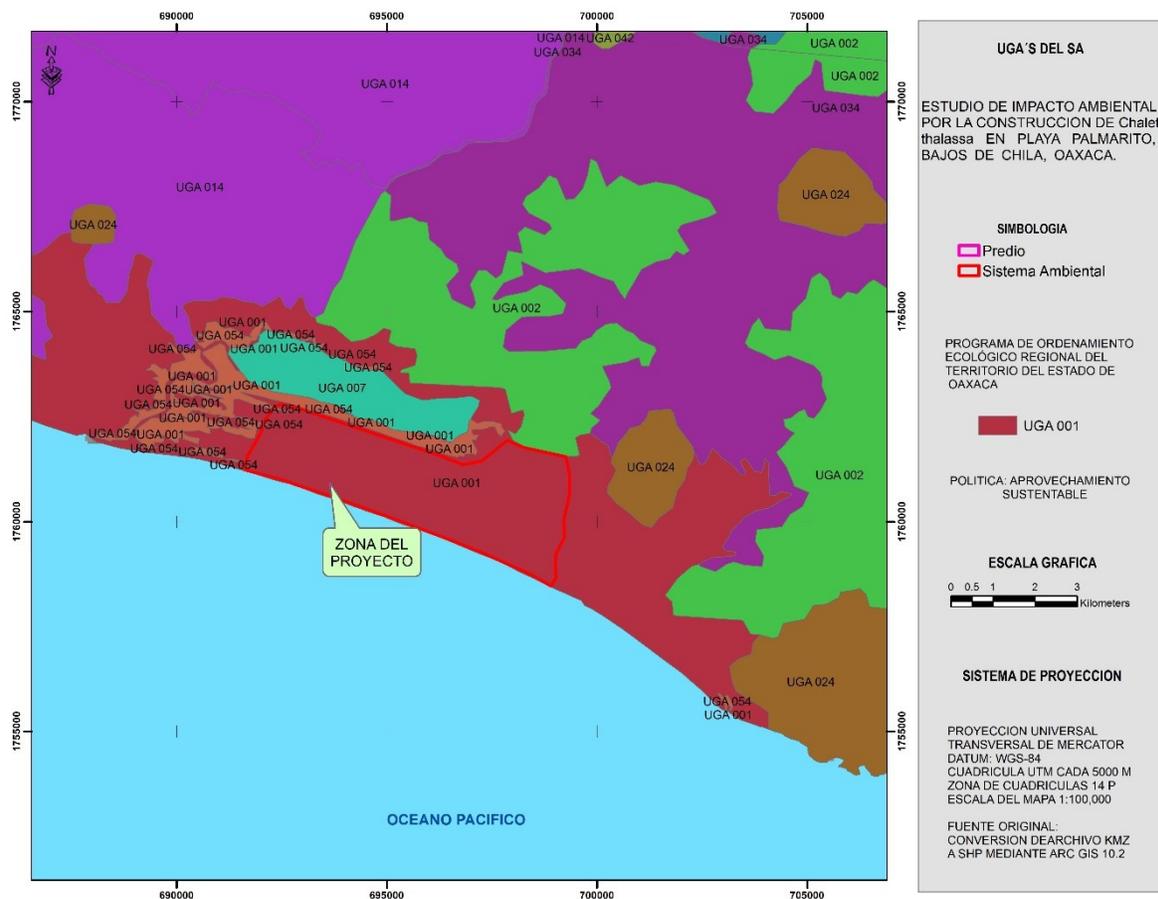


IMAGEN.- 15. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO AL POERTEO

A continuación, se presentan las principales características de la unidad de gestión ambiental en la que incide el proyecto.

TABLA 9 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA UGA 001.

UGA	UGA 001
POLÍTICA	Aprovechamiento sustentable
USO RECOMENDADO	Agrícola, acuícola, ganadería
USO CONDICIONADO	Industria, minería, industria eólica, asentamientos humanos
USO NO RECOMENDADO	Apícola, ecoturismo, turismo
SUPERFICIE (HA)	517,359.78
BIODIVERSIDAD	Alta
NIVEL DE RIESGO	Medio

NIVEL DE PRESIÓN

Bajo

A continuación, se presentan los lineamientos ecológicos en los que incide el proyecto. Así como, su compatibilidad con el proyecto.

TABLA 10.- LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS DE LA UGA 001 QUE INCIDE EN EL PROYECTO.

UGA	001	Vinculación con el proyecto
POLÍTICA	Aprovechamiento sustentable	De acuerdo a la Política establecida y de acuerdo al lineamiento del Plan de desarrollo el proyecto va de acorde y en concordancia a lo establecido en la UGA 001, esto dado que la zona es turística, se considera la construcción de una vivienda para el uso de asentamientos humanos
USO RECOMENDADO	Agrícola, acuícola, ganadería	
USOS CONDICIONADOS	Industria, minería, industria eólica, asentamientos humanos	
UNOS NO RECOMENDADOS	Apícola, ecoturismo, turismo	
SIN APTITUD	Forestal	
LINEAMIENTO A 2025	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.	

Con respecto a las estrategias ecológicas del POERTEO se presentan las que corresponden al sector de asentamientos humanos.

A continuación, se presentan cada uno de los criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 01 y su vinculación del proyecto.

TABLA 11 ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO Y LOS CRITERIOS DE REGULACIÓN APLICABLE

Criterio	Vinculación y compatibilidad con el proyecto
C-013. - Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	No aplica, dado que en el sitio en donde se ubica el proyecto no hay presencia de este tipo de vegetación riparia

Criterio	Vinculación y compatibilidad con el proyecto
C-014.- Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El proyecto no incide y no afecta algún cauce, tampoco modifica ni destruye obras hidráulicas de regulación
C-015.- Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menos de 50 m.	No aplica, dado que en el sitio en donde se ubica el proyecto no hay presencia de este tipo de vegetación riparia
C-016.- Toda actividad que ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	La ubicación del predio se da en un sistema playas-dunas costeras, en las cuales se removera vegetación de este tipo de ecosistema, sin embargo, dichas afectaciones son temporales dado que cuando se elimina cubierta vegetal la arena vuelve a estar en movimiento, poniendo en riesgo la infraestructura humana ya que la cubierta vegetal es lo que mantiene la duna estabilizada por lo que a la par de la presente se proponen medidas de compensación., ademas de que el sistema constructivo a considera estar elevado a 0.40 cm del nivel del suelo, esto para permitir la dinámica de las dunas respecto a la revegetación y mareas altas
C-017.- Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	El material vegetal producto del desmonte sera retirado del sitio, por lo que no se realizara la quema de dicho material
C-019.- En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	No se realizará ninguna actividad, ya que no existen cuerpos de agua en el lugar
C-020.- Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	El proyecto considera el tratamiento de las aguas mediante un sistema de biodigestor comercial, pero no serán depositados en cuerpos de agua
C-023.- Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	No se llevara a cabo dicha actividad, ya que no existen cuerpos de agua en el lugar del proyecto

Criterio	Vinculación y compatibilidad con el proyecto
C-024.- Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5km de industrias con desechos peligrosos.	No existen industrias de desechos peligrosos en la zona
C-025.- Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	El agua se tratara mediante un sistema de biodigestor comercial.
C-026.- Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	Se establecera un biodigestor comercial para el tratamiento de las aguas residuales y los sanitarios
c-027.- Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	No existen acuíferos sobreexplotados en la zona del proyecto.
C-028.- Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	No se considera el área del proyecto, como un área de desechos solidos urbanos.
C-029.- Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Dado las características del suelo, no se generaron materiales de desecho. Dado que solo se realizara el despalme del terreno
C-031.- Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en estos ordenamientos, deberán cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El proyecto se ubica en un riesgo medio de inundación, por lo que las estructuras a construirse consideran este riesgo, el sistema constructivo a considera estar elevado a 0.40 cm del nivel del suelo, esto para permitir la dinámica de las dunas respecto a la revegetación y mareas altas
C-032.- En zonas de alto riesgo, principalmente donde existan la intersección de riesgos de deslizamientos e inundaciones (ver mapa de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	El proyecto no se considera "Un desarrollo habitacional" o "desarrollo turístico". De acuerdo al Atlas Estatal de Riesgos (2010) el municipio está fuera de riesgos por deslizamientos y en Riesgo por inundaciones medio, sin embargo cabe

Criterio	Vinculación y compatibilidad con el proyecto
	mencionar que la ubicación del proyecto está fuera de alguna corriente hidrológica, pero si en cercanía del mar, por lo que el diseño del proyecto contempla dicha característica
C-033.- Toda obra de infraestructura en zonas de riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	De acuerdo al Atlas Estatal de Riesgo (2010), el municipio de San Gabriel Mixtepec esta catalogado en Riesgo por inundaciones, sin embargo cabe mencionar que el diseño del proyecto contempla dicha característica, el sistema constructivo a considera estar elevado a 0.40 m del nivel del suelo, esto para permitir la dinámica de las dunas respecto a la revegetación y mareas altas
C-043.- Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	El proyecto no contempla la instalación de apiarios
C-044.- El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejado de afluentes o cuerpos de agua.	No se considera la onstalacion de apiarios
C-045.- Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	El proyecto no contempla el establecimiento de industria, y no se generarán residuos peligrosos.
C-046.- En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	El proyecto no contempla el establecimiento de industria, y no se generarán residuos peligrosos.
C-047.- Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	El proyecto no contempla la construcción de generadores eólicos
C-048.- Se recomienda solo otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento o preferentemente se deberá remplazar el uso de explosivos por cemento expansivo o corte con hilo diamantado en la actividad minera, cuando se trae de rocas dimensionales.	El proyecto no contempla el uso de explosivos

III.6.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Al ser las regulaciones técnicas de observancia obligatoria por lo que deberá considerarse el cumplimiento de conformidad con las características de cada proceso productivo.

Para su mejor conocimiento y alcance, así como, su relación y vinculación con el desarrollo del proyecto, dichas normas se agrupan por rubro, las cuales se enuncian y se vinculan con el proyecto en cuestión, tal y como se muestra a continuación:

TABLA 12.- DESCRIPCIÓN Y VINCULACIÓN DE LAS NOM'S CON EL PROYECTO.

NORMA OFICIAL MEXICANA	
Flora y fauna	
NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-059-SEMARNAT-2010.- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.	No aplica dado que no se identificaron en el predio especies de flora y fauna silvestres y por lo tanto no hay ninguna enlistadas en la norma
Suelos	
NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.-Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	Las actividades se realizarán de forma manual, no se tiene contemplado el empleo de maquinaria
Residuos sólidos urbanos y manejo especial.	
NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-061-SEMARNAT-2011.- Que 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.	Durante la etapa de construcción y las posteriores que son de operación y mantenimiento, se considera la generación de residuos sólidos urbanos, de los cuales se pretende realizar una gestión integral de los mismos, además para los residuos de manejo especial (De construcción) se reutilizaran y reciclaran en la medida de lo posible, siendo la disposición final de estos donde la autoridad lo designe
Residuos Peligrosos	

NORMA OFICIAL MEXICANA

NOM-052-SEMARNAT-2005: Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	En caso de que se generen residuos peligrosos en las actividades constructivas el manejo se realizará de acuerdo a lo que indica la norma en cuestión
--	---

Descargas de aguas residuales

NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT1996.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se generan durante las diversas etapas del proyecto y hasta vida útil la generación de aguas residuales derivadas de las actividades humanas. Las aguas residuales generadas no serán vertidas a los cuerpos de agua, serán conducidas a un biodigestor comercial.

Atmósfera

NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.- Contaminación atmosférica especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.	Se contempla el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento del equipo, no deberá contener sustancias con características nocivas al medio natural como el plomo.
NOM-045-SEMARNAT-2006.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos que se utilicen durante las etapas constructivas del proyecto.
NOM-041-SEMARNAT-2006.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Una vez iniciadas las actividades se utilizarán vehículos y camiones los cuales utilizan gasolina y diesel, respectivamente, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC's) como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y partículas suspendidas en forma de humo los motores que utilizan diésel, por lo que deberán de cumplir con lo estipulado en esta NOM. El mantenimiento del vehículo y maquinaria, deberá ser indispensable, aunque es

NORMA OFICIAL MEXICANA

	preciso mencionar que el acareo del material hasta el sitio del proyecto se realizaría de forma manual dado que el camino y/o acceso más próximo se encuentra a una distancia de 50 mts.
--	--

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

Las actividades propias del proyecto, deberán de quedar sujetas a realizarse estrictamente en un horario diurno. Durante la operación de la maquinaria, los niveles de ruido aumentarán dentro del área, pero el aumento en los decibeles no rebasará los niveles permisibles de emisión de ruido de 68 decibeles.

Laboral

NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-001-STPS-1999. Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene.	Normas que corresponden dar cumplimiento al promovente y el cual va dirigido a su personal., haciendo uso del equipo de protección obligatorio y el cumplimiento de los procedimientos establecidos de acuerdo al tipo de trabajo que se desarrolle
NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	
NOM-017-STPS-2001. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	
NOM-024-STPS-2001. Vibraciones-Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	
NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo	
	En los almacenes de materiales, estos deberán ser señalizados de acuerdo a lo que marca la norma

III.7.-DECRETO Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

III.7.1.-AREAS NATURALES PROTEGIDAS

El proyecto en cuestión no incide dentro de algún área natural protegida.

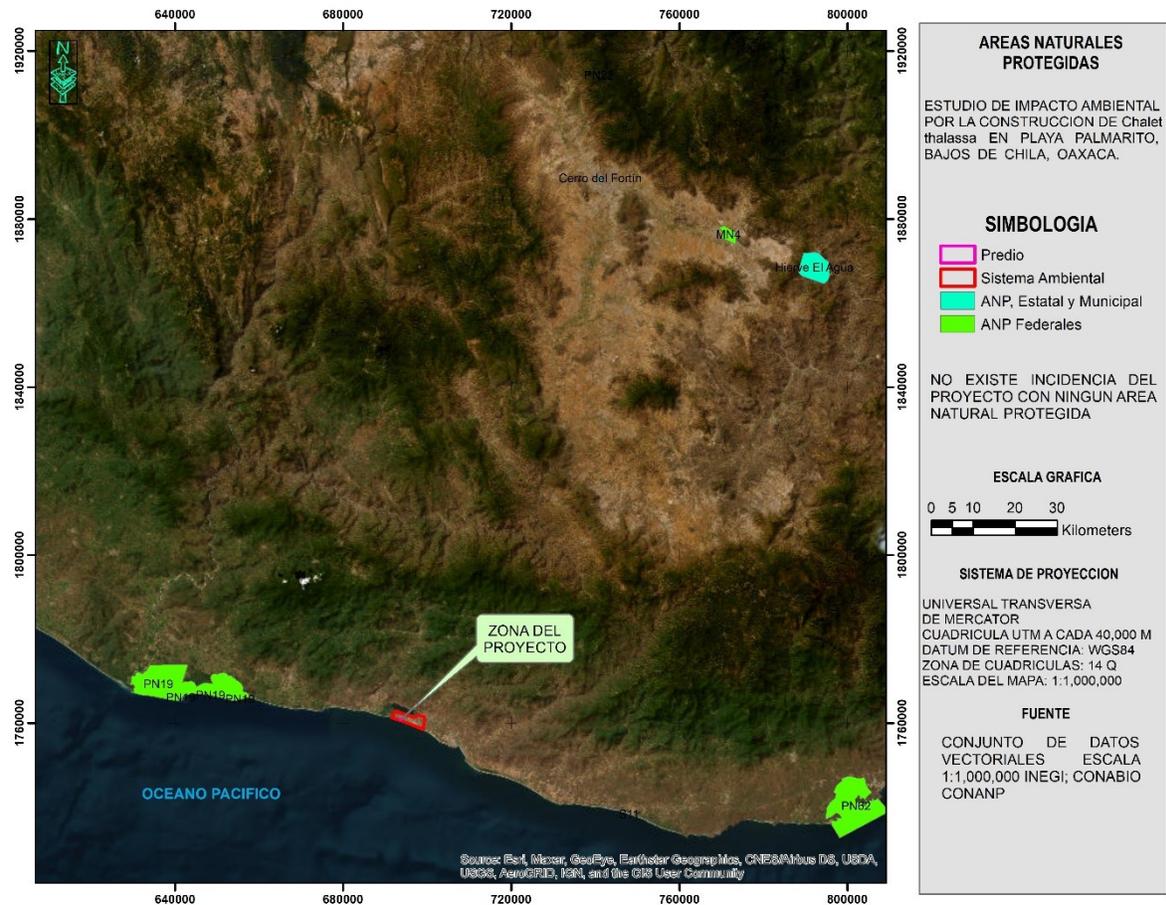


IMAGEN.- 16. MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

III.7.2.-REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

El área del proyecto NO incide en la RTP-129 denominada Sierra Sur y Costa de Oaxaca, que es la más próxima al sitio tal y como se muestra en la imagen.

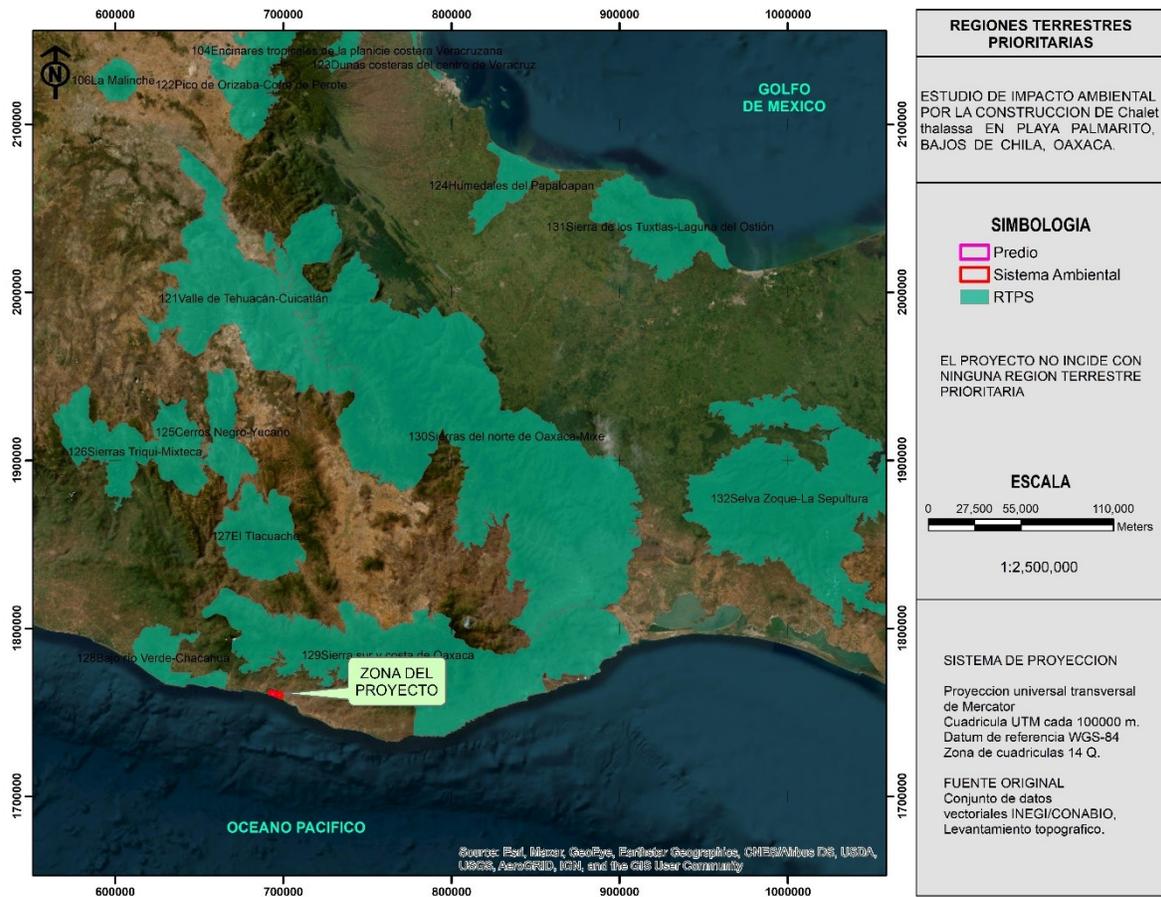


IMAGEN.- 17. MAPA DE REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.

III.7.3.-REGIONES MARINAS PRIORITARIAS

El proyecto incide en la RMP denominada Chachhua-Escobilla

Descripción: pantanos, ríos, esteros, marismas, playas, lagunas.

Oceanografía: predomina la corriente Costanera de Costa Rica y Norecuatril. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos, lagunas y esteros. Ocurren marea roja y "El Niño". Hay procesos de concentración, retención y enriquecimiento de nutrientes, turbulencia, transporte de Ekman

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja caducifolia, subcaducifolia y mediana. Endemismo de peces (*Lile gracilis*, *Gobiesox mexicanus*) y plantas (*Melocactus delessertianus* y otras fanerógamas). Zona de anidación de aves y tortugas, y de reproducción de tiburones y moluscos. *Typha domingensis* y *Cerithium spp*, indican eutroficación; la ausencia de *Toxopneustes roseus* indica deterioro; *Salicornia bigelovii* indica hipersalinidad.

Aspectos económicos: pesca media tipo artesanal, cooperativa y cultivos (cocodrilo y ostión), con explotación de camarón, lisa, robalo, mojarra y charal. Turismo poco relevante. Existen recursos minerales.

Problemática: a pesar de que la zona se encuentra en buen estado, hay actividades inadecuadas como el uso de explosivos, de venenos, recolección de especies exóticas y pesca ilegal. Especies introducidas de tilapia. Existe una negativa de parte de CNA para restituir el agua de la laguna, a pesar de ya estar construidos los canales para este fin; la boca de la laguna ha sido bloqueada.

Conservación: la región se encuentra protegida a nivel federal, tiene una alta diversidad de hábitats y se protegen especies. Falta conocimiento de la zona.

Vinculación con el proyecto: De acuerdo a la CONABIO el enfoque de la clasificación de los ecosistemas marinos se plantea bajo la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Ahora bien, la ubicación geográfica del área de estudio lo ubica dentro de dicha RMP, sin embargo, las actividades para la ejecución del presente proyecto se centran dentro de la superficie que corresponde al predio y eso es en la superficie terrestre, no se pretende ir más allá de dicha área, por lo tanto, las afectaciones constructivas no comprometerán la biodiversidad y elementos que conforman dicha región marina.

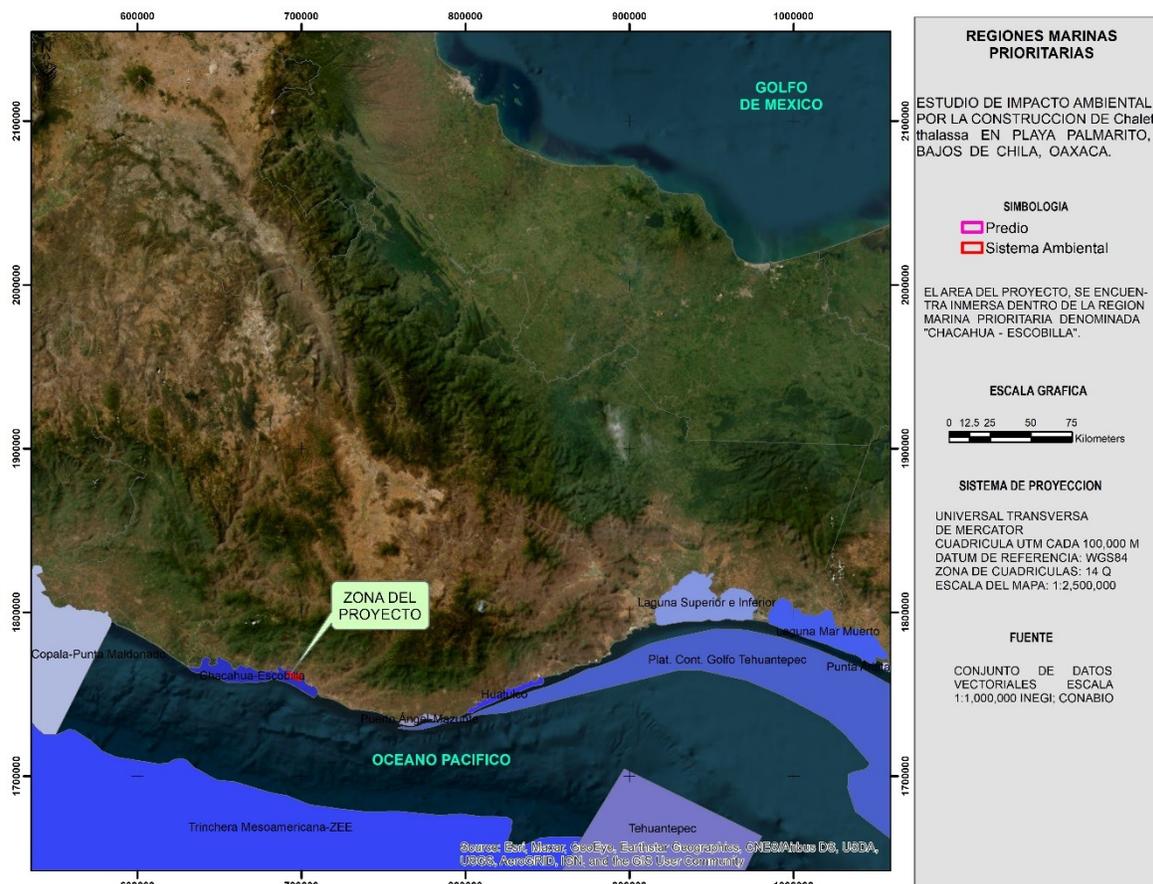


IMAGEN.- 18. MAPA DE REGIONES MARINAS PRIORITARIAS.

III.7.4.-REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS

El proyecto o incide en la Región hidrológica prioritaria Río Verde –Laguna de Chachagua, tal y como se muestre en la imagen.

Recursos hídricos principales

lénticos: lagunas costeras de Chachagua, Pastoría, Miagua, Manialtepec y Espejo

lóticos: ríos Atoyac, Ocotlán, Verde, San Francisco y afluentes

Actividad económica principal: agricultura, minería, ganadería y turismo

Biodiversidad: tipos de vegetación: manglar, palmar, sabana, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, bosques de pino-encino, de pino, de encino, pastizal inducido y cultivado. Flora característica: *Melocactus delessertianus* y otras fanerógamas. Fauna característica: de moluscos *Calyptrea spirata* (zona rocosa expuesta), *Chiton articulatus* (zonas expuestas), *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fissurella (Cremides) decemcostata* (zonas rocosas), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa), *Lucina (Callucina) lampra*, *Pilsbryspira garciacubasi* (fondos rocosos de litoral), *Tripsyca (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso). Endemismo de la planta *Melocactus delessertianus*; de crustáceos *Epithelphusa mixtepenensis*, *Macrobrachium villalobosi* y *Tehuara guerreroensis*; de aves *Aimophila sumichrasti*, colibrí corona-verde *Amazilia viridifrons*, *Amazona finschi*, *Deltarhynchus flammulatus*, *Passerina leclancherii*, *Thryothorus felix*, *T. sinaloa*, *Turdus rufopalliatus*, *Vireo hypochryseus*. Especies amenazadas: de peces *Notropis imeldae*; de aves *Accipiter cooperii*, *A. striatus*, *Aimophila sumichrasti*, *Amazona finschi*, *Anas acuta*, *A. discors*, *Cairina moschata*, *Cathartes burrovianus*, *Egretta rufescens*, *Falco columbarius*, *F. peregrinus*, *Geranospiza caerulescens*, *Glaucidium brasilianum*, el bolsero cuculado *Icterus cucullatus*, *Ixobrychus exilis*, *Mycteria americana*, *Oxyura dominica*, *Puffinus auricularis*, *Sterna antillarum*, *S. elegans*, *Sula sula*. Especies indicadoras: *Typha domingensis* y *Cerithium sp.*, indicadoras de eutroficación; la ausencia de *Toxopneustes roseus* indicadora de deterioro y la presencia de *Salicornia bigelovii* indicadora de hipersalinidad. Zona de anidación de aves y tortugas.

Aspectos económicos: pesca media de tipo artesanal y en cooperativas. Cultivos de cocodrilo y ostión; explotación de camarón, langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*, lisa, robalo, mojarra y charal. Turismo poco relevante, agricultura de temporal, ganadería y recursos minerales.

Problemática:

- Modificación del entorno: sobreexplotación de afluentes; tala y deforestación; represas en los ríos y falta de agua dulce; laguna de Chacahua muy alterada. Apertura de la boca para recambio hídrico y entrada de fauna marina.
- Contaminación: en Chacahua por alta DBO y tasa alta de sedimentación de partículas debido a la erosión de suelos.
- Uso de recursos: sobreexplotación en pesca y pastoreo. Hay actividades inadecuadas como el uso de explosivos, de venenos, recolección de especies exóticas y pesca ilegal. Especies introducidas de tilapia. Existe una negativa por parte de la CNA para restituir el agua a la laguna, a pesar de ya estar construidos los canales para este fin; la boca de la laguna ha sido bloqueada. Uso de suelo agrícola y ganadero.

Conservación: se necesita una determinación del gasto ecológico mínimo para las lagunas costeras; restricción de actividades agrícolas; planeación y manejo racional de la pesca en lagunas costeras; obras de infraestructura para el saneamiento de las lagunas costeras. La laguna de Chacahua es considerada Parque Nacional desde 1937.

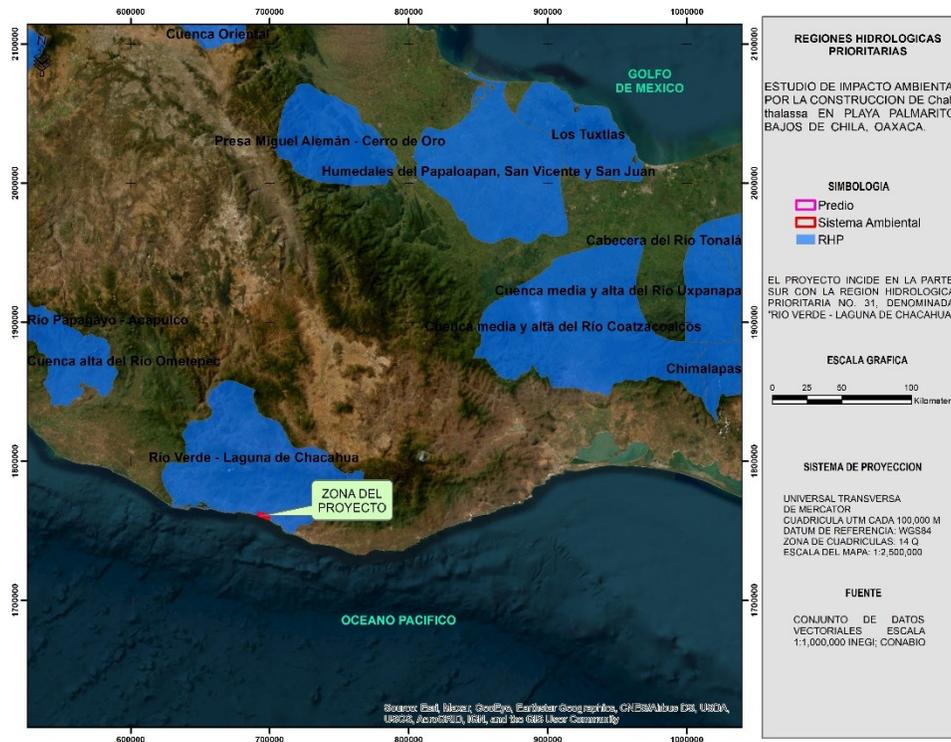


ILUSTRACIÓN 1.- MAPA ED REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS

III.7.5.-ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA COSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA'S)

El área del proyecto no incide en algún AICA, tal y como se muestra en la imagen.

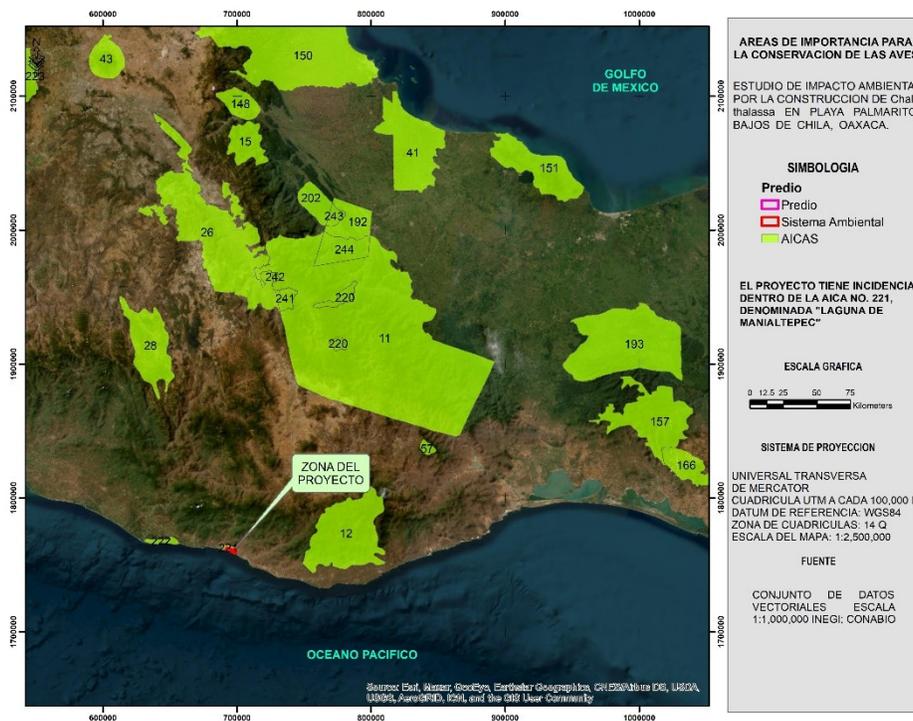


IMAGEN.- 19. MAPA DE AICA'S.

