

MACFFE CONSULTORES S.A. DE C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto:

“FRACCIONAMIENTO EL NUEVO FAISAN”

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

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 Datos Generales del proyecto	1
I.1.1 Nombre del proyecto.....	1
I.1.1.1 Ubicación del proyecto.....	1
I.1.1.2 Tiempo de vida útil del proyecto.....	3
I.1.1.3 Presentación de la documentación legal:.....	3
I.2 Promovente	3
I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes	3
I.2.2 Nombre y Cargo del representante legal.....	3
I.2.3 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. .	4
I.2.4 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	4

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración I-1 ubicación del proyecto a nivel municipal.....	1
Ilustración I-2. Microlocalización del Proyecto en imagen de satélite	2
Ilustración I-3. Acceso a la localidad de el Faisán, nótese que cuenta con calles pavimentadas y servicio de energía eléctrica.....	3

CAPITULO I

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

"FRACCIONAMIENTO EL NUEVO FAISAN"

Que en lo sucesivo será referido como "EL PROYECTO"

I.1.1.1 Ubicación del proyecto.

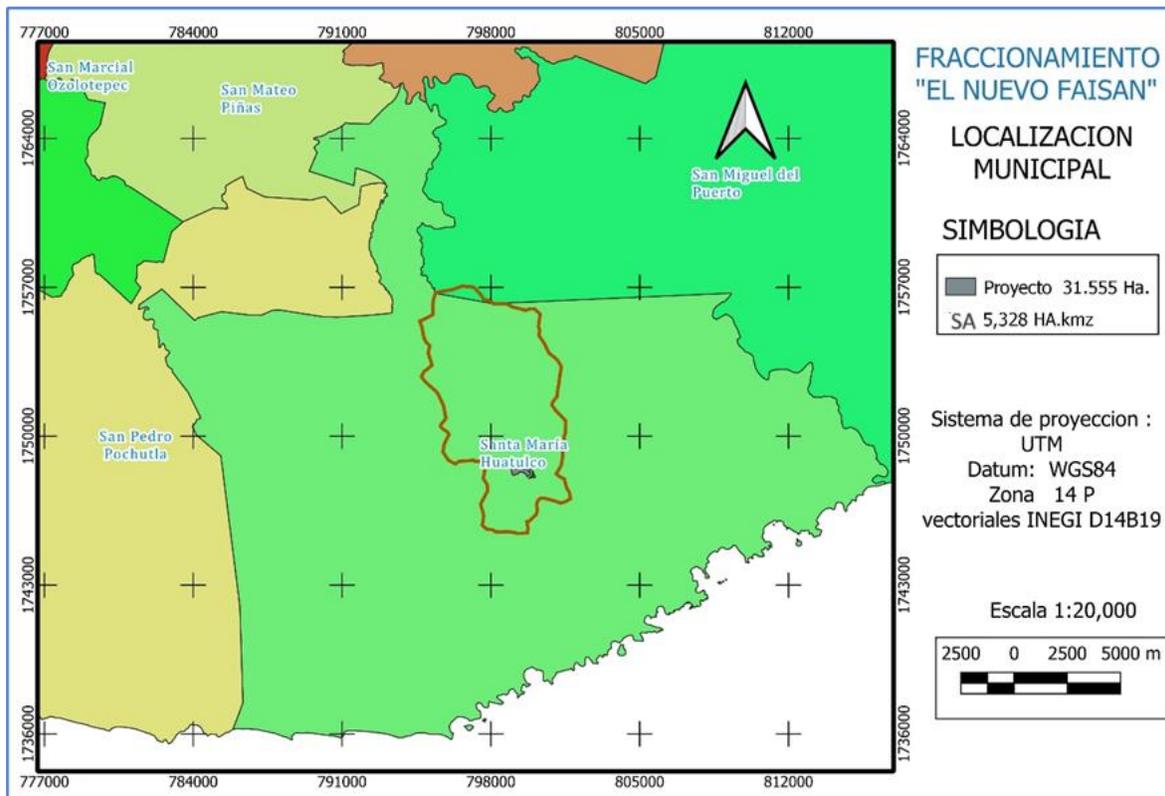


Ilustración I-1 ubicación del proyecto a nivel municipal

El proyecto se localiza en el Municipio de Santa María Huatulco; Región Costa, Distrito de Pochutla, Estado de Oaxaca, se ubica entre los paralelos 15°40' y 15°58' de latitud norte; los meridianos 96°02' y 96°23' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1 400 m. Colinda al norte con los municipios de San Pedro Pochutla, San Mateo Piñas, Santiago Xanica y San Miguel del Puerto; al este con el municipio de San

Miguel del Puerto y el Océano Pacífico; al sur con el Océano Pacífico y el municipio de San Pedro Pochutla; al oeste con el municipio de San Pedro Pochutla. Ocupa el 0.55% de la superficie del estado. Cuenta con 73 localidades y una población total de 38, 629 habitantes de acuerdo al INEGI.



Ilustración I-2. Microlocalización del Proyecto en imagen de satélite

El proyecto se ubica a 9, kilómetros del centro de la población de la crucecita, y a 7 Km del aeropuerto internacional de Huatulco, preciso al Noroeste de la localidad de el Faisán.

La localidad de **El Faisán** está situada en el Municipio de Santa María Huatulco (en el Estado de Oaxaca). Hay 430 habitantes. En la lista de las localidades más poblados del municipio, es el número 36, **El Faisán** está a 143 metros de altitud.



Ilustración I-3. Acceso a la localidad de el Faisán, nótese que cuenta con calles pavimentadas y servicio de energía eléctrica.

I.1.1.2 Tiempo de vida útil del proyecto.

El proyecto se trata del cambio de uso de suelo en una superficie de 31.55 Has. para ello se propone un tiempo de 5 años.

Se somete a evaluación el cambio de uso de suelo donde se realizaran actividades de desmonte, despalme nivelación trazado de lotes, calles y avenidas.

I.1.1.3 Presentación de la documentación legal:

Se anexa el acta constitutiva de la empresa Macffe Consultores S.A de C.V

Identificación del apoderado legal

I.2 Promovente

MACFFE CONSULTORES S.A. DE C.V.

I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes



I.2.2 Nombre y Cargo del representante legal

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

Ing. Víctor Manuel Reyes Montiel

I.2.3 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

I.2.4 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

Ing Vicente Ruiz Alonso

I.2.4.1 Nombre o razón social

CONSULTORIA AMBIENTAL BIOEKOS

I.2.4.2 Registro Federal de Contribuyentes

I.2.4.3 Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio

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

MACFFE CONSULTORES S.A. DE C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto:

"FRACCIONAMIENTO EL NUEVO FAISAN"

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Contenido

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
II.1 Información general del proyecto.....	1
II.2 Naturaleza del proyecto	3
II.3 Selección del sitio.	4
II.4 Objetivo del proyecto	5
II.5 Ubicación del proyecto.....	5
II.6 Dimensiones del proyecto.....	6
II.7 Elementos que conforman el proyecto	15
II.7.1 Manzanas y lotes	15
II.7.2 Vialidades.....	15
II.7.3 Área de manzanas y lotes.....	16
II.8 Inversión requerida	17
II.9 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	17
II.10 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.....	19
II.11 Características particulares del proyecto.....	21
II.12 Programa General de trabajo.	24
II.13 Representación gráfica local.....	25
II.14 Recopilación y evaluación de la información básica disponible.....	26
II.15 Obras provisionales durante la etapa de preparación del sitio y construcción.	29
II.16 Insumos y Obras asociadas al proyecto.....	29
II.17 Etapa de Preparación del sitio.	31
II.18 Etapa de Construcción.....	33
II.19 Etapa De Operación Y Mantenimiento.	39
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	

II.19.1 Acondicionamiento del área verde.....	40
---	----

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN-II-1. MAPA CONCEPTUAL DEL FRACCIONAMIENTO EL NUEVO FAISÁN	2
ILUSTRACIÓN II-2. RUTA OAXACA DE JUÁREZ CENTRO AL PREDIO.....	6
ILUSTRACIÓN II-3. UBICACIÓN DEL PROYECTO DE 31.555 HA, EN IMAGEN GOOGLE EARTH.	7
ILUSTRACIÓN II-4. UBICACIÓN DEL POLÍGONO UNO.	10
ILUSTRACIÓN II-5. UBICACIÓN DEL POLÍGONO DOS.....	11
ILUSTRACIÓN II-6. UBICACIÓN DEL POLIGONO TRES.	13
ILUSTRACIÓN II-7. UBICACIÓN DEL POLIGONO CUATRO.	14
ILUSTRACIÓN II-8. COEFICIENTE DE OCUPACIÓN	15
ILUSTRACIÓN II-9. UBICACIÓN DE LAS VIALIDADES Y CALLES	16
ILUSTRACIÓN. II-10. ÁREA DE MANZANAS Y LOTES	17
ILUSTRACIÓN II-11. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN Y CUERPOS DE AGUA MÁS CERCANOS AL PROYECTO, SEGÚN INEGI.	18
ILUSTRACIÓN II-12. CORRIENTES CERCANAS AL PREDIO	19
ILUSTRACIÓN II-13. ÁREAS EN DESARROLLO EN LAS COLINDANCIAS DEL PREDIO.....	20
ILUSTRACIÓN II-14 UBICACIÓN DE LAS MANZANAS DELIMITADAS	22
ILUSTRACIÓN II-15 UBICACIÓN DE LAS VIALIDADES DELIMITADAS.....	24
ILUSTRACIÓN II-16 UBICACIÓN LOCAL DEL PROYECTO EN IMAGEN DE SATELITE DONDE SE DA CUENTA DEL PROYECTO EN RELACION CON EL AEROPUERTO Y BAHIAS DE HUATULCO	25
ILUSTRACIÓN II-17 NÓTESE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO EN RELACION CON LA INFRAESTRUCTURA INSTALADA Y LOS CENTROS DE POBLACION MAS CERCANOS EN UN RADIODE 7 KM.	26
ILUSTRACIÓN II-18 EJEMPLO DEL DESMONTE CON MOTOSIERRA Y MACHETE	32
ILUSTRACIÓN II-19 EJEMPLO DEL DESPALME DEL TERRENO, REMOCIÓN DE CAPA ORGÁNICA VEGETAL	33
ILUSTRACIÓN II-20 EJEMPLO DE NIVELACIÓN DEL TERRENO	35
ILUSTRACIÓN II-21 EJEMPLO DE AFINE DE TALUDES.	36
ILUSTRACIÓN II-22 COMPACTADOR VIBRATORIO DE RODILLO LISO.....	38

INDICE DE TABLAS

TABLA II-1. POLÍGONOS QUE CONFORMAN EL PROYECTO DE 31.555 HA	6
TABLA II-2. COORDENADAS DEL POLÍGONO UNO DE 265,295.00 M ²	8
TABLA II-3. COORDENADAS DEL POLÍGONO DOS DE 19,785 M ²	10
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	

TABLA II-4. COORDENADAS DEL POLÍGONO TRES DE 18,352 M ²	12
TABLA II-5. COORDENADAS DEL POLIGONO CUATRO DE 11,221 M ²	13
TABLA II-6. DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE DE ACUERDO A SU DESTINO	14
TABLA II-7 TOTAL DE LOTES POR MANZANA	22
TABLA II-8 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	24
TABLA II-9. RESIDUOS GENERADOS EN LA PREPARACIÓN DEL SITIO	40

CAPITULO II

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto.

El Proyecto de cambio de uso de suelo, se conceptualiza como un desarrollo enfocado para la delimitación de lotes con calles y avenidas bien definidas lo que presenta una excelente opción como respuesta a la gran demanda habitacional de la región enfocada en la calidad de vida de los habitantes.

El Proyecto se trata de un cambio de uso de suelo en terrenos forestales para destinarlos a la construcción de lotes con el fin de proporcionar espacios dignos y seguros a las familias que han encontrado en el corredor turístico de la costa oaxaqueña y en particular de Bahías de Huatulco su forma de vida y sustento, se pretende brindar a estas familias la oportunidad de tener su trabajo más cerca, lo que conlleva a un mayor ahorro y convivencia familiar.

La conformación urbana es principalmente de calles públicas, lo que implica un desarrollo abierto, se ha buscado agrupar las manzanas con calles interconectadas, de manera que todos los lotes queden comunicados entre sí.

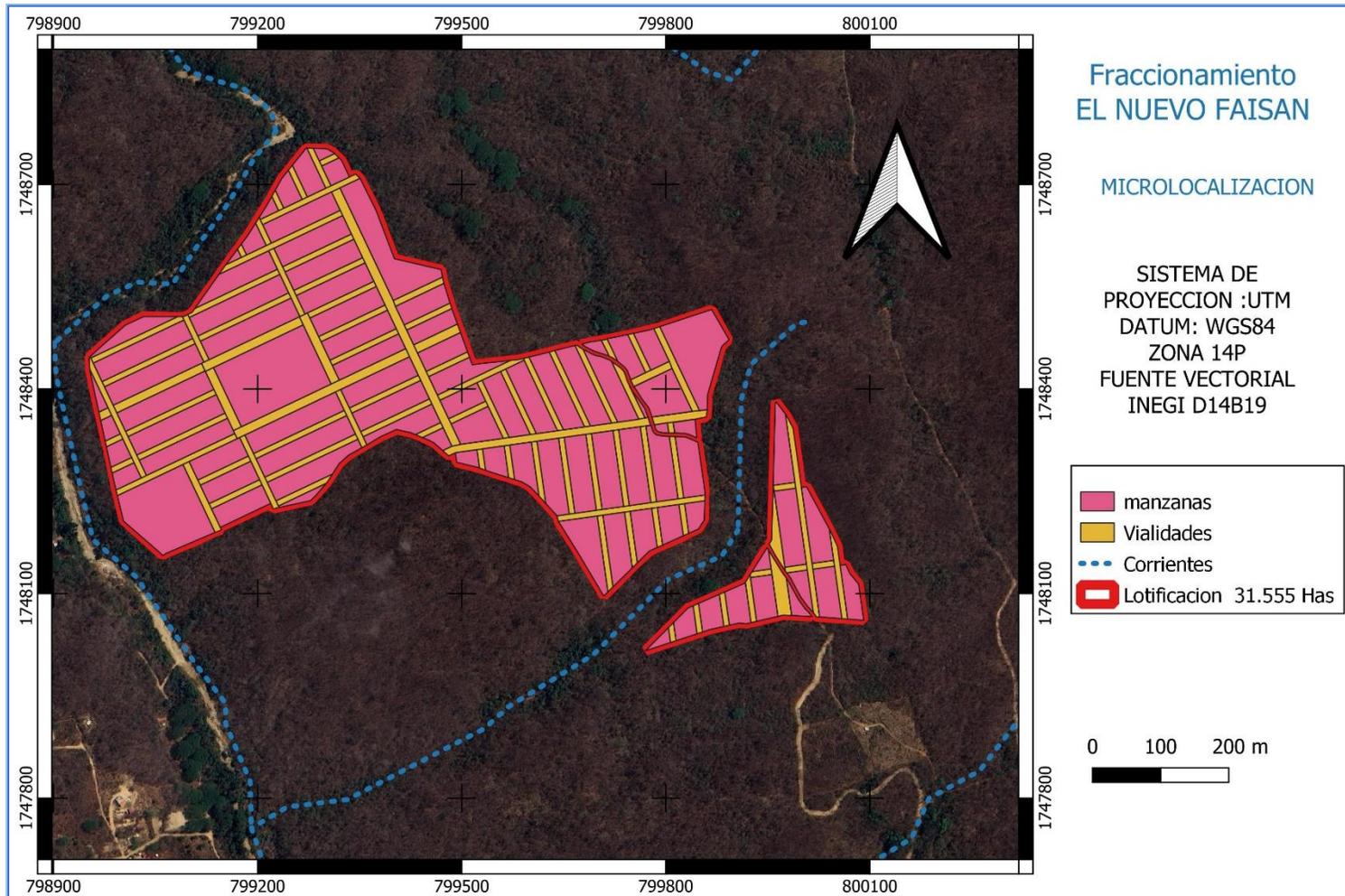


Ilustración-II-1. Mapa conceptual del Fraccionamiento el nuevo faisán

II.2 Naturaleza del proyecto

Como se ha mencionado el proyecto se trata del cambio de uso de suelo para la creación de lotes y donde las actividades principales afectan potencialmente a la vegetación forestal en un polígono de 31.555 Hectáreas.

Es preciso mencionar que en la zona se ha agudizado la invasión de predios por habitantes de las comunidades asentadas en esta zona, y que propiamente se trata de habitantes de Santa María Huatulco, con la delimitación de lotes se busca frenar la ocupación de áreas federales, además se pretende proporcionar una calidad de vida digna en el municipio de Santa María Huatulco.

Preciso mencionar que de forma paralela se presentará el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo donde consta la anuencia por parte de los comuneros del núcleo Agrario de Santa María Huatulco el acuerdo para el desarrollo del proyecto.

Cabe hacer mención que el plan municipal de desarrollo sostenible 2019-2021 _ ultimo vigente_ en el apartado 9.6 referente a la Vivienda, dice que; en el 2015 el 32.0% de la población de Santa María Huatulco presentaba carencia por calidad y espacios en la vivienda.

De manera general en el territorio municipal se observa que el derecho a la vivienda digna y decorosa no se está garantizando plenamente. La accesibilidad a ella es desigual e implica un riesgo para la satisfacción de necesidades básicas de una parte significativa de la población. La disponibilidad de los componentes del derecho a la vivienda digna y decorosa es limitada en ciertas localidades. La calidad se ve afectada por la ausencia de condiciones materiales y técnicas en un sector importante de la población, así como por la necesidad de consolidar mayor capital social en los barrios.

En adición, en los últimos años se ha dado una fuerte expansión en la demanda de vivienda, en especial de interés social, por lo que actualmente se puede observar un déficit en el número de viviendas que requiere la población que habita en el municipio.

Motivo por el cual, la presente administración deberá gestionar ante los gobiernos estatal y federal la aplicación de programas de vivienda para atender el rezago que existe en este municipio, principalmente, en el centro turístico de Santa Cruz Huatulco. Por lo que se deberá atender la necesidad de regularización de predios viables de ser urbanizados y la aplicación de un programa integral de viviendas en terrenos que ya cuenten con servicios públicos municipales, para que de esta manera se garanticen condiciones mínimas de habitabilidad, así como aplicar en el territorio municipal diversos programas de vivienda social, reconstrucción y mejoramiento de vivienda.

Esta problemática mencionada también ha generado situaciones como las **invasiones en predios federales**, fenómeno que podría poner en riesgo las diferentes certificaciones con las que cuenta el municipio. Por lo que es importante la creación de una ventanilla única de atención para poder ir dando solución al tema de la vivienda en el municipio.

Preciso hacer mención que el proyecto coadyubara al cumplimiento del programa de Reubicación de Familias a través de la Regularización del Suelo en la Zona Urbana de Santa María Huatulco, Oaxaca, publicado en agosto de 2023.

El programa refiere que la reubicación de familias promoverá el desarrollo urbano sustentable, el ordenamiento territorial y la planeación urbana. Esto contribuirá al uso eficiente del suelo, además de beneficiar a miles de familias y combatir el rezago social en materia de servicios básicos de salud, seguridad, energía, educación y vivienda. Asimismo se promoverá la consolidación de áreas urbanas formales y sustentables lo que aportará al cuidado del medio ambiente que responde a las necesidades de desarrollo integral del país. Este proyecto se llevará a cabo mediante la aplicación de las disposiciones normativas vigentes

El Objetivo del programa es la reubicación de las familias que se encuentran asentadas en la zona urbana en el municipio de Santa María Huatulco, a través de la Regularización del suelo bajo un esquema de desarrollo urbano ordenado y sostenible.

<https://www.gob.mx/insus/documentos/guia-para-la-reubicacion-de-familias-a-traves-de-la-regularizacion-del-suelo-en-la-zona-urbana-de-santa-maria-huatulco-oaxaca?idiom=es>

En la parte Oeste el predio a 700 metros se encuentra el polígono del Área natural protegida en la categoría de "Parque Nacional Huatulco" que es un área natural protegida de carácter federal, con ecosistemas prioritarios para conservar, representativos de la biodiversidad mexicana. La reserva fue decretada el 24 de julio de 1998.

Se considera de observancia lo señalado en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) referente a mantener una franja de 50 metros de ambos lados de los causes a fin de protegerlos

II.3 Selección del sitio.

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

AMBIENTALES

- No está ubicado dentro de ningún área natural protegida.
- No generará impactos ambientales distintos a los que ya se generan en la zona de estudio.
- En el predio no existe un ambiente prístino ya que existen intervención antropogénica debido a la práctica de la agricultura ganadería y a la extracción de leña.

TÉCNICOS

- De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), el proyecto se ubica en la UGA 054, con uso recomendado el Ecoturismo.
- Existen vialidades primarias de primer nivel y secundarias que facilitan el acceso al predio.
- En la zona se cuenta con medios de transportes disponibles y adecuados.
- Se cuenta con disponibilidad de espacios.

SOCIOECONÓMICOS

- El desarrollo del proyecto generará empleos tanto temporales como permanentes.
- El proyecto generara una derrama económica en el Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca.
- Se crearán una zona lotificada para vivienda social digna y con ello se espera frenar la invasión a predios federales y comunales

II.4 Objetivo del proyecto

El objetivo principal de la ejecución del proyecto es el cambio de uso de suelo de terrenos forestales mediante la conformación de lotes y calles, con la finalidad de generar espacios dignos. El área propuesta colinda con el fraccionamiento "El faisán" donde existen todos los servicios básicos.

II.5 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica al Sur del Estado de Oaxaca, a una distancia aproximada de 263 kilómetros de distancia y a 5 horas con 46 minutos de recorrido de la capital del estado.

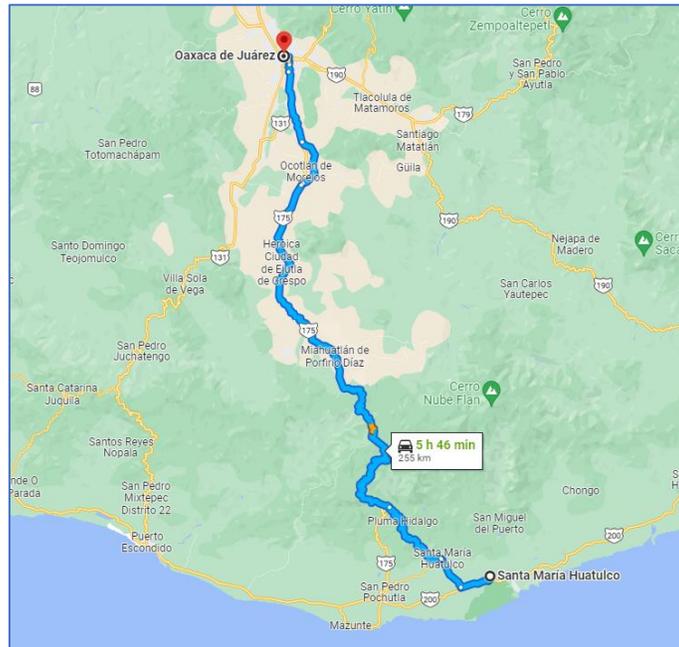


Ilustración II-2. Ruta Oaxaca de Juárez Centro al predio

II.6 Dimensiones del proyecto.

Las obras y actividades del presente proyecto se realizarán en una Superficie **Total 31.555 hectáreas distribuidas en 4 polígonos**, en la siguiente **table de da cuenta de la superficie de cada uno de los polígonos**

Tabla II-1. Polígonos que conforman el proyecto de 31.555 Ha

Poligono	M ²	Ha.
1	265,295.6	26.530
2	19,744.1	1.974
3	19,312.5	1.931
4	11,198.0	1.120
Total	315,550.2	31.555

El polígono se encuentra dividido por un camino de terracería, mismo que no se considera dentro de la propuesta de cambio de uso de suelo.

A continuación, se presenta el mapa georreferenciado donde se ubica el polígono del proyecto en coordenadas **UTM**, Datum **WGS84**, zona **14** y banda **P** para la carta **D14B19**, escala 1:50,000, INEGI, de la ubicación del proyecto.

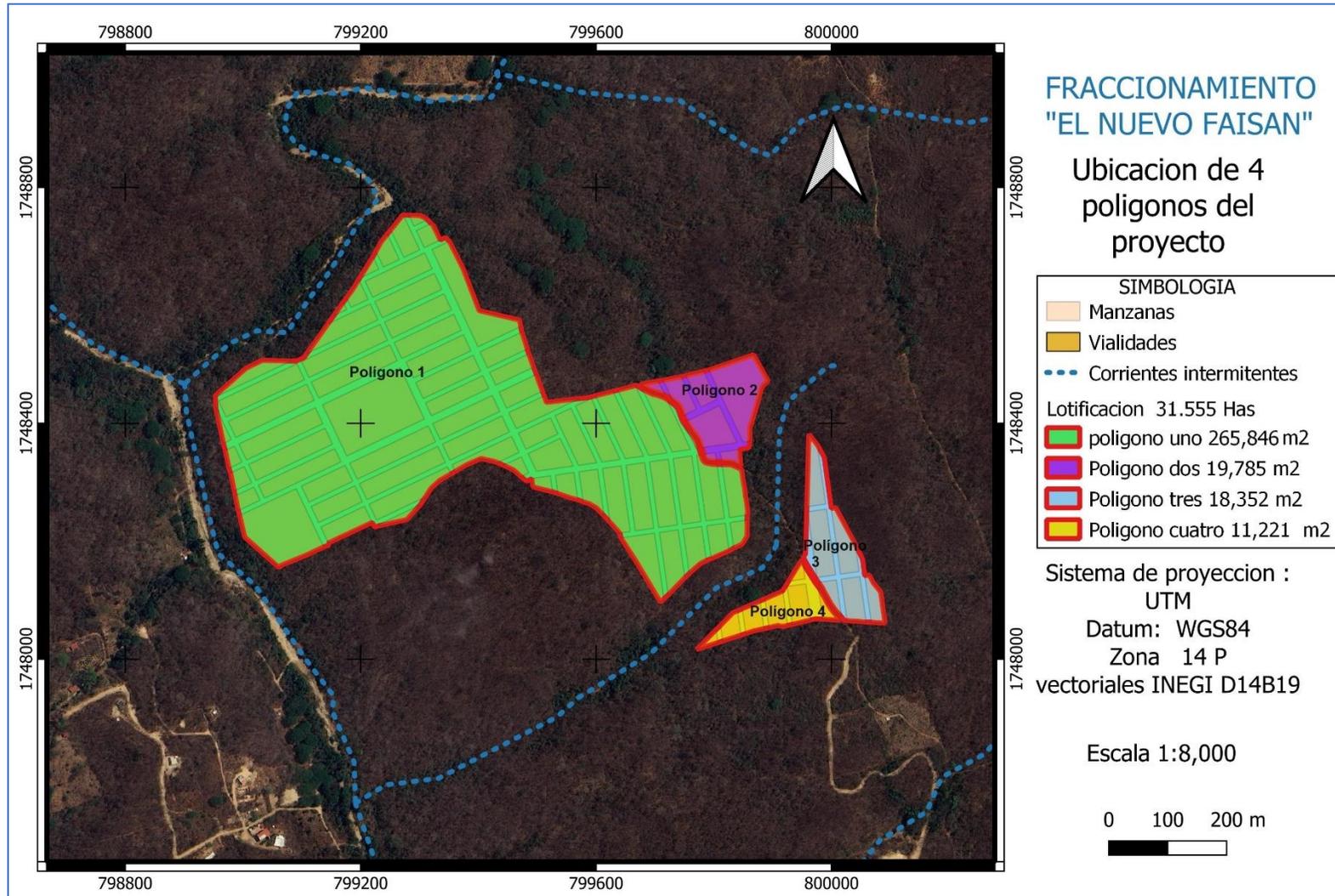


Ilustración II-3. Ubicación del proyecto de 31.555 ha, en imagen Google Earth.

Tabla II-2. Coordenadas del polígono uno de 265,295.00 M²

VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	799252	1748729	59	799746	1748405	117	799624	1748232
2	799271	1748753	60	799749	1748400	118	799614	1748243
3	799282	1748753	61	799751	1748397	119	799600	1748257
4	799302	1748752	62	799754	1748392	120	799588	1748264
5	799312	1748747	63	799757	1748388	121	799578	1748267
6	799313	1748745	64	799760	1748385	122	799570	1748270
7	799320	1748739	65	799765	1748378	123	799556	1748274
8	799323	1748735	66	799767	1748375	124	799535	1748281
9	799335	1748711	67	799768	1748373	125	799526	1748284
10	799344	1748715	68	799769	1748372	126	799492	1748292
11	799351	1748709	69	799771	1748367	127	799491	1748306
12	799374	1748663	70	799773	1748360	128	799482	1748302
13	799383	1748640	71	799775	1748356	129	799472	1748310
14	799401	1748591	72	799776	1748353	130	799460	1748321
15	799419	1748587	73	799778	1748348	131	799442	1748329
16	799439	1748583	74	799779	1748342	132	799433	1748333
17	799455	1748579	75	799780	1748340	133	799424	1748336
18	799470	1748575	76	799781	1748337	134	799405	1748340
19	799472	1748564	77	799782	1748336	135	799380	1748330
20	799473	1748559	78	799783	1748335	136	799361	1748319
21	799474	1748555	79	799785	1748333	137	799354	1748315
22	799477	1748546	80	799788	1748332	138	799334	1748303
23	799482	1748530	81	799796	1748331	139	799320	1748291
24	799483	1748526	82	799800	1748330	140	799310	1748275
25	799486	1748517	83	799805	1748331	141	799301	1748262
26	799494	1748495	84	799808	1748330	142	799278	1748237
27	799498	1748482	85	799813	1748330	143	799231	1748227
28	799509	1748454	86	799818	1748330	144	799223	1748224
29	799512	1748446	87	799822	1748330	145	799220	1748232
30	799515	1748436	88	799830	1748329	146	799145	1748197
31	799525	1748437	89	799832	1748328	147	799147	1748194
32	799546	1748439	90	799839	1748326	148	799137	1748190
33	799585	1748443	91	799845	1748323	149	799106	1748176
34	799591	1748445	92	799847	1748322	150	799065	1748160
35	799599	1748447	93	799848	1748315	151	799061	1748156
36	799628	1748454	94	799850	1748301	152	799003	1748207
37	799637	1748457	95	799852	1748288	153	798994	1748244

38	799667	1748464	96	799853	1748278	154	798992	1748252
39	799670	1748464	97	799855	1748269	155	798987	1748277
40	799670	1748463	98	799856	1748260	156	798985	1748285
41	799674	1748461	99	799858	1748251	157	798979	1748315
42	799680	1748457	100	799857	1748245	158	798976	1748324
43	799690	1748453	101	799856	1748235	159	798970	1748354
44	799692	1748451	102	799857	1748228	160	798967	1748366
45	799697	1748449	103	799856	1748209	161	798954	1748427
46	799702	1748448	104	799848	1748195	162	798953	1748447
47	799713	1748444	105	799834	1748189	163	799005	1748493
48	799715	1748444	106	799826	1748184	164	799033	1748507
49	799722	1748440	107	799796	1748171	165	799083	1748506
50	799727	1748436	108	799787	1748167	166	799090	1748506
51	799731	1748432	109	799777	1748162	167	799097	1748509
52	799735	1748430	110	799758	1748146	168	799104	1748512
53	799737	1748427	111	799750	1748138	169	799170	1748605
54	799739	1748425	112	799722	1748110	170	799186	1748627
55	799739	1748423	113	799709	1748097	171	799221	1748682
56	799741	1748419	114	799667	1748167	172	799235	1748708
57	799742	1748416	115	799642	1748205	173	799252	1748729
58	799745	1748408	116	799640	1748214			

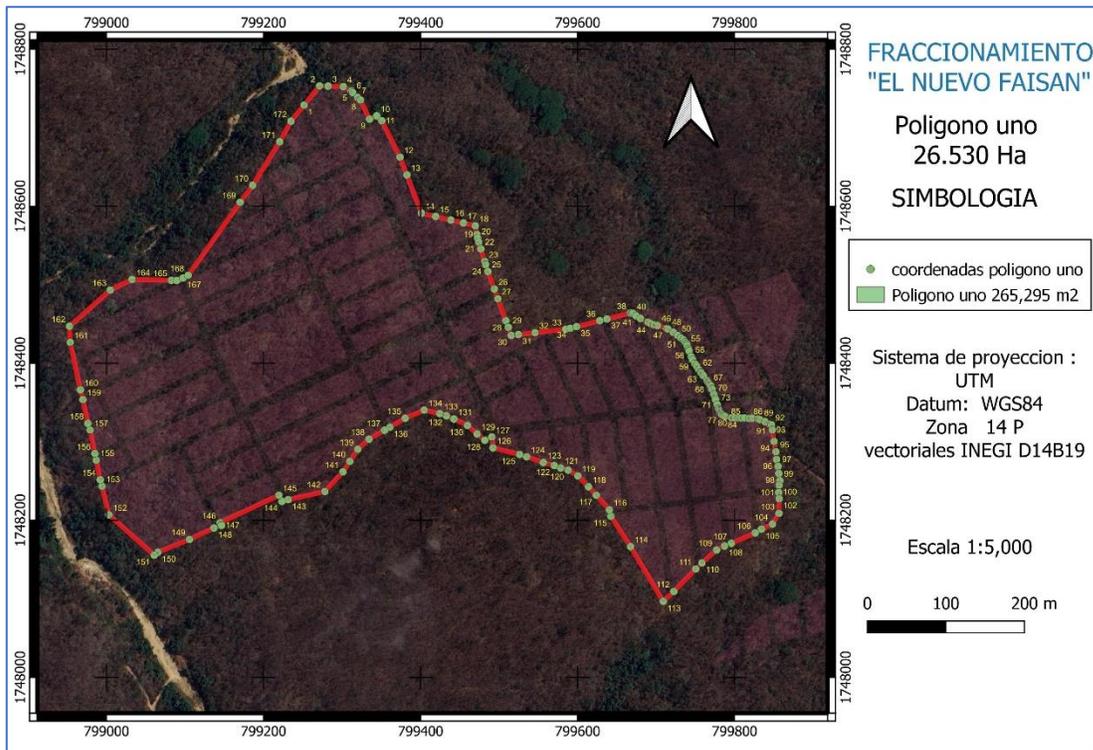


Ilustración II-4. Ubicación del polígono uno.