Especies: 359

Superficie: 2890.85581

Categoría 1999: G-1

Categoría Birdlife 2007: A1, A3

Descripción

Es una laguna tipo intermitente, formada por barreras arenosas, presenta una boca-barra que se abre durante la época de lluvias. Es oligohalina, con una profundidad promedio de 5.4 m y un máximo de 7 m . En sus alrededores y área de influencia se presentan al menos siete tipos de vegetación: Manglar, Vegetación acuática, dunas costeras, selva baja, matorral espinoso, palmar y acahual. En la laguna de Manialtepec o Sistema Achontal se practica la pesca artesanal, algunas actividades turísticas que ofrecen servicios de restaurantes y recorridos en lancha, en los alrededores se practica la ganadería y la agricultura, aunque frecuentemente se extrae madera y leña del manglar y la selva baja, principalmente. Son frecuentes los incendios en los alrededores de la laguna durante la época de secas. El clima es cálido tropical subhúmedo con lluvias en verano.

Vegetación

Vegetación acuática, subacuática, bosque tropical caducifolio, matorral espinoso, palmar y acahual.

Justificación

En el estado de Oaxaca se han reportado 680 especies de aves (Binford 1989), mientras que, por otro lado, los estudios que se han realizado la UAM-Xochimilco revelan sólo para la costa de Oaxaca 365 especies (Binnq̄ist et al. 1994). En este ámbito, en la laguna de Manialtepec y su zona de influencia se han detectado hasta el momento al menos de 260 especies de aves lo que implica el 38.24% para el estado ó el 71.23% de la costa de Oaxaca. Para esta relativamente pequeña área también se pueden mencionar que existen más de 30 especies en alguna categoría de riesgo y en lagunas otras se ha podido detectar su paulatino decremento poblacional a lo largo de los años.

III.7.6.- CONVENIO RAMSAR

La superficie correspondiente al proyecto NO incide en algún sitio RAMSAR, siendo el más cercano el sitio No. 1321 denominado Cuencas y Corales de la zona costera de Huatulco.

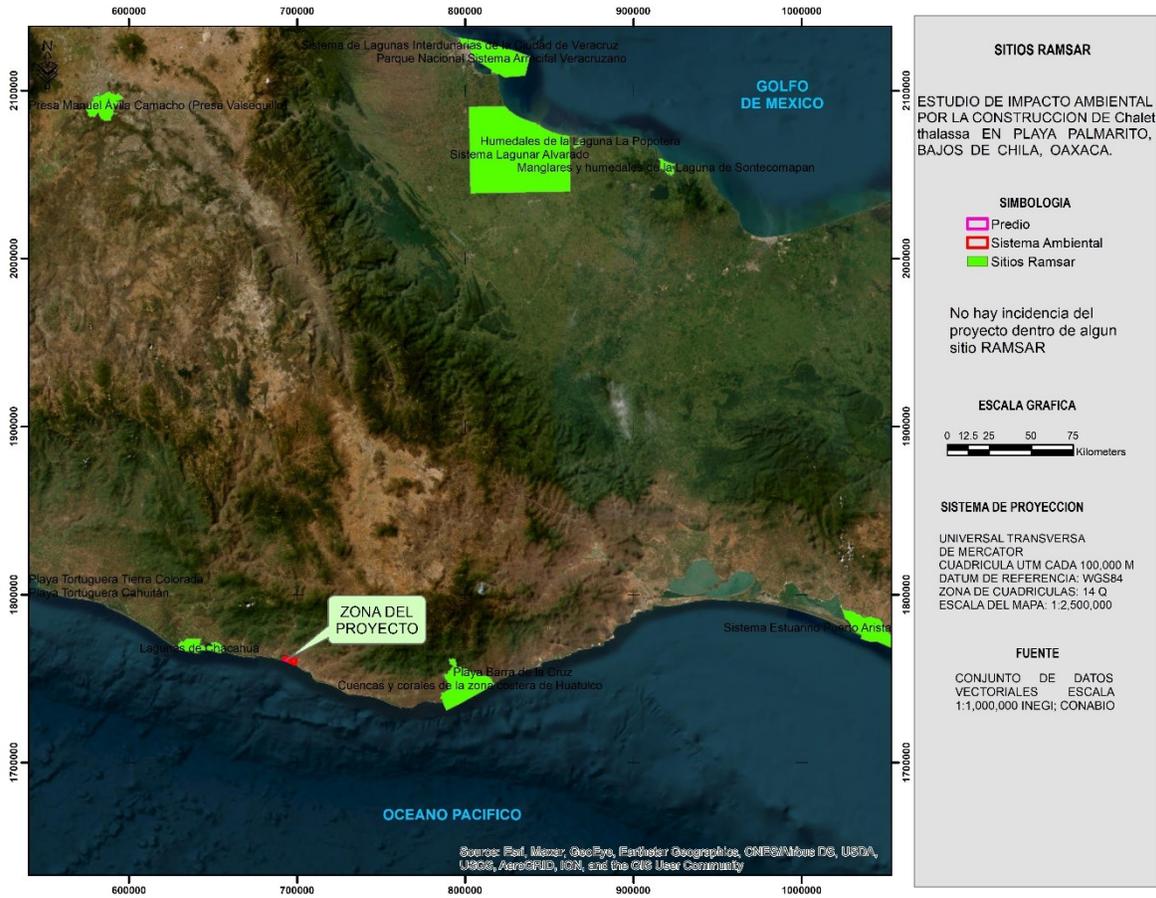


IMAGEN.- 20. MAPA DE SITIOS RAMSAR.

CAPITULO IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEM AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Definición de Área de Influencia Antes de determinar el área de influencia, es necesario conocer la definición de impacto ambiental, que se conceptualiza como la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, fruto de una actividad o acción (Conesa, 1997: 25 y ss).

El área de influencia es la zona o ámbito espacial en donde se manifiestan los posibles impactos socio-ambientales, positivos o negativos, producto de la operación del proyecto. Para determinar el área de influencia, generalmente se analizan tres criterios que tienen relación con el alcance geográfico, con la temporalidad o duración de una instalación y con la situación de los factores ambientales. Estos criterios se los conceptualiza de la siguiente manera:

Límite de las operaciones. - Se determina por el tiempo, el espacio y alcance que comprenden las actividades en ejecución (Ej: operación y mantenimiento). Para este concepto se definen a continuación las siguientes escalas:

Escala espacial: Viene a constituir el espacio físico donde se manifiestan los impactos ambientales. Escala temporal: Está directamente vinculada con la duración que demandan las actividades operativas Ej.: Tiempo supeditado de la operación del proyecto (vida útil).

Límites ecológicos. - Los límites ecológicos están determinados por las escalas temporales y espaciales, ya que en función de éstas se pronosticarán los potenciales impactos o efectos sobre el entorno socio-ambiental. Esta escala es variable y dependerá de la calidad del entorno o de sus recursos. El área espacial en donde se presentarán los potenciales efectos sobre el componente ecológico natural, estará en función a los sitios en donde la operación tiene intervención y/o interactúe con el medio circundante.

Límites administrativos. - Se refiere a los límites Políticos - Administrativos a los que pertenece el área donde se emplaza el proyecto. En este caso se ubica en la playa de Agua Blanca

Área de Influencia: El área de influencia se estableció en función de los componentes físico, biótico y social, definiendo las secciones en las cuales se puede dar la mayor parte de los impactos directos, y en función de las actividades del proyecto. El área de influencia considerada para el estudio es de un buffer de 150 mts de distancia partiendo del punto central de lo lote 7.

Medio Físico: Generación de ruido Para la determinación de áreas de influencia dentro de actividades ya existentes, los valores de ruido que se usa son los de Ruido Ambiental, ya que este parámetro interacciona directamente con el medio, y establece la percepción externa de la operación. Transporte de materiales de mantenimiento e insumos Los materiales para mantenimiento del proyecto e insumos para el consumo de los clientes serán llevados a través del camino existente, que limita con el proyecto

Compactación del suelo. Se define como un impacto que se realizará el cual se determina que será puntual,

Contaminación del agua No se realizarán descargas de las aguas residuales al ambiente. Se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales. Por lo que no existirá contaminación del agua.

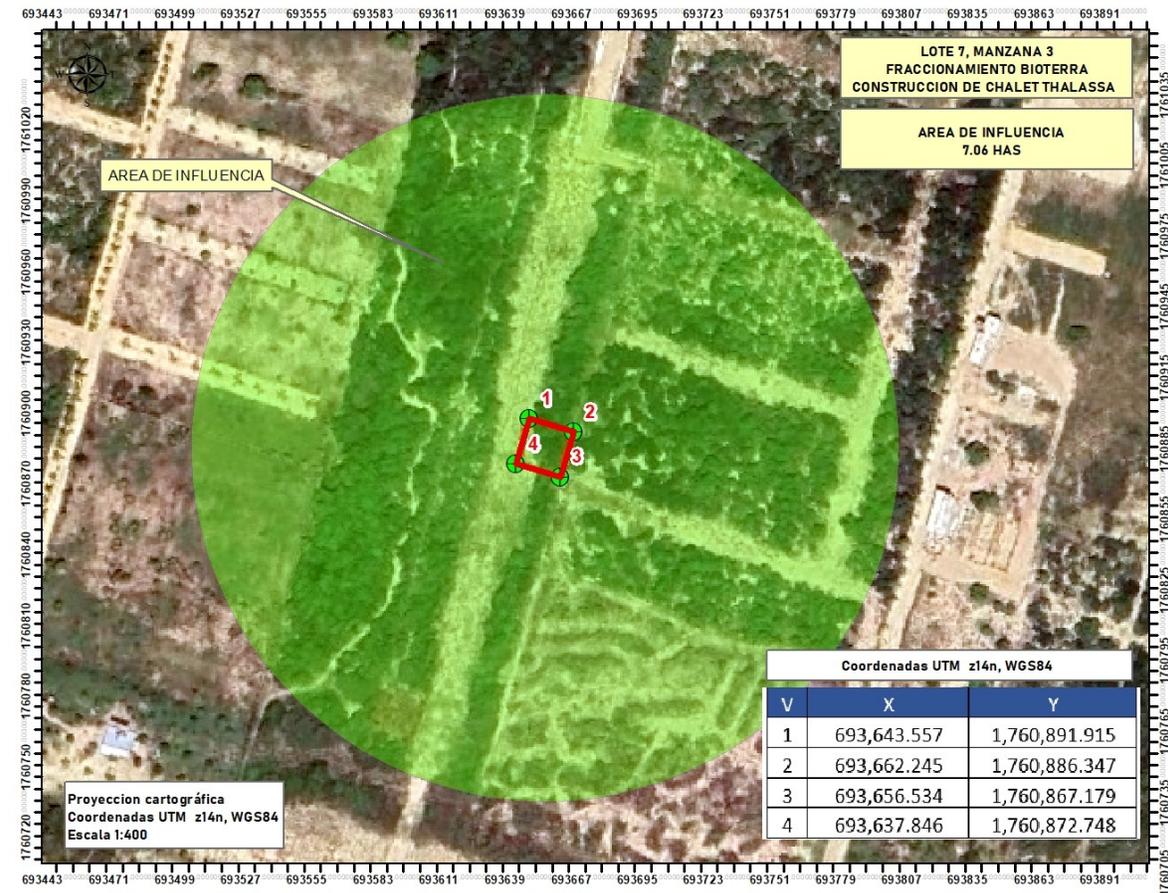
Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos, en el área del proyecto, ya sea para la culminación de proyecto, como en la operación del mismo, acotándose dichos impactos a la superficie que ocupa el proyecto.

Medio Biótico . El uso del suelo en la zona del proyecto es Agrícola y en proceso de urbanización, con un incremento de la infraestructura y construcción de vivienda

El área de influencia directa de las actividades con respecto al componente social, se da en función de la interacción que pudieren tener los asentamientos humanos y/o comunidades, con las actividades de compensación, indemnización, convenios preestablecidos, entre otros. El área de influencia antrópica comprende las viviendas que colindan con el proyecto.

El área de influencia del proyecto es de 7.06 has. Y se presenta en el siguiente mapa

IMAGEN.- 21. ÁREA DE INFLUENCIA



IV.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (S.A).

La Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector TURÍSTICO Modalidad: particular https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121010/Guia_MIA-Particular_Turistico.pdf menciona los criterios para delimitar el Sistema Ambiental

*Para delimitar el sistema ambiental se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del Sistema Ambiental (SA), deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, **para el caso de obras y actividades en zona terrestre se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topoformas, entre otros***

El proyecto se ubica en la unidad de gestión ambiental 001 (UGA001), con una política de Aprovechamiento sustentable, e incluye la totalidad de la superficie del proyecto y el área de influencia determinado para el

mismo y por tanto la totalidad de la superficie de aprovechamiento que se requiere para el desarrollo del proyecto. Dado las condiciones ambientales del sitio, en donde es evidente el desarrollo de infraestructura de desarrollo urbano, lotificaciones, vialidades. En este sitio, dada la magnitud de las obras y actividades que se proyectan, tendrá lugar la totalidad de los impactos ambientales que se evalúan en el capítulo V de esta manifestación. Dentro de este espacio ocurrirá también la generación y disposición de residuos sólidos, y la generación y tratamiento de las aguas residuales.

Por lo que tomando en cuenta las UGAS 001 que son donde se ubica el proyecto, en donde en efecto el uso del suelo es predominante agrícola tal como lo indica la información de uso del Suelo y Vegetación de INEGI serie VI, se optó por tomar otro parámetro que permitiera la delimitación de una poligonal para el sistema ambiental, para lo cual se empleó el criterio de morfología del terreno, dado que esto asociado directamente con la formación y distribución de patrones de drenaje, es decir, que con la combinación de la morfología del terreno (parámetro del medio abiótico) en combinación con las UGAS (Políticas ecológicas de ordenamiento del territorio), brindan los elementos técnicos suficientes para realizar dicha delimitación, por lo que hacia el este se delimitó con la presencia de una corriente hidrológica de tipo continua, hacia el norte y Oeste con la delimitación de la UGA 054 con política de propuestas de protección y hacia el sur con el litoral costero, teniendo como resultado un sistema ambiental es de 1,548.86 hectáreas.

IMAGEN.- 22 . DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL CON ELEVACIONES DEL PROYECTO

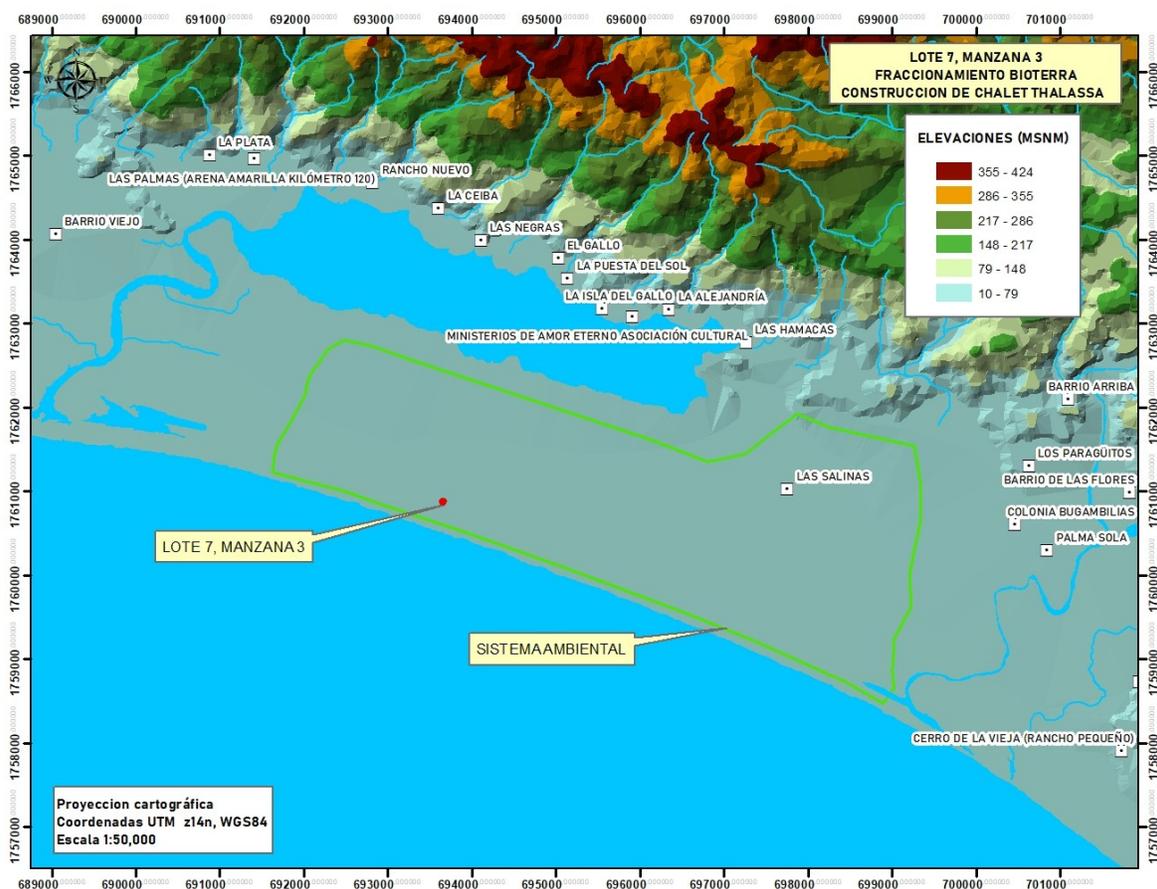


IMAGEN.- 23. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

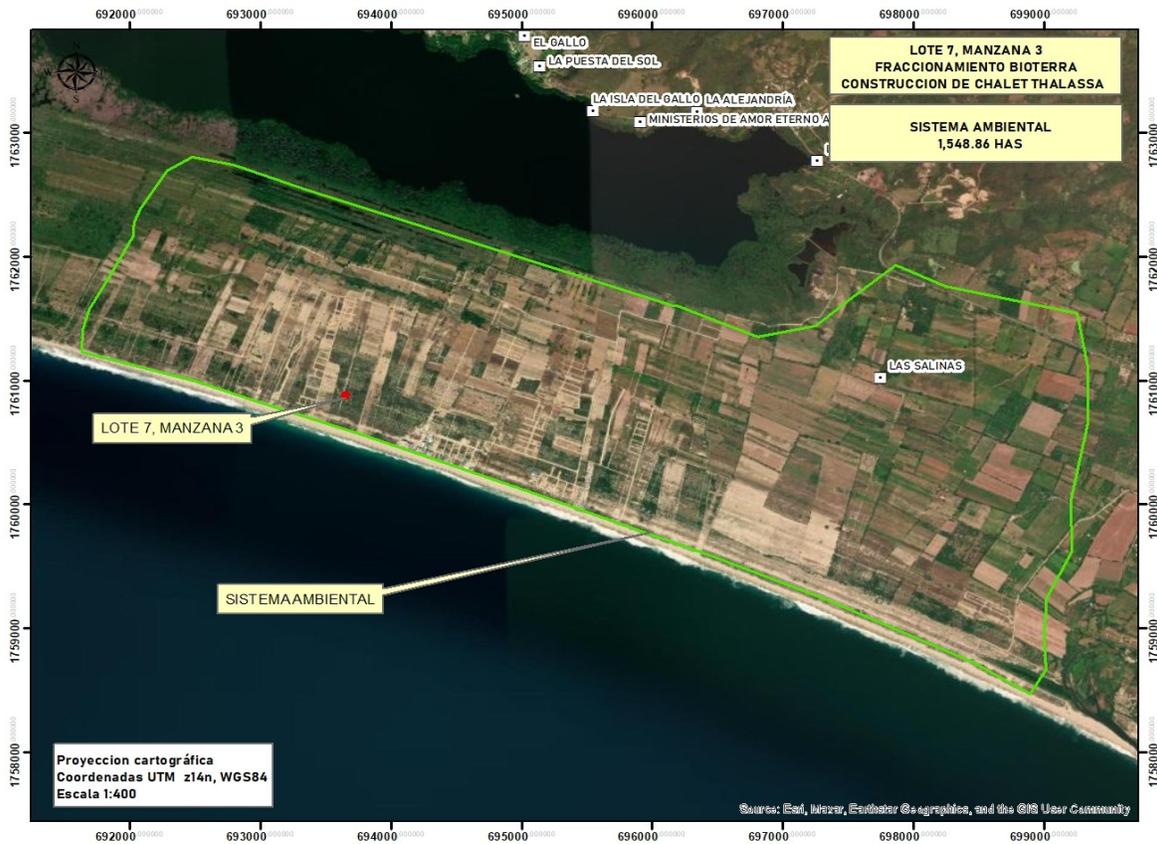
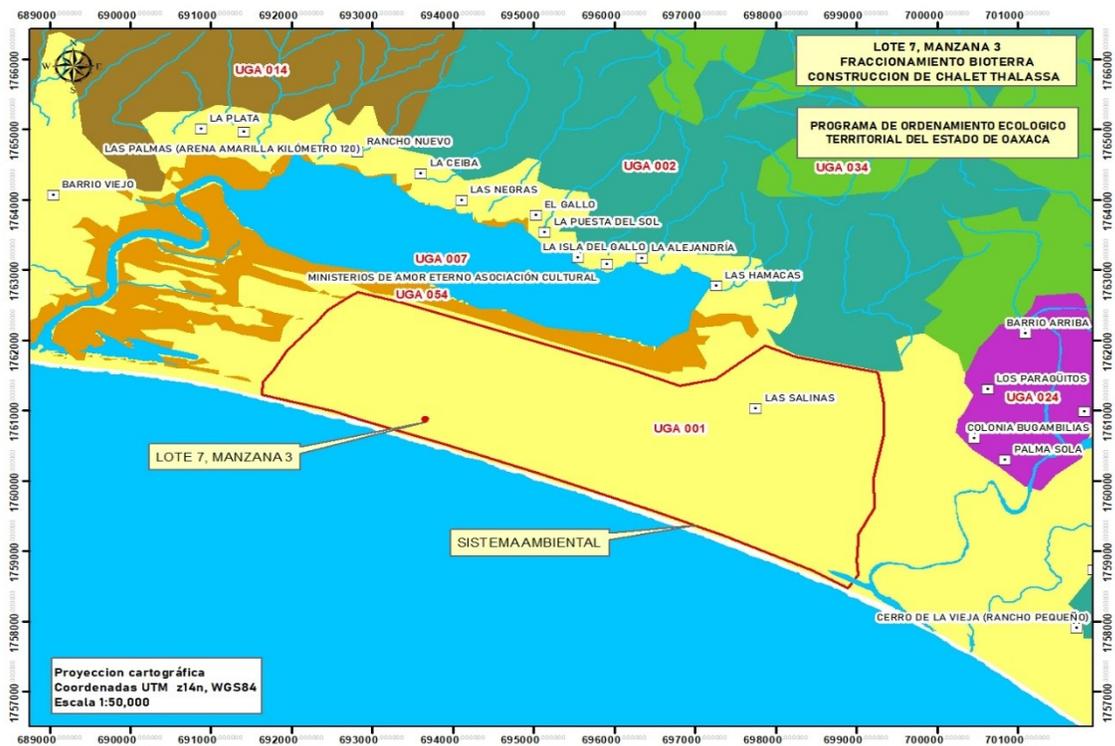


IMAGEN.- 24. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL CON UGA'S DEL POERTEO



IV.2.1.-CARCTERIZACIÓN 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.2.1.1.-ASPECTOS ABIÓTICOS

- CLIMA

El clima identificado en el sistema ambiental en donde se localiza el del proyecto corresponde a los climas semisecos, y en particular al clima semiseco, muy cálido de verano (BS1(h') w, como se muestra en el mapa de climas en la imagen IV.7, El tipo climático corresponde la clasificación de Köppen de acuerdo a la clasificación climática INEGI y CONABIO, escala 1: 100 000.

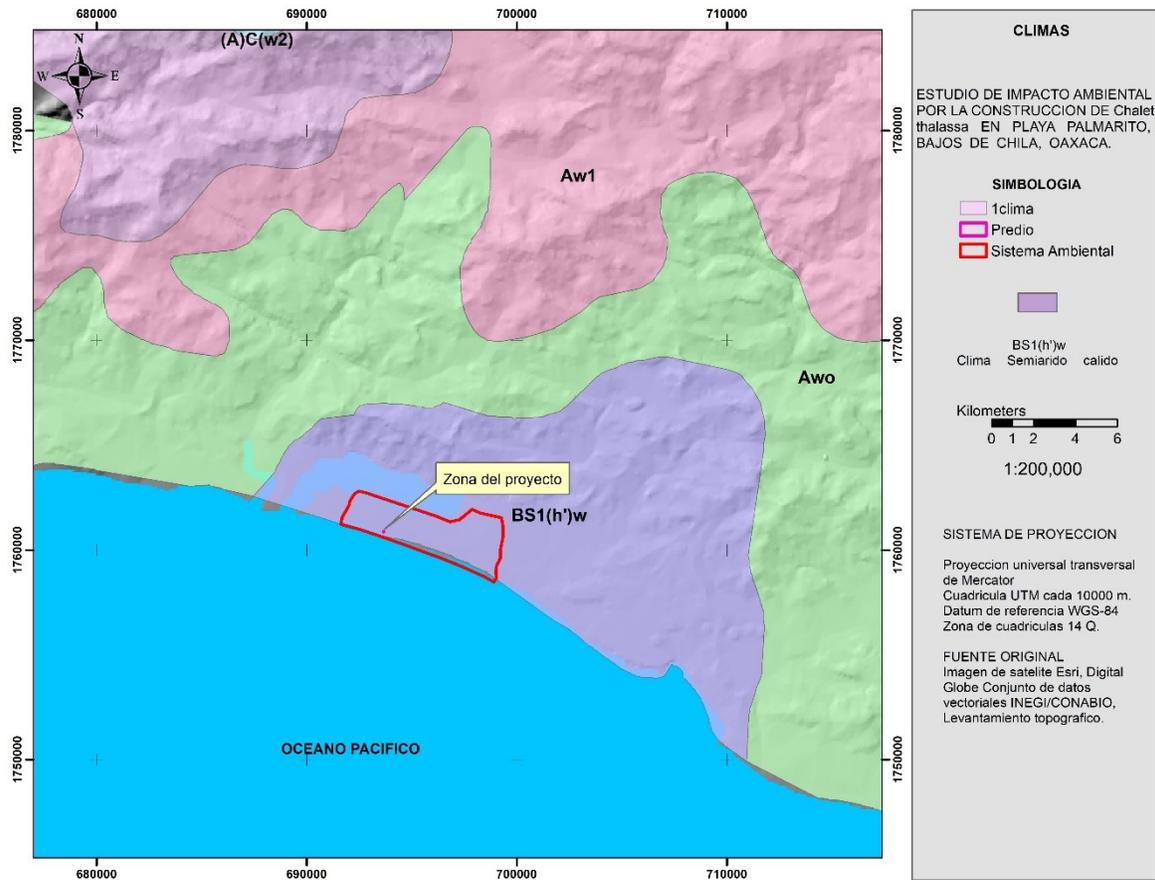


IMAGEN.- 25. MAPA DE CLIMAS DEL PROYECTO

Aspectos climáticos

BS1(h') w: Semiárido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

- GEOLOGÍA

La era geológica que define el sistema ambiental del proyecto es la Cenozoica; el área presenta la unidad geológica Q(li) y Q(al) no aplica el tipo de rocas, en el área solo se encuentran suelos del tipo Litoral y Aluviales respectivamente según la simbología geológica de acuerdo a los datos vectoriales INEGI y CONABIO escala 1: 250,000 como se muestra en el Mapa.

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.

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.

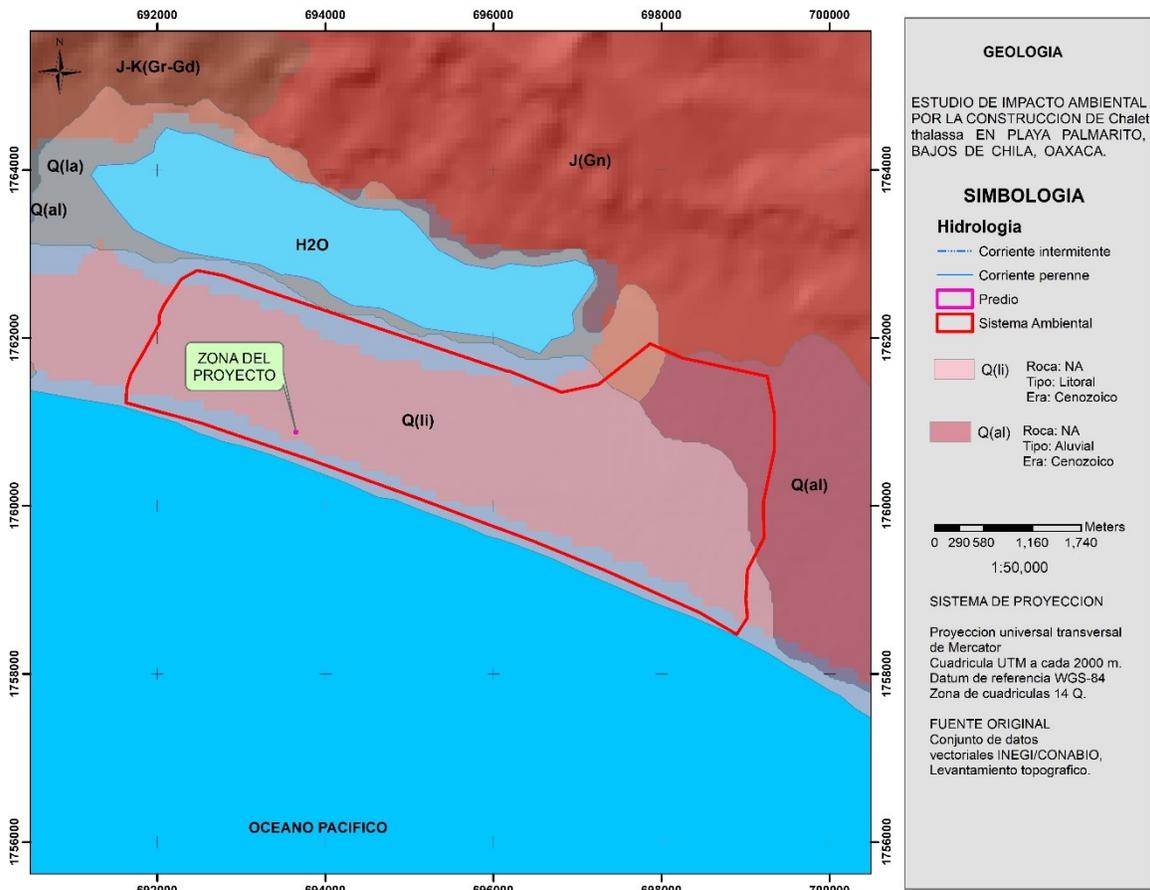


IMAGEN.- 26. MAPA GEOLÓGICO

- 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 caracterización 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 de textura gruesa.

A continuación, se presenta la clave que corresponde a dicha clasificación y se describen sus unidades edafológicas.

Clave	Tipo de suelo
Re/1	Regosol éútrico de textura gruesa
Re+Hh/1	Regosol eútrico + Feozem haplico de textura gruesa

Regosol éútrico (Re)

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.

PERFIL REPRESENTATIVO PARA: REGOSOL ÉÚTRICO EN FASE LÍTICA

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Sierra Madre del Sur Subprovincia: Cordillera Costera del Sur

Sistema de topofomas: Sierra alta compleja

Horizonte	A1	C1
Profundidad (cm)	0-14	14-33
Textura:		
% de arcilla	10	8
% de limo	18	16
% de arena	72	76
Clasificación textural	Ma	Ma
Color en húmedo	10YR 4/4	10YR 4/6
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	<2.0	<2.0
pH en agua relación 1:1	6.8	6.7
% de materia orgánica	1.7	0.2
CICT (meq/100 g)	9.0	7.5
Cationes intercambiables:		
Potasio (meq/100 g)	0.23	0.10
Calcio (meq/100 g)	5.0	3.8
Magnesio (meq/100 g)	1.20	0.75
Sodio (meq/100 g)	0.03	0.03
% de saturación de bases	71.8	62.4
% de saturación de sodio	<15	<15
Fósforo (ppm)	36.34	8.46

Horizonte A1

Profundidad 0-14 cm. Color pardo amarillento oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arenoso. Estructura de forma migajosa de tamaño muy fino y desarrollo débil. Drenaje interno: moderado. Denominación del horizonte: Ócrico.

Horizonte C1

Profundidad 14-33 cm. Color pardo amarillento oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arenoso. Drenaje interno: moderado.

Feozems háplicos (Hh)

Los feozems háplicos 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.

PERFIL REPRESENTATIVO PARA: FEZEM HÁPLICO EN FASE LÍTICA

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Sierra Madre del Sur Subprovincia: Sierras y Valles de Oaxaca Sistema de topoformas: Lomerío

Horizonte A1

Profundidad 0-29 cm. Color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arenoso. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño grueso y desarrollo débil. Drenaje interno moderado. Denominación del horizonte: Mólico.

Horizonte C1

Profundidad 29-47 cm. Color pardo amarillento en húmedo. Textura de migajón arenoso. Drenaje interno: moderado.