Tabla II-3. Coordenadas del polígono dos de 19,785 M²

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	799867	1748516	34	799770	1748379
2	799892	1748472	35	799759	1748393
3	799886	1748467	36	799756	1748400
4	799882	1748463	37	799754	1748402
5	799880	1748458	38	799751	1748407
6	799878	1748450	39	799749	1748410
7	799874	1748436	40	799747	1748417
8	799870	1748420	41	799746	1748421
9	799861	1748392	42	799744	1748424
10	799861	1748370	43	799743	1748428
11	799860	1748359	44	799742	1748429
12	799843	1748356	45	799741	1748430
13	799846	1748327	46	799738	1748433
14	799842	1748330	47	799735	1748436
15	799838	1748331	48	799731	1748439
16	799831	1748334	49	799726	1748443
17	799827	1748335	50	799722	1748446

18	799822	1748335	51	799716	1748449
19	799818	1748335	52	799703	1748453
20	799812	1748336	53	799699	1748454
21	799808	1748335	54	799695	1748455
22	799798	1748336	55	799689	1748458
23	799794	1748336	56	799682	1748462
24	799788	1748338	57	799675	1748466
25	799787	1748339	58	799691	1748469
26	799786	1748340	59	799706	1748472
27	799785	1748342	60	799714	1748473
28	799782	1748349	61	799745	1748479
29	799780	1748356	62	799752	1748481
30	799778	1748363	63	799783	1748489
31	799775	1748371	64	799791	1748491
32	799774	1748374	65	799867	1748516
33	799772.062	1748376.25			

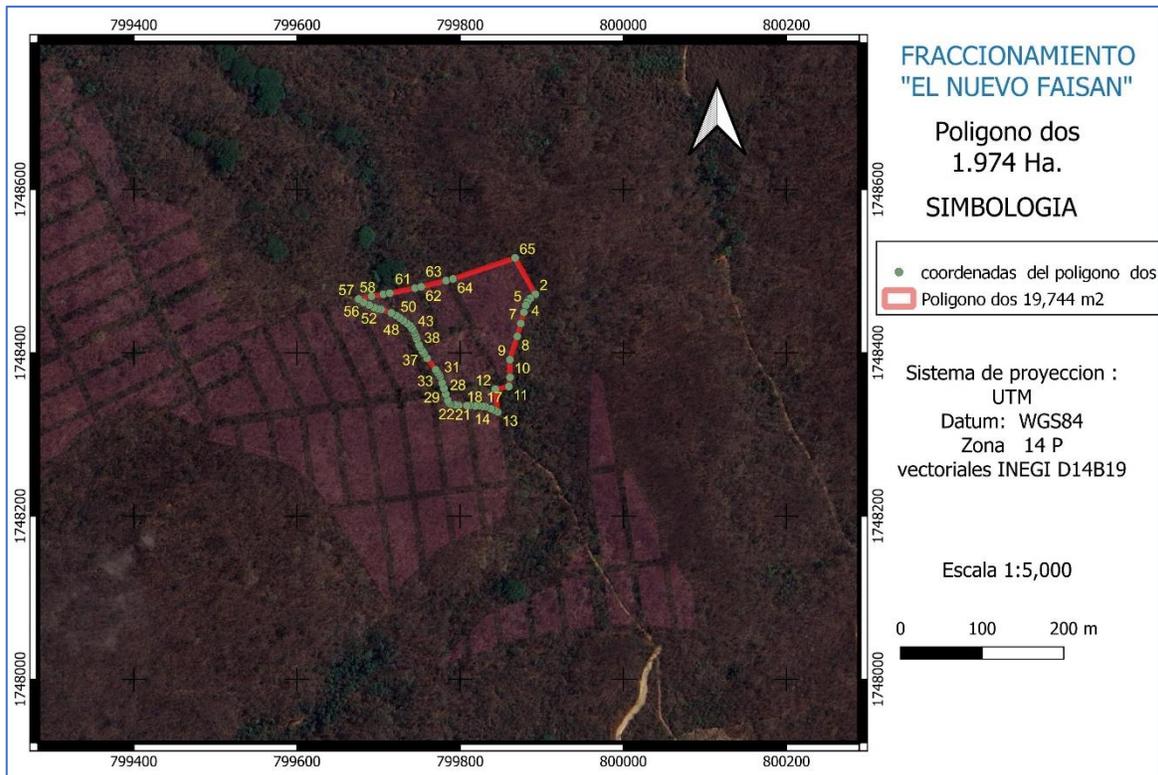


Ilustración II-5. Ubicación del polígono dos.

Tabla II-4. Coordenadas del polígono tres de 18,352 M²

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	799962	1748381	18	800014	1748076
2	799977	1748362	19	800009	1748080
3	799987	1748343	20	800003	1748088
4	799999	1748256	21	799999	1748094
5	800007	1748257	22	799994	1748104
6	800039	1748197	23	799987	1748116
7	800052	1748170	24	799984	1748122
8	800056	1748141	25	799981	1748125
9	800064	1748143	26	799974	1748136
10	800071	1748129	27	799969	1748144
11	800083	1748114	28	799961	1748156
12	800091	1748061	29	799952	1748173
13	800068	1748063	30	799953	1748175
14	800058	1748063	31	799956	1748179
15	800021	1748066	32	799958	1748257
16	800019	1748069	33	799961	1748378
17	800016	1748072	34	799962	1748381

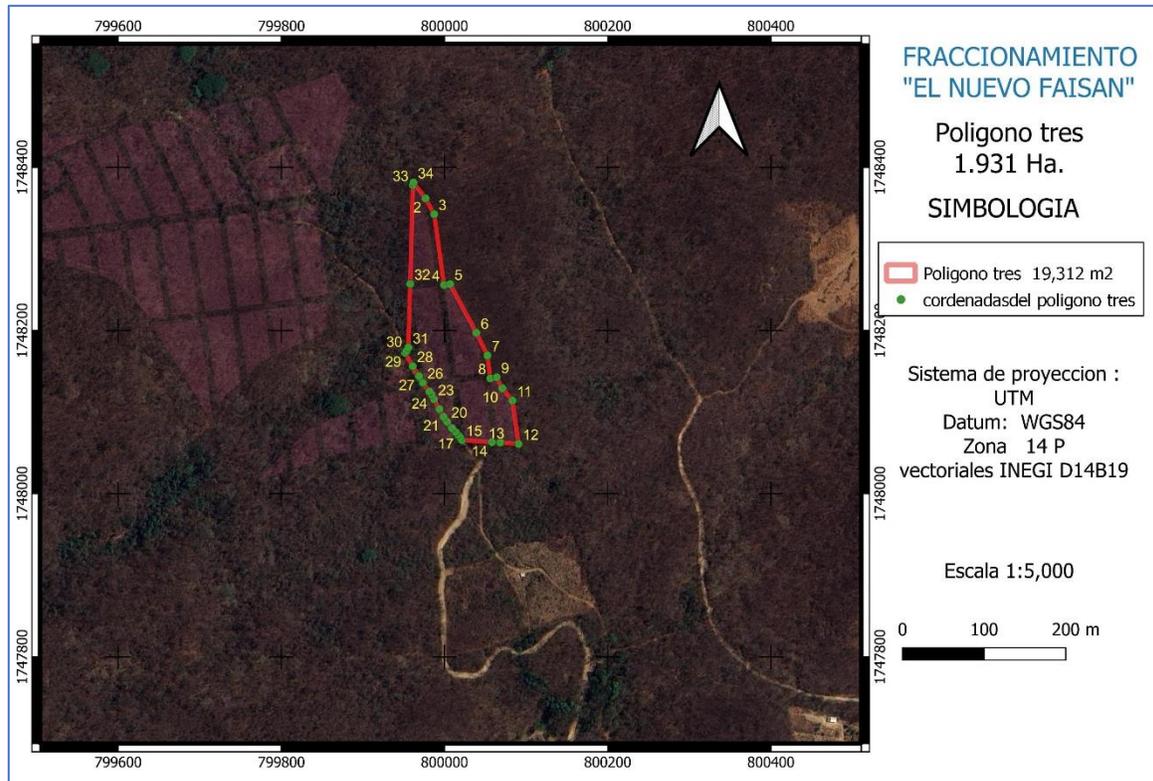


Ilustración II-6. Ubicación del polígono tres.

Tabla II-5. Coordenadas del polígono cuatro de 11,221 M²

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	799949	1748168	21	799934	1748059
2	799953	1748160	22	799925	1748058
3	799957	1748154	23	799918	1748056
4	799960	1748149	24	799908	1748057
5	799966	1748138	25	799893	1748054
6	799971	1748130	26	799885	1748052
7	799976	1748124	27	799867	1748048
8	799980	1748119	28	799847	1748041
9	799986	1748108	29	799815	1748031
10	799993	1748094	30	799807	1748028
11	799995	1748091	31	799770	1748016
12	799998	1748086	32	799803	1748049
13	800004	1748078	33	799811	1748057
14	800010	1748072	34	799833	1748079
15	800015	1748066	35	799840	1748082
16	800005	1748067	36	799849	1748086
17	799984	1748068	37	799878	1748098
18	799973	1748069	38	799886	1748102
19	799964	1748067	39	799916	1748116
20	799942	1748061	40	799949	1748168

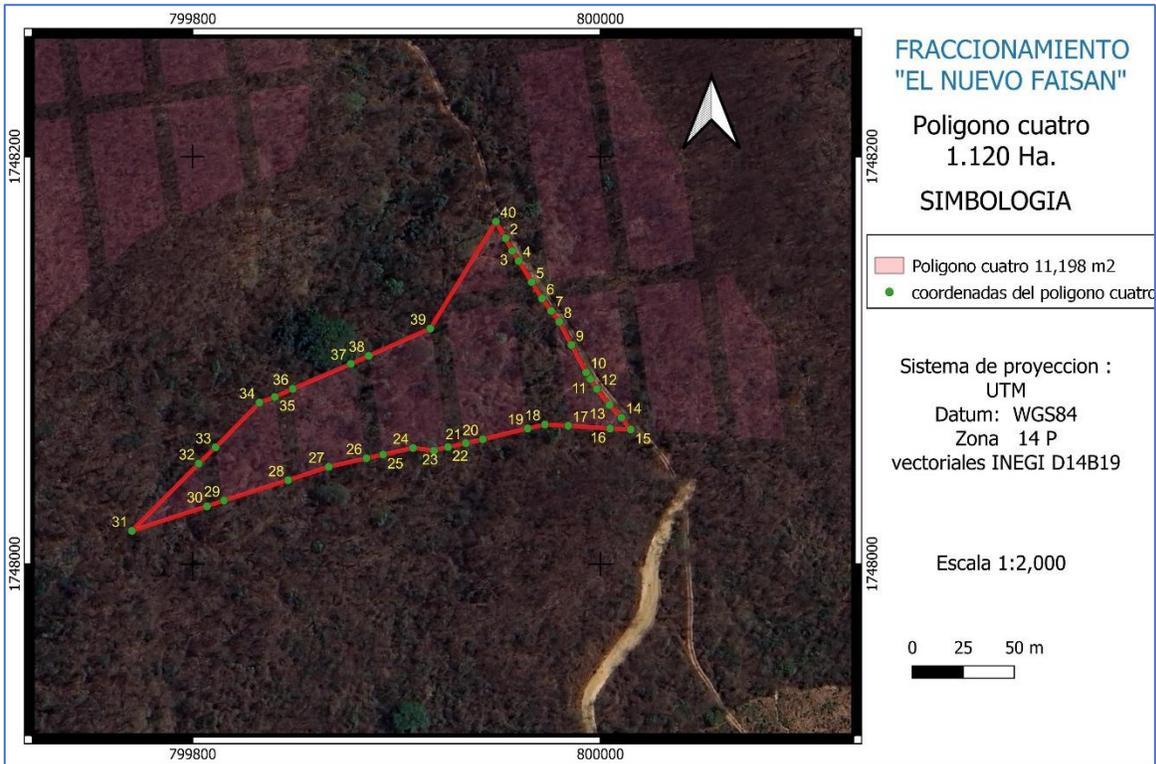


Ilustración II-7. Ubicación del polígono cuatro.

Las obras y actividades del presente proyecto se realizarán en una Superficie **Total 31.555 hectáreas distribuidas de la siguiente forma:**

Tabla II-6. Distribución de superficie de acuerdo a su destino

CONCEPTO	ÁREA M2	HA
ÁREA TOTAL DE MANZANAS Y LOTES	264,790.00	26.479
ÁREA TOTAL DE VIALIDADES	50,760.00	5.076
ÁREA TOTAL DEL PREDIO	315,550.00	31.555

De manera grafica se presenta a continuación el porcentaje de ocupación.



Ilustración II-8. Coeficiente de ocupación .

Cabe mencionar que de las manzanas lotificadas el COS será del 60% por lo tanto el área verde será del 40%, así tenemos que de las 26.47 Hectáreas que corresponden a este rublo 10.59 serán áreas verdes dentro de los lotes

II.7 Elementos que conforman el proyecto

II.7.1 Manzanas y lotes

Las manzanas serán divididas en por lotes de diferentes medidas mismos que contarán con calles y avenidas estos elementos conforman el proyecto que se somete a consideración del cambio de uso de suelo en terrenos forestales .

II.7.2 Vialidades

El fraccionamiento se conectará a través de vialidades con entronques e intersecciones Y retornos en una superficie de 50,760.00 M² de tal manera que se logre la combinación óptima en las especificaciones viales consideran las pendientes longitudinales la geometría de las curvas horizontales y verticales y los de niveles de la subrasante terraplenes ,cortes y pateos de los taludes

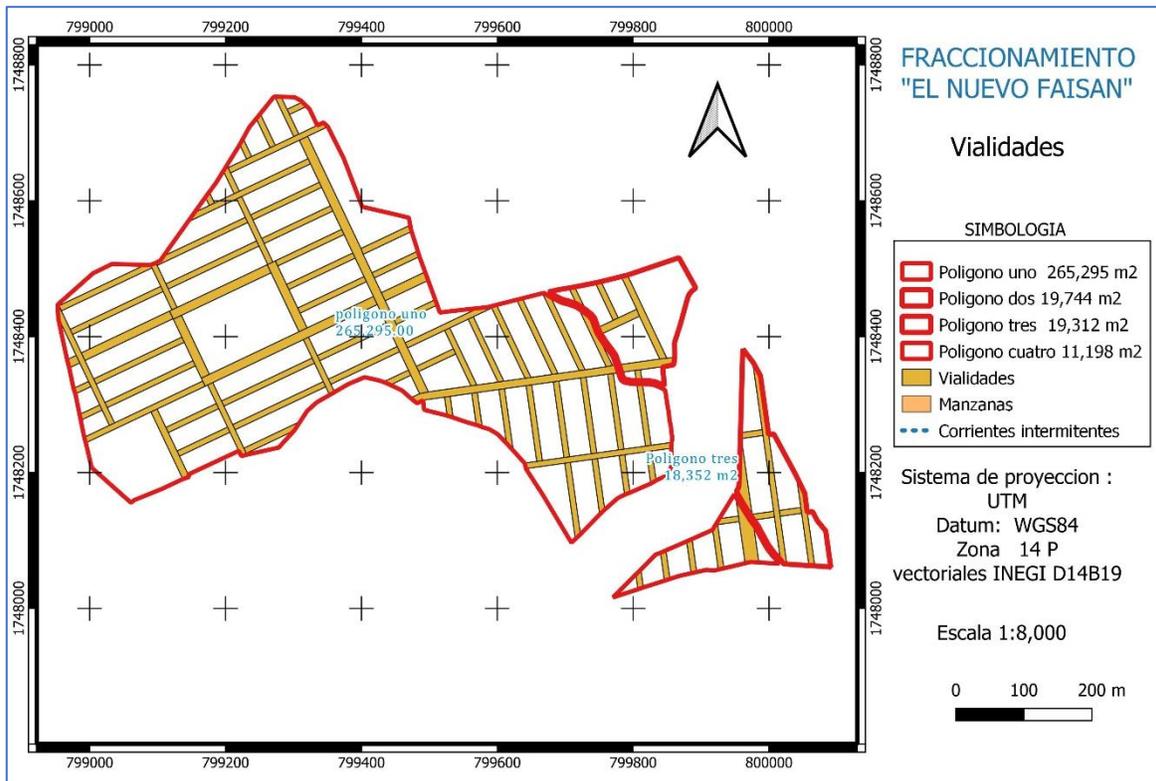


Ilustración II-9. Ubicación de las vialidades y calles

II.7.3 Área de manzanas y lotes

Conceptualizada en lotes con dimensiones promedio de 10 metros de frente por 20 metros de fondo, otorgando así al desarrollo ese aire de descanso al llegar a su hábitat, con el fin de satisfacer las necesidades de vivienda.

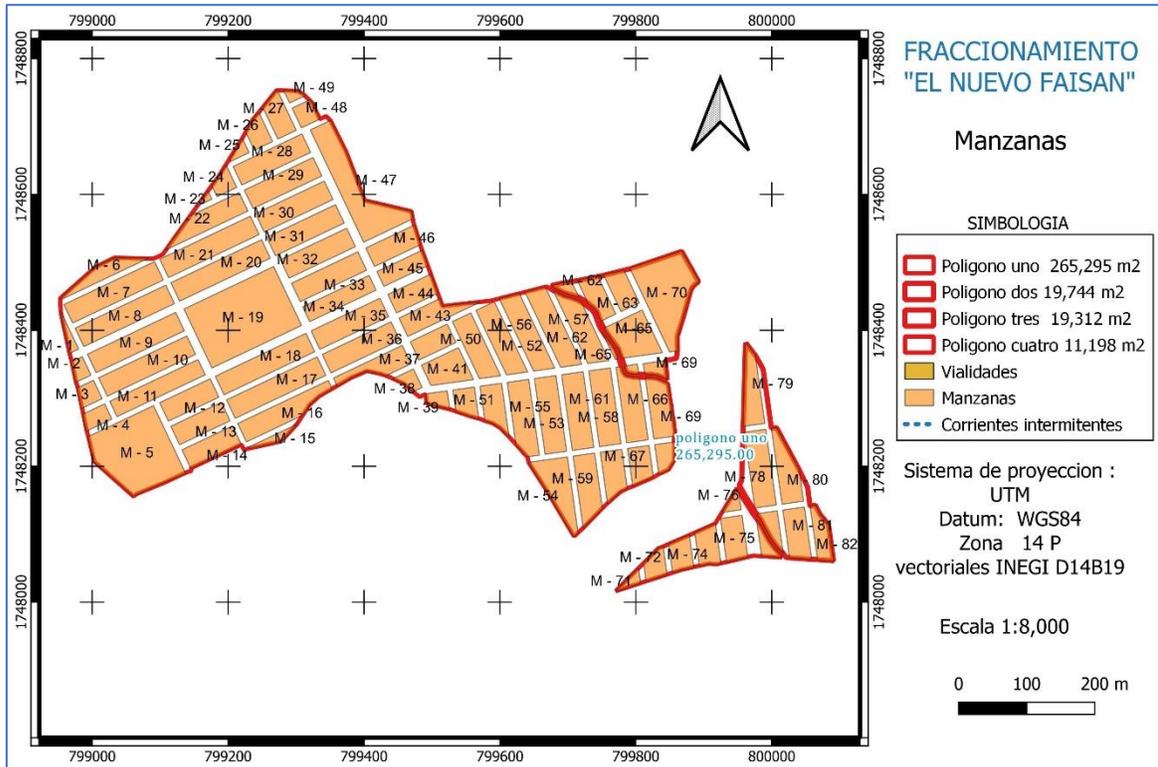


Ilustración. II-10. Área de manzanas y lotes

II.8 Inversión requerida

La inversión que significara la ejecución del proyecto es de **\$ 60,000.000.00/100 M.N.**

II.9 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

De acuerdo al INEGI, el Municipio de Santa María Huatulco presenta un uso de suelo: Agricultura (13.86%) y zona urbana (1.36%); Vegetación Selva (83.10%), pastizal inducido (0.89%), manglar (0.43%) y bosque (0.34%); Cuerpos de Agua (0.02%).

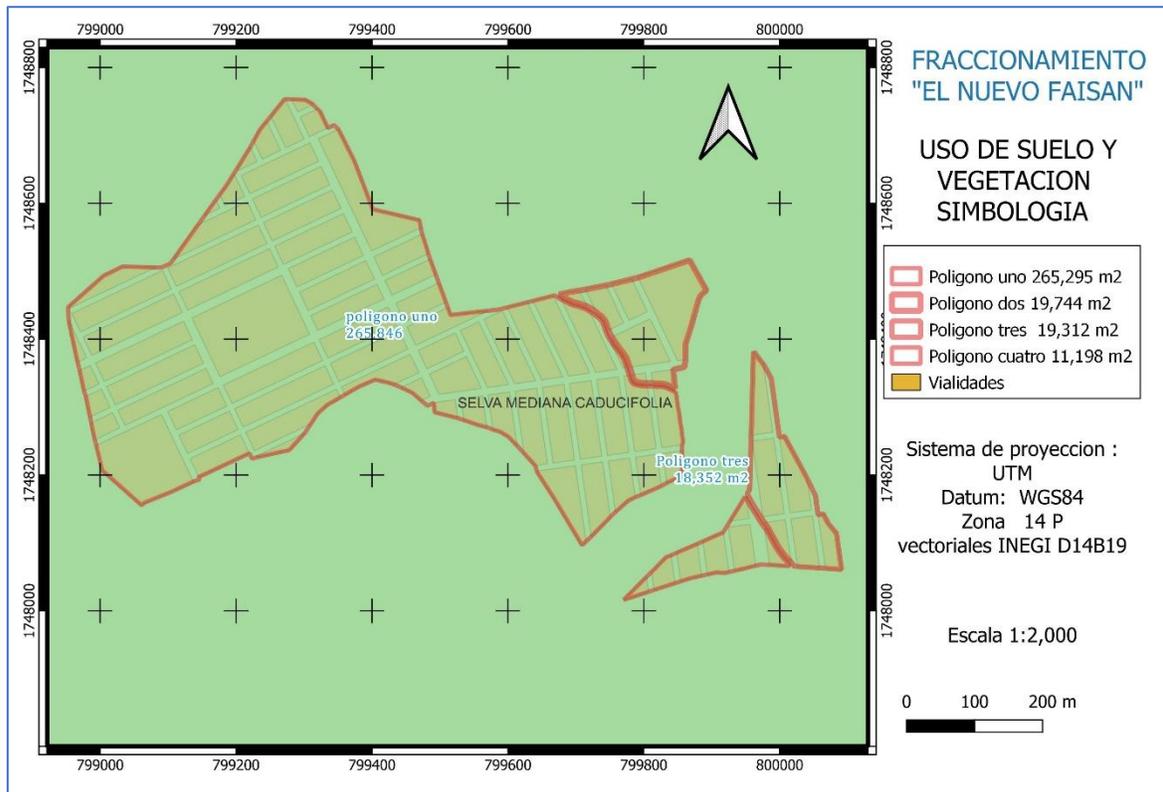


Ilustración II-11. Uso de Suelo y Vegetación y Cuerpos de Agua más cercanos al proyecto, según INEGI.

El uso de suelo reportado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, para el área del proyecto es Selva Mediana Caducifolia (SMC). El cuerpo de agua más cercano al sitio del proyecto el océano pacífico que se ubica a 8.7 km, la corriente más cercana al predio, es de condición intermitente, y se denomina río Xúchitl que se encuentra al oeste del predio y al estese encuentra una corriente intermitente que no será afectada.

Preciso mencionar que **no** se realizarán obras en zonas federales, como se da cuenta en el siguiente mapa los polígonos del proyecto se encuentran alejados 50 metros de las corrientes las cuales en su totalidad son intermitentes

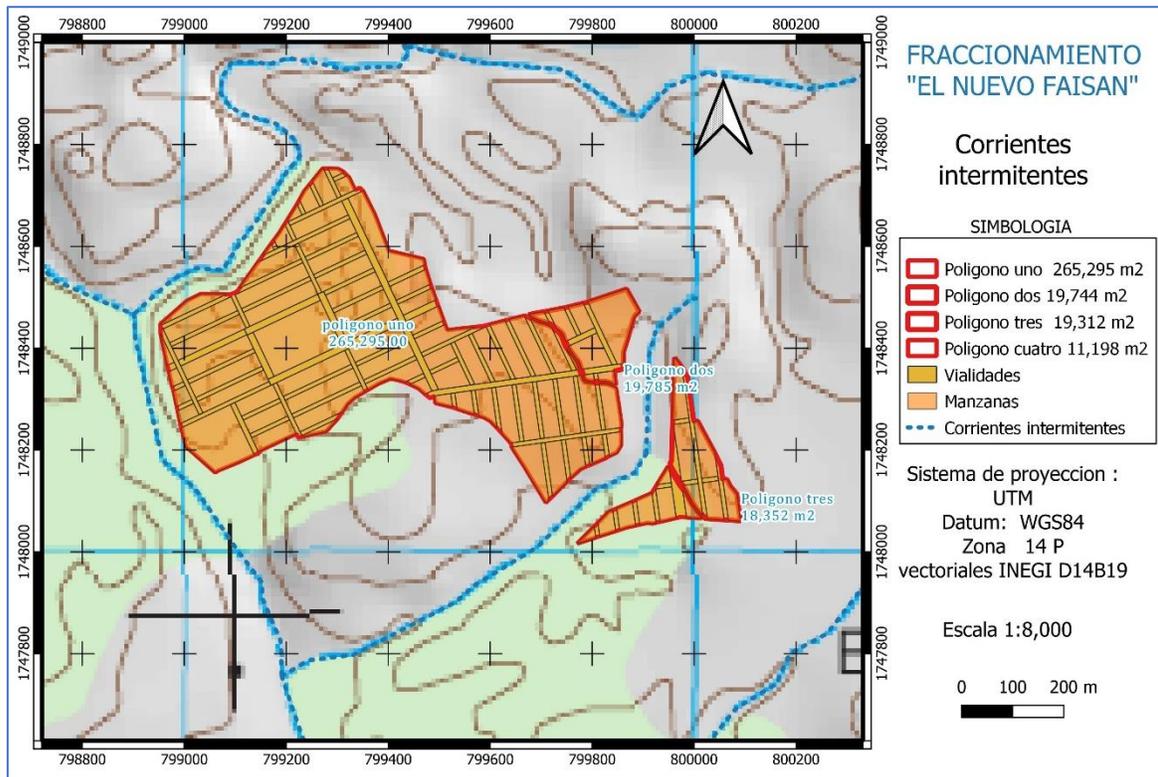


Ilustración II-12. Corrientes cercanas al predio

II.10 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

La zona donde se ubica el proyecto se encuentra colindante con la localidad de el Faisán que cuenta con servicios de energía eléctrica red de agua potable, tienda de bastos, escuelas de nivel básico, casa de salud, además de estar conectada con la carretera federal N 200.

Así podemos decir que por la parte norte del predio existen caminos que son utilizados por las actividades agrícolas y ganaderas, por la parte sur se encuentra un camino de terracería que conecta con la carretera N 200 por la parte Este se encuentra el casco urbano de la localidad de El Faisán por la parte Oeste se encuentra el río Xúchitl que paralelo a la corriente aguas arriba se encuentra un camino que da acceso a diversos predios los cuales se encuentran construidos y en proceso de construcción y que ofrece servicios de hospedaje, a fin de ilustrar las colindancias del predio se presenta la siguiente imagen que da cuenta que la posibilidad de acceso a los servicios básicos.



Ilustración II-13. Áreas en desarrollo en las colindancias del predio

Sistema de agua potable

Actualmente el municipio de Santa María Huatulco en su programa municipal tienen como prioridad brindar agua potable de calidad al municipio, esto con base en los pozos profundos que tienen en los márgenes del río Copalita, para el caso que nos ocupa se adquirirá agua de las plantas tratadoras que existen en el centro integralmente planeado de Huatulco para el control de sólidos suspendidos. Y para el consumo de los trabajadores se comprarán garrafones de 19 litros con distribuidores autorizados.

Sistema de alcantarillado

En el área del proyecto no existe sistema de alcantarillado sanitario, debido a esto se contratarán baños móviles 1 por cada 10 trabajadores durante la ejecución de las actividades de cambio de uso de suelo, las aguas residuales que se generen en el cambio de uso de suelo, la empresa especializada se encargará de darle mantenimiento a los baños móviles.

Energía eléctrica

Para la zona del proyecto no existe red de energía eléctrica, para la bodega donde se resguarde el material será necesario la utilización de un generador que funcione a base de Diesel

Telefonía

Para la zona solo se cuenta con servicio telefónico satelital

II.11 Características particulares del proyecto.

El Fraccionamiento tendrá una superficie total de **31.555 hectáreas** en donde se desarrollarán vialidades que delimitan las manzanas.

* en el ANEXO UNO se agregan los cuadros de coordenadas en proyección UTM DATUM WGS84 Zona 14 P que delimitan las manzanas y las vialidades, se proyectan 82 manzanas y 80 calles.

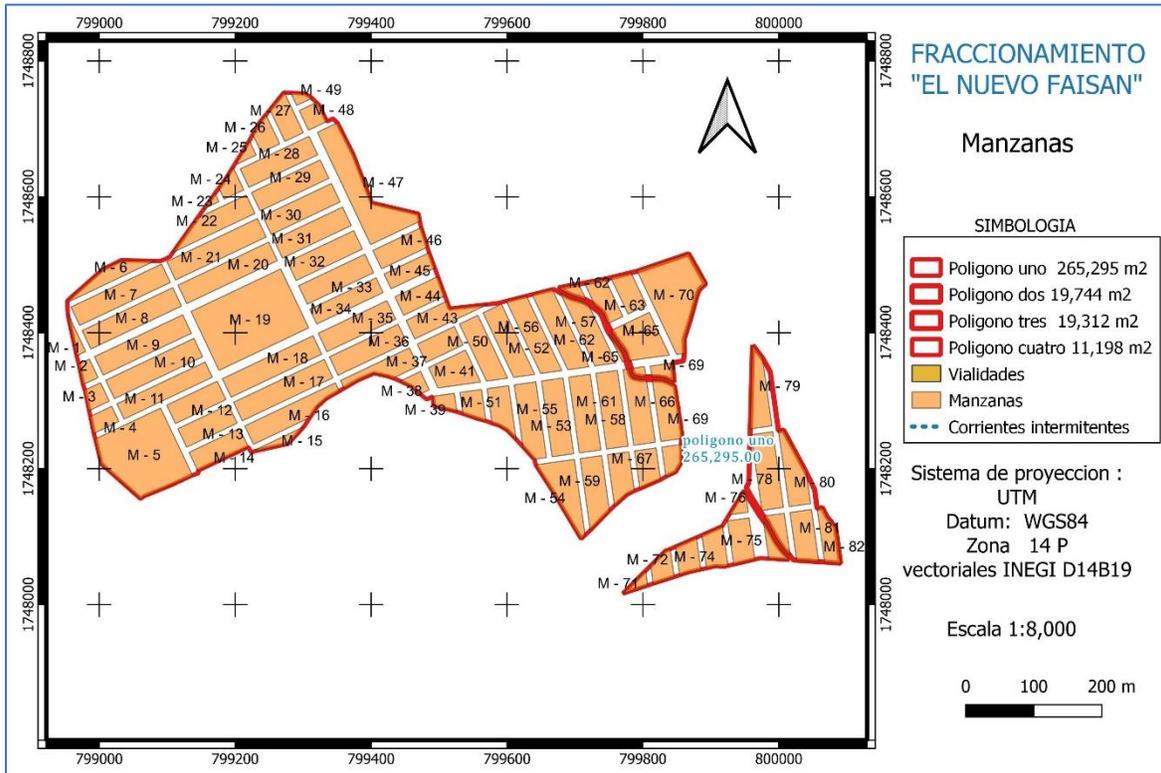


Ilustración II-14 Ubicación de las manzanas delimitadas

Tabla II-7 Total de Lotes por Manzana

CONCEPTO	LOTES POR MANZANA	CONCEPTO	LOTES POR MANZANA
M - 1	4	M - 42	14
M - 2	6	M - 43	19
M - 3	8	M - 44	16
M - 4	8	M - 45	14
M - 5	1	M - 46	18
M - 6	14	M - 47	1
M - 7	36	M - 48	8
M - 8	36	M - 49	1
M - 9	36	M - 50	25
M - 10	36	M - 51	18
M - 11	28	M - 52	28
M - 12	20	M - 53	29
M - 13	20	M - 54	1
M - 14	20	M - 55	30
M - 15	5	M - 56	31
M - 16	31	M - 57	32
M - 17	36	M - 58	30
M - 18	36	M - 59	24
M - 19	1	M - 60	18
M - 20	36	M - 61	30

CONCEPTO	LOTES POR MANZANA	CONCEPTO	LOTES POR MANZANA
M - 21	36	M - 62	34
M - 22	26	M - 63	16
M - 23	1	M - 64	14
M - 24	7	M - 65	1
M - 25	3	M - 66	30
M - 26	9	M - 67	13
M - 27	15	M - 68	8
M - 28	28	M - 69	30
M - 29	28	M - 70	1
M - 30	28	M - 71	3
M - 31	28	M - 72	10
M - 32	26	M - 73	12
M - 33	26	M - 74	12
M - 34	22	M - 75	16
M - 35	28	M - 76	1
M - 36	28	M - 77	18
M - 37	20	M - 78	30
M - 38	5	M - 79	20
M - 39	6	M - 80	25
M - 40	11	M - 81	20
M - 41	1	M - 82	10
TOTAL	800	TOTAL	711
TOTAL, FINAL		1511	