Horizonte	A1	C1
Profundidad (cm)	0-29	29-47
Textura:		
% de arcilla	10	10
% de limo	16	24
% de arena	74	66
Clasificación textural	Ma	Ma
Color en húmedo	10YR 3/2	10YR 5/6
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	<2.0	<2.0
pH en agua relación 1:1	5.5	6.6
% de materia orgánica	1.9	0.4
CICT (meq/100 g)	12.5	10.0
Cationes intercambiables:		
Potasio (meq/100 g)	0.30	0.10
Calcio (meq/100 g)	6.3	5.9
Magnesio (meq/100 g)	1.10	0.70
Sodio (meq/100 g)	0.05	0.04
% de saturación de bases	62.0	67.4
% de saturación de sodio	<15	<15
Fósforo (ppm)	3.5	3.0

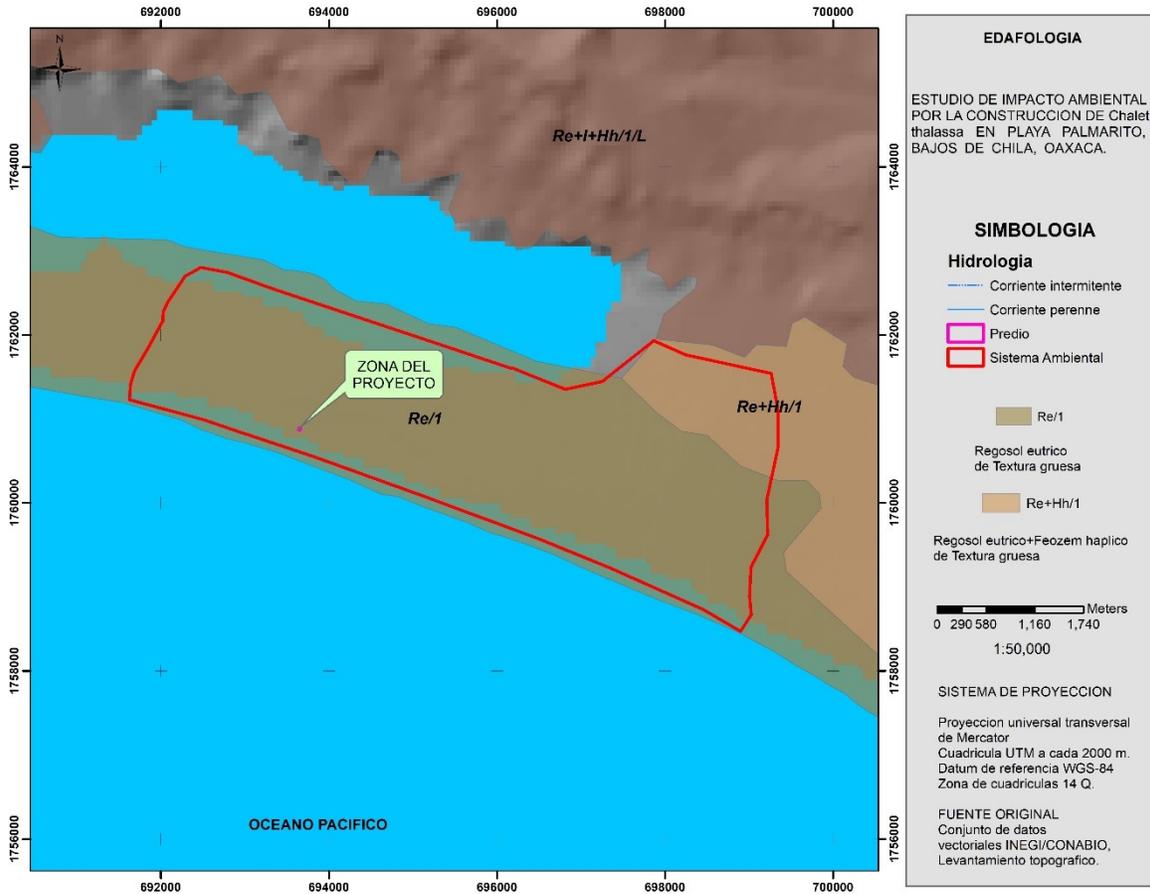


IMAGEN.- 27. MAPA EDAFOLÓGICO DEL SA-PROYECTO.

- **HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA**

Región Hidrológica 21, Río Colotepec y otros, Costa de Oaxaca (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.

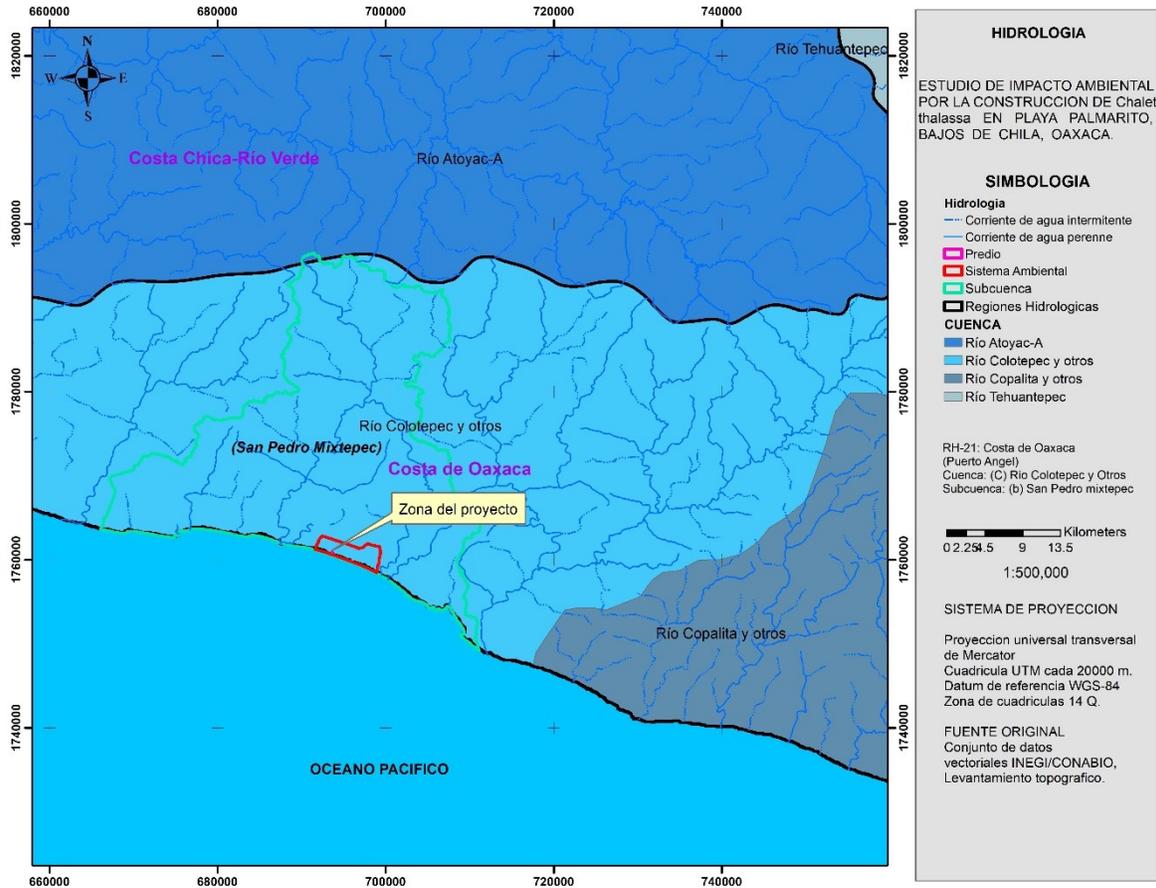


IMAGEN.- 28. MAPA DE HIDROLOGÍA

CUENCA RÍO COLOTEPEC Y OTROS (C)

Esta cuenca se localiza en terrenos de los distritos Juquila, Pochutla y Miahuatlán, se extiende desde el parteaigua 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 salinosódica; 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.

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.

El municipio es regado por corrientes pertenecientes a la cuenca del río Manialtepec (por su afluente el río Copala) en el oeste y por el Oriente la del río Colotepec (con los afluentes del río Rana y Potrero principalmente). Por la parte central del municipio los ríos que conforman las microcuencas son el río Chiquito y el Chila. En la siguiente tabla se mencionan los principales escurrimientos en San Pedro Mixtepec.

TABLA 13.- ESCURRIMIENTOS PRESENTES

Escurreimientos presentes

Río Yerba Santa

Río San Pedro

Río Salitre

Río Rana

Río Potrero

Río Copala

Río Chiquito

Río Chila

Río Aguacate

Arroyo Zanate

Arroyo Toledo

Arroyo Regadío

Arroyo La vaca

*Fuente: Atlas de Riesgos Naturales en el municipio de San Pedro Mixtepec, 2012.

Enseguida se hace una descripción de las características de las zonas de explotación más importantes.

➤ 20 - 17 COSTA (A)

Se localiza al suroeste de la entidad, donde se asientan poblaciones importantes como Santiago Pinotepa Nacional y Puerto Escondido, en esta región no existen las características favorables para la formación de grandes acuíferos ya que se trata de una zona geomorfológicamente joven constituida por rocas impermeables; sin embargo, existen pequeños valles costeros donde los depósitos aluviales de granulometría areno-arcillosa han formado reducidos acuíferos granulares de tipo libre.

En la unidad de conglomerado que se encuentra en las inmediaciones de Puerto Escondido, se han perforado pozos para abastecimiento de agua potable con profundidades de 70 y 90 m, el nivel estático se encuentra en promedio a los 26 m; el rendimiento medio de las obras es de 13 lps; otra zona donde se concentran obras de extracción de agua subterránea es la margen derecha del río Colotepec, donde se perforaron ocho pozos con profundidades promedio de 40 m y niveles estáticos de 4.5 m; la calidad del agua es apta para el consumo humano en función del total de sólidos disueltos. La condición geohidrológica es de equilibrio.

➤ Unidades de permeabilidad

Las diferentes unidades geohidrológicas son extensiones de terreno con características homogéneas en el conjunto de propiedades físicas que definen un rango de permeabilidad, es decir, se integran diferentes unidades litológicas con las mismas posibilidades de permitir el paso del agua a través de ellas; en esta clasificación se consideran las características físicas de las rocas y de los materiales granulares, tales como porosidad y fracturamiento, principales factores que determinan el índice de permeabilidad; también son relevantes las estructuras geológicas (plegamientos, fallas, etcétera), posición estratigráfica y topográfica, entre otros factores geológicos. A continuación, se hace una descripción de algunas de las unidades de permeabilidad presentes en la entidad.

❖ MATERIAL CONSOLIDADO CON PERMEABILIDAD BAJA

La mayor parte de la superficie estatal está ocupada por este tipo de material, destacan por su extensión rocas como gneises, esquistos y cataclasitas, que constituyen la esencia de los complejos metamórficos Acatlán, Oaxaqueño y Xolapa; le siguen en orden de extensión las rocas ígneas intrusivas, generalmente de composición química ácida, en menor proporción hay rocas sedimentarias de origen detrítico (areniscas) y volcánico de diferentes edades.

• FISIOGRAFÍA

El municipio de Santa María Huatulco pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y a la subprovincia 73 llamadas Costas del Sur (montañas medianas, lomeríos complejos y llanuras fluviales). Dentro de estos sistemas de topofomas se expresan asociaciones rocosas de diversos orígenes y edades que conforman la textura de los terrenos de Huatulco, tal como se observa en el mapa

De la misma manera el Sistema Ambiental se ubica en la subprovincia "Costas del sur" como se observa en el mapa La cual 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, 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.

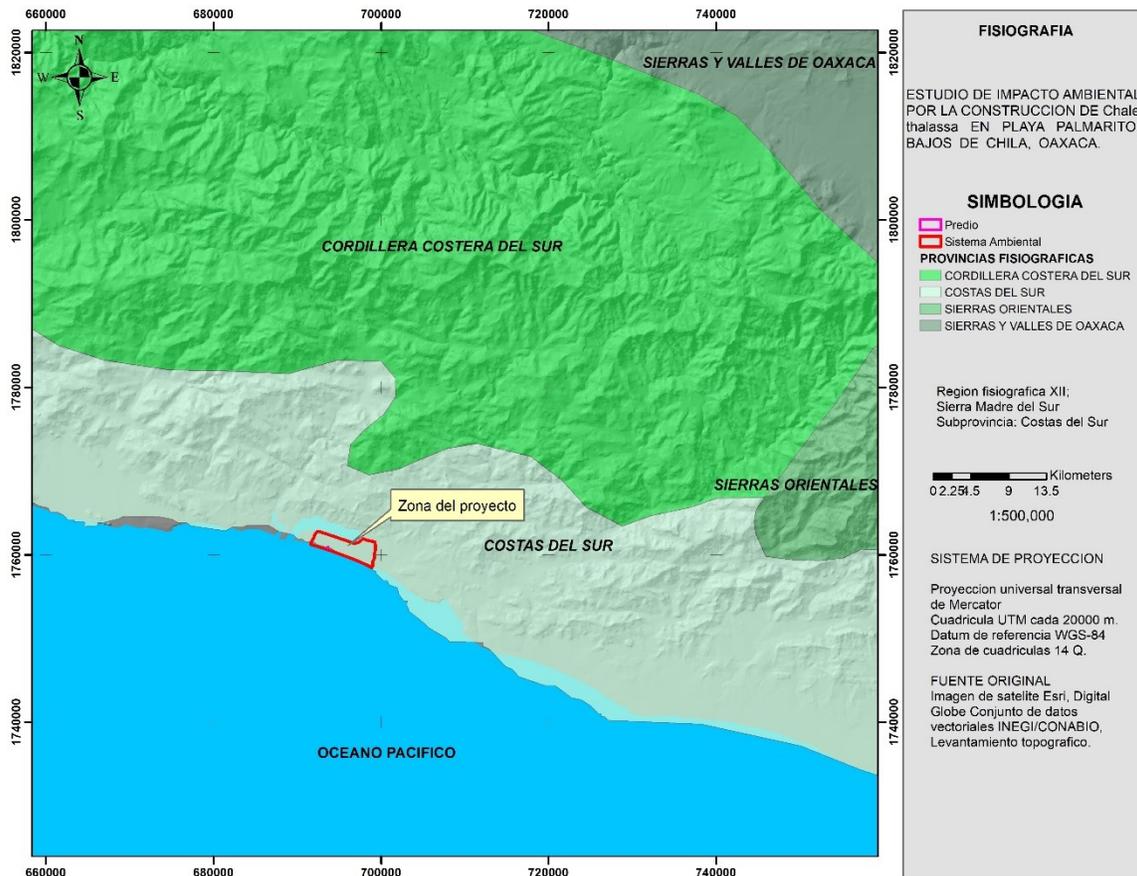


IMAGEN.- 30. MAPA DE PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS

Subprovincias Costa del Sur

En Oaxaca esta subprovincia abarca parte de los distritos de Jamiltepec, Juquila, Miahuatlán, Pochutla, y Yautepec. 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, un en Puerto Ángel y otra en Barra de la Cruz.

IV.2.1.2. Aspectos Bióticos

Flora y vegetación

A. METODOLOGÍA

Al iniciar el trabajo detallado en un área dada es necesario conocer las especies presentes y la distribución y abundancia relativa de cada una de ellas; también es importante mencionar los rasgos morfológicos de las especies más importantes y las características ambientales de la zona.

Por lo tanto, el análisis de la vegetación para el presente estudio se basa en las siguientes características:

- Composición florística
- Composición de las formas biológicas
- Estructura de la vegetación

Durante el trabajo de campo los datos se anotan en formatos especiales, extraer directamente de las hojas de campo datos, como el número de especies encontradas en un sitio, llega a ser una labor difícil, tardada y con muchas posibilidades de error, por lo que se hace necesaria la elaboración de archivos electrónicos que permitan hacer un manejo más sencillo eficiente de esta información. Para el presente estudio se anexan de manera digital los archivos digitales en formato Excel los cuales contienen los datos obtenidos en campo para cada sitio de muestreo así mismo, se anexan los archivos digitales que se obtienen al correr los datos en el programa estadístico R.

I. TIPO DE MUESTREO

De acuerdo con las condiciones del área de estudio, especialmente el tipo de vegetación, se eligió un muestreo de tipo aleatorio simple en el área del proyecto y Sistema ambiental, en este tipo de muestreo toda la superficie tiene la misma probabilidad de ser muestreada, sin embargo, estos se colocaron de forma dirigida.

A. UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

La distribución de los puntos de muestreo en el predio, fue basados en su superficie y dirigidos sobre el porcentaje de vegetación existente y los del SA de manera dirigida sobre la vegetación existente. Teniendo un total de 4 sitios de muestreo.

TABLA 14. COORDENADAS UTM DE SITIOS DE MUESTREO EN EL PREDIO Y SISTEMA AMBIENTAL

Área muestreada	Clave	X	Y
Predio	SAP1	693659.77	1760884.89
	SAP2	693642.85	1760879.21
	SAP3	693651.70	1760871.99
Sistema ambiental	SSA1	693652.28	1760866.24
	SSA2	693635.31	1760872.29
	SSA3	693641.45	1760893.59

A continuación, se ubican los sitios de muestreo

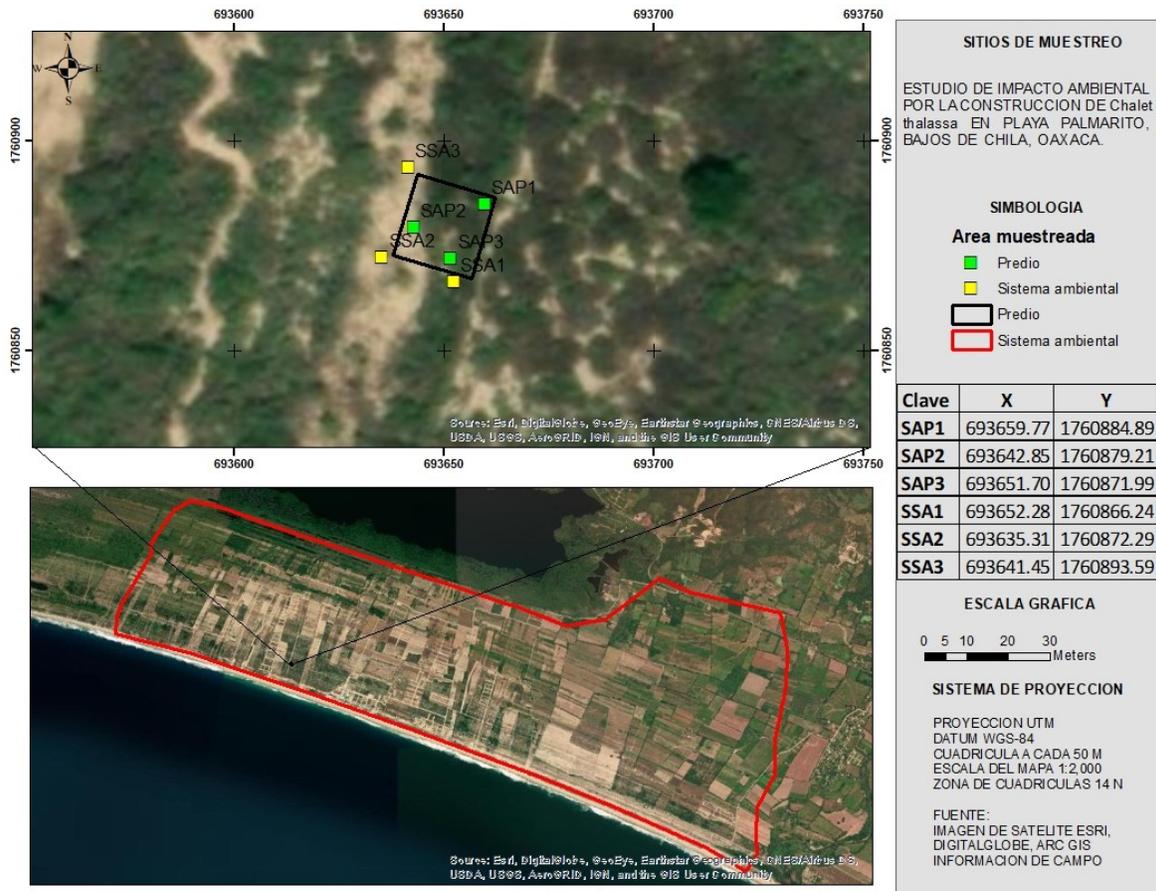


IMAGEN.- 31. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO.

- **FORMA Y TAMAÑO DE LOS SITIOS**

Para el análisis de la vegetación en campo se utilizó el método de intercepción en línea, como un método adecuado para obtener estimaciones relativas de cobertura y frecuencia en comunidades de poca altura en las que las plantas presenta follajes más o menos compactos. El método se basa en establecer una línea de longitud determinada a través de la cual se registra la longitud que es interceptada por cada especie, no importando si se trata de plantas individuales o de acúmulos de individuos. En cierto sentido el procedimiento puede considerarse como un transecto de anchura reducida al mínimo.

El muestreo mediante este método partió de extender sobre el terreno un longimetro para marcar la línea entre dos puntos dados. La longitud de la línea utilizada fue de 20 m por una anchura de 1 m dividida en segmentos de igual longitud en este caso se dividió a cada 10 m, se obtuvieron un total de 4 correspondientes a una superficie de 40 m². La longitud de la línea se definió con respecto a las variaciones observables en la distribución de las plantas y de las características del hábitat. Cada estrato de la comunidad de se evaluó por separado.

Comenzando en un extremo de la línea, se consideraron únicamente aquellas plantas que sean tocadas por la línea o que sean subyacentes o suprayacentes a ella, para cada planta así encontrada se registró lo siguiente:

- Especie
- I= Longitud interceptada (en cm)
- M= Anchura máxima (en cm) de la planta en dirección perpendicular a la línea.
- Los individuos de especies arbóreas con diámetro a la altura del pecho ≥ 7 cm
- Forma de vida: árbol, arbusto o hierba.
- Altura total: Para la medición de la altura se utilizó un clinómetro electrónico calibrado a 10 m, la unidad establecida fue metro.

En forma simultánea a la toma de datos se realizó la colecta de ejemplares botánicos de cada especie desconocida, los cuales fueron procesados, herborizados e identificados taxonómicamente en fase de gabinete.

B. ANÁLISIS DE DATOS

Identificación de especies y elaboración de listado florístico

La identificación de los ejemplares colectados en los sitios de muestreo se realizó por medio del reconocimiento en campo y claves dicotómicas empleando estereoscopio, el primer caso consistió en la identificación directa en campo por los especialistas, hasta nivel de familia, género y muy pocas ocasiones hasta especie, para este caso se usó como apoyo el listado de especies con distribución potencial en el SA.

La determinación de las especies que no pudieron ser identificadas en campo, se realizó en gabinete, las muestras botánicas se determinaron con claves dicotómicas y revisión bibliográfica de varias publicaciones de la región y zonas vecinas.

NOM-059-SEMARNAT-2010

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; y su listado

Curva de acumulación de especies

De acuerdo con Villarreal *et al.* (2006), uno de los métodos para cuantificar la diversidad alfa, es la construcción de curvas de acumulación de especies, misma que permite estimar el número de especies esperadas, a partir de un muestreo. Muestra como el número de especies se va acumulando en función del número acumulado de muestras. En este sentido, cuanto mayor es la unidad de muestreo, mayor será el número de especies registradas. Al principio, se registran sobre todo especies comunes, y la adición de especies al inventario se produce rápidamente; por tanto, la pendiente de la curva comienza siendo elevada. A medida que prosigue el muestreo son las especies raras, así como los individuos de especies provenientes de otros lugares, los que hacen crecer el inventario, por lo que la pendiente de la curva desciende. El momento en el que está pendiente desciende a cero corresponde, teóricamente, con el número total de especies que podemos encontrar en la zona estudiada

En este contexto, se han propuesto varias funciones diferentes para modelizar la relación entre el esfuerzo de muestreo y el número de especies encontrado (Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994).

Por lo tanto, para este estudio se obtuvo la obtuvimos la curva de acumulación por el stadí de rarefacción (rarefy) del paquete vegan (Oksanen, J. 2018 y 2019) para software Rstudio Versión 1.3.959. Debido a que

algunos índices basados en la riqueza como el de Margalef y Menhinick han sido propuestos para minimizar estos efectos, pero este ajuste ha mostrado ser insuficiente (Magurran, 2004). Una solución más aceptada a este problema es realizar una rarefacción, que es una forma de remuestrear las parcelas en función de un tamaño de muestra único para todas las parcelas. Específicamente la rarefacción es el proceso de generación de la relación entre el número de especies vs el número de individuos en una o más muestras (Stevens 2009).

Esta corrección por el número de individuos nos permite la comparación directa de la riqueza de dos muestras que inicialmente tenían diferente tamaño. Hurlbert (1971) propone la rarefacción como:

$$S_n = S \sum_{i=1}^n (1 - q_i)$$

Donde; $q_i = ((n - x_i) / n) \binom{N}{n}$ que representa las probabilidades de que las especies i no ocurra en una muestra de tamaño n , x_i es el conteo de i especies y $\binom{N}{n}$ es el coeficiente binomial o el número de formas en las que puede elegir n de N .

En otras palabras, la rarefacción permite hacer una interpolación de los datos, obteniendo una riqueza esperada en un tamaño de muestra menor al tamaño que hemos logrado, de esta forma este proceso nos da no solamente la riqueza sino un error estándar. Si la muestra es un vector, la rarefacción se calculará para cada tamaño de la muestra por separado.

Estimadores de riqueza

La comparación de la riqueza debería realizársela sólo a partir de inventarios completos (que han llegado a la asíntota de la curva de acumulación de especies), lo que generalmente es muy difícil de lograr con unos recursos limitados (ej. Longino et al 2002 muestra que después de 30 años de muestreo de hormigas en la estación “La Selva” en Costa Rica, no se ha logrado alcanzar la asíntota). Una buena opción para determinar la riqueza de una comunidad consiste en estimar el número de especies a partir de un muestreo previo. Muchos métodos de estimas de la riqueza han sido propuestos, pero las aproximaciones más utilizadas en ecología son mediante métodos paramétricos y no paramétricos (Colwell & Coddington, 1994). Los métodos paramétricos estiman el número de especies ajustando las abundancias de las especies a modelos de distribución paramétrica (series logarítmica, log-normal, o Poisson log-normal). En el caso de las aproximaciones no paramétricas se basan en el estudio de las especies raras y permiten estimar el número de nuevas especies a partir de las relaciones de abundancia o incidencia de las especies ya detectadas en el muestreo (González-Oreja et al. 2010).

Para el presente estudio, los estimadores se obtuvieron con los procedimientos estimateR y specpool del paquete vegan para software Rstudio Versión 1.3.959, a través, de la matriz de abundancias.

Estructura de la vegetación

Para poder conocer la estructura y diversidad que presentó el predio se siguió la metodología descrita en la parte de flora y vegetación, esto en relación a la toma de datos, añadiendo la toma de los siguientes parámetros: densidad, frecuencia y dominancia. Con la finalidad de realizar un análisis que permita formar una imagen del área y su vegetación para poder compararla.

La estructura se evaluó a través del índice de valor de importancia, el cual expresa la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias.

El valor de importancia de cada especie en el estrato arbóreo se obtiene sumando sus valores de densidad, dominancia y frecuencia y nos proporciona información de la influencia de dicha especie dentro de la comunidad de estudio, varía de 0 a 300.

Para los cálculos del índice de valor de importancia se utilizó el paquete Tidyverse mediante el programa estadístico R.

$$\text{I.V.I.} = \text{Densidad relativa} + \text{Dominancia relativa} + \text{Frecuencia}$$

Dónde:

I.V.I.=Índice de Valor de Importancia

Densidad= Número de individuos de una especie por unidad de área o volumen

Densidad relativa= Densidad de una especie referida a la densidad total de todas las especies del área x 100

Dominancia= Es la cobertura o área basal de todos los individuos de una especie, medida en unidades de superficie

Dominancia relativa= Es la dominancia de una especie referida a la dominancia de todas las especies x 100

Frecuencia= Es la proporción de veces que se mide en las unidades muestrales en relación a la cantidad total de unidades muestrales.

Frecuencia relativa= Es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia de todas las especies x 100.

Para cuantificar la diversidad de especies se utilizaron índices de diversidad, para el presente estudio se utilizó el índice de diversidad de Shannon y el índice de Simpson. Dichos índices toman en consideración tanto la riqueza como la equitatividad de especies. Los índices se calcularon de la siguiente manera:

C. RESULTADOS

I. *USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DE ACUERDO CON EL INEGI*

De acuerdo con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación (USV), serie VII, escala 1:250 000 del INEGI (2017-2021), el SA en que se ubica el proyecto presenta lo siguientes USV:

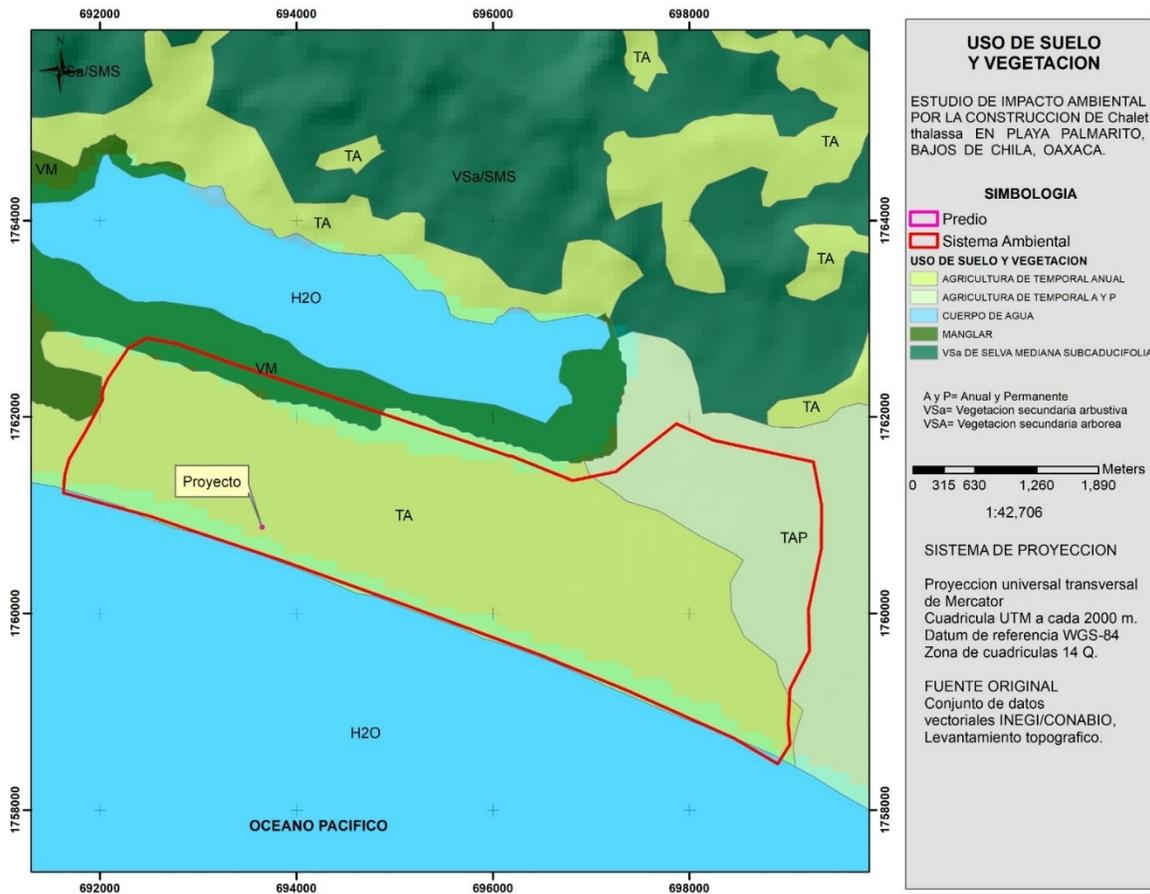


IMAGEN.- 32. USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SA-PROYECTO.

A continuación, se presenta el desglose de la superficie que abarca cada tipo de uso de suelo y vegetación presente en el SA:

TABLA 15.- SUPERFICIES DE USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL

CLAVE	USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	Sup (has)	%
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	1227.443	79.248
TAP	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL Y PERMANENTE	273.619	17.666
VM	MANGLAR	47.802	3.086
		1548.865	100.000

De acuerdo con la tabla anterior el uso de suelo que ocupa mayor superficie es la agricultura de temporal anual con un 79.24 % y solo registra un tipo de vegetación con una superficie de 3.086 % que es el Manglar.

- **Descripción del uso de suelo y vegetación de acuerdo con el INEGI**
 - **Desarrollo de la vegetación**

Este concepto se refiere a los distintos estados sucesionales de la vegetación natural y considera los siguientes:

- Vegetación primaria: es aquella en la que la vegetación no presenta alteración.

- Vegetación secundaria: cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

- **Fase de la vegetación secundaria**

En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo con la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

Estas especies forman fases sucesionales conocidas como “Vegetación Secundaria” que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original. Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- ✓ Vegetación Secundaria herbácea
- ✓ Vegetación Secundaria arbustiva
- ✓ Vegetación secundaria arbórea

- **Agricultura de temporal**

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo.

Por su duración, los cultivos se clasifican en:

- ✓ **Anuales:** son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo.
- ✓ **Semipermanentes:** su ciclo vegetativo dura entre dos y diez años, como el caso de la papaya, la piña y la caña de azúcar.
- ✓ **Permanentes:** la duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y frutales como el aguacate.
 - Manglar

Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud.

Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es general arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros.

En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

II. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN OBSERVADO EN CAMPO

Con base en el muestreo realizado, la vegetación se determinó siguiendo la clasificación propuesta por de Miranda y Hernández-X (1963), determinado así que la vegetación existente para en el predio y Sistema Ambiental (SA) se presenta vegetación secundaria derivada de la selva baja espinosa caducifolia la cual se presenta en fase arbustiva.

La descripción de la vegetación para el predio y el SA 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

• PREDIO

➤ *Descripción de la vegetación*

En el predio la vegetación se desarrolla sobre sobre suelo tipo regosol eútrico de textura gruesa con clima semiárido cálido. La selva registro tres estratos, arbóreo, arbustivo y herbáceo, cuyos integrantes no rebasan los 3 m de altura, su composición florística está dominada por especies espinosas.



IMAGEN.- 33.VISTA ACTUAL DE LA VEGETACIÓN EN EL PREDIO.