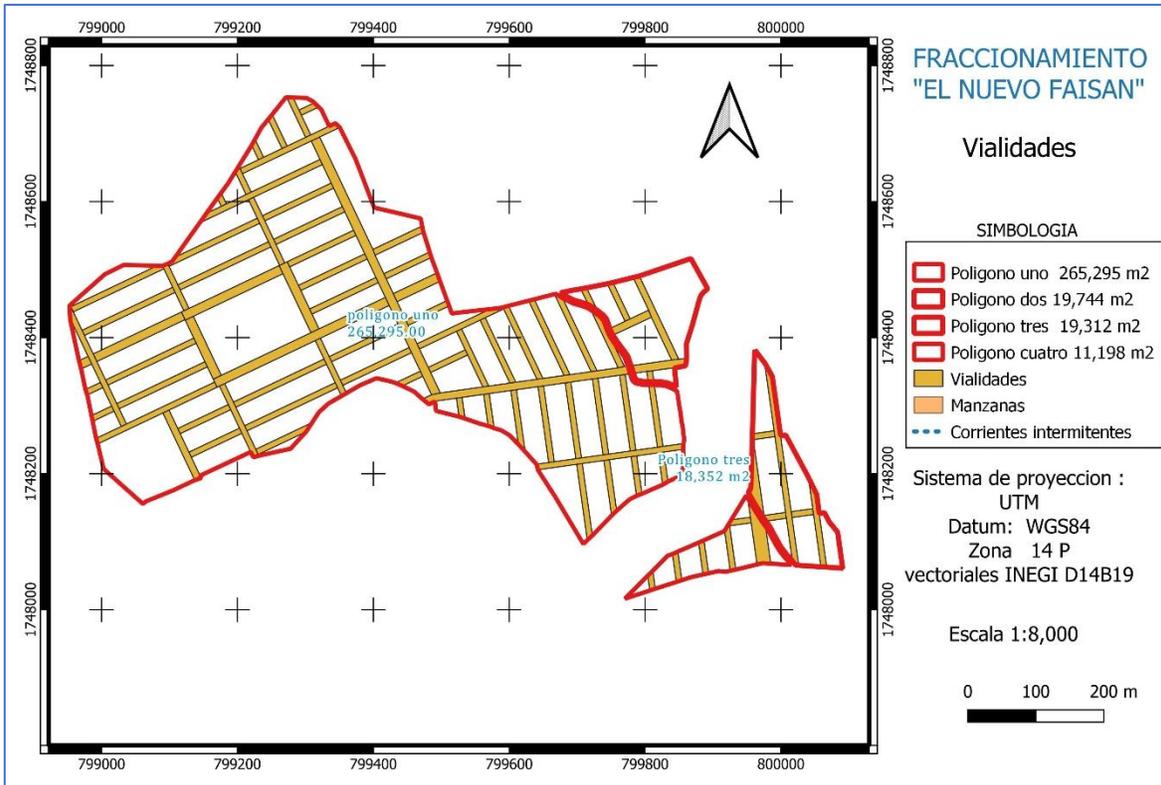


Ilustración II-15 Ubicación de las Vialidades delimitadas

II.12 Programa General de trabajo.

Como he mencionado del tiempo propuesto para el cambio de uso de suelo es de 5 años, considerando que el predio es de 31.555, por lo tanto, la intervención se realizará a razón de 6.31 Hectáreas por año con la finalidad de dejar el menor tiempo posible desnudo el suelo y con ello atenuar los impactos hacia el suelo y agua principalmente. El tiempo para la operación se propone de 50 años. Como a continuación se muestra en el programa de trabajo.

Tabla II-8 Programa general de trabajo

ETAPA	OBRAS Y ACTIVIDADES	AÑOS					
		1	2	3	4	5	50
PREPARACION DEL SITIO	Desmonte.	■					
	Despalme.		■	■	■	■	
CONSTRUCCION	Cortes.		■	■	■	■	
	Nivelación		■	■	■	■	
	Afine de taludes y Compactación.		■	■	■	■	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Tránsito.	■	■	■	■	■	■

II.13 Representación gráfica local.

Como se ha mencionado el proyecto se ubica en el municipio de Santa María Huatulco a 18 kilómetros de la cabecera municipal y a 7 kilómetros del aeropuerto de Huatulco y a 7.5 kilómetros del centro de población de bahías de Huatulco, y a 2.3 Km del entronque para la localidad de Piedra de Moros que es uno de los caminos más transitados debido a que es el principal acceso para llegar a las cascadas mágicas de Copalita. Como a continuación se muestra,

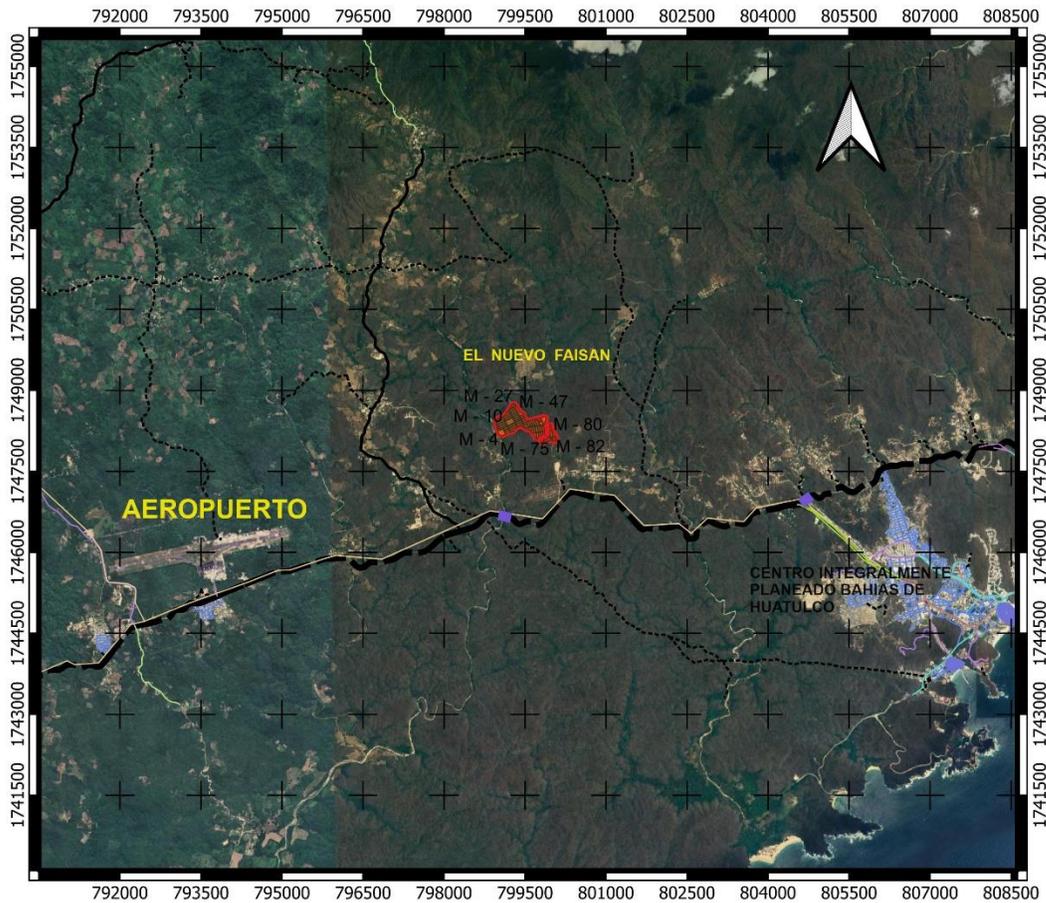


Ilustración II-16 ubicación local del proyecto en imagen de satélite donde se da cuenta del proyecto en relación con el aeropuerto y bahías de Huatulco

Se presenta la carta topográfica que da cuenta de las localidades que se encuentran en los alrededores de la zona del proyecto y de las instalaciones y servicios que existen.



Ilustración II-17 Nótese la ubicación del proyecto en relación con la infraestructura instalada y los centros de población mas cercanos en un radiode 7 Km.

Cabe decir que el polígono donde se emplaza el proyecto presenta vegetación de selva baja bien conservada y consecuentemente la fauna silvestre se encuentra bien representada

II.14 Recopilación y evaluación de la información básica disponible

Esta fase involucró la recopilación de información sobre las características naturales y socioeconómicas del área del proyecto, obtenida tanto en gabinete como a través de las visitas de campo.

La información obtenida se refiere a:

- Entrevistas con el promotor del proyecto para conocer a detalle sus intereses, necesidades y aportaciones para el cuidado del entorno; para que de esta forma se puedan plasmar, con claridad para la autoridad en este estudio.
- Ubicación del proyecto mediante visitas de campo.
- Observación y recopilación de información del área de influencia (Medio físico abiótico, biótico y humano).

- Inventario ambiental cualitativo y cuantitativo de la vegetación, obtención de coordenadas geográficas, observación y toma de fotografías de flora, fauna si es posible su observación, sobre todo de aves y paisaje en general, condiciones ambientales presentes, uso actual del suelo y las actividades productivas existentes.

Cada uno de los pasos anteriores tiene su fundamento en las metodologías de campo para la georreferenciación, para el estudio de la flora, fauna, factores sociales, impactos ambientales, medidas de mitigación de los mismos y programa de vigilancia ambiental. A continuación de manera general y resumida se presenta la metodología y conceptos que se utilizaron para el trabajo de campo en este estudio:

Análisis del Proyecto.

Para determinar los posibles efectos sobre el medio ambiente por la construcción de un conjunto inmobiliario, se realizó un análisis ambiental multidisciplinario tomando en cuenta la información técnica del proyecto ejecutivo.

Caracterización del Medio Físico Abiótico, Biótico y Humano.

Con la información registrada en las prospecciones de campos y de la revisión bibliográfica, se elaboró el diagnóstico ambiental y del área de influencia, incluye los medios físico abiótico, biótico, y humano (socioeconómico cultural). El diagnóstico de la situación actual sirve como referencia para la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales derivados de las actividades que se realizarán.

Metodologías para la caracterización de la flora:

Los métodos que se utilizan para evaluaciones de flora tienen fundamentos de inventarios y censos forestales. Para el caso del predio se realizó un muestreo aleatorio simple para poder determinar los ejemplares arbóreos presentes.

Metodologías para la caracterización de la fauna:

Entre los métodos desarrollados para la evaluación de fauna silvestre se usan monitoreo de vertebrados terrestres en base a registro de huellas, observaciones directas (encuentros) y registro de indicios (huellas, excrementos, refugios, etc.) en transectos lineales en el Sistema Ambiental.

La identificación visual y auditiva de las especies de aves en el S.A y área del proyecto fue durante los recorridos de campo efectuados.

Se utilizan guías sobre aves como ayuda a la identificación, así como para el reconocimiento de huellas y excretas de mamíferos. Sin embargo, para este proyecto durante el recorrido y muestreo el

avistamiento de fauna terrestre fue escaso y lo referente a las aves es abundante, cabe resaltar que estas se encuentran familiarizadas con las actividades antropogénicas.

Metodologías para la caracterización de los aspectos sociales:

Se hicieron siguiendo la metodología de encuesta cara a cara, pues con ella la información que se obtiene es de manera directa, y puede ser a través del llenado de un cuestionario o siguiendo una guía preestablecida por el consultor según sea el tipo de persona a entrevistar.

Resultado: Esta interacción con personas vecinas se realizó de forma breve, cuyas opiniones no arrojaron datos relevantes que permitiera valorar alguna discrepancia o comentarios a favor. No mencionaron tener alguna objeción respecto al proyecto.

Identificación de los Impactos Ambientales:

La identificación de impactos (positivos y negativos) se efectuó al establecer indicadores para conocer si se producen perturbaciones o modificaciones sobre el medio ambiente, ocasionadas por actividades que se realizarán por la construcción del proyecto. Para la identificación de impactos ambientales se utilizaron las listas de chequeo, matriz de Leopold. Y Conesa Fernández - Vítora (1995).

Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales:

Una vez identificados los impactos ambientales que se presentarán en la zona de estudio como efecto del proyecto, se realizó un pronóstico del comportamiento de los mismos durante las etapas de operación y mantenimiento. Para la evaluación de impactos se consideró un análisis de sensibilidad local, una evaluación cualitativa y cuantitativa de impactos y el cálculo de frecuencia de cada uno de los impactos.

Medidas de Mitigación:

Se formularon medidas de mitigación para reducir, controlar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos evaluados y considerados como claves, describiendo cada una de las medidas propuestas. Esto basado en la información recopilada en campo, en los datos y apoyos bibliográficos y sobre todo con el consenso de factibilidad del promoverlo, pues ello garantiza el compromiso de su ejecución hasta su conclusión con sus respectivos informes a la autoridad de acuerdo a lo que le sea requerido.

Programa de Vigilancia Ambiental:

Este programa tiene por objeto controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, y facilitar la evaluación de los impactos reales para adoptar y modificar las medidas correctoras durante la fase de construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Este Programa determina al responsable de su implementación y operación, del seguimiento y evaluación de las medidas de mitigación a efectuar y la metodología a emplear.

II.15 Obras provisionales durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Se habilitarán espacios para uso del personal, que serán construidas con polines de madera con cubierta y cerco de lámina acanalada tipo zarco, baños móviles para el uso del personal. Dichas estructuras, se instalarán en áreas estratégicas.

Oficinas

Espacio que será utilizado por personal del promovente y de la empresa constructora a cargo de los trabajos (administrativo y operativo) espacio a utilizar 15 m x 5 m =75 m²

Comedor.

Espacio disponible para todo el personal durante el proceso de construcción en donde podrán consumir los alimentos tanto en la mañana como en la tarde en un área de 5 m x 5 m = 25 m²

Sanitarios móviles.

Se arrendarán sanitarios portátiles para el personal que labore el número de sanitarios estará de acuerdo al número de personal a contratar considerando un sanitario por cada 50 trabajadores, instalados estratégicamente dentro del área de trabajo, el mantenimiento será proporcionado por la misma empresa a contratar.

II.16 Insumos y Obras asociadas al proyecto.

Combustible.

La operación de la maquinaria, camiones de volteo y vehículos en general, utilizados en las diferentes etapas (preparación del sitio, construcción) se va a requerir diésel, gasolina y aceites para motor, todo abastecido fuera de las instalaciones tomando con las medidas de manejo correspondiente.

Agua.

Se va requerir dos tipos de agua, cruda y potable, el agua cruda será utilizada para las actividades de la etapa de construcción principalmente y será abastecida mediante pipas de 10, 000 litros y almacenadas en cisternas de plástico de 10,000 litros durante todo el proceso de construcción.

El agua potable en las etapas de preparación del sitio y construcción será abastecida por medio de garrafones para consumo de los trabajadores y puedan continuar con las labores asignadas.

Energía eléctrica.

Para las etapas de preparación del sitio no se requerirá generalmente, de ser el caso se abastecerá por medio de una planta portátil operada por medio de diésel, para la etapa de construcción se

utilizarán plantas generadoras operadas con gasolina y éstas serán utilizadas específicamente para uso de la herramienta con la finalidad de reducir las emisiones a la atmosfera y la generación de ruido, el horario de trabajo será diurno por lo que no será necesario el uso de la planta en las noches.

Drenaje sanitario.

En la etapa de preparación del sitio y construcción se instalarán sanitarios portátiles a través de una empresa que preste el servicio con la intención que esta sea la responsable de dar mantenimiento a los sanitarios y llevarse las aguas residuales.

Telefonía e internet.

Este será mediante sistema satelital, contratando empresas profesionales en el ramo para poder atender las necesidades requeridas.

Previo a la preparación del sitio se realizará un programa de rescate de flora y fauna silvestre

Rescate de especies

Como primera actividad se tendrá la delimitación de la poligonal mediante la instalación de cintas de precaución, esto con la finalidad de no invadir áreas no autorizadas y áreas que serán de conservación de acuerdo al diseño del proyecto.

Marcado y rescate de especies vegetales. En las áreas delimitadas y consideradas para el desmonte, se implementa un programa de rescate y reubicación coordinada por un especialista en identificación y manejo de vegetación y tres brigadas de personal de apoyo. Esto con la finalidad de identificar y marcar con cinta plástica, aquellos ejemplares que son susceptibles de ser rescatados, especialmente los que encuentren en la NOM-059- SEMARNAT-2010 Una vez identificados los ejemplares, se implementa la técnica de rescate más apropiada considerando la especie y su talla. Los ejemplares rescatados son transportados a su sitio definitivo de trasplante o al vivero provisional para su mantenimiento. Este vivero se instalara temporalmente dentro del predio del proyecto.

Rescate de especies animales. Paralelo a las actividades de marcado y rescate de especies vegetales, y como parte de las medidas de mitigación planteadas para reducir los impactos ambientales que se generen, un especialista en manejo de fauna implementara un programa de rescate, con la finalidad de reubicar la fauna silvestre de lento desplazamiento a fin de trasladarlos a las áreas de mejor conservación de vegetación en las colindancias del predio. Previo a su traslado, cada organismo será identificado y registrado en formatos especiales diseñados por la supervisión ambiental del proyecto.

Una vez que ha sido efectuado el rescate de flora y fauna, se realizan las actividades de desmonte y despalle del predio. La tierra vegetal y los restos vegetales que no sean aprovechados ya sea para

leña o para venta de madera aserrada serán triturados mecánicamente y apilados en un lugar específico a fin de utilizarlos en áreas ajardinadas y en arroyos de taludes que lo requieran

El rescate de especies de flora y fauna, tendrá como fin recuperar ejemplares que puedan ser importantes desde el punto de vista social y/o ambiental, ya sea porque las mismas tienen algún nivel de importancia ecológica, o porque se trata de ejemplares que tienen la capacidad de sobrevivir una vez que se les remueva de su sitio de origen y durante su trasplante en las tareas de reubicación.

Cabe comentar que de acuerdo al tipo de vegetación que se encuentra en los terrenos con pretendido Cambio de Uso de Suelo, se trata de especies que corresponden a Vegetación de Selva Mediana Caducifolia. El rescate de ejemplares de especies de vegetación obedecerá a la aplicación de criterios que tienen como propósito garantizar la sobrevivencia de los ejemplares.

De las especies encontradas en el predio y por su talla no sea posible su rescate se hará un programa de colecta de germoplasma previa autorización de la SEMARNAT para que una vez obtenidas se reproduzcan en las instalaciones preparadas para la recepción, manejo y cuidado de la vegetación

II.17 Etapa de Preparación del sitio.

La etapa de preparación del sitio comprende las siguientes actividades

- Desmante
- Despalme

Desmante: El desmante se realizará una vez que el personal encargado de realizar el rescate de flora y fauna silvestre haya liberado las áreas, de igual forma se identificarán los árboles que se respetarán conforme al proyecto tomando las previsiones necesarias para no dañarlos.

Hay que considerar que el desmante se realizará en forma gradual, para evitar afectaciones directas a la flora y fauna.

El desmante se realizará con la ayuda de herramientas mecánicas y manuales como motosierra, hacha y machete:

Esta actividad implica el siguiente proceso:

- Corte o talado de árboles, por una sección próxima al suelo (entre 10 y 20 cm). Esta operación se ejecuta por medio de motosierra.
- Separación del fuste y el follaje. Se ejecuta por medio de motosierras.
- Acopio de los fustes.

- Desbroce a través de la separación de los brazos del follaje y se ejecuta por medio de motosierras.

Los troncos y materia vegetal de mayor tamaño serán apilados para formar terrazas y así evitar daños de erosión.



Ilustración II-18 ejemplo del desmonte con Motosierra y Machete

Despalme: El despalme consiste en retirar la capa superficial (tierra vegetal) que por sus características mecánicas no es adecuada para el desplante de las construcciones,

El despalme es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto, con objeto de evitar la mezcla del material de las terrecerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable. y se realiza con la ayuda de maquinaria.

El espesor de la capa a despalmar por lo general es de 20 cm o el que especifique el proyecto para cada caso, previo a la ejecución del despalme se seccionará la superficie a cada 20 m como máximo.

De acuerdo a la superficie total del predio que es de 31,555 M², se considera un volumen de despalme de 63,110.00 M³.

Este volumen de despalme se acamellonara dentro del predio ya que será utilizado en el afine de taludes y dentro de las áreas verdes del mismo proyecto debido a la carga orgánica lo que favorecerá el establecimiento de la vegetación.



Ilustración II-19 Ejemplo del Despalmes del terreno, remoción de capa orgánica vegetal

El material orgánico es de suma importancia ya que proporciona los siguientes beneficios.

- Contribuye a que las partículas minerales individuales del suelo formen agregados estables, mejorando así la estructura del suelo y facilitando su laboreo.
- Favorece una buena porosidad, mejorando así la aireación y la penetración del agua.
- Aumenta la capacidad de retener agua.
- Por las razones anteriores, disminuye los riesgos de erosión.
- Proporciona partículas de tamaño coloidal con carga negativa (humus), que tiene alta capacidad de retener e intercambiar cationes nutritivos.
- Actúa como agente amortiguador al disminuir la tendencia a un cambio brusco del pH del suelo cuando se aplican sustancias de reacción acida o alcalina.
- Hace posible la formación de complejos organometálicos, estabilizando así micronutrientes del suelo que de otro modo no serían aprovechables.
- Es una fuente de elementos nutritivos, que son aprovechables por las plantas después que la materia orgánica ha sido descompuesta por los microorganismos.

II.18 Etapa de Construcción

En esta etapa se considera la delimitación de vialidades así como la delimitación de manzanas y lotes. Para esta etapa se tienen contempladas las siguientes obras y actividades:

Cortes

Los cortes son las excavaciones que serán ejecutadas a cielo abierto sobre el terreno natural, en ampliación de taludes, en la rebaja de la corona de corte o terraplenes existentes y en derrumbes, con objeto de preparar y formar la sección de las vialidades lotes y manzanas, de acuerdo en lo indicado en el proyecto.

El tipo de material que existe en el predio se clasifica como material "A" que se caracteriza por ser blando o suelto, que puede ser eficientemente excavado con moto conformadora de 90 a 110 HP de potencia sin auxilio de arados o tractores empujadores, aunque ambos se utilicen para obtener mayores rendimientos.

Nivelación:

Esta actividad comprenderá las acciones por medio de las cuales se determina la elevación de uno o más punto respecto a una superficie horizontal de referencia dada o imaginaria la cual es conocida como superficie o plano de comparación. El objetivo primordial de la nivelación es referir una serie de puntos a un mismo plano de comparación para poder deducir los desniveles entre los puntos observados. Se dice que dos o más puntos están a nivel cuando se encuentran a la misma cota o elevación respecto al mismo plano de referencia, en caso contrario se dice que existe un desnivel entre estos.

El procedimiento de nivelación se realizará de acuerdo a los planos de urbanización, estableciendo ejes constructivos y ejes auxiliares, así como, un banco de nivel fijo y de fácil ubicación, todos los trazos y niveles marcados en campo serán ubicados por un topógrafo mediante un equipo de medición y serán verificados con los planos correspondiente.

La principal actividad en este proceso es el movimiento de tierras utilizando el material de los cortes a fin de nivelar la topografía donde así lo requiera, y es donde potencialmente pueden presentarse los impactos más significativos.

Se prevé la generación de taludes, definido éstos como la superficie inclinada respecto de la horizontal que hayan de adoptar permanentemente las estructuras de tierra, cuando los taludes se producen de forma natural sin intervención humana se denomina ladera, cuando son hechos por el hombre se denominan corte o taludes artificiales.

Los cortes y el afine de los taludes de cambio de nivel se realizará con ayuda de una maquina retro excavadora de forma gradual a fin de evitar erosiones e inestabilidad en los mismos.

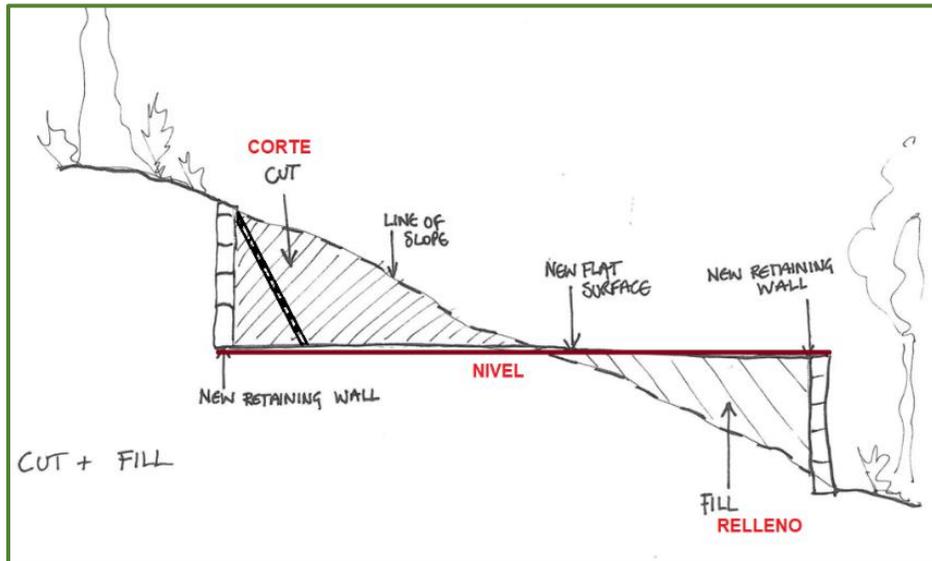


Ilustración II-20 ejemplo de nivelación del terreno

Afine de taludes y compactación

Afine de taludes

El afinar de taludes es la acción mediante la cual se perfila este, ya sea por medios mecánicos o manuales, con la intención de darle una pendiente uniforme y adecuada, que logre prevenir que el material en el talud se desprenda y/o afecte tanto el proceso de construcción, como la obra en sí una vez que se encuentre terminada. Es decir que el material parental _ suelo _ se mantenga estable en su ángulo de reposo, y este es el ángulo máximo con que un montículo de suelo se mantiene estable sin que se produzca una falla por deslizamiento. Esta es una propiedad del suelo que está determinada por la fricción, cohesión y forma de las partículas. Y que está determinada por el estudio de mecánica de suelo para el proyecto.

Afinar un talud es un trabajo que debe tomarse muy en serio, ya que si se llega a realizar mal podría comprometer la integridad física no sólo de la construcción, si no que de trabajadores que se encuentren laborando en el área de influencia de éste, por lo que será importante tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

Supervisión de obra: Se deberá contar en la obra con expertos en geotecnia y topografía, que permitan asegurar la estabilidad del talud.

Tipo de material: El procedimiento para afinar el talud, así como la pendiente máxima que se le puede dar, dependerá del tipo de suelo o roca que encontremos en éste.

Seguridad: Cuando hacemos el afine, es importante que delimitemos el área de trabajo para evitar cualquier tipo de accidente, ya que básicamente vamos a estar cortando el terreno, lo que podría provocar caídos del mismo.



Ilustración II-21 ejemplo de afine de taludes.

Compactación: La compactación, es un procedimiento que aplica energía y presión al suelo para eliminar espacios vacíos o tierras sueltas, aumentando así su densidad y en consecuencia, su capacidad de soporte y estabilidad, su objetivo es el mejoramiento de las propiedades mecánicas del suelo.

Su importancia radica en un aumento de la resistencia y disminución de la capacidad de deformación que se obtiene al someter el suelo a técnicas convenientes, que aumentan el peso específico seco, disminuyendo sus vacíos.

Preciso mencionar que esta actividad se realizara en todas las vialidades ya que esta área es la que requiere aumentar su capacidad portante para el soporte de los distintos pesos y fuerzas a los que se será sometidos.

Con esta actividad se pretende optimizar características de comportamiento que pueden ser mejoradas al compactar un suelo: existen tres de ellas cuya mejoría se busca prácticamente en todos los casos. Son la deformabilidad, que implica la intención de disminuir la compresibilidad de los suelos e incrementar su estabilidad volumétrica, especialmente ante la absorción o pérdida de agua; la

resistencia, especialmente al esfuerzo cortante, obviamente en el sentido de obtener los mayores valores posibles y una adecuada relación esfuerzo-deformación que garantice un balance conveniente en el comportamiento.

Beneficios que de la compactación.

INCREMENTAR LA CAPACIDAD PARA SOPORTAR CARGAS

Estando las partículas compactas, el suelo soporta cargas mayores debido a que estas tienen mayor superficie de contacto entre ellas.

IMPEDIR EL HUNDIMIENTO DE LA SUPERFICIE

La compactación del suelo es parte importante en el inicio de una construcción. Si una obra está construida sobre terreno mal compactado pueden mostrar hundimientos, asentamiento de la estructura, deformación y colapso de la misma.

REDUCE EL ESCURRIMIENTO DE LÍQUIDOS

Un suelo compactado provoca que las soluciones de drenaje sean más controlables, es decir que reduce la penetración del agua e impide el escurrimiento evitando así que el suelo se convierta en deleznable e inestable.

REDUCE EL ESPONJAMIENTO Y LA CONTRACCIÓN DEL SUELO

Si hay vacíos en las capas del suelo el agua puede penetrar en él y llenar estos vacíos provocando su inestabilidad. Lo veremos incrementar o disminuir su volumen con la lluvia, poniendo así en peligro lo construido sobre él.

Esta actividad se realizara en las vialidades.



Ilustración II-22 Compactador vibratorio de rodillo liso.

Las actividades antes mencionadas darán como resultado la delimitación de vialidades así como de las manzanas y lotes.

Vialidades:

Las avenida principales serán de 13 metros de ancho y las calles serán de 8 metros de ancho, Como se ha mencionado estas serán de acuerdo a las rasantes o niveles de proyecto, el material producto del corte se utilizará en los terraplenes de vialidades y manzanas, éstos se construirán en capas no mayores de 0.30 treinta centímetros de espesor con material que se compactará al 90% noventa por ciento Proctor. Estos trabajos se realizarán con maquinaria pesada especializada.

A fin de garantizar el encausamiento de las aguas pluviales se consideran las siguientes obras:

Drenaje pluvial: Para la solución de las aguas pluviales generadas en el predio se propone que los escurrimientos pluviales se capten mediante cunetas que consiste en el afine de cunetas en uno o en ambos lados de la corona de los accesos y vialidades, para drenar el agua que se escurre por la corona y/o el talud a fin de encausar el agua hacia los arroyos principales aguas abajo sin nombre y que descargan al arroyo Xúchitl.

Delimitación de manzana y lotes

La delimitación de manzanas y lotes propiamente se realizará por las calles mismas que serán de acuerdo a los planos presentado, Se denomina manzana a un espacio urbano delimitado por calles por todos los lados.

Lote: se refiere a la parcela obtenida mediante la división de las manzanas que será destinada para edificar un bien inmueble, en este caso una casa de interés social de acuerdo a las reglamentaciones estatales y municipales. El alineamiento será mediante postes de concreto de 50 CM de alto sembrados en cada uno de los vértices de los lotes

II.19 Etapa De Operación Y Mantenimiento.

Operación

La operación consiste básicamente en el tránsito de vehículos de diferentes capacidades que dan acceso a las manzanas y lotes dentro del fraccionamiento El Nuevo Faisán

Mantenimiento

El mantenimiento de las vialidades se realizará periódicamente y consistirá en mantener niveladas las vialidades utilizando moto conformadoras y material de revestimiento proveniente de bancos autorizados.

Etapa de abandono del sitio

El proyecto considera una vida útil de 50 años. Sin embargo, durante este lapso se pretende inducir nuevas tecnologías para estar a la vanguardia. Por lo cual no se considera una etapa de abandono del sitio.

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

Es evidente que las actividades que involucran la generando residuos, se le dará prioridad en atender este tema proponiendo un plan de manejo para los tres tipos de residuos que se generarán, de igual forma se planearán medidas de reducción de estos residuos.

La intención de tomar énfasis en este punto radica en la importancia de contribuir en la reducción de contaminantes evitar en todo momento la contaminación del suelo aire y agua y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales.

A continuación, se describen de manera general los tipos de residuos que se generarán en cada etapa del proyecto y el manejo que se les dará a ellos

Etapa de preparación del sitio.

Tipo de residuos que se generarán en cada actividad de la etapa de preparación del sitio:

- Desmonte
- Despalme

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los diferentes tipos de residuos que se generarán en la etapa de preparación del sitio y el manejo de disposición que se realizará.

Tabla II-9. Residuos generados en la preparación del sitio

TIPO DE RESIDUO A GENERAR	DESCRIPCIÓN	MANEJO Y DISPOSICIÓN.
Polvos y partículas suspendidas.	Por actividades de Desmote y Despalme.	Se aplicará riego en el área para minimizar la generación de estos utilizando de preferencia agua tratada o cruda mediante la contratación de pipas.
Emisiones a la atmósfera de Gases contaminantes	La emisión de contaminantes a la atmosfera serán los derivados del uso de motores de combustión interna, por los vehículos, maquinaria utilizada.	No rebasar los límites máximos permisibles de la NOM-045-SEMARNAT-2006 y la NOM-047-SEMARNAT-2006. Solicitar la verificación vehicular de la maquinaria pesada a utilizar.
Material vegetal de desecho	Generado por la actividad de despalme y cortes.	Residuos que serán reincorporados al suelo como materia orgánica en áreas verdes e invernadero de producción de plantas.
Residuos sólidos urbanos – domésticos	Residuos que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en la elaboración de alimentos que consumen, envases, embalajes o empaques.	Serán almacenados en contenedores o tambos de diversas capacidades, rotulados para realizar la separación en orgánicos e inorgánicos, para ser entregados los residuos inorgánicos al sistema de limpia municipal, los orgánicos se aprovecharán para hacer composta o en su caso lo que determine el Municipio.
Residuos peligrosos	Aceites	No habrá generación de aceites y lubricantes gastados porque el mantenimiento de la maquinaria se hará en talleres autorizados cercanos al Proyecto y la maquinaria utilizada es mínima. Sin embargo, estará previsto en caso de una descompostura imprevista.
Ruido	El ruido generado en esta etapa será por la operación de maquinaria ligera, herramientas manuales, eléctricas y, por el uso y tránsito de vehículos utilitarios.	El umbral auditivo de 0dB hasta el umbral del dolor de 135dB, la maquinaria que se utilizará no rebasará los niveles permisibles durante el horario de trabajo. En los tiempos muertos la maquinaria estará apagada.
Aguas residuales	Residuos líquidos generados principalmente por el uso de servicios sanitarios portátiles. Agua residual proveniente del aseo diario del personal	Se instalará un sanitario portátil por cada 15 trabajadores. Las aguas residuales recolectadas será responsabilidad de la empresa contratada que preste el servicio y además cuente con la autorización correspondiente.