IMAGEN.- 34.VISTA DE LA VEGETACIÓN DESDE OTRA PERSPECTIVA.

El estrato arbóreo registro una altura promedio de 2.55 m y un porcentaje de abundancia del 5 %; y en el cual solo se registro una especie arbórea *Opuntia velutina*.



IMAGEN.- 35.AL INTERIOR DE LA POLIGONAL DEL PREDIO SE VISUALIZA LA ESPECIE DE NOPAL QUE SE REGISTRA PARA EL ESTRATO ARBÓREO.



IMAGEN 36.- OPUNTIA VELUTINA.



IMAGEN 37.- ESPECIE REGISTRADA PARA EL ESTRATO ARBÓREO

El estrato arbustivo presenta una altura de 1.70 m y un porcentaje de abundancia del 70 %, en dicho estrato se registraron las siguientes especies: *Acacia cornígera*, *Bumelia celastrinum*, *Bursera excelsa*, *Capparis indica*, *Coccoloba barbadensis*, *Coccoloba liebmannii*, *Crossopetalum uragoga*, *Erythroxylum havanense*, *Opuntia velutina*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Pilosocereus aff.quadricentralis* y *Randia aff. laevigatoides*.



IMAGEN 38.- VISTA AL INTERIOR DE LA VEGETACIÓN DEL ESTRATO ARBUSTIVO Y SUS ELEMENTOS ESPINOSOS.



IMAGEN 39.- VISTA DEL ESTRATO ARBUSTIVO EN EL PREDIO.

Finalmente, el estrato herbáceo registro una altura promedio de 2.07 m y el represento el 25% de la vegetación registrada y en el cual se registró a *Tillandsia maritima*, bromelia que crece en aglomeraciones de varios individuos.

➤ **Composición florística**

Se obtuvo un total de 40 registros, distribuidos en 10 familias, 12 géneros y 13 especies, y de lo cual se desprende el siguiente listado florístico y el cual se presenta por estrato de la vegetación.

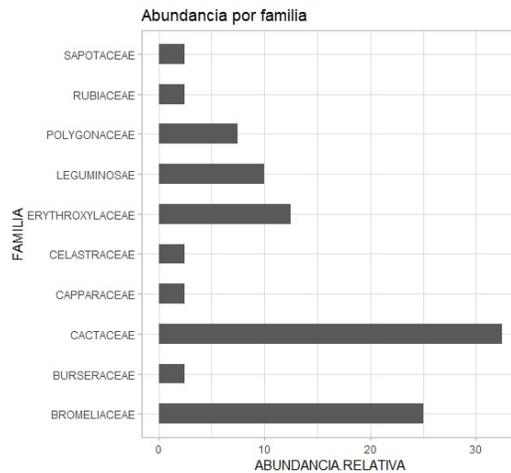
El sistema de clasificación para las Magnoliopsida o dicotiledóneas sigue principalmente la propuesta por Cronquist (1981) y para las Liliopsida o monocotiledóneas la clasificación de Dahlgren et al. (1985) y Kubitzki (1998). Todos los nombres de las plantas fueron verificados en la base de datos W3TROPICOS.

Tabla 16.- Listado florístico del predio.

ESTRATO	FAMILIA	N_CIENTIFICO	NOMBRE.COMUN	DISTRIBUCION	NOM-059-SEMARNAT-2010
ARBOREO	CACTACEAE	<i>Opuntia velutina</i>	nopal	endémica	sin estatus
HERBACEO	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia maritima</i>	Bromelia	endémica	sin estatus
ARBUSTIVO	CACTACEAE	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	cactus	endémica	sin estatus
ARBUSTIVO	CACTACEAE	<i>Pilosocereus aff. quadricentralis</i>	viejito	endémica	sin estatus
ARBUSTIVO	LEGUMINOSAE	<i>Acacia cornigera</i>	cornizuelo	nativa	sin estatus
ARBUSTIVO	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum havanense</i>	escobillo	nativa	sin estatus
ARBUSTIVO	CELASTRACEAE	<i>Crossopetalum uragoga</i>	-	nativa	sin estatus
ARBUSTIVO	CAPPARACEAE	<i>Capparis indica</i>	-	nativa	sin estatus
ARBUSTIVO	POLYGONACEAE	<i>Coccoloba barbadensis</i>	carnero de la costa	nativa	sin estatus
ARBUSTIVO	SAPOTACEAE	<i>Bumelia celastrinum</i>	-	nativa	sin estatus
ARBUSTIVO	BURSERACEAE	<i>Bursera excelsa</i>	copalillo	nativa	sin estatus
ARBUSTIVO	POLYGONACEAE	<i>Coccoloba liebmannii</i>	uva silvestre	endémica	sin estatus
ARBUSTIVO	RUBIACEAE	<i>Randia aff. laevigatoides</i>	-	endémica	sin estatus
ARBUSTIVO	CACTACEAE	<i>Opuntia velutina</i>	nopal	endémica	sin estatus

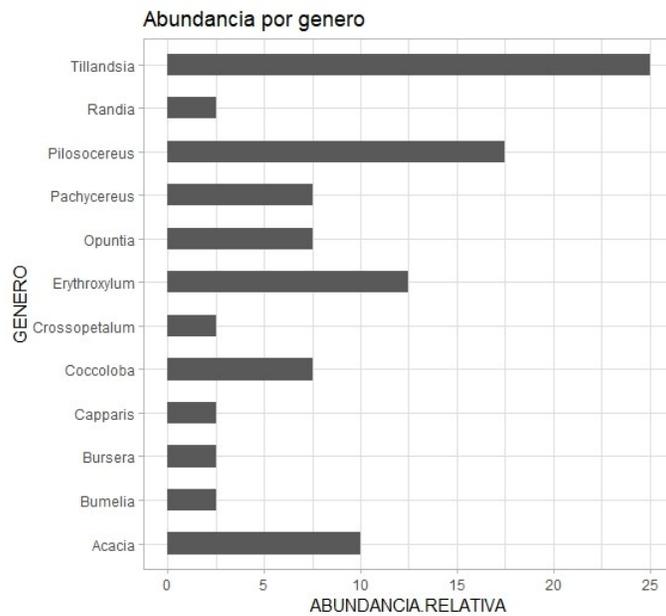
En cuanto a las especies en algún régimen de protección legal se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010 y no se encontró alguna especie dentro de algún estatus legal.

La abundancia relativa muestra que la familia más abundante es Cactaceae con un 382.5 % seguida de Bromeliaceae con un 25 %, tal y como se muestra en la siguiente gráfica.



. GRÁFICA DE ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS FAMILIAS BOTÁNICAS REGISTRADAS.

Para el caso de los géneros registrados *Tillandsia* registra un 25%, seguido de *Pilosocereus* con un 17.5% y *Erythroxylum* con un 12.5% tal y como se muestra en la siguiente gráfica.



GRÁFICA DE ABUNDANCIAS DE LOS GÉNEROS BOTÁNICOS REGISTRADOS EN EL AP.

Finalmente, para el caso de las especies las más abundantes son *Tillandsia marítima* con un 25%, *Pilosocereus aff. quadricentralis* con 17.5 % y *Erythroxylum havanense* con un 12.5% tal y como se muestra en la siguiente gráfica.



GRÁFICA DE ABUNDANCIAS DE LAS ESPECIES REGISTRADAS EN EL AP.

- **Sistema Ambiental**

- **Descripción de la vegetación**

En el sistema ambiental se registran suelos de tipo regosol eútrico de textura gruesa y regosol eútrico, Feozem haplico de textura gruesa, así mismo, presenta clima tipo semiárido cálido. La vegetación solo registra dos estratos arbóreo y arbustivo.



IMAGEN 40.-VISTA DE LA VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL.



IMAGEN.- 41. VISTA DESDE OTRA PERSPECTIVA DE LA VEGETACIÓN ACTUAL EN EL SA.

El estrato arbustivo registra una altura de 1.90 m y una abundancia del 42.69 % y en donde se registran a las siguientes especies: *Bursera excelsa*, *Cascabela thevetioides*, *Coccoloba barbadensis*, *Coccoloba liebmannii*, *Erythroxylum havanense*, *Opuntia velutina*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Pilosocereus aff. quadricentralis*, *Ruprechtia fusca*, *Wimmeria persicifolia* y *Ziziphus amole*.



IMAGEN42.-VISTA DE LA VEGETACIÓN EN EL SA EN OTRO PUNTO DE MUESTREO.



IMAGEN 43.-ESTADO DE LA VEGETACIÓN EN EL SA.

El estrato herbáceo registra una altura de 0.25 m y en este se registraron dos especies: *Malachra alceifolia* y *Tillandsia marítima*.



IMAGEN.- 44. ESTADO ACTUAL DE LA VEGETACIÓN EN EL SA.



➤ **Composición florística**

Se obtuvo un total de 38 registros, distribuidos en 9 familias, 12 géneros y 13 especies, y de lo cual se desprende el siguiente listado florístico por estrato.

El sistema de clasificación para las Magnoliopsida o dicotiledóneas sigue principalmente la propuesta por Cronquist (1981) y para las Liliopsida o monocotiledóneas la clasificación de Dahlgren et al. (1985) y Kubitzki (1998). Todos los nombres de las plantas fueron verificados en la base de datos W3TROPICOS.

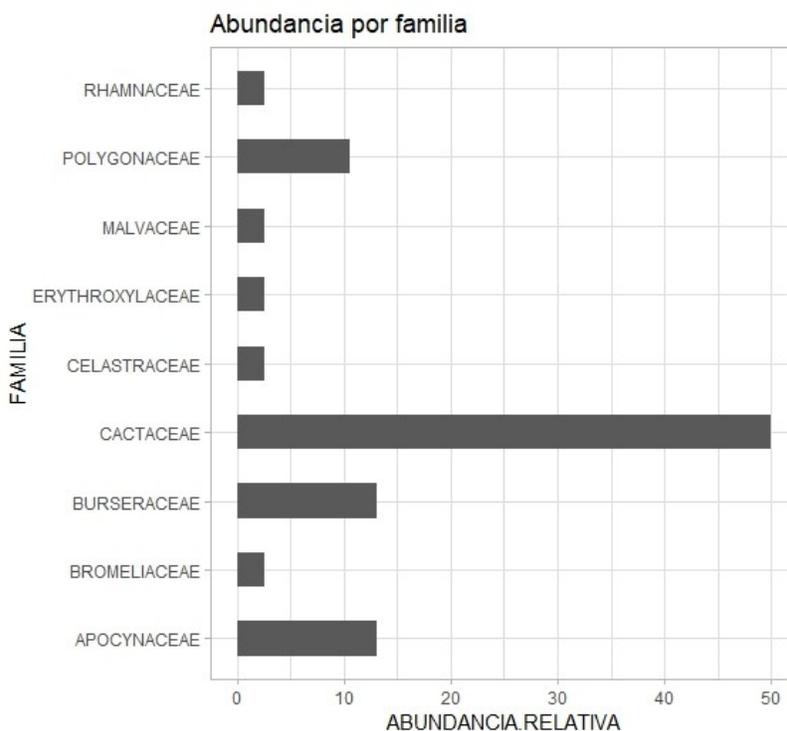
Tabla 17.- Listado florístico del Sistema Ambiental.

ESTRATO	FAMILIA	N_CIENTIFICO	NOMBRE.COMUN	DISTRIBUCION	NOM-059-SEMARNAT-2010
ARBUSTIVO	CACTACEAE	<i>Pilosocereus aff. quadricentralis</i>	viejito	endémica	sin estatus
ARBUSTIVO	BURSERACEAE	<i>Bursera excelsa</i>	copalillo	nativa	sin estatus
ARBUSTIVO	CACTACEAE	<i>Opuntia velutina</i>	nopal	endémica	sin estatus
HERBACEO	MALVACEAE	<i>Malachra alceifolia</i>	-	nativa	sin estatus
ARBUSTIVO	APOCYNACEAE	<i>Cascabela thevetioides</i>	fraile	endémica	sin estatus
ARBUSTIVO	POLYGONACEAE	<i>Coccoloba liebmannii</i>	uva silvestre	endémica	sin estatus
ARBUSTIVO	POLYGONACEAE	<i>Coccoloba barbadensis</i>	carnero de la costa	nativa	sin estatus
ARBUSTIVO	RHAMNACEAE	<i>Ziziphus amole</i>	amole dulce	endémica	sin estatus
ARBUSTIVO	ERYTHROXYLACEA	<i>Erythroxylum</i>	escobillo	nativa	sin estatus

O	E	<i>havanense</i>			
ARBUSTIVO	POLYGONACEAE	<i>Ruprechtia fusca</i>	cañita asada	endémica	sin estatus
HERBACEO	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia maritima</i>	Bromelia	endémica	sin estatus
ARBUSTIVO	CELASTRACEAE	<i>Wimmeria persicifolia</i>	granadillo	endémica	sin estatus
ARBUSTIVO	CACTACEAE	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	cactus	endémica	sin estatus

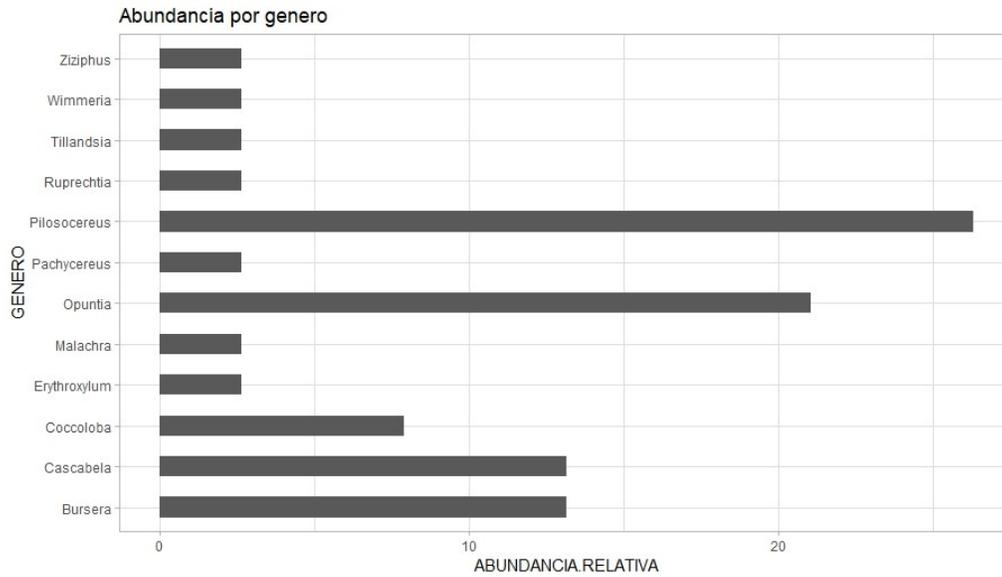
En cuanto a las especies en algún régimen de protección legal se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010 y no se encontró alguna especie dentro de algún estatus legal.

Con respecto al valor de la abundancia relativa de las familias botánicas registradas en el SA se tiene que las más abundante fue Cactaceae con un 50 %, seguida de Apocynaceae y Burseraceae con un 13.15 %. A continuación, se muestra la gráfica de la abundancia relativa por familia botánica registrada.



GRÁFICA DE ABUNDANCIA DE LAS FAMILIAS BOTÁNICAS

En cuanto a los géneros botánicos y su abundancia el que registro mayor abundancia fue *Pilosocereus* con un 26.31 %, seguido de *Opuntia* con un valor de 21.05 % tal y como se muestra en la gráfica siguiente.



GRÁFICA DE LA ABUNDANCIA RELATIVA DE LOS GÉNEROS REGISTRADOS EN EL SA.

Finalmente, con respecto a las especies la que registra una mayor abundancia es *Pilosocereus aff.quadricentralis* con un 26.31 %, seguida de *Opuntia velutina* con un 21.05 %, tal y como se muestra en la gráfica siguiente.



GRÁFICA DE LAS ABUNDANCIAS RELATIVAS POR ESPECIEN EN EL SA.

III. ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN

La estructura se evaluó a través del índice de valor de importancia, el cual expresa la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias.

El valor de importancia de cada especie en el estrato arbóreo se obtiene sumando sus valores de densidad, dominancia y frecuencia y nos proporciona información de la influencia de dicha especie dentro de la comunidad de estudio, varía de 0 a 300.

Los valores obtenidos para el estrato arbóreo y arbustivo, se muestran en tablas en donde se ordenan de acuerdo a las medidas de dominancia.

▪ Predio

A nivel predio solo se registra una especie siendo esta *Opuntia velutina*.

Para el estrato arbustivo y de acuerdo con los valores estructurales, se muestra que la especie con el valor mas alto es *Opuntia velutina*.

N_CIENTIFICO	DEN_REL	COB_REL	FREC_REL	IVI
<i>Opuntia velutina</i>	52.059	39.508	11.339	102.907
<i>Crossopetalum uragoga</i>	10.185	13.169	11.339	34.694
<i>Coccoloba barbadensis</i>	3.904	9.117	11.339	24.361
<i>Capparis indica</i>	5.235	7.362	11.339	23.936
<i>Randia aff. laevigatoides</i>	4.932	6.548	11.339	22.819
<i>Bursera excelsa</i>	4.527	6.372	11.339	22.238
<i>Bumelia celastrinum</i>	4.685	4.233	11.339	20.257
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	5.857	5.388	3.780	15.024
<i>Coccoloba liebmannii</i>	4.092	3.348	5.670	13.110
<i>Acacia cornigera</i>	1.170	1.435	5.670	8.274
<i>Pilosocereus aff. quadricentralis</i>	1.701	1.533	3.240	6.474
<i>Erythroxylum havanense</i>	1.653	1.985	2.268	5.906

En el estrato herbáceo solo se registra una especie *Tillandsia maritima*.

▪ Sistema Ambiental

Para el estrato arbustivo la especie más importante es *Erythroxylum havanense* tal y como se muestra en la tabla siguiente de IVI.

N_CIENTIFICO	DEN_REL	COB_REL	FREC_REL	IVI
<i>Erythroxylum havanense</i>	26.699	25.765	13.841	66.305
<i>Coccoloba barbadensis</i>	18.341	18.162	13.841	50.344
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	12.783	13.034	13.841	39.658
<i>Ziziphus amole</i>	12.334	12.175	13.841	38.350
<i>Wimmeria persicifolia</i>	6.391	9.044	13.841	29.276
<i>Ruprechtia fusca</i>	6.591	7.265	13.841	27.697

<i>Coccoloba liebmannii</i>	4.905	4.786	6.920	16.611
<i>Cascabela thevetioides</i>	3.106	2.565	2.768	8.439
<i>Opuntia velutina</i>	3.995	2.512	1.730	8.237
<i>Pilosocereus aff. quadricentralis</i>	2.438	2.495	2.768	7.702
<i>Bursera excelsa</i>	2.416	2.196	2.768	7.380

Para el estrato herbáceo se tiene que la especie con el IVI más alto es *Tillandsia maritima* tal y como se muestra en la tabla siguiente.

N_CIENTIFICO	DEN_REL	COB_REL	FREC_REL	IVI
<i>Tillandsia maritima</i>	23.358	78.649	50	152.01
<i>Malachra alceifolia</i>	76.642	21.351	50	147.99

IV. CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

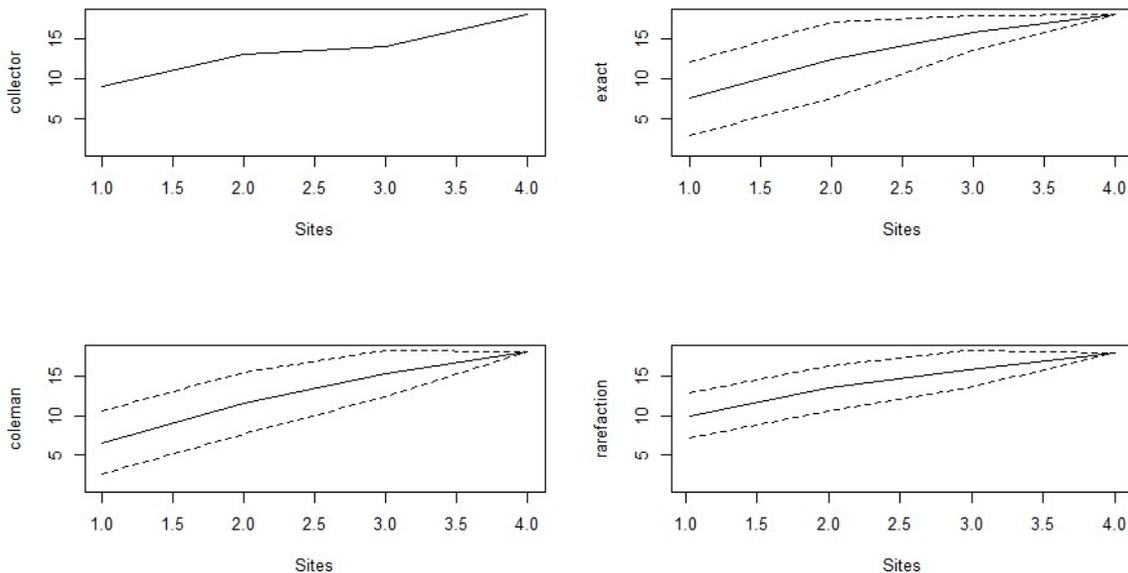
Lo que se observa al muestrear un sitio es que entre más tiempo utilicemos, más especies se irán registrando, sin embargo, el ritmo en que se van añadiendo otras diferentes al inventario es cada vez más lento, por lo que al graficar el número de las registradas con el esfuerzo de muestreo se dibuja una curva de acumulación de especies o de colector.

Estas curvas están afectadas por el grado de agregación de las especies, el número de las que son raras en los ensambles y el orden en que se agregan las muestras (Magurran, 2004; Kanno y Vokun, 2009). Las especies pueden estar agregadas debido a su comportamiento o porque sus requerimientos específicos están distribuidos de manera heterogénea. También, influyen aspectos aleatorios en el muestreo, de tal manera que, si el orden en que se fueron añadiendo los muestreos fuera diferente, también lo sería la forma de la curva. Por esto último es recomendable usar datos aleatorizados para eliminar el efecto del muestreo y “suavizar la curva”.

Por lo tanto, para este estudio se obtuvo la curva de acumulación por el método de rarefacción (rarefy) del paquete vegan (Oksanen, J. 2018 y 2019) para software Rstudio versión 1.3.959. Debido a que algunos índices basados en la riqueza como la de Margalef y Menhinick han sido propuestos para minimizar esos efectos, pero este ajuste ha demostrado ser insuficiente (Magurran, 2004). Una solución más aceptada a este problema es realizar una rarefacción, que es una forma de remuestrear las parcelas en función de un tamaño de muestra único para todas las parcelas.

Para los datos de campo o para los aleatorizados se pudo medir su ajuste a diferentes modelos paramétricos y un factor de corrección para estimadores no paramétricos (Chao1, Chao2, Jack1 y Jack2, ACE, ICE y Bootstrap) que mejora su rendimiento en condiciones de submuestreo (Serrano López et al., 2010). El factor de corrección es capaz de reducir el sesgo producido por submuestreo, mientras que a mayor esfuerzo de muestreo converge con los valores originales de los estimadores.

Para este estudio se obtuvieron los estimadores con los procedimientos estimate R y specpool del paquete vegan para software Rstudio versión 1.3.959 a través de la matriz de abundancias, a continuación, se muestra la acumulación de especies y el ajuste de los mismos a diferentes estimadores.



Los modelos para las curvas de acumulación de especies alcanzan una asíntota en estudios que involucran escalas espaciales pequeñas puesto que a escalas mayores se incorpora una mayor diversidad de hábitats con especies diferentes (Gotelli y Colwell, 2011). Los modelos también permiten estimar el esfuerzo de muestreo necesario para hacer crecer nuestro inventario. Generalmente se considera que un inventario esta razonablemente completo cuando el porcentaje de las especies observadas es mayor que 80 % de la riqueza total estimada. A este porcentaje se le llama eficiencia de muestreo o grado de completitud del muestreo.

Finalmente, de acuerdo con los estimadores numéricos a los que se ajusta la curva, tenemos la siguiente tabla:

Species	chao	chao.se	jack1	jack1.se	jack2	boot	boot.se
18	22.339	3.924	24.75	4.131	26.917	21.289	2.599

***se= error estándar**

En la tabla anterior se indican parámetros de los modelos y la asíntota de la curva o número total de especies, que es la riqueza de especies estimada, a partir de la cual se calcula la eficiencia de muestreo de la siguiente manera (Pineda y Verdú, 2013):

$$Eficiencia\ de\ muestreo(\%) = \frac{especies\ observadas * 100}{riqueza\ estimada}$$

De la formula anterior se tiene la completitud del muestreo con respecto a cada uno de los estimadores utilizados:

Completitud del muestreo	chao	jack1	jack2	boot
	80.57	72.72	66.87	84.55

De acuerdo con los resultados de completitud del muestreo, tenemos que este oscila entre el 66.87 y 84.55 %, por lo tanto, se considera que el inventario esta razonablemente completo, ya que, de acuerdo con Pineda y Verdú, 2013, consideran obtener un porcentaje del 80 % de la riqueza total estimada.

IV.2.1.2 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 mencionan a continuación:

Trabajo de campo

Se realizó una salida a campo, aplicando diversos métodos de muestreo de acuerdo a los grupos de estudio. Para el registro de la avifauna se utilizó el método de avistamiento, 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

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

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).

Resultado de esto, no se obtuvo registro de mamíferos, anfibios y/o reptiles en el sitio del proyecto ni áreas cercanas al mismo, siendo el grupo de las aves es de la fauna representativa del sitio del proyecto

TABLA 18.-. COMPOSICIÓN DE LA FAUNA OBSERVADA EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA) O AREA DEL PROYECTO (AP)

ESPECIE	NOMBRE COMUN	Nº OBSERVACIONES
<i>Aramides albiventris</i>	Rascón nuca canela	SA
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	SA
<i>Ardea herodias</i>	Garza azul	SA
<i>Cardinalis</i>	Cardenal rojo	SA
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja	SA
<i>Columbina inca</i>	Tortolita mexicana	AP
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra	SA
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	SA

<i>Empidonax difficilis</i>	Atrapamoscas occidental	SA
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	SA
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	SA
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	SA
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán pollero	SA
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tiirano melancólico	SA
REPTILES		
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico de siete líneas	SA
<i>Aspidoscelis guttata</i>	Huico	SA
<i>Holcosus undulatus</i>	Huico Arcoíris	SA
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa	SA

Análisis y conclusiones de los valores de riqueza, composición y estructura para la vegetación y fauna en el Sistema Ambiental y predio.

La composición de especies, que incluye tanto su número como abundancia relativa, define la estructura biológica de una comunidad. Una comunidad puede estar formada por unas pocas especies comunes, o puede poseer una gran variedad de especies, algunas comunes con una alta densidad poblacional; pero la mayoría rara con bajas densidades poblacionales.

➤ Flora y vegetación

Con base en el muestreo realizado, la vegetación se determinó siguiendo la clasificación propuesta por de Miranda y Hernández-X (1963), determinado así que la vegetación existente para en el predio y Sistema Ambiental (SA) se presenta vegetación secundaria derivada de la selva baja espinosa caducifolia la cual se presenta en fase arbustiva.

Dicha vegetación presenta una altura que no rebasa los 3 m de altura y su composición florística está dominada por especies espinosas.

Riqueza de especies

La diversidad de especies es diferente en ambas áreas de estudio (SA-predio), la riqueza específica para el predio es de 13 y para el Sistema Ambiental es de 13 especies.

Estructura de la vegetación

Entre el conjunto de especies que componen la comunidad, unas pocas son abundantes, siendo escasas la mayoría, para el caso del SA y el predio se presentan las abundancias relativas de cada una de las especies con respecto al estrato en el que se ubican. Para el estrato arbóreo en la superficie del SA no se registraron individuos arbóreos y en el caso del predio solo se registró una especie arbórea *Opuntia velutina*.

La especie dominante puede no ser la especie más esencial de la comunidad desde el punto de vista de flujo de energía o de circulación de nutrientes, aunque este es a menudo el caso más habitual. Las especies más dominantes alcanzan esta condición a expensas de otras especies de la comunidad.

En el caso del estrato arbustivo para el predio, *Opuntia velutina* y *Crossopetalum uragoga* en conjunto representa el 62.1 % de dicho estrato. En el caso el SA, *Erythroxylum havanense*, *Coccoloba barbadensis*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Ziziphus amole* representan el 70.15 % de los individuos registrados. Con respecto a los valores de frecuencia en el SA seis especies registran los mismos valores de 13.84 % siendo estas: *Erythroxylum havanense*, *Coccoloba barbadensis*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Ziziphus amole*, *Wimmeria persicifolia* y *Ruprechtia fusca* y para el predio se tiene que siete especies presentan el mismo valor de 11.33% de frecuencia siendo estas: *Opuntia velutina*, *Crossopetalum uragoga*, *Coccoloba barbadensis*, *Capparis indica*, *Randia aff. laevigatoides*, *Bursera excelsa* y *Bumelia celastrinum*.

Para el caso del estrato herbáceo en el predio solo se registra una especie *Tillandsia maritima* y en el caso del SA *Malachra alceifolia* y *Tillandsia maritima* ambas con la misma frecuencia.

Un factor importante sobre la abundancia de las especies en cada una de las áreas estudiadas en el impacto de las actividades humanas, en este caso las actividades que generan cambios importantes en la zona, tal es el caso del crecimiento urbano, la deforestación, la construcción de carreteras, las obras y servicios de infraestructura regional y urbano, fragmentan grandes áreas de selva y dan paso a la pérdida de conectividad del ecosistema.

A medida que van quedando fragmentadas las grandes áreas de bosques y/o selvas el hábitat total se reduce. Aquello que resta queda distribuido en parcelas inconexas de tamaño variable albergado en una matriz de desarrollos urbanos y periurbanos. Las áreas circundantes son también hábitats terrestres con sus propios conjuntos de especies.

A lo largo de los recorridos realizados en las áreas que corresponden al predio se pudo constatar que la vegetación se encuentra fragmentada, dichos fragmentos están enclavados dentro de paisajes variados, el territorio circundante ejerce una influencia sobre la calidad del fragmento.

A medida que nos desplazamos sobre el terreno, la estructura física y biológica de la comunidad varía. A menudo estos cambios son pequeños, cambios sutiles en la comunidad de especies o altura de la vegetación. Sin embargo, cuando nos desplazamos más lejos estos cambios se acentúan.

La especie arbórea más importante a nivel predio solo se registra una especie siendo esta *Opuntia velutina*. Para el estrato arbustivo y de acuerdo con los valores estructurales, se muestra que la especie con el valor más alto es *Opuntia velutina*. En el estrato herbáceo solo se registra una especie *Tillandsia maritima*.

En el caso del Sistema ambiental (SA) para el estrato arbustivo la especie más importante es *Erythroxylum havanense* y el estrato herbáceo se tiene que la especie con el IVI más alto es *Tillandsia maritima*.

Dichos parámetros están condicionados por el número y tamaño de los individuos dentro de cada sitio muestreado. La dominancia contribuye a reconocer el grado de uniformidad en la distribución de los individuos de cada especie. Es decir, aquellas especies que presentan un valor mayor son aquellos que poseen un patrón regular mientras que aquellas con valor bajo son características de un patrón agregado, irregular y disperso.

IV.2.3 Paisaje.

Por paisaje, se entiende a la naturaleza, territorio, área geográfica, medio ambiente, sistema de sistemas, recurso natural, hábitat, escenario, ambiente cotidiano, entorno de un punto, pero ante todo y en todos los casos el paisaje es manifestación externa, imagen, o clave de los procesos que tienen lugar en el territorio, ya sea correspondan al ámbito natural o humano. Y como fuente de información, el paisaje se hace objeto de interpretación: el hombre establece su relación con el paisaje como receptor de información y lo analiza científicamente o lo experimenta emocionalmente. MOPU, (1996).”

Por consiguiente, el análisis de los impactos ambientales en el paisaje causados por el establecimiento de un proyecto debe tratarse como cualquier otro recurso a ser afectado por una acción humana determinada. El paisaje puede ser estudiado desde dos aspectos distintos:

- Donde el valor del paisaje corresponde al conjunto de interrelaciones del resto de los elementos (agua, aire, plantas, rocas, etc.) y su estudio precisa de la previa investigación de éstos.

Donde el paisaje engloba una fracción importante de los valores plásticos y emocionales del medio natural, por lo cual es recomendable su estudio a base de cualidades o valores visuales

IV.2.3.1. Evaluación del paisaje

Los parámetros a utilizar varían de un área a otra y de acuerdo a los objetivos planteados en cada estudio y del proyecto en particular a desarrollar. Por ello existen distintas técnicas utilizadas para inventariar, identificar y posteriormente evaluar el estado del paisaje. Las cuales se abordan principalmente desde sus cualidades de visibilidad, fragilidad y calidad:

A. 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.

B. 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.

- a) Alta calidad de paisaje cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales
- b) Calidad moderada de paisaje cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplana.
- c) Baja calidad del paisaje cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos.

C. 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:

- a) un paisaje tiene 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

b) un paisaje tiene 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.

Por lo anterior el predio presenta una amplia visibilidad al ubicarse cercano a la costa, así como alta calidad del paisaje al tener cerca el mar, así como, estar alejado de los centros urbanos y zonas industriales, así mismo, tiene mayor fragilidad visual al ser muy accesible y presentar relieve plano.

IV.2.4.-MEDIO SOCIOECONÓMICO

Los datos presentados a continuación corresponden al municipio de San Pedro Mixtepec, así mismo se hace referencia a la Localidad de Puerto Escondido, que es donde geopolíticamente donde se encuentra el proyecto; describiéndose sus condiciones sociodemográficas.

- Demografía

La población total en el municipio de San Pedro Mixtepec es de 49, 780 habitantes, la distribución por sexo se desglosa en cuadro siguiente.