Operación y mantenimiento

Como se ha mencionado la operación consiste en el tránsito dentro de la zona lotificada y el mantenimiento consistirá en mantener las vialidades transitables lo cual implica el desbroce de maleza generando material orgánicos e inorgánicos, por la generación de residuos por parte de los trabajadores el material orgánico será apilado para composteo y el inorgánico será destinado al tiradero municipal.

II.19.1 Acondicionamiento del área verde

La jardinería deberá conformarse con la vegetación de la región o introducida con características simbólicas (en un 10%) y aclimatadas al sitio.

- Se recomienda que las áreas exteriores sean tratadas como permeables.

- La plantación de jardinería sirve como transición entre los entornos naturales y artificiales. En general, se recomienda la plantación de especies nativas de la región, a fin de crear y enfatizar vistas, propiciar privacidad, crear sombra y acentos de color y textura.
- La jardinería debe ser un elemento importante dentro del conjunto e integrarse como parte de la construcción, además de formar áreas de transición entre el exterior y el interior del predio, creando áreas de sombra, remates visuales, barreras vegetales y puntos focales que propicien el confort de cada área, buscando un juego en colores, estratos y texturas.
- Todas las áreas verdes afectadas por la construcción deben ser restablecidas sino es en su totalidad por lo menos en un 50% esto sólo aplica en árboles ayudando así a la conservación de las zonas sombreadas para climas extremos.
- será obligatorio hacer una propuesta de vegetación rastrera y de cubre suelos para controlar problemas de erosión fuerte para lograr un basamento limpio y de fácil mantenimiento, compatible con el paisaje circundante.
- Los desechos de jardinería y hojarasca deben eliminarse trasladándose a sitios previamente establecidos a través del servicio de recolección de basura, no se quemarán mediante la incineración al aire libre.
- El mantenimiento de la jardinería se deberá realizar con regularidad y los bordes de las calles y los caminos correspondientes a cada lote, recibirán mantenimiento conservándose limpios permanentemente.

MACFFE CONSULTORES S.A. DE C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto:

“FRACCIONAMIENTO EL NUEVO FAISAN”

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

Contenido

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	1
III.1 Información sectorial	1
III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región	1
III.2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	1
III.2.2 Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA)	3
III.2.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y a Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto ambiental.	5
III.2.4 Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.....	6
III.2.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	7
III.2.6 Ley general de vida silvestre.....	8
III.2.7 Ley De Obras Públicas Y Servicios Relacionados Del Estado De Oaxaca	8
III.2.8 Normas oficiales mexicanas	9
III.3 Análisis de los instrumentos de planeación.....	10
III.3.1 Plan nacional de desarrollo 2019–2024.....	11
III.3.2 Programa sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.....	12
III.3.3 Programa institucional del instituto nacional del suelo sustentable 2020-2024	12
III.3.4 Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales, 2020-2024	12
III.3.5 Plan estatal de desarrollo del estado de Oaxaca 2022-2028.....	16
III.3.6 Plan de Desarrollo Municipal de Santa María Huatulco 2019 – 2021.....	21
III.4 Decretos de áreas naturales protegidas y, en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones.	26
III.4.1 Programa de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad.....	26

III.5 Programas de ordenamiento	36
III.5.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	36
III.5.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).....	43
III.6 Bandos y reglamentos municipales	48
III.7 Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales	49
III.8 Calendarios cinegéticos	49
III.9 Conclusiones.....	49

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN III-1. UBICACIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA MÁS CERCANAS AL PROYECTO.....	26
ILUSTRACIÓN III-2. UBICACIÓN DE LAS ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES, MÁS CERCANA AL SITIO DEL PROYECTO.....	27
ILUSTRACIÓN III-3. REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA MÁS CERCANA AL PROYECTO.	28
ILUSTRACIÓN III-4. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIA, MÁS CERCANAS AL PROYECTO.	31
ILUSTRACIÓN III-5. REGIÓN MARINA PRIORITARIA MÁS CERCANA AL PREDIO	32
ILUSTRACIÓN III-6. SITIO RAMSAR DENOMINADO CUENCAS Y CORALES DE LA ZONA COSTERA DE HUATULCO.	34
ILUSTRACIÓN III-7. UNIDAD BIOFÍSICA AMBIENTAL QUE SE LOCALIZA EL PROYECTO.	38
ILUSTRACIÓN III-8. UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DONDE SE UBICA EL PROYECTO.....	44

INDICE DE TABLAS

TABLA III-1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.	9
TABLA III-2. ALINEACIÓN CON LAS METAS NACIONALES.	12
TABLA III-3. PROGRAMA SECTORIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020-2024.....	13
TABLA III-4 OBJETIVOS, ESTRATEGIAS LÍNEAS DE ACCIÓN Y VINCULACIÓN CON EL PED 2022_2028.....	18
TABLA III-5 OBJETIVOS, ESTRATEGIAS LÍNEAS DE ACCIÓN Y VINCULACIÓN DEL EJE TRANSVERSAL CON EL PED 2022_2028.....	20
TABLA III-6. TIPOS DE VEGETACIÓN DE LA RTP 129 SIERRA SUR Y COSTAS DE OAXACA.	29
TABLA III-7. REGIÓN ECOLÓGICA 8.15.	38

TABLA III-8 ESTRATEGIAS DE LA UAB 144 Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.	39
TABLA III-9 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA UGA.	44
TABLA III-10 LINEAMIENTOS DE LA UGA.	44
TABLA III-11 CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.....	45

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

III.1 Información sectorial

El proyecto denominado "**El Nuevo Faisán**" "se trata de un proyecto de infraestructura correspondiente a la lotificación de un predio que se ubica en el municipio de Santa María Huatulco, Estado de Oaxaca. y en cumplimiento a la legislación aplicable, el promovente presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad particular para su evaluación.

Para la elaboración del presente capítulo se realiza un análisis de los diferentes ordenamientos jurídicos que se vinculan al desarrollo del proyecto. Para ello se han revisado los documentos relativos a las Leyes y Reglamentos, Federales y Estatales, en materia de Impacto Ambiental, equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como los planes federales, estatales y municipales de desarrollo y demás instrumentos de política ambiental aplicables o de interés para la región de estudio, así como normas aplicables al proyecto.

III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región

III.2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Ley fundamental de nuestra nación, a partir de la cual se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la nación, en este sentido, el análisis de concordancia del proyecto con la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la nación.

A continuación, se analizan los artículos que inciden en el proyecto y la forma en que el mismo cumple con la ésta, de tal forma que de manera sencilla y precisa se determina la concordancia jurídica del proyecto.

En el Artículo 4º. Se establecen las garantías individuales de las que gozará los individuos en el territorio mexicano, y en el tema ambiental establece "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar".

El proyecto cumple con esto, toda vez, que para su desarrollo realiza las consideraciones ambientales pertinentes, a efecto de favorecer esta Garantía Individual, ya que esta Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, entre sus objetivos está garantizar un ambiente sano para los ciudadanos.

En el Artículo 25. Se menciona que "Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución" Establece que "Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Conscientes de las garantías y libertades que nos dan las leyes que rigen nuestro país, con un claro convencimiento de ser respetuosos del medio ambiente y reconociendo la rectoría que guarda el Estado en la planeación, conducción y orientación de la actividad económica nacional, y consientes que, solo bajo criterios de equidad social y productividad es como se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

vinculación: Como se puede observar al realizar el análisis de concordancia del proyecto con lo estipulado en la Carta Magna y que es aplicable al mismo, podemos concluir que en todo momento éste se apega y cumple con los preceptos contenidos.

La elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental es una muestra del cumplimiento con las regulaciones y demandas de la autoridad ambiental, y del compromiso del promovente con el cuidado del ambiente mediante la adopción de las medidas encaminadas a evitar impactos negativos.

Conscientes de las garantías y libertades que nos dan las leyes que rigen nuestro país, con un claro convencimiento de ser respetuosos del medio ambiente y reconociendo la rectoría que guarda en el Estado en la planeación, conducción y orientación de la actividad económica nacional, y consientes que, solo bajo criterios de equidad social y productividad es como se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. Es bajo estos principios, como se está proyectando el desarrollo de las actividades de este proyecto.

III.2.2 Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA)

Esta ley es la que establece los lineamientos a las que, cualquier actividad u obra debe apegarse. La LGEEPA es la encargada de velar por la protección y conservación de los ecosistemas y establece las medidas para que los proyectos que se lleven a cabo causen los menores impactos posibles al ambiente y que contemplen las condiciones para mitigar y restaurar los efectos negativos que pudieran generar, a fin de preservar el equilibrio ecológico.

Dentro de los instrumentos de política ambiental que marca la ley, el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental asentado en su Artículo 28 dicta lo siguiente;

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

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

El proyecto se vincula con la fracción VII del artículo 28 de la presente ley debido a que se considera el desmonte de vegetación forestal de tipo selva baja caducifolia debido a que se proyecta el cambio de uso de suelo de forestal a una lotificación de un predio de 31.555 Has.

El proyecto se ubica en la cota que va de los 105 a los 165 MSNM por lo tanto podemos determinar **que no estamos en ecosistemas costeros** tal como lo define la LGEEPA en su artículo ARTÍCULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

I.

II.

...

XIII Bis.- Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas internarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.

Preciso que no se proyecta obra alguna en zona federal

En lo correspondiente a la Prevención y Control de la Contaminación del Suelo, la LGEEPA considera los criterios enlistados a continuación; mismos que el Proyecto observará a través de planes de manejo de residuos, contemplando estrictas medidas de seguridad e higiene para evitar que los materiales utilizados en los diversos equipos, como aceites, gasolina u otro tipo de combustible puedan derramarse y provocar daños a los suelos.

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

I.- Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;

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 reusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

IV.- La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y

V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable."

Las actividades a desarrollar en el proyecto significan ciertas afectaciones, sin embargo, en cuestión de calidad del aire, al agua y los suelos se contemplan diversas medidas de prevención y mitigación, en las que se incluye medidas para control de las emisiones, programa de manejo integral de residuos, y un manejo de las aguas residuales por parte de una empresa especializada, con lo cual el proyecto se ajusta a las disposiciones relativas a la prevención y control de la contaminación que guarda esta ley.

De acuerdo a lo mencionado previamente, el proyecto cumple con los criterios establecidos dentro de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así mismo contempla medidas para minimizar los impactos que pudiera ocasionar al entorno, en congruencia con los principios de desarrollo sustentable y la conservación de los ecosistemas.

III.2.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y a Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto ambiental.

En relación con el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, este instrumento es el encargado de reglamentar en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. En razón de las obras o actividades, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances produzcan impactos ambientales significativos y que por ende deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Por lo que respecta a las características específicas del proyecto y acorde con esta determinación, el proyecto se apega a lo dispuesto por el Reglamento en el Capítulo II; De Las Obras O Actividades Que Requieren Autorización En Materia De Impacto Ambiental Y De Las Excepciones, en su Artículo 5 dicta lo siguiente;

“Artículo 5.- *Quienes pretendan llevar a cabo alguno 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:

*1. 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.*

Por la afectación potencial de vegetación forestal en una superficie mayor a 500 metros cuadrados el proyecto se ajusta al precepto descrito.

III.2.4 Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos

Esta ley contempla todo lo relativo a la gestión y al manejo de los residuos, encaminado a la protección del medio ambiente, el proyecto prevé una gestión integral de sus residuos que evite la contaminación del sitio y promueve la remediación del mismo.

De igual forma dentro de esta ley se asientan las obligaciones del generador en relación al volumen de generación anual, y los lineamientos que habrá de observar para el manejo integral de los residuos generados. Refiere a una subclasificación de residuos sólidos urbanos para auxiliar en su separación, y de aquellos de manejo especial, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos a criterio de esta ley y de las normas oficiales mexicanas aplicables, en este particular a los residuos de la construcción.

“Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.”

El proyecto contempla medidas para el manejo de todo tipo de residuos, tales como los sólidos orgánicos, los cuales serán colectados, separados y dispuestos al relleno sanitario municipal; las aguas residuales del proyecto serán controladas por una empresa especializada ya que se contratarán baños portátiles.

Se contemplan todas las disposiciones relativas a la generación, manejo y disposición de residuos que le atañen enmarcadas en esta ley, durante las distintas etapas de desarrollo llevará a cabo un manejo integral de residuos, conforme a lo dispuesto por la esta Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.

III.2.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Sección séptima

Del Cambio y Uso de Suelo en Terrenos Forestales

“Artículo 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.”

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

El predio se considera como forestal debido a la tala del arbolado, esto se corroboró con los trabajos en campo, debido a esto paralelo a la manifestación de impacto ambiental, se presentará el Estudio Técnico Justificativo de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

III.2.6 Ley general de vida silvestre

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

Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente ley y demás disposiciones aplicables".

Se dará capacitación sobre beneficios, usos e importancia de la fauna y en caso de que se den avistamientos por tránsito se prohibirá la caza o captura de la fauna en el área del proyecto.

III.2.7 Ley De Obras Públicas Y Servicios Relacionados Del Estado De Oaxaca

ARTÍCULO 2.- Para los efectos de esta Ley se considera obra pública, los trabajos que realiza el Estado o los Ayuntamientos o a su nombre, sobre un inmueble determinado, con un propósito de interés general y se destine al uso público, a un servicio público o a cualquier finalidad de beneficio general.

Quedan comprendidas:

Fracción I.- La construcción, instalación, conservación, mantenimiento, reparación, reconstrucción, demolición y modificación de los inmuebles que por su naturaleza o por disposición de la ley, estén destinados a un servicio público estatal o de los municipios, y los de uso común; así como las obras de pequeña irrigación, introducción, ampliación y mejoramiento de redes de infraestructura básica para agua potable, drenaje, alcantarillado, electrificación, caminos, carreteras, puentes, desmontes y nivelación de tierras;

Fracción III.- Los proyectos integrales, que comprenderán desde el diseño de la obra hasta su terminación total;

Debido a que el proyecto comprende tres etapas desde Acondicionamiento del área, Diseños y Construcción a fin de completar una infraestructura de operación pública, se ajusta a la fracción 1 y 3 del artículo 2 de la Ley De Obras Públicas Y Servicios Relacionados Del Estado De Oaxaca , el presente documento se enfoca en la autorización de la etapa 1 que comprende la litificación de un predio en donde se reubicarán los comuneros invasores en el municipio de Santa María Huatulco, que o cuentan con los servicios necesarios para una vida digna-

III.2.8 Normas oficiales mexicanas

Las siguientes Normas Oficiales Mexicanas están vinculadas con algunas de las actividades que se pretenden desarrollar a lo largo de las diferentes etapas del proyecto, se contemplan medidas preventivas y de mitigación de los posibles impactos de acuerdo a la normativa aplicable a fin de darle cumplimiento a lo establecido en las mismas.

Tabla III-1. Normas Oficiales Mexicanas.

NORMA	CUMPLIMIENTO
NOM-006-CNA-1997 Fosas sépticas prefabricadas-Especificaciones y métodos de prueba.	En las etapas de preparación y construcción del proyecto se contratarán baños móviles a razón de uno por cada 10 trabajadores.
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto.
NOM-042-SEMARNAT-2003 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos	A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-2017 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en	A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto

circulación que utilizan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto
NOM-050-SEMARNAT-2017 Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto
NOM-080-SEMARNAT-1993 Que establece los límites de emisión de ruido, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y vehículos motorizados en circulación y su método de medición	A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto
NOM-059-SEMARNAT-2010 FE de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019.	En atención a esta norma se realizó un estudio de flora y fauna. No se encontraron especies enlistadas en esta NOM. En las áreas de obras. Para asegura que en la vida útil del proyecto no se pueda afectar alguna de estar especies se implementara un programa permanente de monitoreo y rescate de fauna estén o no incluidos en esta norma.
Ley de Aguas Nacionales, su reglamento y NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEMARNAT-2021, que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	No se proyectan descargas de aguas residuales ya que se utilizarán sanitarios móviles, los únicos usos que se prevén es para consumo humano y el agua será traída en garrafones.
NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias	Se dará capacitación sobre los mecanismos de seguridad e higiene en el área de trabajo, así como el manejo y riesgo de sustancias correspondiente para su cumplimiento.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los Residuos peligrosos.	Las sustancias que se encuentran enlistadas dentro de esta Norma y que pudieran tener algún uso para la obra no sobrepasaran los volúmenes permitidos ni habrá una mezcla de los residuos cuya incompatibilidad pudiera ocasionar graves afectaciones al medio ambiente y a la integridad física de los trabajadores

III.3 Análisis de los instrumentos de planeación.

III.3.1 Plan nacional de desarrollo 2019–2024

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad. En el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial, a continuación, se citan las metas y objetivos relacionados con el proyecto.