TABLA 19- DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR SEXO.

Población total (Número de personas), 2020	49,780
Población total hombres (Número de personas), 2010	20,826
Población total mujeres (Número de personas), 2010	22,034

Fuente: INEGI, 2010.

- Características educativas de la población

El porcentaje de personas de 15 años y más alfabetas es del 90.9 % hasta el año 2015.

TABLA 20.- PORCENTAJE DE PERSONAS PERIODO 2000-2015

Periodo	Valor
2015	90.9
2010	87.8
2000	83.2

Fuente: INEGI, 2010.

La población de 5 años y más que asiste a la escuela es de 11, 472 personas hasta el año 2010.

TABLA 21.- POBLACIÓN QUE ASISTE A LA ESCUELA DE 5 AÑOS Y MÁS.

Periodo	Valor
2010	11,472
2005	9,873

2000	9,310
1995	N

Fuente: INEGI, 2010.

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más años es de 8.2.

TABLA 22.- GRADO PROMEDIO DE ESCOLARIDAD.

Periodo	Valor
2015	8.2
2010	7.6
2005	6.8
2000	6.2
1995	ND

Fuente: INEGI,2010

El porcentaje de la población 15 años y más con instrucción media superior es de 23.4% en el periodo 2020.

TABLA 23.- PORCENTAJE DE POBLACIÓN CON INSTRUCCIÓN MEDIA SUPERIOR

Periodo	Valor
2020	23.4
2015	20.5

Fuente: INEGI,

Porcentaje de la población de 15 años y más con instrucción superior es del 15.1 % hasta el 2020.

TABLA 24.- PORCENTAJE DE POBLACIÓN CON INSTRUCCIÓN SUPERIOR.

Periodo	Valor
2020	15.1
2015	12.9

Fuente: INEGI

- Salud y Seguridad Social

El número de personas con derechohabencia es de 27, 290 hasta el año 2010.

TABLA 25.- NÚMERO DE PERSONAS DERECHOHABIENTES 2000-2010

Periodo	Valor
2010	27,290
2005	6,745

2000 7,376

Fuente: INEGI

- Vivienda

El total de viviendas particulares habitadas en el 2020 fue de 13, 913.

TABLA 26.- TOTAL DE VIVIENDAS HABITADAS 1995-2020.

Periodo	Valor
2020	13,913
2015	13,157
2010	11,115
2005	7,944
2000	7,262
1995	5,567

Fuente: INEGI.

- Grado de rezago social

Medida ponderada que incorpora indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básicos, calidad y espacios en la vivienda, y activos en el hogar) en un sólo índice.

TABLA 27.- VALOR DEL GRADO DE REZAGO SOCIAL 2000-2010.

Periodo	Valor
2010	B
2005	B
2000	B

Fuente: INEGI

- Índice de desarrollo humano

Indicador	Valor
Índice de Desarrollo Humano	0.69
Grado de Desarrollo Humano ^(*)	Medio
Posición a nivel nacional	791

Indicador	Valor
Tasa de mortalidad infantil	21.10
Ingreso per cápita anual ajustado a cuentas	2,089

nacionales (dólares PPC)

Índice de salud ⁽²⁾ 0.8350

Índice de educación⁽³⁾ 0.5310

Índice de ingreso⁽⁴⁾

- Economía

La población económicamente activa es de 18, 139 habitantes de los cuales 63.81% son hombres y 36.19 % mujeres.

TABLA 28.- DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN SEXO, 2010.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA) ⁽¹⁾	18,139	11,574	6,565	63.81	36.19
Ocupada	17,567	11,104	6,463	63.21	36.79
Desocupada	572	470	102	82.17	17.83
Población no económicamente activa ⁽²⁾	13,526	3,509	10,017	25.94	74.06

Notas:

(1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

(2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*

- Índice de marginación

Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.55700
Grado de marginación ^(*)	Bajo
Lugar a nivel estatal	519
Lugar a nivel nacional	1662

Nota:(*)CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo.

Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO.

Fuente: CONAPO.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

En el presente capítulo se han analizado los componentes físicos, ambientales y sociales con la finalidad de generar una prospección con relación al proyecto a ejecutar.

De acuerdo con los muestreos realizados en el predio se conoció la flora y vegetación, su estructura y composición, para la flora (especies que componen el ecosistema) y la fisionomía (forma o fenotipo de la vegetación), por lo tanto, la vegetación se determinó siguiendo la clasificación propuesta por de Miranda y Hernández-X (1963), determinado así que la vegetación existente para en el predio y Sistema Ambiental (SA) es vegetación secundaria derivada de la selva baja espinosa caducifolia la cual se presenta en fase arbustiva.

Dicha vegetación presenta una altura que no rebasa los 3 m de altura y su composición florística está dominada por especies espinosas.

La composición florística del predio está conformada por un total de 40 registros, distribuidos en 10 familias, 12 géneros y 13 especies, la abundancia relativa muestra que la familia más abundante es Cactaceae con un 382.5 % seguida de Bromeliaceae con un 25 %, para el caso de los géneros registrados *Tillandsia* representa un 25%, seguido de *Pilosocereus* con un 17.5% y *Erythroxylum* con un 12.5%. Finalmente, para el caso de las especies las más abundantes son *Tillandsia maritima* con un 25%, *Pilosocereus aff. quadricentralis* con 17.5 % y *Erythroxylum havanense* con un 12.5%. En el caso del sistema ambiental se obtuvieron un total de 38 registros, distribuidos en 9 familias, 12 géneros y 13 especies, con respecto al valor de la abundancia relativa de las familias botánicas registradas en el SA se tiene que las más abundante fue Cactaceae con un 50 %, seguida de Apocynaceae y Burseraceae con un 13.15 %. En cuanto a los géneros botánicos y su abundancia el que registro mayor abundancia fue *Pilosocereus* con un 26.31 %, seguido de *Opuntia* con un valor de 21.05 % y finalmente, con respecto a las especies la que registra una mayor abundancia es *Pilosocereus aff. quadricentralis* con un 26.31 %, seguida de *Opuntia velutina* con un 21.05 %.

Es importante considerar que no se registraron especies en algún régimen de protección legal al consultar la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La diversidad de especies es diferente en ambas áreas de estudio (SA-predio), la riqueza específica para el predio es de 13 y para el Sistema Ambiental es de 13 especies.

Los componentes, riqueza de especies y equitatividad de especies, son útiles en la medida de diversidad. Se dice que una comunidad que contiene unos pocos individuos de muchas especies posee una mayor diversidad que una comunidad que tiene el mismo número total de individuos pero que pertenecen solamente a unas pocas especies.

Entre el conjunto de especies que componen la comunidad, unas pocas son abundantes, siendo escasas la mayoría, para el caso del SA y el predio se presentan las abundancias relativas de cada una de las especies con respecto al estrato en el que se ubican. Para el estrato arbóreo en la superficie del SA no se registraron individuos arbóreos y en el caso del predio solo se registró una especie arbórea *Opuntia velutina*.

La especie dominante puede no ser la especie más esencial de la comunidad desde el punto de vista de flujo de energía o de circulación de nutrientes, aunque este es a menudo el caso más habitual. Las especies más dominantes alcanzan esta condición a expensas de otras especies de la comunidad.

En el caso del estrato arbustivo para el predio, *Opuntia velutina* y *Crossopetalum uragoga* en conjunto representa el 62.1 % de dicho estrato. En el caso el SA, *Erythroxylum havanense*, *Coccoloba barbadensis*,

Pachycereus pecten-aboriginum y *Ziziphus amole* representan el 70.15 % de los individuos registrados. Con respecto a los valores de frecuencia en el SA seis especies registran los mismos valores de 13.84 % siendo estas: *Erythroxylum havanense*, *Coccoloba barbadensis*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Ziziphus amole*, *Wimmeria persicifolia* y *Ruprechtia fusca* y para el predio se tiene que siete especies presentan el mismo valor de 11.33% de frecuencia siendo estas: *Opuntia velutina*, *Crossopetalum uragoga*, *Coccoloba barbadensis*, *Capparis indica*, *Randia aff. laevigatoides*, *Bursera excelsa* y *Bumelia celastrinum*.

Para el caso del estrato herbáceo en el predio solo se registra una especie *Tillandsia maritima* y en el caso del SA *Malachra alceifolia* y *Tillandsia maritima* ambas con la misma frecuencia.

Un factor importante sobre la abundancia de las especies en cada una de las áreas estudiadas en el impacto de las actividades humanas, en este caso las actividades que generan cambios importantes en la zona, tal es el caso del crecimiento urbano, la deforestación, la construcción de carreteras, las obras y servicios de infraestructura regional y urbano, fragmentan grandes áreas de selva y dan paso a la pérdida de conectividad del ecosistema.

A medida que van quedando fragmentadas las grandes áreas de bosques y/o selvas el hábitat total se reduce. Aquello que resta queda distribuido en parcelas inconexas de tamaño variable albergado en una matriz de desarrollos urbanos y periurbanos. Las áreas circundantes son también hábitats terrestres con sus propios conjuntos de especies.

A lo largo de los recorridos realizados en las áreas que corresponden al predio se pudo constatar que la vegetación se encuentra fragmentada, dichos fragmentos están enclavados dentro de paisajes variados, el territorio circundante ejerce una influencia sobre la calidad del fragmento.

A medida que nos desplazamos sobre el terreno, la estructura física y biológica de la comunidad varía. A menudo estos cambios son pequeños, cambios sutiles en la comunidad de especies o altura de la vegetación. Sin embargo, cuando nos desplazamos más lejos estos cambios se acentúan.

La especie arbórea más importante a nivel predio solo se registra una especie siendo esta *Opuntia velutina*. Para el estrato arbustivo y de acuerdo con los valores estructurales, se muestra que la especie con el valor más alto es *Opuntia velutina*. En el estrato herbáceo solo se registra una especie *Tillandsia maritima*.

En el caso del Sistema ambiental (SA) para el estrato arbustivo la especie más importante es *Erythroxylum havanense* y el estrato herbáceo se tiene que la especie con el IVI más alto es *Tillandsia maritima*.

Dichos parámetros están condicionados por el número y tamaño de los individuos dentro de cada sitio muestreado. La dominancia contribuye a reconocer el grado de uniformidad en la distribución de los individuos de cada especie. Es decir, aquellas especies que presentan un valor mayor son aquellos que poseen un patrón regular mientras que aquellas con valor bajo son características de un patrón agregado, irregular y disperso.

Los procesos de degradación y erosión del suelo van aunados a los usos de suelo derivado de la agricultura y ganadería, así como, la expansión de los asentamientos humanos, en el sistema ambiental se pudo observar la modificación de la vegetación y de esta manera se ha fragmentado, por lo tanto, el predio se encuentra inmerso en una zona altamente modificada. A continuación, se presentan los usos del suelo en sistema ambiental.



IMAGEN.- 45. ZONAS DE ARBOLES FRUTALES.



IMAGEN.- 46. ZONAS DESPROVISTAS DE VEGETACIÓN



IMAGEN.- 47. CAMINO DE ACCESO



IMAGEN.- 48. 37 ZONA FRAGMENTADA POR DIVERSOS CAMINOS.



IMAGEN.- 49. SITIOS FRAGMENTOS DE VEGETACIÓN.



IMAGEN.- 50. VEGETACIÓN SECUNDARIA EN LO ALREDEDORES DE LA ZONA.

Cabe destacar que en cuanto a nivel del SA, al ser de selva baja espinosa caducifolia la vegetación natural de la generalidad del sistema ambiental, y uno de sus componentes principales y reguladores, las escasas acciones de manejo aplicadas han llevado a la vegetación a un estado de declinación, en donde el proceso de regeneración natural no está presente o es irregular, afectando con ello la continuidad de la masa forestal, lo que resulta evidente en áreas como es el predio y el SA, actualmente carentes de vegetación nativa en la mayor parte de su territorio con presencia de vegetación de tipo secundaria .



IMAGEN.- 51. CAMINO DE ACCESO HACIA EL PREDIO DODE SE APRECIAN LAS CONDICIONES EN EL SA.



IMAGEN.- 52. VISTA GENERAL DE LAS CONDICIONES DEL SA CON RESPECTO A LA VEGETACIÓN.

Así mismo, los procesos que se llevan en el SA, así como, las actividades que han generado cambios en el mismo, en términos generales, la disposición de los servicios ambientales ha sido afectada con anterioridad y nuevamente será expuesta a afectaciones, dando por hecho una reducción de los mismos.

Para la fauna no se obtuvo registro de mamíferos, anfibios y/o reptiles en el sitio del proyecto ni áreas cercanas al mismo, siendo el grupo de las aves es de la fauna representativa del sitio del proyecto, así mismo, no se registran especies catalogadas en una categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

El impacto sobre el factor social es el desarrollo económico en este caso de los habitantes locales dado que para este rubro se considera un impacto positivo la generación de empleos.

Finalmente de acuerdo con los decretos y programas de conservación el predio incide sobre la región marina prioritaria denominada Chacahua-Escobilla, así como, en la Región hidrológica prioritaria Río Verde –Laguna de Chacahua.

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

El término “Evaluación de Impacto Ambiental” tiene hoy diferentes sentidos. Por este término, se designan diferentes metodologías, procedimientos o herramientas, que se emplean para describir los impactos ambientales resultantes de los proyectos de ingeniería, de obras o actividades humanas de cualquier tipo, incluyendo tanto los impactos causados por los procesos productivos, como los productos de esa actividad. También se emplea, para describir los impactos que pueden provenir de una determinada instalación de infraestructura, así como, para designar el estudio de los impactos, que ocurrieron o están ocurriendo como consecuencia de un determinado emprendimiento o conjunto de acciones humanas. En este capítulo se analizarán e identificarán los posibles impactos ambientales, que se provocaron y que se seguirán ocasionando con el Proyecto.

Un impacto ambiental es la alteración de la calidad del medio ambiente producida por una actividad humana. La definición de un impacto ambiental necesita al menos de dos valores: 1, el cambio que se produce en el factor ambiental estudiado (magnitud) y 2, el valor que tiene este cambio con respecto a la calidad de los elementos ambientales estudiados o de la calidad ambiental desde un punto de vista más global. Este cambio de calidad ambiental siempre tiene que ser positivo o negativo, ya que no tiene sentido realizar una valoración neutra de un impacto (Garmendia *et. al.*, 2005).

Para realizar una evaluación de impacto ambiental se pueden utilizar diferentes metodologías. Algunos métodos son generales, otros muy específicos, pero de todos ellos pueden extraerse técnicas, que, con variaciones, pueden ser útiles para la evaluación. La mayor parte de estos métodos se elaboraron para trabajos concretos por lo que, en ocasiones, no es sencillo su uso tal y como fueron creados, por lo que es necesario adaptarlos a cada caso concreto (*idem*).

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa.

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el Medio Ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático unos, dinámico otros, etc.

Para el presente estudio se utilizará la técnica matricial de Leopold (1971) modificada por Treviño (1991), la cual adecua la información para hacerla acorde a las condiciones ambientales del sitio del proyecto, tratando de cubrir todos los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos presentes, lo que da como resultado el verdadero resultado del impacto real que ocasionan las obras y actividades del proyecto,

El uso de matrices puede llevarse a cabo con una recolección moderada de datos técnicos y ecológicos, pero requiere en forma imprescindible de una cierta familiaridad con el área afectada por el proyecto y con la naturaleza del mismo. Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Son muy útiles cuando se trata de identificar el origen de ciertos impactos, pero tienen limitaciones para establecer interacciones, definir impactos secundarios o terciarios y realizar consideraciones temporales o espaciales.

V.1 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

El método más empleado para la identificación de los posibles impactos ambientales de este tipo de proyectos se basa en la “Matriz de Leopold”. Este método ayuda a relacionar mediante un cuadro de doble entrada, en el cual los componentes ambientales se colocan sobre el eje vertical y las actividades que se desarrollan en el proyecto dividido por etapas sobre el eje horizontal, en combinación con un alista simple de chequeo.

En la presente metodología se hace una modificación a la metodología de Leopold que nos dará como resultado el verdadero resultado del impacto real que ocasionado por las obras y actividades del proyecto

MÉTODO MATRICIAL

- Matriz General de Identificación de Impactos (Matriz Cualitativa A).

La matriz de identificación de impactos negativos es una herramienta que se utiliza para la valoración de cada una de las características ambientales y físicas propias del proyecto con cada una de las actividades que se realizan en cada etapa.

- Matriz General de Identificación de Tipos de Impactos. (Matriz B)

En esta matriz se identifican los tipos de impactos ambientales al identificarlos dentro de la matriz, se toman en cuenta las todas las interacciones que tienen actividades que se realizan durante el proyecto con cada una de las etapas que se tienen contempladas.

Los tipos de impactos a cuantificar se dividen como sigue:

- Impacto ambiental acumulativo
 - Impacto ambiental sinérgico
 - Impacto ambiental significativo
- Matriz de Identificación de Impactos Negativos (Matriz Cuantitativa - C)

En esta matriz se califica a los impactos de acuerdo a la magnitud e importancia de acuerdo a la siguiente escala.

ESCALA	Valor
IMPACTO BAJO	-1
IMPACTO MEDIO BAJO	-2
IMPACTO MEDIO	-3
IMPACTO MEDIO ALTO	-4
IMPACTO ALTO	-5

- Matriz con Medidas de Mitigación (Matriz D)

En esta matriz se lleva a cabo una relación entre el impacto ocasionado y la magnitud que tendrá la medida de mitigación a proponer, a ésta última se le asigna un valor de la misma escala que los impactos generados (-1 a-5).

La relación entre la magnitud y el impacto, se da con el fin de mitigar totalmente el impacto ambiental negativo, en la mayoría de éstos no se podrán mitigar totalmente y a éstos les llamaremos impactos residuales los cuales serán colocados en otra matriz llamada matriz de residuales.

- Matriz General de Resultados (Matriz E)

En ésta se concentrarán los resultados obtenidos de los impactos mitigados en la anterior matriz, de acuerdo a la magnitud con que se mitigó algunas interacciones se vuelven positivas y otras bajan su magnitud de impacto.

- Matriz de Residuales (Matriz F)

Aquí se concentran los impactos negativos, los cuales siguen persistiendo aun después de ser mitigados, estos se les conoce como impactos residuales.

A esta matriz se realiza una sumatoria, el cual será el total de impactos que no se pudieron mitigar.

V.2 .- Indicadores de impacto

Criterios para la definición y diseño de indicadores de impacto.

Para efectos de la evaluación de los impactos ambientales, se entenderá como “indicador” a todo “elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio”. Para realizar la presente evaluación se utilizaron, básicamente, indicadores cuantitativos y solo en algunos casos se emplearon indicadores cualitativos.

Lo anterior es con el propósito de que los resultados de la evaluación sean lo más objetivos posible, y disminuir las apreciaciones subjetivas sobre determinados impactos que el proyecto pueda causar al ambiente.

En la definición y diseño de los indicadores se procuró que cumplieran con los siguientes requisitos:

- a) Representatividad: que se refiere al grado de información que un indicador contiene, respecto al impacto global de la obra;
- b) Excluyente: que no exista una superposición entre los distintos indicadores;
- c) Cuantificable: que sea medible, siempre que sea posible, y
- d) Fácil identificación: es decir, que su definición sea precisa y concisa.

Con la aplicación de los indicadores se busca que los resultados de la presente evaluación sean comparables con los resultados de otras evaluaciones sobre el proyecto, en cuanto se refiere a la medición del impacto de las acciones sobre los factores ambientales considerados en este proyecto.

Asimismo, es conveniente aclarar que los indicadores se diseñaron en forma específica para cada etapa del proyecto, con el propósito de lograr mayor objetividad y, en cuanto al número de indicadores se decidió trabajar con los indicadores esenciales, básicos, con la finalidad de asegurar que la evaluación sea de fácil comprensión y aplicación.

A continuación se enlistan las acciones realizadas para la construcción del presente proyecto y los factores ambientales impactados, para la elaboración de matrices de evaluación se consideraron las actividades del programa de trabajo.

TABLA 29. LISTA DE FACTORES AMBIENTALES A CONSIDERAR EN LA EVALUACIÓN.

FACTORES AMBIENTALES.	
<u>Medio abiótico.</u>	
A) Agua.	
1) Superficial.	Afectación y/o alteración de cuerpos de agua superficiales (ríos, arroyos, laguna, mar)
2) Subterránea	Afectación y/o alteración de acuíferos
3) Recarga.	Afectación al balance hídrico superficial por disminución y/o alteración de algún componente del balance Precipitación =Escorrentía +Infiltración
4) Calidad	Descarga de aguas residuales a cuerpos de agua
B) Atmósfera.	
4) Polvos	Generación de polvos por movimientos de tierras y/o material de construcción
5) ruido	Generación de ruido por empleo de maquinaria, equipos y/vehículos
6) calidad del aire	Generación de emisiones a la atmosfera por empleo de equipos de combustión interna
C) suelo	
7) tipo de uso	Remoción de Vegetación forestal para el cambio de uso del Suelo de Terrenos Forestales
8) calidad	Afectación de las condiciones físicas y biológicas del suelo (Textura, estructura, fertilidad)
9) morfología	Modificación a la forma del relieve del terreno
10) estabilidad del terreno	Modificación de las características del suelo , propiedades y las condiciones de equilibrio del talud o ladera
<u>Medio biótico.</u>	
D) Flora	
12) Terrestre	Remoción de vegetación forestal.
E) Fauna.	

13) Aves.	Ahuyentamiento de aves
14) Animales terrestres.	Ahuyentamiento y fragmentación del hábitat
Medio socioeconómicos.	
15) Empleo	Generación de empleos directos e indirectos
16) Infraestructura urbana	Incremento de servicios y/o mejora
17) Riesgo laboral	Riesgo de accidentes de trabajo

TABLA 30. LISTA DE ACTIVIDADES A CONSIDERAR EN LA EVALUACIÓN.

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmante
	Despalme
	Cortes y Nivelación
CONSTRUCCION DE PRIMER Y SEGUNDO NIVEL	Excavaciones
	Cimentación
	Armado de estructuras
	Muros
	Losa primer nivel
	Ins. Eléctricas
	Inst. Hidrau y San.
	Acabados
	Estructura y Techo de palma en segunda planta
ALBERCA PLANTA ALTA	Armado de estructuras
	Albañilería
	Instalaciones hidráulicas
AREAS EXTERNAS	
ESTACIONAMIENTO	Compactación
	Estructura y Plantilla de concreto
ALBERCA	Excavaciones
	Armado de estructuras
	Albañilerías
	Instalaciones hidráulicas
BIODIGESTOR	Excavación
	Instalación de biodigestor
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
ABADONO	

De lo anterior se desprende que la evaluación se realizará considerando 24 acciones o actividades del proyecto y 15 factores ambientales complementándose con 3 factores socioeconómicos.

Respecto a las acciones del proyecto es conveniente mencionar que, la última etapa que consiste en el abandono de la obra, ésta no se considera en virtud de que una vez que esté terminada la Casa sea habitada por tiempo indefinido y las acciones de mantenimiento estarán a cargo de los administradores del proyecto.

Determinadas las variables para la elaboración de las matrices, a continuación, se describen las escalas e indicadores utilizados para la presente metodología:

La escala a utilizar será del 1 al 5 con valores negativos en donde 5 es el máximo impacto detectado y 1 el mínimo marcado c, esta modificación es para tener una idea más clara numéricamente a la utilizada por Leopold (Modificada por Treviño) para definir o identificar un impacto es de gran utilidad.

Al reducir la escala del 1 al 10 definida por Treviño (1991) y manejar del 1 al 5 se busca reducir criterios, teniendo una definición más concreta y clara del tipo de impacto que está sucediendo a causa de alguna de las actividades que integran las etapas del proyecto, dando pie así a un análisis de mayor profundidad sobre los impactos que se generaran.

Esta modificación a la metodología nos lleva a pensar más en los factores ambientales que son modificados en todo proyecto y a obtener un resultado más objetivo del impacto negativo sobre el medio, concentrándose en las medidas de mitigación adecuadas para disminuir el impacto negativo que ocasionará el proyecto y así demostrar que todo proyecto podrá tener un impacto negativo mínimo sobre el medio.

Los indicadores cualitativos utilizados en esta metodología son:

➤ IMPACTO AMBIENTAL SINÉRGICO

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de incidencias individuales, contempladas aisladamente.

➤ IMPACTO AMBIENTAL ACUMULATIVO.

El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

➤ IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO O RELEVANTE.

Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

➤ IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL.

El impacto que resiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

➤ IMPACTO NEGATIVO.

Es el impacto que causa un desequilibrio y deterioro ambiental el cual tiene que ser mitigado o minimizado.

➤ IMPACTO POSITIVO.

Es el impacto que a través de obras y actividades trae consigo beneficios a la zona o áreas de proyecto.

V.3.- Valoración de los impactos

La utilización de puros impactos negativos dentro de la metodología tiene como propósito el dar a conocer una situación más real en lo que se refiere al daño ambiental que ocasionaron las distintas obras y actividades de cualquier tipo de proyecto en los componentes ambientales existentes, y también que a través de los resultados obtenidos de la evaluación observar que se puede llegar a mitigar en su totalidad los impactos que afectan el medio haciendo constar que es imposible llegar a resultados positivos en algunas actividades ya que estas afectan en gran relevancia al medio por su propia naturaleza y que se reflejan claramente en la matriz de impactos residuales. Y no olvidando que toda actividad antropogénica dentro de cualquier ambiente siempre alterará y afectará su entorno ecológico de ahí que se generen las medidas de mitigación a los componentes ambientales.

Por lo tanto la metodología empleada para realizar la evaluación del impacto ambiental se enfoca más al aspecto ambiental para así determinar la afectación que tiene el proyecto hacia los componentes y factores ambientales y así proponer medidas de mitigación que puedan llegar a neutralizar los impactos reales que surgirán dentro de las diferentes etapas del proyecto, sin dejar de lado el componente socioeconómico.

Por lo que la técnica matricial de Leopold (1971) modificada por Treviño (1991) empleada para este proyecto, adecua la información para hacerla acorde a las condiciones ambientales del sitio del proyecto, tratando de cubrir todos los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos presentes, lo que da como resultado el verdadero resultado del

impacto real que ocasionan las obras y actividades del proyecto, este método tiene características deseables que comprenden los siguientes aspectos

- Es adecuado a las tareas que hay que realizar como la identificación de los impactos.
- Es el suficientemente independiente de los puntos de vista personales del equipo evaluador y sus sesgos.
- Es confiable en términos de requerimientos de datos, tiempo de aplicación, cantidad y tiempo de personas, así como, equipo e instalaciones.

Esta metodología se seleccionó a partir de una valoración apropiada producto de la experiencia profesional y con la aplicación continua de un juicio crítico sobre los insumos de datos y el análisis e interpretación de resultados ya que tiene como principal propósito la inclusión de todos los factores ambientales pertinentes, por lo que se generan 6 matrices de interacción que a continuación se describen.

Para facilitar la interpretación sistemática de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la técnica matricial de Leopold modificada por Treviño y el sistema de matrices modificadas, mismas que se diseñaron específicamente para realizar la evaluación del impacto ambiental de este proyecto, a continuación, se construyen y presentan los cuadros resumen correspondientes.

De la matriz de identificación de impactos negativos “C” (cuantitativa) se calculó el impacto total de toda la matriz utilizando el valor más alto (5) del cual se obtuvo el siguiente resultado:

Este resultado se utilizó para realizar intervalos de acuerdo a la escala de calificación que se manejó que fue del 1 al 5. Los resultados obtenidos se ajustaron para obtener el siguiente tabulador:

TABLA 31 . RANGOS DE CLASE DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

n	RANGO DE CLASE		NIVEL DEL IMPACTO AMBIENTAL
	DEL	AL	
1	-1	-106	IMPACTO BAJO
2	-107	-212	IMPACTO MEDIO BAJO
3	-213	-318	IMPACTO MEDIO
4	-319	-424	IMPACTO MEDIO ALTO
5	-425	-530	IMPACTO ALTO

Número de rangos de clase.

Cada intervalo tiene valor dado al cual se le asignó el nivel de impacto que representa de acuerdo al valor que se dio.

De acuerdo a la sumatoria obtenida de la Matriz de Identificación de Impactos Negativos (Cuantitativa) el dato final es de **-227**, el cual se encuentra en el intervalo (-213 a -318), por lo tanto, el impacto del proyecto sobre el medio se considera como un impacto **medio**

Resultados del método matricial.

En el método de matricial de evaluación de impactos ambientales se describieron siete matrices utilizando la metodología de Leopold modificada por Treviño las cuales se enfocaron únicamente a los impactos negativos ya que estos son los significan un cambio, alteración, daño, o modificación a los factores ambientales.

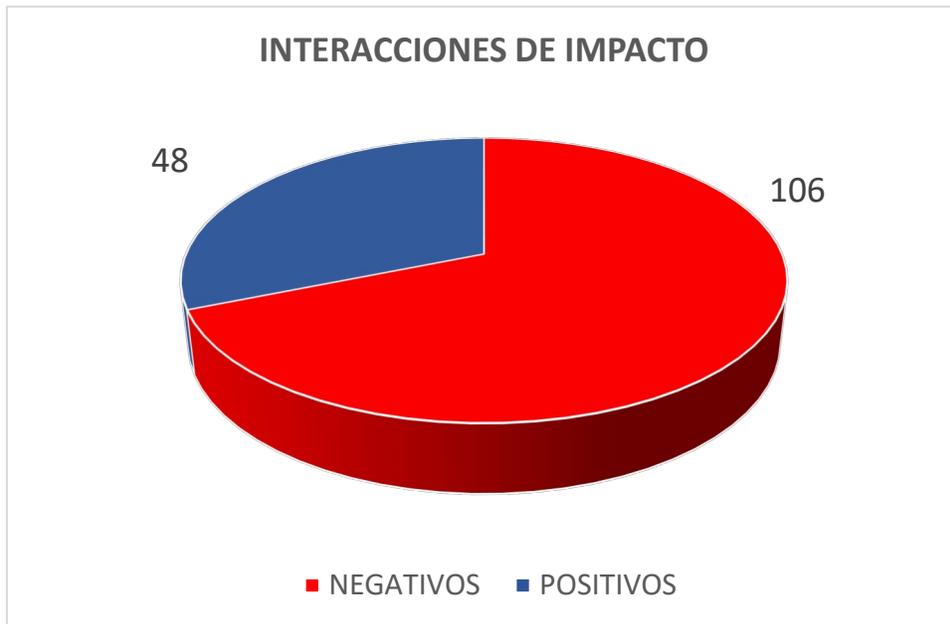
Se identificaron cuatro etapas del proyecto: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. Las matrices utilizadas fueron:

V.3.1 Matriz general de identificación de impactos (CUALITATIVA A).

Se calificaron como impactos positivos y negativos.

Número de actividades	24
Numero de características ambientales	15
No. Actividades socioeconómicas	3
Impactos positivos	48
Impactos negativos	106
Interacciones totales	154

GRAFICA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS INTERACCIONES DE IMPACTO AMBIENTAL



La Matriz “A” permite identificar los componentes ambientales que se verán afectados ya sea de manera negativo o positiva por la ejecución de las actividades constructivas del proyecto

MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS CUALITATIVA A		MEDIO ABIÓTICO											MEDIO BIÓTICO		MEDIO SOCIOECONÓMICO				
		COMPONENTES AMBIENTALES														COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS			
		AGUA			ATMÓSFERA				SUELO				FLORA	FAUNA	ECONOMIA LOCAL	INFRAESTRUCTURA URBANA	RIESGO LABORAL		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		FACTORES																	
ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	RECARGA	CALIDAD	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	TIPO DE USO	CALIDAD	MORFOLOGÍA	EROSION DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL	FLORA TERRESTRE	AVES	ANIMALES TERRESTRES	EMPLEOS	VIVIENDA	ACCIDENTES
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmante			(-)		(-)	(-)	(-)				(-)		(-)	(-)		(+)	(+)	(-)
	Despalme			(-)		(-)	(-)	(-)				(-)					(+)	(+)	(-)
	Cortes y Nivelación			(-)		(-)	(-)	(-)		(-)	(-)	(-)					(+)	(+)	(-)
CONSTRUCCION DE PRIMER Y SEGUNDO NIVEL	Excavaciones			(-)		(-)	(-)	(-)		(-)	(-)						(+)	(+)	(-)
	Cimentacion			(-)		(-)	(-)	(-)		(-)	(-)						(+)	(+)	(-)
	Armado de estructuras					(-)	(-)										(+)	(+)	(-)

	Muros				(-)	(-)	(-)								(+)	(+)	(-)
	Losa primer nivel				(-)		(-)								(+)	(+)	(-)
	Ins. Electricas						(-)								(+)	(+)	(-)
	Inst. Hidrau y San.						(-)								(+)	(+)	(-)
	Acabados						(-)	(-)							(+)	(+)	(-)
	Estructura y Techo de palma en segunda planta						(-)	(-)							(+)	(+)	(-)
ALBERCA PLANTA ALTA	Armado de estructuras						(-)	(-)							(+)	(+)	(-)
	Albañilería						(-)	(-)	(-)						(+)	(+)	(-)
	Instalaciones hidráulicas							(-)							(+)	(+)	(-)
AREAS EXTERNAS																	
ESTACIONAMIENTO	Compactación						(-)	(-)	(-)	(-)					(-)	(-)	(-)
	Estructura y Plantilla de concreto						(-)		(-)	(-)					(+)	(+)	(-)
ALBERCA	Excavaciones						(-)	(-)	(-)	(-)					(+)	(+)	(-)
	Armado de estructuras							(-)	(-)						(+)	(+)	(-)
	Albañilerías						(-)	(-)	(-)						(+)	(+)	(-)
	Instalaciones hidráulicas							(-)	(-)						(+)	(+)	(-)
BIODIGESTOR	Excavacion						(-)	(-)	(-)	(-)					(+)	(+)	(-)
	Instalacion de biodigestor							(-)	(-)						(+)	(+)	(-)
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
ABADONO																	
NO APLICA																	

V.3.2 Matriz general de identificación de tipos de impactos. (MATRIZ B)

Esta matriz tiene como base a la matriz A. Los tipos de impactos que se calificaron son de tipo: Impactos acumulativos dado que el efecto en el ambiente resultara del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros o que están ocurriendo en el presente y que forman parte de la construcción de la casa

IA= Impacto acumulativo

MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE TIPOS DE IMPACTOS CUALITATIVA B		MEDIO ABIÓTICO											MEDIO BIÓTICO			MEDIO SOCIOECONÓMICO			
		COMPONENTES AMBIENTALES															COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS		
		AGUA			ATMÓSFERA				SUELO				FLORA		FAUNA		ECONOMÍA LOCAL	INFRAESTRUCTURA URBANA	RIESGO LABORAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		FACTORES																	
ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	RECARGA	CALIDAD	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	TIPO DE USO	CALIDAD	MORFOLOGÍA	EROSIÓN DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL	FLORA TERRESTRE	AVES	ANIMALES	EMPLEOS	VIVIENDA	ACCIDENTES
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmante			IA		IA	IA	IA				IA		IA	IA		IA	IA	IA
	Despalme			IA		IA	IA	IA				IA					IA	IA	IA
	Nivelación			IA		IA	IA	IA		IA	IA	IA					IA	IA	IA
CONSTRUCCION DE PRIMER Y SEGUNDO NIVEL	Excavaciones			IA		IA	IA	IA		IA	IA						IA	IA	IA
	Cimentación			IA		IA	IA	IA		IA	IA						IA	IA	IA
	Armado de estructuras					IA	IA										IA	IA	IA
	Muros			IA		IA	IA										IA	IA	IA
	Losas			IA			IA										IA	IA	IA
	Ins. Electricas							IA									IA	IA	IA
	Inst. Hidrau y San.							IA									IA	IA	IA
	Acabados					IA	IA										IA	IA	IA
	Estructura y Techo de palma en segunda planta						IA	IA										IA	IA
ALBERCA PLANTA ALTA	Armado de estructuras					IA	IA										IA	IA	IA
	Albañilería			IA		IA	IA										IA	IA	IA
	Instalaciones hidráulicas						IA										IA	IA	IA
AREAS EXTERNAS																			
ESTACIONAMIENTO	Compactación			IA		IA	IA	IA		IA	IA	IA					IA	IA	IA

	Estructura y Plantilla de concreto			IA			IA	IA							IA	IA	IA
ALBERCA	Excavaciones			IA		IA	IA	IA		IA	IA				IA	IA	IA
	Armado de estructuras					IA	IA								IA	IA	IA
	Albañilerías			IA		IA	IA								IA	IA	IA
	Instalaciones hidráulicas														IA	IA	IA
BIODIGESTOR	Excavacion			IA		IA	IA	IA		IA	IA				IA	IA	IA
	Instalacion de biodigestor					IA	IA								IA	IA	IA
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				IA											IA	IA	
ABADONO		NO APLICA															

V.3.3 Matriz de identificación de impactos negativos (MATRIZ CUANTITATIVA - C)

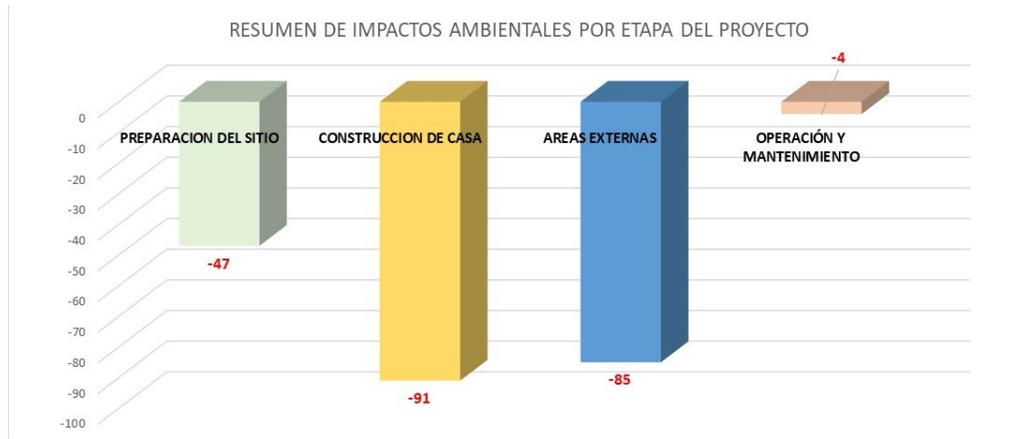
Esta matriz muestra la valoración cualitativa de los impactos ocasionados por la construcción de la casa y áreas externas

ESCALA UTILIZADA: (-1) IMPACTO BAJO, (-2) IMPACTO MEDIO BAJO, (-3) IMPACTO MEDIO, (-4) IMPACTO MEDIO ALTO Y (-5) ALTO

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS. MATRIZ C.		MEDIO ABIÓTICO										MEDIO BIÓTICO			RIESGO LABORAL			
		COMPONENTES AMBIENTALES																
		AGUA			ATMÓSFERA				SUELO				FLORA	FAUNA				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	18
		FACTORES																
ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	RECARGA	CALIDAD	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	TIPO DE USO	CALIDAD	MORFOLOGÍA	EROSION DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL	FLORA TERRESTRE	AVES	ANIMALES TERRESTRES	ACCIDENTES	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmante			-2		-2	-2	-2						-3	-3		-3	
	Despalme			-2		-2	-2	-2						-1			-3	
	Cortes y nivelacion			-2		-2	-2	-2		-3	-2	-1					-3	
CONSTRUCCION DE PRIMER Y SEGUNDO NIVEL	Excavaciones			-2		-2	-2	-2		-3	-2						-3	
	Cimentacion			-2		-2	-2	-2		-2	-2						-3	
	Muros			-2		-2	-2										-3	
	armado de estructuras					-2	-2										-3	
	Losas			-2			-2										-3	
	Ins. Electricas						-2										-2	
	Inst. Hidrau y San.						-2										-2	

morfología por las excavaciones, cortes y nivelación y afectación a la calidad del suelo en la etapa constructiva, tal como se aprecia en la gráfica la mayoría de los impactos se ocasionan en la etapa de construcción de la casa y áreas externas

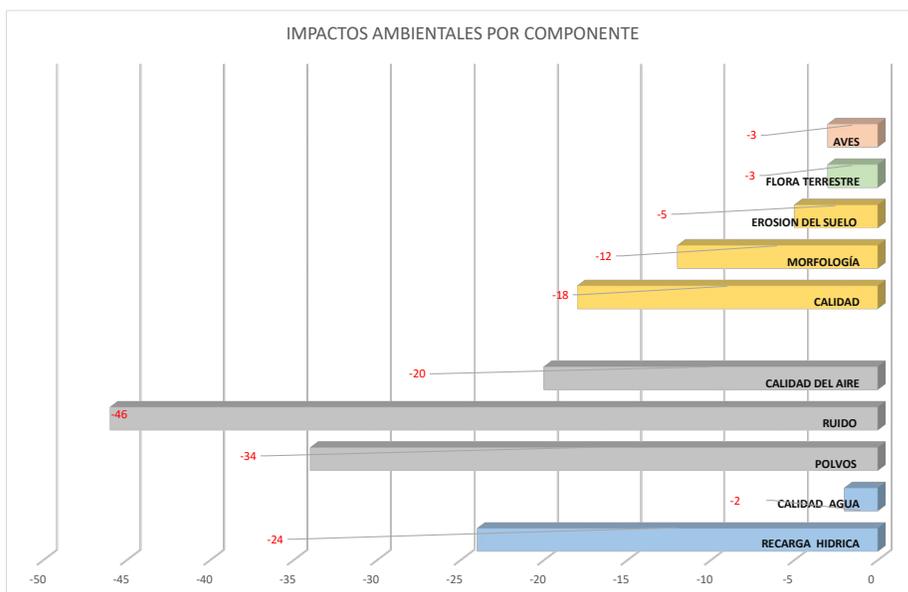
. EVALUACIÓN DE IMPACTOS EN LA CONSTRUCCIÓN



Los impactos generados por la actividad de la construcción tiene una mayor impacto en el componente atmosfera con la generación de polvos, ruido y emisiones a la atmosfera por el empleo de maquinaria y equipo, sin embargo estos impactos son de manera temporal, poco persistente y reversible a corto plazo, de manera similar ocurre con el posible riesgo laboral si bien existe la probabilidad de ocurrir este es un riesgo que puede ser prevenible, con respecto a la fauna de la revisión bibliográfica realizada se tuvieron registros de especies de aves en su mayoría cosmopolitas que sin embargo que por el ruido y movimiento de personal , maquinaria y equipo se ahuyentaran hacia zonas más tranquilas dentro de del mismo sistema ambiental, en el caso de la flora aunque si bien la valoración es de -3 la actividad de desmonte será de manera permanente, persistente y no reversible dado que no se tiene contemplado el abandono y restauración del sitio, se realizara la remoción de especies de tipo herbáceas y arbustivas del tipo de vegetación secundaria de selva baja espinosa caducifolia esta remoción de vegetación se relaciona directamente con el impacto al componente agua, principalmente en la disminución de las áreas de recarga de agua pluvial dado la construcción significa la construcción de un área impermeable por lo que el agua pluvial será conducida al drenaje pluvial , con respecto al impacto en el suelo, las actividades de desmonte y despilme ocasionaran un cambio en las características del suelo el cual será permanente, el movimiento de tierras afectara la calidad de las condiciones físicas y biológicas del suelo de manera permanente al igual que la afectación a la morfología la cual ser aun impacto permanente e irreversible dado que existirán cortes en el terreno fin de acondicionar para construcción del proyecto en conjunto, así también este movimiento de tierras generará erosión, la cual mediante las medidas adecuadas se podrá mitigar

El impacto por componente ambiental se representa en la siguiente grafica en donde se aprecia que es el componente atmosfera en donde ocurrirán la mayor parte de los impactos aunque son de corta duración, mitigable y de poca permanencia en el ambiente por la generación de polvos, ruido y emisiones a la atmosfera, los impactos al componente agua son a la recarga hídrica en la disminución de superficies de recarga de manera permanente por las nuevas construcciones (Casa, Alberca, estacionamiento) respecto a la calidad de agua se considera la generación de aguas residuales en la operación del proyecto, con respecto al componente suelo se consideran que existirán impactos permanentes como es el la remoción de vegetación, modificación a la morfología y calidad del suelo respecto a la textura y estructura del suelo, así como impactos de corta la generación de residuos sólidos que afectan a la calidad del suelo y perdida del suelo que pueden mitigarse y los impactos a los componentes bióticos que aunque son los de menos cantidad son los que tiene un mayor valor por la remoción de vegetación de manera permanente, ahuyentamiento de especies y fragmentación del hábitat, la descripción de cada impacto se mencionan en los siguientes párrafos

IMPACTOS AMBIENTALES POR COMPONENTE



Impacto ambiental: Emisiones a la atmósfera y generación de polvos

Componente y factor ambiental: Atmósfera

Durante todas las etapas del proyecto se empleará maquinaria y equipos que utilizan motores de combustión interna, los cuales emitirán gases de combustión.

Así mismo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generaron y se generarán partículas de polvos por el movimiento de material edáfico durante las excavaciones y rellenos, así como en otras actividades en las que las emisiones son mucho menores. El polvo depositado en la superficie foliar impide el intercambio gaseoso interfiriendo con el suministro de CO₂, y con ello la efectividad de la fotosíntesis. El polvo también contamina las aguas superficiales, provoca enfermedades respiratorias en las personas y afecta la visibilidad de los conductores en los caminos

Este impacto es puntual y a nivel de SA es irrelevante, esto dado que es puntual la generación de polvos y dado el relieve del terreno y vegetación, esto es mitigado

Ambos impactos en estas etapas serán temporales y se presentarán solo durante las jornadas laborales, además de ser mitigables.

Impacto ambiental: . Generación de ruido

Componente y factor ambiental: Atmósfera

Durante las actividades que están por realizarse, se generara ruido y vibraciones por el uso de equipo y maquinaria, con un efecto puntual, es decir, se percibirá con el mayor nivel de intensidad en el sitio en que se ubique la fuente

generadora, con repercusión sólo en el personal que se encuentre en el sitio, así como a la población cercana al área del proyecto; cuyo nivel de afectación dependerá de la distancia a la que se encuentren; de acuerdo con los siguientes datos de referencia:

TABLA 32. CAMBIO DEL NIVEL SONORO DE ACUERDO CON LA DISTANCIA DE LA FUENTE GENERADORA

Distancia m	Cambio del nivel sonoro dB(A)	Distancia m	Cambio del nivel sonoro dB(A)	Distancia m	Cambio del nivel sonoro dB(A)
9	-30	100	-52	317	-62
16	-35	112	-53	355	-63
28	-40	126	-54	398	-64
40	-43	141	-55	447	-65
50	-45	159	-56	502	-66
56	-46	178	-57	563	-67
63	-47	200	-58	632	-68
71	-49	224	-59	709	-69
80	-50	251	-60	795	-70
89	-51	282	-61	892	-71

Fuente: Asociación danesa de la industria eólica¹

La maquinaria pesada emite ruido y vibraciones de importancia hacia el entorno. El ruido ocasionado por el tráfico disminuye la calidad del hábitat para especies sensibles debido a las elevadas intensidades sonoras, lo que ocasiona que éstas se dispersen hacia zonas que pueden ser, en muchas ocasiones, menos benevolentes. La intensidad del ruido apreciable a distancia propicia que la zona sea absolutamente evitada por algunas especies, por lo menos durante algunas temporadas de importancia biológicas (reproducción, alimentación). Ello disminuye inevitablemente el hábitat disponible, y altera el comportamiento de las especies, especialmente la comunicación vocal en anfibios y aves

Estos altos niveles de ruido pueden causar trastornos en la salud de las personas, como el enmascaramiento de los sonidos, la fatiga auditiva, la pérdida de la audición y la aparición de sonidos internos o acufenos por alteración del nervio auditivo. Dichos trastornos son observados tanto en los trabajadores sin protección expuestos a estos efectos durante la construcción de carreteras o pobladores cercanos o al pie de las mismas, con las consiguientes pérdidas de productividad y rendimiento. Todos los animales reaccionan ante los ruidos desconocidos huyendo, escondiéndose o enfrentándose agresivamente a su causa, movidos por el miedo o la amenaza. A nivel del Sistema Ambiental se interrumpe la comunicación acústica y con ella se generan cambios en el apareamiento, en la búsqueda de alimento, en sus señales de advertencia y cuidado de las crías, con cambios en las poblaciones faunísticas próximas a la fuente de emisión. En el caso de las emisiones sonoras aisladas que, en parte, no se producen solas sino en compañía de señales ópticas, éstas provocan reacciones de pánico que, en épocas especiales como por ejemplo el período de búsqueda de territorios o de crianza, puede resultar en el abandono definitivo del hábitat y constituir una amenaza para la reproducción.

Impacto ambiental: Morfología

Componente y factor ambiental: Suelo

Aunque si bien la pendiente del terreno es del 1.6%, será necesario realizar el acondicionamiento del terreno mediante los cortes y nivelación para el desplante de las estructuras, esto significara un movimiento de suelos y alteración y/o modificación del relieve actual que va de moderado a severo, esto dado que se modifican las condiciones originales del

1

terreno y permanecerán a lo largo del tiempo, su impacto en el sistema ambiental será irrelevante dado que se encuentra en un parte baja y rodeando de procesos de urbanización

Impacto ambiental: *Erosión de suelo*

Componente y factor ambiental: Suelo

Durante los trabajos de preparación del sitio, así como, durante la excavación, se realizaran movimientos de suelo, esto aunado a la pérdida de la cubierta vegetal, generara condiciones que lo vuelven susceptibles a la pérdida del suelo durante el tiempo que el suelo este descubierto, , generando el arrastre y pérdida del mismo, aunque si bien es preciso comentar que la topografía en este sentido es determinante para la estimación de la pérdida del suelo, se estima que la pendiente del terreno es de 1.6%, lo que en se infiere que actualmente exista una ligera a nula perdida del suelo, principalmente por la vegetación y por el tipo de suelo arenoso, sin embargo al eliminarse dicha capa vegetal el suelo queda susceptible al arrastre por viento y/o agua pluvial

La superficie en la que se perderá el recurso suelo es parcial en el SA, y su intensidad se considera alta, toda vez que se perderá el suelo superficial y además habrá sellamiento de esa superficie, compactando el recurso.

Impacto ambiental: *Calidad del suelo*

Componente y factor ambiental: Suelo

Las actividades de construcción generan importantes cantidades de residuos de distinta naturaleza (residuos sólidos urbanos, de manejo especial, peligrosos). Los residuos en los cuerpos de agua o el suelo producen variados efectos como su acumulación, la atracción de fauna (nociva, feral y silvestre) o la contaminación con sustancias tóxicas.

Entre los residuos principales destacan:

PELIGROSOS Aceites lubricantes usados, restos de pinturas, materiales impregnados en sustancias peligrosas (trapos, guantes, monos, papel, adsorbente), bidones o envases que han contenido sustancias o residuos peligrosos.

SÓLIDOS URBANOS NO PELIGROSOS Plásticos, gomas, vidrio, basuras, papel y cartón, fejes, pet, entre otros.

DE MANEJO ESPECIAL., Residuos de la construcción.

A nivel de Sistema Ambiental, la generación de residuos tendrá significancia dado que el mal manejo de residuos resulta visible y alguno de ellos dado su composición son trasladados fácilmente de un lado a otro incluso fuera del sitio del proyecto, impactando el sistema ambiental.

Así también la defecación al aire libre ocasiona una contaminación del suelo además del riesgo sanitario.

Los movimientos de suelo en actividades de corte, nivelación, excavación y compactación generan cambios en las condiciones actuales del suelo respecto a la textura, estructura y composición biológica.

.Impacto ambiental: *Recarga*

Componente y factor ambiental: Agua

El balance hidrológico superficial depende de la cantidad de lluvia que precipita en su relación directa con el agua que escurre y la cual se infiltra, este balance depende de las condiciones ambientales de sitio en cuestión y se modifica cuando alguno de los elementos de dicho balance se altera, en este caso si bien no existe vegetación forestal que contribuya tanto a la infiltración y disminuya la escorrentía, el impacto a la infiltración del agua pluvial es por la construcción de superficies impermeables (desplante de la construcción) lo cual disminuye las áreas de recarga, por lo cual se considera aun impacto negativo

Las construcciones se realizarán con material industrializado que forma una capa impermeable impactando de manera negativa a este componente

Impacto ambiental: *Flora terrestre*

Componente y factor ambiental: Flora

En el sitio del proyecto, lote 7 hay presencia de selva baja espinosa caducifolia la cual se presenta en fase arbustiva. Dicha vegetación presenta una altura que no rebasa los 3 m de altura y su composición florística está dominada por especies espinosas.

Impacto ambiental: Aves y animales terrestres

Componente y factor ambiental: Fauna

En el lote en donde se pretende desarrollar el proyecto no se tuvo registro de mamíferos, reptiles y/o anfibios, esto dado que es una zona que ya fue impactada históricamente por actividades agrícolas, lo que ocasiono por un lado la fragmentación y pérdida de la vegetación primaria, así como el ahuyentamiento de las especies hacia zonas con vegetación con las características de hábitat para dichas especies, de similar manera estas condiciones se presentan en el Sistema Ambiental, esto aunado al incremento de la urbanización y construcción de viviendas en dicho sistema. El desplazamiento de individuos será principalmente en el grupo de las aves de a cuáles se obtuvo registro, y más que desplazamiento el impacto será un ahuyentamiento temporal por las actividades constructivas por el ruido que se genere durante el horario de trabajo.

Resultado de la visita de campo no se obtuvo registro de mamíferos, anfibios y/o reptiles en el sitio del proyecto ni áreas cercanas al mismo, siendo el grupo de las aves es de la fauna representativa del sitio del proyecto

TABLA 33.-. COMPOSICIÓN DE LA FAUNA OBSERVADA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA

ESPECIE	NOMBRE COMUN
AVES	
<i>Aramides albiventris</i>	Rascón nuca canela
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca
<i>Ardea herodias</i>	Garza azul
<i>Cardinalis</i>	Cardenal rojo
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja
<i>Columbina inca</i>	Tortolita mexicana
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero
<i>Empidonax difficilis</i>	Atrapamoscas occidental
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán pollero
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tiirano melancólico

Conclusiones

Como resultado de la identificación y valoración de impactos, se obtuvieron 13 impactos distintos, mismos que se enlistan enseguida:

1. Generación de emisiones a la atmósfera
2. Generación de polvos
3. Generación de ruido
4. Modificación del relieve
5. Erosión de suelo

6. Disminución de la calidad de suelo por contaminación
7. Perdida de la calidad del suelo por remoción del suelo
8. Afectación de Recarga hídrica
9. Afectación a la calidad del agua por aguas residuales
10. Desmonte
11. Ahuyentamiento de aves
12. Afectación por accidentes laborales o por accidentes a habitantes cercanos

V.3.4 Matriz con medidas de mitigación (MATRIZ D)

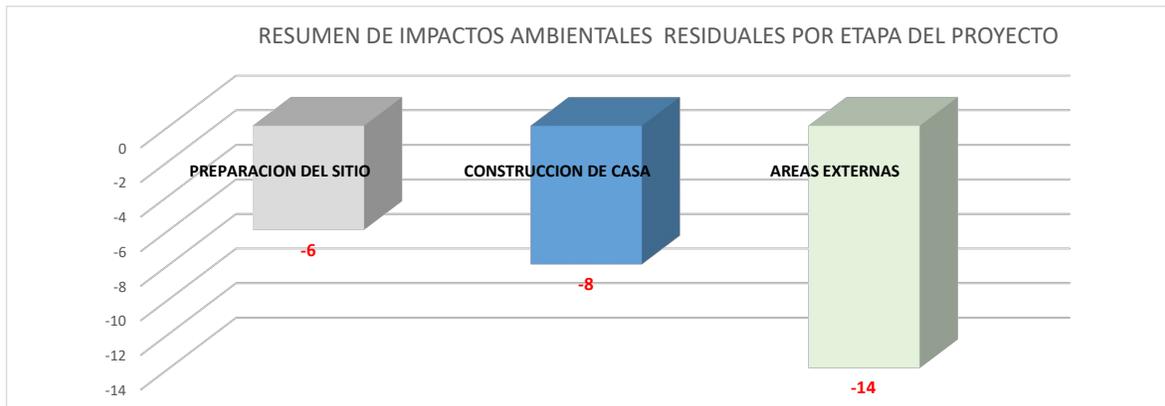
En esta matriz se observa el grado de magnitud que tiene el impacto contra la importancia que se le está dando para su mitigación, destacando que en algunas actividades dado por el impacto negativo con el que se ha valorado no es posible realizar completamente la mitigación del mismo, así como aquellas actividades en la cuales es posible realizar la completa mitigación.

ESCALA UTILIZADA: (-1) IMPACTO BAJO, (-2) IMPACTO MEDIO BAJO, (-3) IMPACTO MEDIO, (-4) IMPACTO MEDIO ALTO Y (-5) ALTO

MATRIZ CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN MATRIZ CUANTITATIVA D		MEDIO ABIÓTICO											MEDIO BIÓTICO			RIESGO LABORAL		
		COMPONENTES AMBIENTALES																
		AGUA				ATMÓSFERA			SUELO				FLORA	FAUNA				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	18
		FACTORES																
ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	RECARGA	CALIDAD	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	TIPO DE USO	CALIDAD	MORFOLOGÍA	EROSION DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	FLORA TERRESTRE	AVES	ANIMALES TERRESTRES	ACCIDENTES	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmonte			-	-	-	-					-		-3/2	-		-3/3	
	Despalme			2/1	2/2	2/2	2/2					1/1			3/3		-3/3	
	Cortes y nivelacion			2/1	2/2	2/2	2/2		-3/2	-2/1	1/1						-3/3	
	Excavaciones			2/1	2/2	2/2	2/2		-3/2	-2/1							-3/1	
CONSTRUCCION DE PRIMER Y SEGUNDO NIVEL	Cimentacion			2/1	2/2	2/2	2/2		-2/1	-2/1							-2/1	
	Muros			2/1	2/2	2/2											-2/1	
	armado de estructuras					2/2	2/2										-2/1	
	Losas			2/1			2/2										-2/1	
	Ins. Electricas						2/2										-2/1	
	Inst. Hidrau y San.						2/2										-2/1	
	Acabados					2/2	2/2										-2/1	
	Estructura y Techo de palma en segunda planta					2/2	2/2										-2/1	
	ALBERCA PLANTA ALTA	Armado de estructuras					2/2	2/2										-3/3
		Albañilería					2/2	2/2										-2/2

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES			A	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmante	-1			-1
	Despalme	-1			
	Cortes y nivelacion	-1	-1	-1	
CONSTRUCCION DE PRIMER Y SEGUNDO NIVEL	Excavaciones	-1	-1	-1	
	Cimentacion	-1	-1	-1	
	Muros	-1			
	Losas	-1			
AREAS EXTERNAS					
ESTACIONAMIENTO	Compactación	-1	-1	-1	
	Armado de estructura y Plantilla de concreto	-1			
ALBERCA	Excavaciones	-1	-1	-1	
	Armado de estructura	-1	-1	-1	
	Albañilería	-1			
BIODIGESTOR	Excavaciones	-1	-1	-1	

DISTRIBUCIÓN DEL TOTAL DE IMPACTOS RESIDUALES DEL PROYECTO

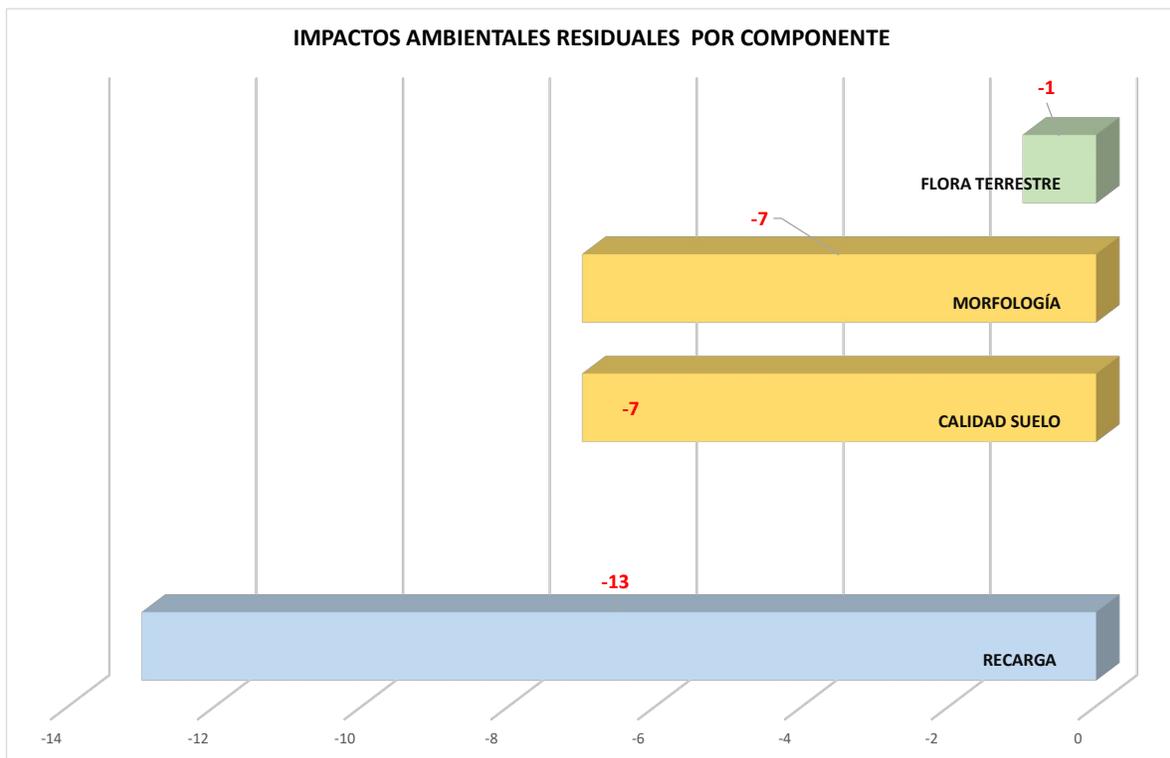


De estos impactos, lo más sobresalientes por obtener una importancia traducida impacto alto y son catalogado como residuales son :

1. Modificación del relieve
2. Perdida de la calidad del suelo
3. Disminucion de áreas de recarga
4. Desmante

Los impactos residuales se generarán en su mayoría en la construcción de las áreas externas del sitio tal como se muestra en la siguiente gráfica

RESUMEN DE IMPACTOS RESIDUALES



CAPITULO VI: DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas del componente ambiental

En este capítulo se darán a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas y acciones a seguir, para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto puede provocar en cada etapa (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono)

Las medidas de mitigación que se proponen, están ordenadas de acuerdo a factores y elementos que se mitigarán, de la misma forma se informa que la aplicación de una o varias medidas de mitigación serán efectivas a varios factores.

Cabe mencionar que se deberá realizar la contratación de un supervisor que dé seguimiento y vigilancia a las medidas de mitigación propuestas en este capítulo.

Para efectos del desarrollo del presente numeral, las medidas se clasifican con base en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental (REIA), como:

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro al ambiente;

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Adicionalmente se consideran medidas de compensación, las cuales, de acuerdo con las guías para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental de SEMARNAT, se definen como:

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente

En la siguiente tabla se enlistan las medidas propuestas para los diferentes impactos identificados en el numeral anterior, mismas que serán descritas posteriormente

TABLA 34- MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO

Medio	Componente Ambiental	Impacto	Medida	Etapas del proyecto	Duración de la medida	Tipo de medida		
Abiótico	Atmósfera	1. Generación de emisiones a la atmósfera	M1. Mantener equipo y maquinaria en óptimas condiciones	Preparación del sitio y construcción	2 años	Mitigación		
		2. Generación de polvos	M2. Aplicación de riegos para reducir la generación de polvos	Preparación del sitio y construcción	2 años	Mitigación		
			M3. Reducción de polvos durante el traslado de material	Preparación del sitio y construcción	2 años	Mitigación		
			M4. Capacitación en materia de concientización ambiental	Preparación del sitio y construcción	2 años	Prevención		
			3. Generación de ruido	M1. Mantener equipo y maquinaria en óptimas condiciones	Preparación del sitio y construcción	2 años	Mitigación	
		M4. Capacitación en materia de concientización ambiental		Preparación del sitio y construcción	2 años	Prevención		
		M5. Horarios diurnos de trabajo		Preparación del sitio y construcción	2 años	Prevención		
		Suelo	4.- Modificación del relieve	No cuenta con medida				
			5.-Erosión	M6. Obras de conservación del suelo Construcción de terrazas individuales	A partir del segundo año de construcción	Dos años de seguimiento	Compensación	
	6.-Disminución de la calidad de suelo por contaminación		M1. Mantener equipo y maquinaria en óptimas condiciones	Preparación del sitio y construcción	2 años	Prevención		
			M7. Manejo de residuos sólidos urbanos (RSU)	Preparación del sitio y construcción	2 años	Mitigación		
			M8. Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME)	Preparación del sitio y construcción	2 años	Mitigación		
			M9. Plan de manejo de Residuos peligrosos (RP)	Preparación del sitio y construcción	2 años	Mitigación		
			M10. Uso de sanitario móvil	Preparación del sitio y construcción	2 años	Prevención		
			M11. Implementación de señalética en el área del proyecto	Preparación del sitio y construcción	2 años	Prevención		
	7. Pérdida de la calidad del suelo por remoción del suelo	M6. Obras de conservación del suelo Construcción de terrazas individuales	A partir del segundo año de construcción	Dos años de seguimiento	Compensación			
	8.-Cambio de uso del suelo	M12. Reforestación	A partir del segundo año de construcción	Dos años de seguimiento	Compensación			
Agua	9. Afectación de recarga hídrica	M12. Reforestación	A partir del segundo año de construcción	Dos años de seguimiento	Compensación			

Medio	Componente Ambiental	Impacto	Medida	Etapas del proyecto	Duración de la medida	Tipo de medida
			M6. Obras de conservación del suelo Construcción de terrazas individuales	A partir del segundo año de construcción	Dos años de seguimiento	Compensación
		10. Afectación a la calidad del agua por aguas residuales	M13. Instalación de Biodigestor	Toda la operación del proyecto		Mitigación
Biótico	Flora	11.- Pérdida de la cobertura vegetal	M12. Reforestación	A partir del segundo año de construcción	Dos años de seguimiento	Compensación
			M14. Reubicación de Especies de Flora (cactáceas)	Preparación del Sitio	seis meses	Mitigación
	Fauna	10.- Ahuyentamiento de aves	M11. Implementación de señalética en el área del proyecto	Construcción en actividades actuales y por realizar	5 años	Prevención
			M15. Acciones de rescate y ahuyentamiento de aves	Preparación del Sitio	seis meses	Mitigación
	Bienestar	12.-Afectación por accidentes laborales o por accidentes a habitantes cercanos	M11. Implementación de señalética en el área del proyecto	Construcción por actividades actuales y por realizar, operación y mantenimiento	2 años	Prevención
			M5. Condiciones laborales		2 años	Prevención
			M1. Mantener equipo y maquinaria en óptimas condiciones	Construcción en actividades actuales y por realizar	2 años	Mitigación

Se presenta a continuación la descripción de actividades que se pretenden establecer como medidas de prevención, mitigación y/o compensación a los impactos identificados conforme a la evaluación de estos en el capítulo anterior

MEDIDA	DESCRIPCION	ESPECIFICACIONES
M1. Mantener equipo y maquinaria en óptimas condiciones	<p>Todo equipo, maquinaria y vehículo que se emplearán deberá contar con mantenimiento preventivo, para constar que su funcionamiento se encuentre dentro de las normas aplicables a vehículos de combustión interna que utilicen diésel o gasolina.</p> <p>El mantenimiento evitará una generación excesiva de contaminantes a la atmósfera, ruido o fugas de aceite, lubricantes o combustible; así mismo, permite una operación más segura evitando accidentes por falla.</p>	<p>El mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos se realizará en talleres especializados para ello y nunca en el área del proyecto.</p>
M2. Aplicación de riegos para reducir la generación de polvos	<p>Se realizará el riego en las áreas de trabajo de manera frecuente con la finalidad de mantener húmedo el suelo y evitar la producción del polvo por la acción del viento</p>	<p>El agua que se utilizará en el riego será adquirida por proveedores autorizados.</p>
M3. Reducción de polvos durante el traslado de material	<p>El transporte de los materiales a utilizar se realizará en camiones cubiertos con lonas y el material humedecido para evitar la dispersión al aire de polvos</p>	<p>La salida y entrada de material al sitio del proyecto, cuando se empleen camiones para el transporte, estos deberán ir cubiertos con una lona para evitar la dispersión de polvos</p>
M4. Capacitación en materia de concientización ambiental	<p>Previo al inicio de los trabajos de preparación del sitio, se impartirán pláticas de concientización al personal que trabaje en el del proyecto, en relación con la importancia del cuidado de la flora y fauna silvestre circundante y presente en el sitio de trabajo</p> <p>Se notificará sobre la prohibición de la caza, captura y extracción de cualquier ejemplar de flora y fauna silvestre.</p> <p>Se les dará a conocer los planes y programas diseñados para el proyecto y la forma de colaboración del personal</p>	<p>Las pláticas se realizarán cada vez que se realice la contratación de nuevo personal y de forma mensual. Se elaborarán y distribuirán trípticos informativos con el contenido de estas pláticas, en donde se informa como podrán participar en el cumplimiento de las medidas.</p>
M5. Establecer horarios diurnos de trabajo	<p>Se establecerán horarios específicos de trabajo para la realización de las actividades contemplando un horario matutino-vespertino. procurando que estas se realicen en un horario de 8:00 a 18:00 hrs. Los trabajadores deberán utilizar equipo de protección personal ocular y auditivo, el cual consiste en lentes, googles o caretas (cara), tapones auditivos y orejeras</p>	<p>Los sonidos son una forma de energía mecánica que se propaga a través de movimientos ondulatorio y se traduce en una sensación auditiva al causar cambios en la presión del aire. El ruido es un sonido, o la mezcla de varios, que nos resultan molestos; se le puede definir como un sonido molesto e intempestivo que produce efectos fisiológicos y psicológicos no deseados en una persona; dado que no todos poseemos el mismo grado de sensibilidad, existen diversas posturas con respecto a él debido a que pueden o no ser considerados como una perturbación, esto dependerá de las condiciones del receptor y del contexto en el que se encuentre</p>

MEDIDA	DESCRIPCION	ESPECIFICACIONES
M6. Obras de conservación del suelo Construcción de terrazas individuales	Obras de conservación de suelos que permita mitigar el impacto del incremento del escurrimiento superficial y disminución de la recarga hídrica., así como la erosión del suelo, para este caso se propone la construcción de terrazas individuales en conjunto con la reforestación de 780 m2	La pérdida del suelo con el cambio de uso se estima en una tasa de 162.98 ton/ha, con la ejecución de terrazas individuales está perdida se reduce hasta 97.79 ton/ha, si en embargo con la reforestación esta tasa disminuye hasta 1.63 ton/ha y la combinación de ambas medidas reduce a 0.98 ton/ha.
M7. Manejo de residuos sólidos urbanos (RSU)	Se contará con un plan de manejo de residuos sólidos urbanos, el cual incluye desde la instalación de contenedores específicos para cada tipo de residuo (orgánicos, papel, plástico, vidrio, etc.), hasta su almacenamiento y disposición final en los sitios que para ello tenga contemplado el municipio. Se seguirá la iconografía para la identificación grafica de dichos residuos de acuerdo con la SEMARNAT.	Se destinará un área dentro del proyecto para el almacenamiento temporal y separación de residuos, los que sean reutilizables serán dispuestos en los lugares de acopio disponibles, con el fin de que sea una cantidad mínima de residuos los que se envíen a destino final.
M8. Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME)	En ningún caso los contenedores deberán rebasar el 80% de su capacidad de almacenamiento, por lo que deberá contarse con un estricto sistema de recolección de residuos y su traslado al almacén temporal hasta su disposición final.	Especificaciones El traslado de los residuos se realizará mediante vehículos con la capacidad necesaria con respecto al volumen generado.
M9. Plan de manejo de Residuos peligrosos (RP)	Queda estrictamente prohibido quemar cualquier tipo de residuo., en caso de que se genere algún residuo peligroso se deberá de registrar la constructora como microgenerador ante la SEMARNAT para dar el manejo adecuado	El manejo de RP se realizará conforme a lo establecido en la LGPGIR y su Reglamento.
M10. Uso de sanitario móvil	Se instalarán sanitarios portátiles provenientes de renta a una empresa autorizada, a razón de 1 sanitario por cada 15 trabajadores, quedando estrictamente prohibido orinar o defecar al aire libre, directamente sobre el suelo	El mantenimiento y correcto funcionamiento de los sanitarios quedará a cargo de la empresa contratada, previamente se les indicará a los trabajadores el uso obligatorio de los sanitarios móviles.
M11. Implementación de señalética en el área del proyecto	Se instalará letreros prohibitivos de caza, captura o recolección de especies de fauna silvestre. Se instalarán letreros prohibitivos de recolección de especies de flora silvestre. Letreros indicando los límites de velocidad para los vehículos. Letreros específicos para cada tipo de residuo (orgánicos, papel, plástico, vidrio, etc.), Se instalará señalética de seguridad (ubicación de extintores, rutas de evacuación, zonas seguras, zonas peligrosas, entre otros) Se instalarán letreros en donde se especifique la prohibición de la quema de residuos	Elegir los sitios adecuados de acuerdo con el tipo de señalamiento a instalar, con el código de colores adecuado a su son de tipo: preventivo, prohibitivo y/o obligatorio
M12. Reforestación	Se elaborará un Programa de reforestación, en una superficie de 780m2 ha, con especies nativas de la región y de importancia biológica, preferentemente en un sitio ubicado en la región de la Costa, con la finalidad de compensar los impactos residuales.	El programa de reforestación contemplará la plantación de especies de la región características de Selva Baja Espinosa Caducifolia con una cantidad de 85 árboles en total.

MEDIDA	DESCRIPCION	ESPECIFICACIONES
	<p>Generar las condiciones en cuanto a mejorar la infiltración y disminuir la escorrentía y con esto se logre recuperar dicha recarga hídrica, esto tiene un impacto directo en la recarga hídrica potencial, ya que con reforestación en una superficie similar a la afectada de recarga hídrica se estima que se mitiga dicho impacto , sin embargo con el doble de superficie es decir con 780m² de reforestación se compensa completamente el impacto de la remoción de vegetación con la plantación de 85 arboles</p>	
<p>M13.Instalación de biodigestor comercial</p>	<p>El proyecto contará un biodigestor comercial para evitar la generación de aguas residuales y que éstas contaminen cuerpos de agua.</p>	<p>Bioreactor de Tratamiento de las Aguas residuales. Es un sistema de tratamiento que se basa en el desarrollo de un quelato de cobre patentado que trabaja a nivel nanométrico eliminando eficazmente los microorganismos anaeróbicos sin perder su carga electrostática. Esto es posible gracias a la utilización de dosis mínimas de cobre (menos de 1 ppm), lo que permite que los microorganismos aeróbicos se multipliquen y se alimenten de la materia orgánica sin ningún tipo de competencia. El bio-reactor, diseñado especialmente para este propósito, facilita el intercambio de oxígeno y crea las condiciones ideales para la multiplicación de los microorganismos aeróbicos. Con esta tecnología, se logra un tratamiento eficaz de la materia orgánica, sin lodos ni emisión de gases tóxicos</p>
<p>M14. Recate de Especies de Flora</p>	<p>Realizar el desmonte de acuerdo al calendario de trabajo y realizar las acciones necesarias de rescate de las especies de flora de interés (cactáceas) para ser reubicadas en una zona cercana a la del sitio del proyecto, y posteriormente reincorporadas a las áreas verdes del proyecto.</p>	<p>Con respecto al muestreo de flora realizado las acciones de rescate de flora estarían enfocadas a los ejemplares del grupo de las cactáceas por lo que una vez que se hayan retirado del lote se mantendrán de manera temporal en un sitio cercano para posteriormente ser reubicada en las áreas verdes de la casa</p>

MEDIDA	DESCRIPCION	ESPECIFICACIONES
M15. Acciones de rescate y ahuyentamiento de fauna	Previo a las actividades de preparación del sitio se implementará las actividades de ahuyentamiento, del grupo de las aves, también se propone el rescate de nidos y reubicación de los mismos en un sitio cercano al del proyecto.	Se ejecutarán acciones de ahuyentamiento previos al inicio de las obras por el área de afectación, esto se realizara durante el periodo de desmonte, es decir en los primeros tres meses del proyecto.

VI.2 .1 Costos estimados de aplicación de las medidas

Los costos de ejecución de las medidas de mitigación se presentan en la siguiente tabla.

TABLA 35 .- COSTOS DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

MEDIDA	ESTIMACION DEL COSTO DE EJECUCION
M1. Mantener equipo y maquinaria en óptimas condiciones	\$ 8,200.00
M2. Aplicación de riegos para reducir la generación de polvos	\$ 13,600.00
M3. Reducción de polvos durante el traslado de material	\$ 7,500.00
M4. Capacitación en materia de concientización ambiental	\$ 31,000.00
M5. Establecer horarios diurnos de trabajo	\$ 3,000.00
M6. Obras de conservación del suelo Construcción de terrazas individuales	\$ 12,000.00
M7. Manejo de residuos sólidos urbanos (RSU)	\$ 41,700.00
M8. Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME)	\$ 24,800.00
M9. Manejo de Residuos peligrosos (RP)	\$ 23,740.00
M10. Uso de sanitario móvil	\$ 36,000.00
M11. Implementación de señalética en el área del proyecto	\$ 10,000.00
M12. Reforestación	\$ 34,950.00
M13. Instalación de biodigestor comercial	\$ 28,900.00
M14. Recate de Especies de Flora	\$ 34,000.00
M15. Acciones de rescate y ahuyentamiento de fauna	\$ 20,000.00
TOTAL	\$ 329,390.00

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

Con el apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados anteriores, se realiza una proyección en el presente numeral, a través de la descripción y análisis del escenario sin la implementación del proyecto, con proyecto y considerando las medidas de prevención y mitigación propuestas.

La poligonal que conforma el sistema ambiental corresponde a una descripción en conjunto de los elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que interactúan en el espacio geográfico del proyecto.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

Con la finalidad de asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación señaladas, así como, las que la autoridad competente disponga pertinentes, se realizará el seguimiento y control continuo a través de supervisiones ambientales internas dado que existe el compromiso al estricto cumplimiento de la normativa y especificaciones aplicables a la protección ambiental durante su participación en el Proyecto.

Objetivo general:

Garantizar la aplicación de las medidas de prevención y/o mitigación propuestas para el Proyecto.

Objetivos particulares:

- Proponer acciones que permitan Mitigar o prevenir los impactos al componente atmosfera.
- Proponer acciones que permitan mitigar o prevenir los impactos al componente fauna.
- Proponer acciones que permitan prevenir y mitigar los impactos que se generen al componente suelo y agua
- Promover con el personal involucrado el cumplimiento y la colaboración con la ejecución de los programas de recolección y disposición de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y los residuos peligrosos que deriven de las actividades del Proyecto.
- Compensar la disminución de superficies de recarga hídrica
- Propiciar el establecimiento de una superficie arbolada en el sitio de reforestación con el uso estricto de especies nativas.
- Establecer medidas y calendarización de pláticas y/o cursos, asesorías para preparación, formación y actualización del personal, en materia ambiental y de seguridad.

Para lo cual, el Promovente ha desarrollado programas de control y seguimiento por impacto, los cuales se describen a continuación:

PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN A LA ATMOSERA

El programa consiste en el seguimiento y aplicación de actividades de mantenimiento de las unidades que funcionan con motor de combustión interna, con el fin de reducir las emisiones a la atmósfera, principalmente los que tienden a convertirse en ozono (O₃), aumentando su cantidad en la atmósfera.

También, se observan las medidas de mitigación a aplicar durante la primera y segunda etapa del Proyecto, para el control de polvos generados.

TABLA 36.- PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA, POLVOS Y RUIDOS.

Objetivo del programa	Reducir y mitigar las emisiones atmosféricas así como el polvo y ruido que se genere durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preparación y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Indicador al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Calidad del aire	<p>M1. Mantener el equipo en condiciones óptimas</p> <p>Se deberá de contar con una bitácora de mantenimiento de la maquinaria y vehículos a usar en el proyecto a fin de constatar que su funcionamiento este dentro de las normas oficiales aplicables para vehículos de combustión interna que utilicen diésel y/o gasolina</p>	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción	<p>Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto.</p> <p>Indicar si el equipo y maquinaria es rentado o propio</p> <p>Presentar listado de equipo y maquinaria a utilizar</p> <p>Presentar Bitácora de Mantenimiento de Maquinaria y equipo</p> <p>Presentar verificación vehicular estatal de los vehículos automotores a usar en el desarrollo del proyecto</p>	<p>Las actividades de mantenimiento y cumplimiento del programa serán inspeccionadas por el supervisor ambiental de la obra y el gestor de obra.</p> <p>El mantenimiento preventivo de equipos se realizará en talleres especializados para ello y nunca en el área del proyecto.</p> <p>Cumplir con los lineamientos que marcan las siguientes normas: NOM-041-SEMARNAT.2015 Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina. NOM-045-SEMARNAT-2006 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.</p>
Polvos	<p>M2. Aplicación de riegos para reducir la generación de polvos</p> <p>Deberán realizarse riegos periódicos a fin de disminuir la generación de polvos</p>	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción	<p>Bitácoras de registro de los riegos realizados.</p> <p>Supervisión ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto.</p> <p>Los costos dependerán de los precios que se manejen en el mercado en el momento de ejecución.</p>	<p>Registro de las actividades de riego, respaldadas con imágenes fotográficas.</p> <p>Supervisión ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto.</p>

Objetivo del programa	Reducir y mitigar las emisiones atmosféricas así como el polvo y ruido que se genere durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preparación y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Indicador al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
	<p>M3. Reducción de polvos durante el traslado de material</p> <p>En el transporte y acarreos de material se deberá de cubrir con una lona el vehículo</p>	<p>1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción</p>	<p>Bitácoras de registro de traslado de material. Supervisión ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios que se manejen en el mercado en el momento de ejecución.</p>	<p>Registro de las actividades de la actividad, respaldadas con imágenes fotográficas. Supervisión ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto.</p>
Ruido	<p>M5. Horarios diurnos de trabajo</p> <p>Condiciones laborales: Se establecerán horarios específicos de trabajo para la realización de las actividades contemplando un horario matutino- vespertino, procurando que estas se realicen en un horario de 8:00 a 18:00 hrs.</p>	<p>1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción</p>	<p>Bitácora de mantenimiento o comprobantes de dicho mantenimiento de la maquinaria y vehículos a usar en el proyecto Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios del mercado en el momento de ejecución.</p>	<p>Las actividades de mantenimiento y cumplimiento del programa serán inspeccionadas por el supervisor ambiental de la obra y el gestor de obra. Cumplir con los lineamientos que marcan las siguientes normas: NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

En el presente programa, se establecen los criterios mínimos para el manejo de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos generados por la ejecución del Proyecto, así como las acciones tanto administrativas como de supervisión y evaluación para realizar un manejo adecuado, a fin de disminuir riesgos a la salud, a través de un manejo integral, una adecuada clasificación y disposición final.

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, para el plan se contempla la separación general por tipo de residuo, según las siguientes definiciones:

- Residuos sólidos Urbanos (RSU): Son los que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de los establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.
- Residuos de manejo especial (RME): son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- Residuos peligrosos (RP): son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

TABLA 37 .- PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS.

Objetivo del programa	Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preparación, construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Indicador al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Calidad del suelo Generación de residuos peligrosos (RP).	<p>M9. Manejo de residuos peligrosos</p> <p>Los cambios de combustible y lubricantes de toda la maquinaria de trabajo se realizarán en talleres especializados, en caso de generarse algún tipo de residuo peligroso este debe de manejarse de acuerdo a lo establecido por la normatividad.</p> <p>En el sitio del proyecto se contará con un Kit anti derrames (oleofilico) en caso de sucederse alguna contingencia, el manejo de dicho residuo se realizará de acuerdo a la normatividad en la materia.</p>	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Construcción	<p>Personal capacitado para brindar la formación al personal designado. Registro de las pláticas de formación aplicada a los empleados en las dos etapas mencionadas.</p> <p>Un kit antiderrame, el cual consiste en materiales de contención, material absorbente, baldes y bolsas, en buen estado para la atención de eventuales derrames.</p> <p>En caso de se generen residuos peligrosos se deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Inscripción como generador de residuos peligrosos. •Almacén temporal de residuos peligrosos. •Contratación de una empresa autorizada por la SEMARNAT para el transporte, recolección, disposición final o reciclaje de los residuos peligrosos generados. <p>Todo lo anterior en caso de que el supervisor corrobore la generación de residuos peligrosos.</p>	<p>Supervisión y seguimiento ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto.</p> <p>Personal capacitado para el adecuado manejo de los residuos peligrosos generados.</p> <p>Aplicación de las especificaciones en las normas ambientales vigentes en el país:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos. • Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos. • Cumplir con los lineamientos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y: <ul style="list-style-type: none"> • NOM-052-SEMARNAT-2005: que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos. <p>Cumplir con los lineamientos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Lo establecido en los artículos 16, 40,

Objetivo del programa	Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preparación, construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Indicador al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
			Bitácoras de registro de la cantidad de residuos peligrosos generados, así como las entradas y salidas del almacén temporal (en caso de que se generen los RP)	42, 43, 45, 55 y 56 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Para la elaboración de las bitácoras seguir lo indicado en la fracción I del art. 71, artículo 46, 75, 129, 130, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
Calidad del suelo Generación de residuos de manejo especial	M8. Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME) Se realizará el acopio temporal de los RME en un lugar adecuado dentro de la poligonal del proyecto para su posterior traslado al destino final donde disponga la autoridad Municipal. Se fomentará el reciclaje de materiales como el acero, lamina, madera, etc.	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción	Supervisión y seguimiento ambiental de la aplicación de las medidas propuestas en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto. Realizar el trámite a través de la secretaría estatal para la disposición final de los residuos generados o en su caso la contratación de una empresa autorizada para la recolección, el transporte y la disposición final.	Realizar el trámite a través de la secretaría Estatal para la disposición final de los residuos generados o en su caso la contratación de una empresa autorizada para la recolección, el transporte y la disposición final.
Calidad del Suelo Generación de residuos sólidos urbanos	M7. Manejo de residuos sólidos urbanos (RSU) Se Instalarán Contenedores de RSU en el área de trabajo Se acondicionará un lugar para el almacenamiento temporal y separación	1ª Etapa Preparación del sitio , 2ª Etapa Construcción y 3ª etapa de operación y mantenimiento (toda la vida útil del proyecto.	Personal capacitado para brindar la formación al personal designado. Registro de las pláticas de formación aplicada a los empleados. Contenedores para almacenamiento de RSU señalizados con la iconografía	Supervisión y seguimiento ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto. Aplicación de las especificaciones en las normas ambientales vigentes en el país: • Ley general para la prevención

Objetivo del programa	Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preparación, construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Indicador al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
	<p>de los RSU antes del destino final, el cual puede ser en un centro de acopio o bien donde la autoridad municipal disponga.</p> <p>Se colocarán señalamientos y avisos con leyendas que prohíban arrojar basura al suelo previo pláticas de sensibilización a todo el personal que labore en la obra.</p> <p>Durante la etapa de operación y mantenimiento se ejecutará un programa de manejo integral de los residuos sólidos urbanos</p>		<p>correspondiente.</p> <p>Señalamiento preventivo para evitar el desecho de residuos fuera de los sitios correspondientes.</p> <p>Centros de acopio para destino final de los residuos o sitio en donde la autoridad disponga.</p>	<p>y gestión integral de los residuos.</p> <p>Reportes mensuales de los volúmenes generados de RSU, así como, el comprobante de su destino final a centros de acopio.</p>

TABLA 38.- PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES AL COMPONENTE SUELO

Objetivo del programa	Reducir el impacto al componente edáfico en el desarrollo del proyecto			
Etapas del Proyecto:	Preparación del sitio y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Erosión del suelo	<p>M6. Obras de conservación de suelos</p> <p>Se realizarán acciones de conservación</p>	<p>2ª Etapa Construcción</p>	<p>Personal especializado y con el conocimiento para la supervisión y</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de cumplimiento • Superficie con obras de

Objetivo del programa	Reducir el impacto al componente edáfico en el desarrollo del proyecto			
Etapa del Proyecto:	Preparación del sitio y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapa/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
	de suelos en el área de reforestación. 780 m2 En el polígono en que se ejecutará la reforestación, se realizará la construcción de obras de conservación de suelos, consistentes en terrazas individuales, las cuales tienen la capacidad de aumentar la captación de agua de lluvia. Ello, con el fin de compensar la cantidad de agua pluvial que dejaría de captarse a consecuencia del sellamiento del suelo. Se proponen realizar 85 terrazas individuales que es el mismo número de árboles a sembrar		seguimiento ambiental de las actividades.	conservación <ul style="list-style-type: none"> Evidencia fotográfica Grado de cumplimiento 100 %
Afectación de calidad por remoción del suelo				
Contaminación de suelo por riesgos sanitarios	M10. Instalación de Sanitarios portátiles Se contratarán sanitarios portátiles, un sanitario por cada quince trabajadores.	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción	Contratación de empresas de renta de baños portátiles.	<ul style="list-style-type: none"> Informe de cumplimiento Evidencia fotográfica Cumplimiento en un 100 %

TABLA 39.- PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES AL COMPONENTE AGUA

Objetivo del programa	Reducir el impacto al componente agua en el desarrollo del proyecto			
Etapas del Proyecto:	Preparación del sitio y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Indicador al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Calidad Riesgos sanitarios				•
Calidad Generación de aguas residuales	<p>M13. Instalación de Biodigestor comercial.</p> <p>Entre las decenas de tecnologías de tratamiento, BIOTAR ha demostrado ser la más simple, efectiva y económica de todas para tratar el agua en el mismo sitio donde se produce.</p> <p>BIOTAR es una excelente alternativa a los biodigestores y fosas sépticas, ya que cumple con los estándares de la NOM-001-SEMARNAT-2021.</p> <p>Además de esto, una de sus grandes ventajas es que no genera lodos ni gases tóxicos. Por lo tanto, resulta ser la solución perfecta para fraccionamientos sin drenaje, casas de campo, hoteles, restaurantes o plantas industriales.</p> <p>Trata aguas negras y grises</p> <p>El agua tratada puede descargarse en pozos de absorción, arroyos, mar o cañadas, o incluso emplearse para riego de jardines, instalando un sistema de filtración posterior, cumpliendo con la NOM-003-SEMARNAT-1997.</p> <p>BIOTAR® es una marca registrada y una tecnología patentada, propiedad de Limpiemos Nuestra Agua SA de CV.</p> <p>”.</p>	3ª etapa de operación y mantenimiento (toda la vida útil del proyecto).	A través de la supervisión ambiental se comprobará el óptimo funcionamiento del biodigestor	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de cumplimiento • Evidencia fotográfica. • Grado de cumplimiento 100 %

TABLA 40 .-PROGRAMA DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FLORA Y FAUNA.

Objetivo del programa	Reducir el impacto al componente flora y fauna en el desarrollo del proyecto			
Etapa del Proyecto:	Preparación del sitio y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Indicador al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapa/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Fauna Ahuyentamiento de aves.	M.15 Ahuyentamiento de aves Previo a las actividades de preparación del sitio se implementará las actividades de ahuyentamiento, de los organismos de fauna silvestre, en especial énfasis en el grupo de las aves, también se propone el rescate de nidos y reubicación de los mismos en un sitio cercano al del proyecto que cuente con vegetación con características similares,	1ª Etapa Preparación del sitio	Personal especializado y con el conocimiento para realizar las actividades de ahuyentamiento.	Registro de actividades de ahuyentamiento Número de ejemplares rescatados y reubicados Sitios de traslocación
Flora	M 14. Rescate de flora Realizar el desmonte de acuerdo al calendario de trabajo y realizar las acciones necesarias de rescate de las especies de flora de interés (cactáceas) para ser reubicadas en una zona cercana a la del sitio del proyecto, y posteriormente reincorporadas a las áreas verdes del proyecto.	1ª Etapa Preparación del sitio	Personal especializado y con el conocimiento para realizar las actividades de rescate y trasplante	Programa de rescate # de especies Rescatadas Polígonos de reubicación Evidencia fotográfica

TABLA 41 .-PROGRAMA DE MEDIDAS DE COMPENSACIÓN DIRIGIDAS AL COMPONENTE AGUA Y SUELO.

Objetivo del programa	Compensar la superficie de vegetación eliminada, la erosión provocada y la disminución de la recarga hídrica.			
Etapa del Proyecto:	Construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapa/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Recarga hídrica Disminución de las áreas de recarga hídrica,	<p>M12. Reforestación Se implementará un programa de reforestación en conjunto con acciones de conservación de suelos que contempla una superficie de 780 m2 , misma compensa la superficie total del proyecto, en una relación 1:2.4 de acuerdo a la tabla de equivalencias por compensación ambiental (CONAFOR), esta actividad tendrá por objetivo Generar las condiciones en cuanto a mejorar la infiltración y disminuir la escorrentía y con esto se logre recuperar dicha recarga hídrica</p> <p>Establecer una superficie arbolada que compense los impactos ambientales que no son susceptibles de ser mitigados.</p> <p>M6. Obras de conservación de suelos El programa de reforestación contemplara la plantación de especies de la región conjuntamente con el establecimiento de terrazas</p>	<p>Construcción Las actividades de reforestación y su seguimiento serán mínimo de 2 años</p>	<p>Especialista encargado de ejecutar las actividades de reforestación del programa de reforestación.</p> <p>Terreno para reforestar.</p> <p>Plántulas para la reforestación.</p> <p>Herramientas para llevar acabo a la reforestación y las terrazas individuales</p> <p>Preferentemente se realizará la reforestación en un área cercana al sitio del proyecto, en dicho programa se proponen emplear de 3 a 4 especies distintas por lo que considerando una densidad de 1,100 plantas por hectárea, en la superficie de 780 m2 se considera total de 85 plantas con características para reforestar, a dicha reforestación se le dará seguimiento por un mínimo de dos años para asegurar el éxito de la misma, por lo</p>	<p>Entrega de informes de cumplimiento de la reforestación y obras de conservación de suelo.</p> <p>Evidencia fotográfica.</p> <p>Programa de reforestación</p> <p>Entrega de informes de cumplimiento de la reforestación y actividades de seguimiento.</p> <p>Evidencia fotográfica.</p> <p>Grado de cumplimiento al 100 %</p> <p>Especies propuestas <i>Tabebuia rosea</i> <i>Lysiloma acapulcensis</i></p>
Suelo Morfología				
Suelo Cambio de Tipo de uso del Suelo				

Objetivo del programa	Compensar la superficie de vegetación eliminada, la erosión provocada y la disminución de la recarga hídrica.			
Etapa del Proyecto:	Construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapa/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
	individuales , preferentemente en una zona cercana al sitio del proyecto		<p>cual se llevaran a cabo informes semestrales de cumplimiento</p> <p>Las terrazas individuales se realizarán al momento de la reforestación, por lo que de manera similar requieren de mantenimiento anual para asegurar su buen funcionamiento, por lo cual se consideran realizar 85 terrazas</p> <p>Es un terraplén de forma circular, construido a nivel o en contrapendiente, sobre el cual se establece alguna especie forestal. Esta práctica está asociada a la reforestación por lo que el número de piezas por hectárea debe ser acorde a la densidad de plantas a reforestar, y puede ser construida en un margen muy amplio de pendientes, siempre y cuando exista la profundidad adecuada. No se debe realizar en suelos con profundidad menor a 10 centímetros. Su principal objetivo es captar agua de los escurrimientos Proceso de construcción</p> <p>Las terrazas individuales deben tener como mínimo un metro de diámetro y al menos 10 centímetros de profundidad de corte, con taludes estabilizados con materiales</p>	<p><i>Pithecellobium dulce</i></p> <p><i>Tabebuia donnell smithii</i></p>

Objetivo del programa	Compensar la superficie de vegetación eliminada, la erosión provocada y la disminución de la recarga hídrica.			
Etapas del Proyecto:	Construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
			disponibles	

TABLA 42 .-PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Objetivo del programa	Concientizar y sensibilizar al personal de la protección y el cuidado al medio ambiente.			
Etapas del Proyecto:	Preparación del sitio, construcción y mantenimiento.			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Impacto general a los componentes del medio.	M 4. Capacitación en materia de concientización ambiental Se impartirán pláticas al personal que trabajará en las diferentes etapas del proyecto, con el fin de que conozcan las medidas y condicionantes ambientales que se aplicarán en el proyecto, además de concientizarlos de la importancia del cuidado del medio	Preparación del proyecto y construcción	Especialista para dirigir y organizar cursos teóricos y talleres Material didáctico Catálogos de fotos sobre la flora y la fauna de la región	Informe por parte del especialista de las actividades realizadas con los trabajadores. Evidencia fotográfica Grado de cumplimiento del 100%

Objetivo del programa	Concientizar y sensibilizar al personal de la protección y el cuidado al medio ambiente.			
Etapas del Proyecto:	Preparación del sitio, construcción y mantenimiento.			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
	ambiente.			
Impacto general a los componentes del medio	<p>M11. Implementación de señalética en el área del proyecto</p> <p>En el sitio de almacenamiento de materiales se deberá de emplear el sistema de señalamiento indicado en la normatividad NOM-018-STPS-2015, SISTEMA ARMONIZADO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y COMUNICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO.</p> <p>Se colocarán señalamientos y avisos con leyendas que prohíban arrojar basura al suelo previo pláticas de sensibilización a todo el personal que labore en la obra.</p> <p>Se colocarán señalamientos para el manejo adecuado de los residuos de acuerdo a sus características</p>	Preparación del proyecto y construcción	<p>Especialista para dirigir y organizar cursos teóricos para dar a conocer el sistema de señalamiento indicado en la normatividad.</p> <p>Material didáctico</p>	<p>Informe por parte del especialista de las actividades realizadas con los trabajadores.</p> <p>Evidencia fotográfica</p> <p>Grado de cumplimiento del 100%</p>

VII.1.-DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Los organismos interactúan con su medio ambiente dentro del contexto del ecosistema. El ecosistema contiene partes que interactúan formando una unidad. En general, el ecosistema consiste en dos componentes básicos interrelacionados: la parte biótica y la abiótica (Smith y Smith, 2001).

Para el presente estudio se delimito el sistema ambiental, siendo esta la unidad de estudio, el cual posee una superficie de 80.68 hectáreas y del cual, se caracterizaron y analizaron, los aspectos, bióticos y abióticos.

A continuación, se muestra dicha caracterización, en la cual se muestran, las características de la superficie de la poligonal que delimita al sistema ambiental y el proyecto.

TABLA 43.-CARACTERIZACIÓN DEL SA Y PROYECTO

Componente abiótico	Descripción	
	SA	Proyecto
Clima	<p>El clima identificado en el sistema ambiental en donde se localiza el del proyecto corresponde a los climas semisecos, y en particular al clima semiseco, muy cálido de verano (BS1(h') w).</p> <p>BS1(h') w: Semiárido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.</p>	
Fisiografía	<p>Ambas superficies se ubican en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y a la subprovincia 73 llamadas Costas del Sur (montañas medianas, lomeríos complejos y llanuras fluviales).</p> <p>De la misma manera el Sistema Ambiental-proyecto se ubica en la subprovincia "Costas del sur" la cual 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, 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.</p> <p>En Oaxaca esta subprovincia abarca parte de los distritos de Jamiltepec, Juquila, Miahuatlán, Pochutla, y Yautepec. 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, un en Puerto Ángel y otra en Barra de la Cruz.</p>	
Geología	<p>La era geológica que define el sistema ambiental del proyecto es la Cenozoica; el área presenta la unidad geológica Q(li) y Q(al) no aplica el tipo de rocas, en el área solo se encuentran suelos del tipo Litoral y Aluviales.</p>	
	<p>El tipo de suelo presente en el sistema ambiental, corresponde a:</p>	

Componente abiótico	Descripción	
	SA	Proyecto
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Re + Hh + I / 1 / L: Regosol éútrico + Feozem háplico + Litosol, textura gruesa, fase lítica. <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Los Feozems háplicos 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 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.</p>	
Agua (hidrología)	<p>El sistema ambiental-proyecto, se encuentra enmarcado en la Región Hidrológica Costa de Oaxaca (RH-21), en la cuenca denominada Río Colotepec y otros. Esta cuenca se localiza en terrenos de los distritos Juquila, Pochutla y Miahuatlán, se extiende desde el parteagua 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.</p> <p>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.</p> <p>La mayor parte de los suelos de la cuenca presentan fase lítica, algunos con fase química sódica y salinosódica; 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.</p> <p>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</p>	

Componente abiótico	Descripción	
	SA	Proyecto
	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>El municipio es regado por corrientes pertenecientes a la cuenca del río Manialtepec (por su afluente el río Copala) en el oeste y por el Oriente la del río Colotepec (con los afluentes del río Rana y Potrero principalmente). Por la parte central del municipio los ríos que conforman las microcuencas son el río Chiquito y el Chila. En la siguiente tabla de mencionan los principales escurrimientos en San Pedro Mixtepec.</p>	
Uso de la Tierra	<p>En relación a la clasificación del Uso de Suelo y Vegetación define que en el SA-predio, se distribuye vegetación tipo de Manglar y uso de suelo de agricultura de temporal anual y agricultura de temporal anual y permanente. Sin embargo, de acuerdo con lo observado en campo y mediante los análisis realizados de composición y estructura, es vegetación secundaria derivada de la selva baja espinosa caducifolia la cual se presenta en fase arbustiva.</p> <p>Dicha vegetación presenta una altura que no rebasa los 3 m de altura y su composición florística está dominada por especies espinosas.</p>	

El soporte abiótico es la influencia ecológica externa para la base biótica, siendo uno de los factores determinantes el clima para la definición del paisaje, es lo que caracteriza una región, ecosistema o población, el clima está determinado por la temperatura, precipitación y aire.

El tipo de clima donde se ubica el sistema ambiental Semiárido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Como sabemos, no sólo el clima determina el paisaje, también va acompañado de factores como el suelo y la hidrología, que generan el espacio y hábitat para las especies de flora y fauna silvestre.

El tipo de suelo presente en el sistema ambiental, corresponde a Regosol éutrico + Feozem háplico + Litosol, textura gruesa, fase lítica.

El sistema ambiental-proyecto, se encuentra enmarcado en la Región Hidrológica Costa de Oaxaca (RH-21), en la cuenca denominada Río Colotepec y otros. Esta cuenca se localiza en terrenos de los distritos Juquila, Pochutla y Miahuatlán, se extiende desde el parteagua 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 salinosódica; 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.

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.

El municipio es regado por corrientes pertenecientes a la cuenca del río Manialtepec (por su afluente el río Copala) en el oeste y por el Oriente la del río Colotepec (con los afluentes del río Rana y Potrero principalmente). Por la parte central del municipio los ríos que conforman las microcuencas son el río Chiquito y el Chila. En la siguiente tabla se mencionan los principales escurrimientos en San Pedro Mixtepec.

Como influencia ecológica externa, también se encuentra el sistema socioeconómico y el uso de la tierra; ya que las actividades humanas tienen mucha influencia en la generación de patrones espaciales; desde ese punto de vista, la escala ecológica del paisaje es dinámica y constantemente se ve modificada por acciones antropogénicas.

A continuación, se presenta la caracterización del componente abiótico que corresponde al SA y proyecto, de acuerdo con los muestreos realizados, basados en la estructura y composición de la vegetación, así como, los muestreos para cada grupo faunístico.

TABLA 44.-CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE ABIÓTICO DEL SA Y PROYECTO

Componente abiótico	Descripción	
	SA	Proyecto
	<p>De acuerdo con los análisis realizados en cuanto a la flora y vegetación en el predio, así como, en el Sistema Ambiental, es vegetación secundaria derivada de la selva baja espinosa caducifolia la cual se presenta en fase arbustiva. Dicha vegetación presenta una altura que no rebasa los 3 m de altura y su composición florística está dominada por especies espinosas.</p> <p>La curva de acumulación de especies muestra que la completitud del muestro oscila de 66.87 % con el estimado Jack 1 a 84.55 % con el estimador Boot, cabe mencionar que el número total de</p>	

Flora	<p>especies registradas en el predio y Sistema Ambiental es de 13 especies, por lo tanto, esto nos da un panorama de las condiciones en el sitio ya que serían pocas las especies que faltan por registrarse.</p> <p>La flora está representada principalmente por la familia Cactaceae con un 382.5 % seguida de Bromeliaceae con un 25 % en el predio y en el área del SA Cactaceae con un 50 %, seguida de Apocynaceae y Burseraceae con un 13.15 %.</p> <p>En cuanto a la estructura de la vegetación esta presenta una altura promedio de 2.5 m, es decir una estructura baja, de cobertura cerrada y espinosa, así mismo, con el desarrollo de la vegetación el sustrato se estabiliza lo que permite un proceso de sucesión, teniendo así en los sitios de SA-área del proyecto inicialmente una cubierta herbácea que se extiende a lo largo del terreno, luego le sigue un estrato arbustivo bajo y finalmente estas se colonizan por manchones de arbustos y algunos elementos arbóreos</p> <p>La composición florística del predio está conformada por un total de 40 registros, distribuidos en 10 familias, 12 géneros y 13 especies, la abundancia relativa muestra que la familia más abundante es Cactaceae con un 382.5 % seguida de Bromeliaceae con un 25 %, para el caso de los géneros registrados <i>Tillandsia</i> representa un 25%, seguido de <i>Pilosocereus</i> con un 17.5% y <i>Erythroxylum</i> con un 12.5%. Finalmente, para el caso de las especies las más abundantes son <i>Tillandsia marítima</i> con un 25%, <i>Pilosocereus aff. quadricentralis</i> con 17.5 % y <i>Erythroxylum havanense</i> con un 12.5%. En el caso del sistema ambiental se obtuvieron un total de 38 registros, distribuidos en 9 familias, 12 géneros y 13 especies, con respecto al valor de la abundancia relativa de las familias botánicas registradas en el SA se tiene que las más abundante fue Cactaceae con un 50 %, seguida de Apocynaceae y Burseraceae con un 13.15 %. En cuanto a los géneros botánicos y su abundancia el que registro mayor abundancia fue <i>Pilosocereus</i> con un 26.31 %, seguido de <i>Opuntia</i> con un valor de 21.05 % y finalmente, con respecto a las especies la que registra una mayor abundancia es <i>Pilosocereus aff. quadricentralis</i> con un 26.31 %, seguida de <i>Opuntia velutina</i> con un 21.05 %.</p> <p>No se enlistan especies dentro de alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
Fauna	<p>No se obtuvo registro de mamíferos, anfibios y/o reptiles en el sitio del proyecto ni áreas cercanas al mismo, siendo el grupo de las aves es de la fauna representativa del sitio del proyecto</p>

La distribución horizontal que se presenta en el SA es formando parches, lo cual refleja cambios físicos en el ambiente, por las perturbaciones a lo largo del tiempo, entre las actividades humanas que han provocado este cambio dramático en la cubierta vegetal, por lo tanto, la vegetación ha sido reducida a fragmentos formando parches, lo cual da lugar a un mosaico a lo largo del paisaje, conformado por la zona urbana, asentamientos humanos y vegetación remanente de tipo secundaria de selva baja espinosa caducifolia.

VII.2.-DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

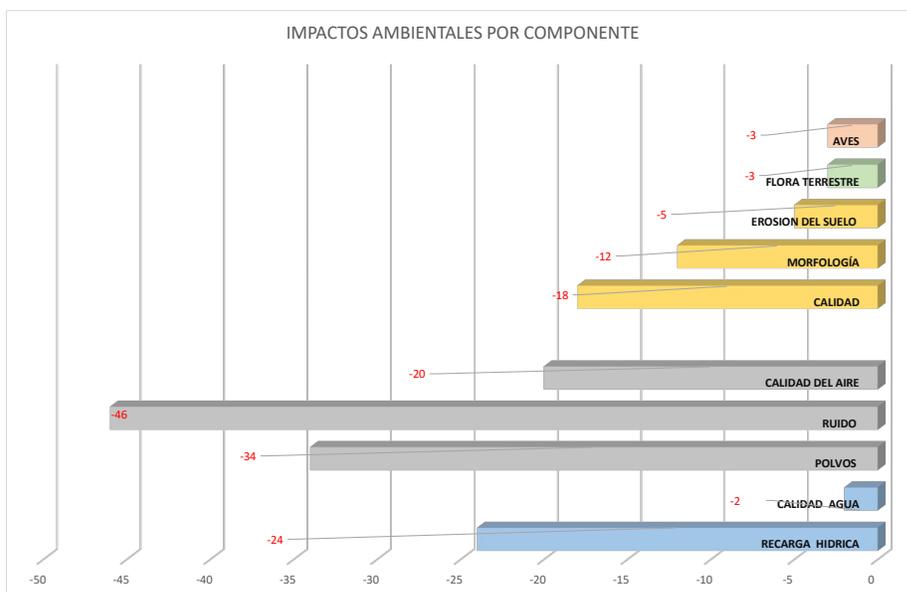
Los resultados de evaluación nos permiten identificar las afectaciones del proyecto, la cual adecua la información para hacerla acorde a las condiciones ambientales del sitio del proyecto, tratando de cubrir

todos los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos presentes, lo que da como resultado el verdadero resultado del impacto real que ocasionan las obras y actividades del proyecto.

De lo anterior se desprende que la evaluación considero 24 acciones o actividades del proyecto y 15 factores ambientales complementándose con 3 factores socioeconómicos.

El impacto por componente ambiental se representa en la siguiente grafica en donde se aprecia que es el componente atmosfera en donde ocurrirán la mayor parte de los impactos aunque son de corta duración, mitigable y de poca permanencia en el ambiente por la generación de polvos, ruido y emisiones a la atmosfera, los impactos al componente agua son a la recarga hídrica en la disminución de superficies de recarga de manera permanente por las nuevas construcciones (Casa, Alberca, estacionamiento) respecto a la calidad de agua se considera la generación de aguas residuales en la operación del proyecto, con respecto al componente suelo se consideran que existirán impactos permanentes como es el la remoción de vegetación, modificación a la morfología y calidad del suelo respecto a la textura y estructura del suelo, así como impactos de corta la generación de residuos sólidos que afectan a la calidad del suelo y perdida del suelo que pueden mitigarse y los impactos a los componentes bióticos que aunque son los de menos cantidad son los que tiene un mayor valor por la remoción de vegetación de manera permanente, ahuyentamiento de especies y fragmentación del hábitat, la descripción de cada impacto se mencionan en los siguientes párra

IMPACTOS AMBIENTALES POR COMPONENTE



Impacto ambiental: Emisiones a la atmósfera y generación de polvos

Componente y factor ambiental: Atmósfera

Durante todas las etapas del proyecto se empleará maquinaria y equipos que utilizan motores de combustión interna, los cuales emitirán gases de combustión.

Así mismo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generaron y se generarán partículas de polvos por el movimiento de material edáfico durante las excavaciones y rellenos, así como en otras actividades en las que las emisiones son mucho menores., El polvo depositado en la superficie foliar impide el intercambio gaseoso interfiriendo con el suministro de CO2, y con ello la efectividad de la fotosíntesis. El polvo también contamina las aguas superficiales, provoca enfermedades respiratorias en las personas y afecta la visibilidad de los conductores en los caminos

Este impacto es puntual y a nivel de SA es irrelevante, esto dado que es puntual la generación de polvos y dado el relieve del terreno y vegetación, esto es mitigado

Ambos impactos en estas etapas serán temporales y se presentarán solo durante las jornadas laborales, además de ser mitigables.

Impacto ambiental: . Generación de ruido

Componente y factor ambiental: Atmósfera

Durante las actividades que están por realizarse, se generara ruido y vibraciones por el uso de equipo y maquinaria, con un efecto puntual, es decir, se percibirá con el mayor nivel de intensidad en el sitio en que se ubique la fuente generadora, con repercusión sólo en el personal que se encuentre en el sitio, así como a la población cercana al área del proyecto; cuyo nivel de afectación dependerá de la distancia a la que se encuentren; de acuerdo con los siguientes datos de referencia:

TABLA 45. CAMBIO DEL NIVEL SONORO DE ACUERDO CON LA DISTANCIA DE LA FUENTE GENERADORA

Distancia m	Cambio del nivel sonoro dB(A)	Distancia m	Cambio del nivel sonoro dB(A)	Distancia m	Cambio del nivel sonoro dB(A)
9	-30	100	-52	317	-62
16	-35	112	-53	355	-63
28	-40	126	-54	398	-64
40	-43	141	-55	447	-65
50	-45	159	-56	502	-66
56	-46	178	-57	563	-67
63	-47	200	-58	632	-68
71	-49	224	-59	709	-69
80	-50	251	-60	795	-70
89	-51	282	-61	892	-71

Fuente: Asociación danesa de la industria eólica²

La maquinaria pesada emite ruido y vibraciones de importancia hacia el entorno. El ruido ocasionado por el tráfico disminuye la calidad del hábitat para especies sensibles debido a las elevadas intensidades sonoras, lo que ocasiona que éstas se dispersen hacia zonas que pueden ser, en muchas ocasiones, menos benevolentes. La intensidad del ruido apreciable a distancia propicia que la zona sea absolutamente evitada por algunas especies, por lo menos durante algunas temporadas de importancia biológicas (reproducción, alimentación). Ello disminuye inevitablemente el hábitat disponible, y altera el comportamiento de las especies, especialmente la comunicación vocal en anfibios y aves

Estos altos niveles de ruido pueden causar trastornos en la salud de las personas, como el enmascaramiento de los sonidos, la fatiga auditiva, la pérdida de la audición y la aparición de sonidos internos o acufenos por alteración del nervio auditivo. Dichos trastornos son observados tanto en los trabajadores sin protección expuestos a estos efectos durante la construcción de carreteras o pobladores cercanos o al pie de las mismas, con las consiguientes pérdidas de productividad y rendimiento. Todos los animales reaccionan ante los ruidos desconocidos huyendo, escondiéndose o enfrentándose agresivamente a su causa, movidos por el miedo o la amenaza. A nivel del Sistema Ambiental se interrumpe la comunicación acústica y con ella se generan cambios en el apareamiento, en la búsqueda de alimento, en sus señales de advertencia y cuidado de las crías, con cambios en las poblaciones faunísticas próximas a la fuente de emisión. En el caso de las emisiones sonoras aisladas que, en parte, no se producen solas sino en compañía de señales ópticas, éstas provocan reacciones de pánico que, en épocas especiales como por ejemplo el período de búsqueda de territorios o de crianza, puede resultar en el abandono definitivo del hábitat y constituir una amenaza para la reproducción.

Impacto ambiental: *Morfología*

Componente y factor ambiental: Suelo

Aunque si bien la pendiente del terreno es del 1.6%, será necesario realizar el acondicionamiento del terreno mediante los cortes y nivelación para el desplante de las estructuras, esto significara un movimiento de suelos y alteración y/o modificación del relieve actual que va de moderado a severo, esto dado que se modifican las condiciones originales del terreno y permanecerán a lo largo del tiempo, su impacto en el sistema ambiental será irrelevante dado que se encuentra en un parte baja y rodeando de procesos de urbanización

Impacto ambiental: *Erosión de suelo***Componente y factor ambiental: Suelo**

Durante los trabajos de preparación del sitio, así como, durante la excavación, se realizaran movimientos de suelo, esto aunado a la pérdida de la cubierta vegetal, generara condiciones que lo vuelven susceptibles a la pérdida del suelo durante el tiempo que el suelo este descubierto, , generando el arrastre y pérdida del mismo, aunque si bien es preciso comentar que la topografía en este sentido es determinante para la estimación de la pérdida del suelo, se estima que la pendiente del terreno es de 1.6%, lo que en se infiere que actualmente exista una ligera a nula perdida del suelo, principalmente por la vegetación y por el tipo de suelo arenoso, sin embargo al eliminarse dicha capa vegetal el suelo queda susceptible al arrastre por viento y/o agua pluvial

La superficie en la que se perderá el recurso suelo es parcial en el SA, y su intensidad se considera alta, toda vez que se perderá el suelo superficial y además habrá sellamiento de esa superficie, compactando el recurso.

Impacto ambiental: *Calidad del suelo***Componente y factor ambiental: Suelo**

Las actividades de construcción generan importantes cantidades de residuos de distinta naturaleza (residuos sólidos urbanos, de manejo especial, peligrosos). Los residuos en los cuerpos de agua o el suelo producen variados efectos como su acumulación, la atracción de fauna (nociva, feral y silvestre) o la contaminación con sustancias tóxicas.

Entre los residuos principales destacan:

PELIGROSOS Aceites lubricantes usados, restos de pinturas, materiales impregnados en sustancias peligrosas (trapos, guantes, monos, papel, adsorbente), bidones o envases que han contenido sustancias o residuos peligrosos.

SÓLIDOS URBANOS NO PELIGROSOS Plásticos, gomas, vidrio, basuras, papel y cartón, fejes, pet, entre otros.

DE MANEJO ESPECIAL., Residuos de la construcción.

A nivel de Sistema Ambiental, la generación de residuos tendrá significancia dado que el mal manejo de residuos resulta visible y alguno de ellos dado su composición son trasladados fácilmente de un lado a otro incluso fuera del sitio del proyecto, impactando el sistema ambiental.

Así también la defecación al aire libre ocasiona una contaminación del suelo además del riesgo sanitario.

Los movimientos de suelo en actividades de corte, nivelación, excavación y compactación generan cambios en las condiciones actuales del suelo respecto a la textura, estructura y composición biológica.

Impacto ambiental: *Recarga***Componente y factor ambiental: Agua**

El balance hidrológico superficial depende de la cantidad de lluvia que precipita en su relación directa con el agua que escurre y la cual se infiltra, este balance depende de las condiciones ambientales de sitio en cuestión y se modifica cuando alguno de los elementos de dicho balance se altera, en este caso si bien no existe vegetación forestal que contribuya tanto a la infiltración y disminuya la escorrentía, el impacto a la infiltración del agua pluvial es por la construcción de superficies impermeables (desplante de la construcción) lo cual disminuye las áreas de recarga, por lo cual se considera aun impacto negativo

Las construcciones se realizarán con material industrializado que forma una capa impermeable impactando de manera negativa a este componente

Impacto ambiental: Flora terrestre

Componente y factor ambiental: Flora

En el sitio del proyecto, lote 7 hay presencia de selva baja espinosa caducifolia la cual se presenta en fase arbustiva. Dicha vegetación presenta una altura que no rebasa los 3 m de altura y su composición florística está dominada por especies espinosas.

Impacto ambiental: Aves y animales terrestres

Componente y factor ambiental: Fauna

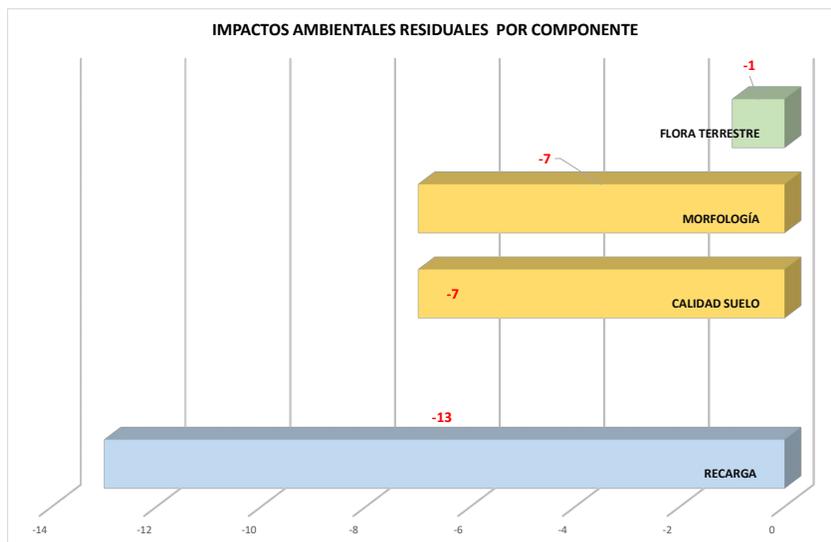
En el lote en donde se pretende desarrollar el proyecto no se tuvo registro de mamíferos, reptiles y/o anfibios, esto dado que es una zona que ya fue impactada históricamente por actividades agrícolas, lo que ocasiono por un lado la fragmentación y perdida de la vegetación primaria, así como el ahuyentamiento de las especies hacia zonas con vegetación con las características de hábitat para dichas especies, de similar manera estas condiciones se presentan en el Sistema Ambiental, esto aunado al incremento de la urbanización y construcción de viviendas en dicho sistema. El desplazamiento de individuos será principalmente en el grupo de las aves de a cuáles se obtuvo registro, y más que desplazamiento el impacto será un ahuyentamiento temporal por las actividades constructivas por el ruido que se genere durante el horario de trabajo.

Resultado de la visita de campo no se obtuvo registro de mamíferos, anfibios y/o reptiles en el sitio del proyecto ni áreas cercanas al mismo, siendo el grupo de las aves es de la fauna representativa del sitio del proyecto

De estos impactos, lo más sobresalientes por obtener una importancia traducida impacto alto y son catalogado como residuales son :

- 1. Modificación del relieve
- 2. Perdida de la calidad del suelo
- 3. Disminucion de áreas de recarga
- 4. Desmonte

Los impactos residuales se generarán en su mayoría en la construcción de las áreas externas del sitio tal como se muestra en la siguiente gráfica



Resumen de impactos residuales

VII.3- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados anteriores, se realizó una proyección en este capítulo considerando la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI sobre los impactos ambientales detectados en el capítulo V, considerando también los impactos ambientales residuales mismos que aunque se proponen medidas para contrarrestar sus efectos estas no desaparecen completamente ya que los impactos permanecen en el sitio y son perturbaciones que se acumulan en el sitio impactado.

La mayor afectación se da en la etapa de construcción se considera este resultado el número de actividades evaluadas, sin embargo, la etapa de preparación del sitio también es de suma importancia dado que es en donde se realiza el desmonte y despalme por lo tanto se conlleva a la pérdida de la cobertura vegetal que impacta directamente sobre varios factores (suelo, agua, flora y fauna), ya que es una zona en donde se encuentra vegetación forestal del tipo de selva baja espinosa caducifolia, así mismo, se tiene la modificación de la morfología del suelo, estos impactos son de intensidad alta, permanentes en el ambiente e irreversibles

Por el contrario, existen impactos que por su naturaleza son puntuales, fugaces o temporales y que mediante la aplicación de medidas de mitigación es posible mitigarlos completamente, de ahí que el resultado de la matriz sea 0.

A continuación, se presenta el escenario ambiental pronosticado, por componente ambiental, proyectándolo con la integración de las medidas preventivas y de mitigación sobre los efectos ambientales identificados:

COMPONENTE ATMOSFERA

Impacto Ambiental: Emisión de polvos

Las actividades constructivas, que implican movimiento de materiales, maquinaria, equipo y personal se generarán partículas de polvos por el movimiento de material edáfico durante las excavaciones, así como en otras actividades en las que las emisiones son mucho menores., el polvo depositado en la superficie foliar impide el intercambio gaseoso interfiriendo con el suministro de CO₂, y con ello la efectividad de la fotosíntesis. El polvo también contamina las aguas superficiales, provoca enfermedades respiratorias en las personas y afecta la visibilidad de los conductores en los caminos

Este impacto es puntual y a nivel de SA es irrelevante, esto dado que es puntual la generación de polvos y es un impacto mitigable.

Impacto Ambiental: Emisiones a la atmosfera

Las principales emisiones durante la construcción son los gases producidos por los motores de combustión interna y las partículas en suspensión. GASES CONTAMINANTES Los hidrocarburos fósiles (derivados del petróleo como la gasolina, el diésel o el gasóleo), son compuestos orgánicos constituidos por átomos de

carbono e hidrógeno y una mezcla de impurezas presentes en éstos (azufre), que al momento de una combustión ineficiente supone la emisión de sustancias contaminantes, óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO2), monóxido de carbono (CO), partículas sólidas e hidrocarburos no quemados (HC) principalmente. Los motores de combustión interna también transforman los hidrocarburos en dióxido de carbono (CO2), afectando directamente a la calidad del aire, aunque si bien cabe mencionar que, por las dimensiones del proyecto, dicho impacto es mitigable tal y como se mostro en la matriz de mediad de mitigación.

Impacto Ambiental: Generación de ruido

Durante las actividades que están por realizarse, se generara ruido y vibraciones por el uso de equipo y maquinaria, con un efecto puntual, es decir, se percibirá con el mayor nivel de intensidad en el sitio en que se ubique la fuente generadora, con repercusión sólo en el personal que se encuentre en el sitio, así como a la población cercana al área del proyecto; cuyo nivel de afectación dependerá de la distancia a la que se encuentren; de acuerdo con los siguientes datos de referencia:

TABLA 46. CAMBIO DEL NIVEL SONORO DE ACUERDO CON LA DISTANCIA DE LA FUENTE GENERADORA

Distancia m	Cambio del nivel sonoro dB(A)	Distancia m	Cambio del nivel sonoro dB(A)	Distancia m	Cambio del nivel sonoro dB(A)
9	-30	100	-52	317	-62
16	-35	112	-53	355	-63
28	-40	126	-54	398	-64
40	-43	141	-55	447	-65
50	-45	159	-56	502	-66
56	-46	178	-57	563	-67
63	-47	200	-58	632	-68
71	-49	224	-59	709	-69
80	-50	251	-60	795	-70
89	-51	282	-61	892	-71

Fuente: Asociación danesa de la industria eólica³

La intensidad del ruido apreciable a distancia propicia que la zona sea absolutamente evitada por algunas especies, en este caso será el de las aves en el sistema ambiental.

En la etapa de operación y mantenimiento la generación de ruido se considera como irrelevante, dado que se trata de una casa habitación y el numero de habitantes es limitado

Dicho impacto será mitigado en un 100 %.

COMPONENTE SUELO

Impacto Ambiental: calidad del suelo

Se refiere a la generación de residuos sólidos y residuos de construcción que pueden impactar negativamente al suelo durante todo el proceso constructivo, así como la generación de residuos sólidos urbanos que se generen durante la operación y mantenimiento de la casa

Las actividades de construcción generan importantes cantidades de residuos de distinta naturaleza (residuos sólidos urbanos, de manejo especial, peligrosos). Los residuos en los cuerpos de agua o el suelo producen variados efectos como su acumulación, la atracción de fauna (nociva, feral y silvestre) o la contaminación con sustancias tóxicas.

Entre los residuos principales destacan:

PELIGROSOS Aceites lubricantes usados, restos de pinturas, materiales impregnados en sustancias peligrosas (trapos, guantes, monos, papel, adsorbente), bidones o envases que han contenido sustancias o residuos peligrosos.

SÓLIDOS URBANOS NO PELIGROSOS Plásticos, gomas, vidrio, basuras, papel y cartón, fejes, pet, entre otros.

DE MANEJO ESPECIAL., Residuos de la construcción.

A nivel de Sistema Ambiental, la generación de residuos tendrá significancia dado que el mal manejo de residuos resulta visible y alguno de ellos dado su composición son trasladados fácilmente de un lado a otro incluso fuera del sitio del proyecto, impactando el sistema ambiental.

Así también en la remoción de suelo en las actividades de excavación se modificarán las condiciones originales del mismo en la construcción con materiales industrializados que requieren por cuestiones constructivas de una cimentación de soporte y por consiguiente excavación y movimiento de suelos, alternado las condiciones actuales del mismo.

En cuanto a las afectaciones por generación de residuos estos se pueden mitigar siguiendo los programas correspondientes, sin embargo, en el caso de la remoción del suelo es un impacto de tipo residual el cual no puede ser mitigado por lo que su afectación es permanente e irreversible.

Impacto ambiental: Modificación del relieve

Aunque si bien la pendiente del terreno es del 1.6%, será necesario realizar el acondicionamiento del terreno mediante la nivelación para el desplante de las estructuras, esto significara un movimiento de suelos y alteración y/o modificación del relieve actual que va de moderado a severo, esto dado que se modifican las condiciones originales del terreno y permanecerán a lo largo del tiempo, su impacto en el sistema ambiental será irrelevante dado que se encuentra en un parte baja, y rodeado de procesos de urbanización.

Dicha afectación es permanente e irreversible por lo cual no cuenta con medidas de mitigación solo de compensación.

IMPACTO AMBIENTAL: Recarga

Componente y factor ambiental: agua

El balance hidrológico superficial depende de la cantidad de lluvia que precipita en su relación directa con el agua que escurre y la cual se infiltra, este balance depende de las condiciones ambientales de sitio en cuestión y se modifica cuando alguno de los elementos de dicho balance se altera, en este caso si bien no existe vegetación forestal que contribuya tanto a la infiltración y disminuya la escorrentía, el impacto a la infiltración del agua pluvial es por la construcción de superficies impermeables (desplante de la construcción) lo cual disminuye las áreas de recarga, por lo cual se considera aun impacto negativo

Las construcciones se realizarán con material industrializado que forma una capa impermeable impactando de manera negativa a este componente.

Dicho impacto es permanente e irreversible por lo tanto solo se propone medidas de compensación.

Impacto ambiental: Flora terrestre

Componente y factor ambiental: Flora

En el sitio del proyecto, lote 7 hay presencia de selva baja espinosa caducifolia la cual se presenta en fase arbustiva. Dicha vegetación presenta una altura que no rebasa los 3 m de altura y su composición florística está dominada por especies espinosas.

La eliminación de cobertura vegetal no es mitigable solo se proponen medidas de compensación, descritas con anterioridad.

Impacto ambiental: Aves y animales terrestres**Componente y factor ambiental: Fauna**

En el lote en donde se pretende desarrollar el proyecto no se tuvo registro de mamíferos, reptiles y/o anfibios, esto dado que es una zona que ya fue impactada históricamente por actividades agrícolas, lo que ocasiono por un lado la fragmentación y pérdida de la vegetación primaria, así como el ahuyentamiento de las especies hacia zonas con vegetación con las características de hábitat para dichas especies, de similar manera estas condiciones se presentan en el Sistema Ambiental, esto aunado al incremento de la urbanización y construcción de viviendas en dicho sistema. El desplazamiento de individuos será principalmente en el grupo de las aves de a cuáles se obtuvo registro, y más que desplazamiento el impacto será un ahuyentamiento temporal por las actividades constructivas por el ruido que se genere durante el horario de trabajo.

Resultado de la visita de campo no se obtuvo registro de mamíferos, anfibios y/o reptiles en el sitio del proyecto ni áreas cercanas al mismo, siendo el grupo de las aves es de la fauna representativa del sitio del proyecto

Para el componente fauna las medidas propuestas aminoran las afectaciones dada la movilidad de los individuos en este caso las aves.

VII.4.- PRONÓSTICO AMBIENTAL

Si bien el proyecto tiene impactos en su área de influencia, la mayoría de los mismos se presentaran durante la etapa de preparación del sitio y construcción, sin embargo, para todos los impactos se considera que si están adecuadamente asociados con las medidas de compensación que se implementarán, así como, de las que la autoridad emita, serán compensados sustancialmente si el promovente cumple satisfactoriamente todas y cada una de estas medidas en el tiempo estimado.

Dado que se considera que los impactos de tipo residual que no cuentan con medidas de prevención y mitigación se requiere de la implementación de medidas como el restablecimiento de cubierta vegetal con especies nativas, evitando con ello la erosión del suelo, recuperando de esta manera cobertura vegetal y hábitat para la flora y fauna en las áreas de compensación asignadas.

Para el factor agua en el caso de las descargas de aguas residuales se considera estas serán dirigidas a un biodigestor de tipo comercial, lo cual no provocará afectaciones sobre la calidad de la misma.

Así mismo, se considera implementar la educación ambiental, dirigido al personal empleado durante las actividades restantes para la culminación del proyecto, así como, por la puesta en marcha, y no se provoquen afectaciones por descuido o desconocimiento. Para el caso de la etapa de construcción, operación y mantenimiento, se considera abordar temas sobre la prevención y gestión integral de los residuos y de esta manera evitar afectaciones a la calidad del suelo y el agua.

Los impactos residuales que se mantienen se centran en la etapa de preparación del sitio y construcción, dado que las afectaciones en el polígono solicitado, se mantendrán en el sitio y estas solo pueden ser compensadas tal y como se mencionó en párrafos anteriores.

VII.5.- CONCLUSIONES

El presente documento se llevó a cabo con la finalidad de identificar los impactos ambientales, evaluar su incidencia sobre los componentes ambientales y plantear medidas de mitigación con el fin de minimizar los impactos negativos generados al medio ambiente, haciendo uso de los procesos y metodologías 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, ya que su cumplimiento en tiempo y forma es determinante en la minimización de los impactos sobre el medio ambiente, así como, para la compensación por las afectaciones.

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 afectación permanente por la modificación del relieve, pérdida de la calidad del suelo, disminución de áreas de recarga y desmonte.

Finalmente, con el proyecto, en su etapa de operación y mantenimiento, se prevé el crecimiento a nivel local y regional, se incentivará la generación de empleos, traerá consigo el desarrollo económico y social, y por consecuencia se traducirá en una mejor calidad de vida para la población local, por lo que en el factor socioeconómico el impacto es completamente positivo.

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

VIII.1.-PLANOS

Sin planos

VIII.2.- IMÁGENES Y FOTOGRAFÍAS

ANEXO B.- Reporte fotográfico

VIII.3.-VIDEOS

No se presentan

VIII.4.-OTROS ANEXOS

ANEXO C.- Documentación legal.

VIII.5.-GLOSARIO DE TERMINOS

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.

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 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 Permissible.- 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 genero;

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.

VIII.6.-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)

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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Oksanen, J. 2018. Vegan: ecological diversity. Processed with vegan 2.4-6 in R version 3.4.3 (2017-11-30).
<https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vignettes/diversity-vegan.pdf>
- Oksanen, J. 2019. Community Ecology Package. Package 'vegan', CRAN Repository. <<https://cran.r-project.org>, <https://github.com/vegandevs/vegan>>
- ODUM, E. P. et al. (2006) Fundamentos de ecología. [s.l.] : Thomson Editores, S.A. de C.V.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

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

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0141/03/24

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

La información correspondiente al domicilio, Registro Federal de Contribuyentes, correo electrónico y teléfono en la página 07.

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

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



V. Firma del titular del área.

Biol. Abraham Sánchez Martínez.

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

ACTA_11_2024_SIPOT_IT_2024_ART69 en la sesión concertada el 19 de abril del 2024.

Disponibles para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_IT_2024_ART69.pdf