Ejes Generales

JUSTICIA Y ESTADO DE DERECHO

BIENESTAR

DESARROLLO ECONÓMICO

El eje transversal " Territorio y Desarrollo sostenible"

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno

8. Desarrollo Urbano y Vivienda. Hemos comenzado el Programa de Mejoramiento Urbano y Vivienda en 14 municipios del país, tanto en ciudades de la frontera norte como en polos de desarrollo turístico, para aminorar el contraste entre zonas con hoteles de gran lujo, desarrollos urbanos exclusivos y colonias marginadas. Se realizarán obras de rehabilitación y/o mejoramiento de espacios públicos. El programa abarca ciudades fronterizas como Tijuana, Mexicali, San Luis Río Colorado, Nogales, Ciudad Juárez, Acuña, Piedras Negras, Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros; así como colonias marginadas de cuatro turísticos: Los Cabos, Bahía de Banderas, Acapulco y Solidaridad. La vivienda social será una prioridad y se realizarán miles de acciones de mejoramiento, ampliación y

sustitución de vivienda. Solo este año se van a reestructurar 194 mil créditos del Infonavit, lo que va a beneficiar a miles de familias trabajadoras.

Con la ejecución del proyecto se prevé generación de espacios dignos de vivienda para la región por lo que se considera una obra de impacto social benéfico, promoviendo la sostenibilidad y Sustentabilidad.

III.3.2 Programa sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano

Derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Objetivos prioritarios:

3. Impulsar un hábitat asequible, resiliente y sostenible, para avanzar en la construcción de espacios de vida para que todas las personas puedan vivir seguras y en condiciones de igualdad.

4. Garantizar el acceso a una vivienda adecuada para todas las personas, a partir de un enfoque de derechos humanos con pertenencia cultural y regional

acción puntual 4.2.7 Promover acuerdos interinstitucionales para impulsar modelos de gestión del suelo con el fin de proporcionar suelo seguro y bien ubicado para vivienda social)

III.3.3 Programa institucional del instituto nacional del suelo sustentable 2020-2024

Derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

R003 Programa Nacional de Regularización de lotes.

S213. Programa para Regularizar Asentamientos Humanos, PRAH.

Como se da cuenta los programas sectoriales son acorde a los objetivos del proyecto

III.3.4 Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales, 2020-2024

Derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Alineación a Metas Nacionales

Tabla III-2. Alineación con las metas nacionales.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024	
Política social	El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales,

ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico.
PROGRAMA SECTORIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020-2024

Tabla III-3. Programa sectorial del medio ambiente y recursos naturales 2020-2024.

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024		
Objetivos	Estrategias	Vinculación con el proyecto
<p>Objetivo 1. Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.</p>	<p>Estrategia prioritaria 1.1.- Fomentar la conservación, protección y monitoreo de ecosistemas, agroecosistemas y su biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales, considerando instrumentos normativos, usos, costumbres, tradiciones y cosmovisiones de pueblos indígenas, afros mexicanos y comunidades locales</p>	<p>Se tiene contemplado en las medidas de mitigación y prevención la protección y conservación del medio ambiente, a fin de evitar ocasionar daños significativos con la ejecución del proyecto por lo que la ejecución de obras y actividades serán graduales.</p>
	<p>Estrategia prioritaria 1.2.- Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad, basado en la planeación participativa con respeto a la autonomía y libre determinación, con enfoque territorial, de cuencas y regiones bioculturales, impulsando el desarrollo regional y local.</p>	<p>El proyecto se realizará con capital del sector privado, el proyecto contempla la aplicación de tecnologías amigables con el ambiente y se consideraron acciones para que el proyecto sea lo más sustentable posible, el proyecto impulsara un desarrollo local y regional.</p>
	<p>Estrategia prioritaria 1.3. Restaurar los ecosistemas, con énfasis en zonas críticas, y recuperar las especies prioritarias para la conservación con base en el mejor conocimiento científico y tradicional disponibles.</p>	<p>En la zona del proyecto no se encuentran especies prioritarias aun así se pretende realizar reforestación con especies nativas de la región.</p>
	<p>Estrategia prioritaria 1.4. Promover, a través de los instrumentos de planeación territorial, un desarrollo integral, equilibrado y sustentable de los territorios que preserve los ecosistemas y sus servicios ambientales, con un enfoque biocultural y de derechos humanos.</p>	<p>No aplica al proyecto,</p>
<p>Objetivo 2. Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e</p>	<p>Estrategia prioritaria 2.1.- Reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático mediante el diseño, integración e implementación de criterios de adaptación en instrumentos y herramientas para la</p>	<p>No aplica al proyecto</p>

infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.	toma de decisiones con un enfoque preventivo y de largo plazo que permita la mejora en el bienestar y calidad de vida de la población.	
	Estrategia prioritaria 2.2. Diseñar, establecer y coordinar políticas e instrumentos para reducir emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, así como promover y conservar sumideros de carbono, en concordancia con los compromisos nacionales e internacionales.	El proyecto se realizará contempla la aplicación de tecnologías amigables con el ambiente y así evitar emisiones de gases y se consideraron acciones para que el proyecto sea lo más sustentable posible, la maquinaria a ocupar tendrá un control de calidad a fin de reducir emisiones.
	Estrategia prioritaria 2.3. Fortalecer y alinear instrumentos de política y medios de implementación para la mitigación y adaptación al cambio climático, asegurando la acción coordinada de los tres órdenes de gobierno y la participación social.	Se tiene contemplado medidas de prevención y/o mitigación para la emisión de gases, estas se encuentran enunciadas en el capítulo correspondiente de este documento
	Estrategia prioritaria 2.4. Promover el desarrollo y fortalecimiento coordinado de capacidades institucionales de los diferentes órdenes de gobierno para su participación en la planeación, diseño, ejecución, seguimiento y evaluación, así como reporte de medidas de mitigación y adaptación, con respeto a los derechos colectivos.	No aplica al proyecto
	Estrategia prioritaria 2.5. Fomentar la educación, capacitación, investigación y comunicación en materia de cambio climático para motivar la corresponsabilidad de los distintos agentes en los esfuerzos de mitigación y adaptación, con enfoque biocultural.	No aplica al proyecto.
Objetivo 3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.	Estrategia prioritaria 3.1. Garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al saneamiento, especialmente en la población más vulnerable.	El establecimiento de este tipo de políticas y estrategias corresponde al sector gubernamental por lo que no aplica al proyecto.
	Estrategia prioritaria 3.2. Aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sustentable de los sectores productivos	El proyecto contempla estrategias para el aprovechamiento adecuado del agua.

	Estrategia prioritaria 3.3. Preservar la integralidad del ciclo del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan cuencas y acuíferos	No aplica al proyecto
Objetivo 4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.	Estrategia prioritaria 4.1. Gestionar de manera eficaz, eficiente, transparente y participativa medidas de prevención, inspección, remediación y reparación del daño para prevenir y controlar la contaminación y la degradación.	Con la presentación del presente documento se da cumplimiento a dicha norma debido a que en él se proponen medidas de mitigación y compensación por la ejecución del proyecto, así mismo se tiene contemplado impartir capacitación de concientización ambiental con la finalidad de proteger los ecosistemas y el medio ambiente.
	Estrategia prioritaria 4.2. Fomentar el cambio y la innovación en los métodos de producción y consumo de bienes y servicios, a fin de reducir la extracción de recursos naturales, el uso de energía y minimizar los efectos de las actividades humanas sobre el medio ambiente.	No aplica al proyecto.
Objetivo 5. Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.	Estrategia prioritaria 5.1. Articular de manera efectiva la acción gubernamental con la participación equilibrada de los diferentes actores y grupos sociales para contribuir a una gestión pública, efectiva y eficiente, con enfoque territorial, de igualdad de género y de sustentabilidad.	No aplica al proyecto
	Estrategia prioritaria 5.2. Impulsar procesos de relación y espacios de diálogo con respeto a las formas de organización de colectivos, grupos, comunidades y otras organizaciones para atender las problemáticas socioambientales específicas que afectan su bienestar y medios de vida.	No aplica al proyecto.
	Estrategia prioritaria 5.3. Impulsar la participación ciudadana abierta, inclusiva y culturalmente pertinente, en la toma de decisiones ambientales, garantizando el derecho de acceso a la información, transparencia proactiva y el pleno respeto	El proyecto fomentara los valores de conservación, protección, restauración y respeto al medio ambiente

	de los derechos humanos, con perspectiva de género y etnia.	
	Estrategia prioritaria 5.4. Fortalecer la cultura y educación ambiental, que considere un enfoque de derechos humanos, de igualdad de género e interculturalidad, para la formación de una ciudadanía crítica que participe de forma corresponsable en la transformación hacia la sustentabilidad.	El proyecto está basado en el uso de técnicas y actividades de bajo impacto para este tipo de proyecto, el uso del espacio se realizará con responsabilidad con apoyo de la capacitación ambiental. Se fomentarán los valores de conservación y respeto al medio ambiente y de igualdad de género e interculturalidad.

III.3.5 Plan estatal de desarrollo del estado de Oaxaca 2022-2028.

El Plan Estatal de Desarrollo 2022_2028 (PED 2022-2028) es el resultado de un proceso de participación incluyente, que recoge las necesidades y las aspiraciones de las y los oaxaqueños a través de la amplia participación ciudadana reflejada en las propuestas y demandas expresadas en once foros sectoriales, ocho foros regionales y un foro virtual, que incluyó la colaboración de representantes de los sectores social, privado, académico y público.

Este ejercicio de pluralidad ciudadana contó con la deliberación de cinco mil personas de las ocho regiones del estado, quienes presentaron más de 1,300 propuestas que fueron analizadas y aprovechadas para la integración del documento final.

El PED 2022- 2028 está estructurado en cinco ejes pragmáticos y :4 ejes transversales

Ejes pragmáticos

- 1. Estado de Bienestar para todas las Oaxaqueñas y los Oaxaqueños**
- 2. Gobierno Honesto, Cercano y Transparente al Servicio de los Pueblos y Comunidades**
- 3. Seguridad y Justicia para Vivir en Paz**
- 4. Crecimiento y Desarrollo Económico para las Ocho Regiones**
- 5. Infraestructuras y Servicios Públicos para el Desarrollo de Oaxaca**

El proyecto se vincula directamente con el EJE 5 **Infraestructuras y Servicios Públicos para el Desarrollo de Oaxaca que aborda los temas de**

5.1 Infraestructura para ciudades y comunidades sostenibles

5.2 Caminos y carreteras

5.3 Vivienda

5.4 Agua y saneamiento

5.5 Infraestructura educativa

5.6 Patrimonio cultural material

5.7 Movilidad y seguridad vial

5.3 VIVIENDA

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible reconoce el derecho a la vivienda adecuada, la cual de acuerdo con ONU-Hábitat considera los siguientes siete elementos: seguridad en la tenencia; disponibilidad de servicios, materiales, instalaciones e infraestructura; asequibilidad, habitabilidad, accesibilidad, ubicación y adecuación cultural.

Asimismo, una vivienda debe responder en última instancia a las necesidades y condiciones de la humanidad, esto es dar satisfacción a necesidades fisiológicas, psicológicas, sociales y espirituales del ser humano. Estimaciones de este organismo internacional señalan que en México al menos 38.4% de la población habita una vivienda no adecuada.

Se considera que el modelo ideal de la vivienda digna o adecuada, al cual se aspiraría a llegar en algún momento, es aquella alcanzable y costeable por todos los individuos, sin limitaciones por alguna característica o condición social, económica o ideológica. Lo que supone que las personas de todos los perfiles económicos y socioculturales deben tener la posibilidad de acceder a la vivienda y de mantenerla.

Sin embargo, actualmente el acceso a una vivienda digna es desigual e implica un riesgo para la satisfacción de necesidades básicas de una parte significativa de la población. De igual forma, la disponibilidad de los componentes de la vivienda digna y decorosa es limitada en ciertas regiones y para ciertos grupos.

De acuerdo al último Censo de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el año 2020 en el estado había un total de 1 millón 569 mil 966 viviendas particulares de las cuales 1 millón 125 mil 892 se encontraban habitadas y 168 mil 866 fueron de uso temporal.

El municipio con mayor número de viviendas particulares habitadas fue Oaxaca de Juárez, con 74 mil 526, en contraparte el municipio con menor número fue Santa Magdalena Jicotlán con tan solo 30 viviendas.

El CONEVAL, en su medición multidimensional de la pobreza, considera dos indicadores de carencia claves para medir el acceso a una vivienda digna:

1. Carencia por calidad y espacios en la vivienda: Hoy en día, la calidad de la vivienda se ve afectada por la falta de condiciones físicas, materiales y técnicas en un sector importante de

la población, sin embargo, el indicador de la calidad y espacios en la vivienda ha tenido significativos avances, a nivel nacional presentó una reducción de 8.4 puntos porcentuales, pasando de 17.7% a 9.3% en el periodo comprendido entre 2008 y 2020.

2. Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda: En las condiciones de la vivienda, la disposición de servicios básicos como el agua entubada y la energía eléctrica, tiene un fuerte impacto en las características sanitarias y las actividades que las personas pueden desarrollar dentro y fuera de ella. En cuanto al indicador de carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda, la reducción a nivel nacional fue de cinco puntos porcentuales pasando de 22.9% a 17.9%.

Promoción de la vivienda social

La Encuesta Nacional de Vivienda realizada por INEGI en 2020 señala que 55% de la población oaxaqueña que renta un inmueble para vivir, no cuenta con acceso a un crédito hipotecario o no tiene recurso propio para adquirir un patrimonio propio.

Asimismo, el 75.5% de la población que cuenta con la necesidad de construcción o ampliación de espacios de vivienda se encuentra en condición de vulnerabilidad por falta de financiamiento para construcción o autoconstrucción.

En el estado de Oaxaca, el 74.5% de las viviendas particulares habitadas propias tienen necesidad de arreglos y remodelación en la vivienda, lo que lo convierte en el cuarto estado con mayor necesidad de arreglos y remodelación de vivienda.

A partir de los datos presentados es evidente la deuda histórica que subsiste con las comunidades más marginadas de nuestro estado. Por ello, es imperante la implementación de políticas de bienestar para que las y los oaxaqueños accedan a una vivienda digna y adecuada

Tabla III-4 Objetivos, estrategias líneas de acción y vinculación con el PED 2022_2028

Objetivo	Estrategia	Líneas de Acción	Vinculación
5.3 Contribuir a garantizar una vivienda digna priorizando a la población más vulnerable.	5.3.1 Implementar acciones de mejoramiento y construcción de vivienda adecuada para la población vulnerable y marginada.	5.3.1.1 Ejecutar obras de mejoramiento con calidad y espacios en la vivienda.	EL proyecto es planeado donde se establece un coeficiente de ocupación y un Coeficiente de uso de Suelo
		5.3.1.2 Realizar acciones alternativas para propiciar el	El Proyecto considera la dotación de servicio básicos.

		acceso a los servicios básicos en la vivienda.	
		5.3.1.3 Efectuar obras que disminuyan el hacinamiento en la vivienda.	El proyecto considera la distribución eficiente habitable
	5.3.2 Implementar mecanismos de acceso al financiamiento para vivienda social.	5.3.2.1 Promover la construcción de vivienda social con la intervención de instancias federales.	En algún momento se buscará que los compradores tengan acceso a créditos federales
		5.3.2.2 Crear alianzas estratégicas con el sector público, social y privado induciendo el financiamiento para vivienda con tasas preferenciales.	En la adquisición de espacios para vivienda se buscara que los compradores tengan acceso a créditos con tasa preferencial

Ejes transversales

1. Igualdad de Género
2. Desarrollo Sostenible y Cambio Climático
3. Interculturalidad
4. Niñas, Niños y Adolescentes

DESARROLLO SOSTENIBLE Y CAMBIO CLIMÁTICO

BIODIVERSIDAD

Por su accidentada orografía, diversidad de climas, suelos y ecosistemas, Oaxaca es el estado con mayor riqueza biológica de plantas y animales en México, alberga el 40% de la flora del país, de la cual el 21% son plantas endémicas; es, además, el estado con mayor diversidad de reptiles y aves silvestres y mayor número de especies endémicas de anfibios.

Esta riqueza biológica se encuentra en diversos ecosistemas terrestres y acuáticos que se encuentran en el estado, en los 6.3 millones de hectáreas que tienen vegetación como bosques templados,

bosques tropicales, matorrales xerófitos y manglares; en los 595.7 km del litoral costero, y cuerpos de agua como ríos, arroyos y lagunas costeras

CUENCAS

La atención de las cuencas hidrográficas como territorios estratégicos, para la conservación y gestión óptima del agua, tanto como del suelo y la biota, es fundamental para un mejor aprovechamiento de los servicios ambientales de los ecosistemas, en este sentido, en los Foros Regionales para la elaboración del Plan Estatal de Desarrollo y Asambleas Comunitarias, se identificaron las siguientes problemáticas: 1) Deterioro de recursos naturales por cambios drásticos e inapropiados en el uso del suelo; 2) Menor infiltración y captación escasa de agua; 3) Procesos acelerados de erosión de suelos y escasez

de agua; 4) Falta de ordenamientos ecológicos y agroecológicos; y 5) Problemas críticos de contaminación de ríos y cuerpos de agua.

Tabla III-5 Objetivos, estrategias líneas de acción y vinculación del eje transversal con el PED 2022_2028

Objetivo	Eje	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
5.3 Impulsar una adecuada gestión del medio ambiente con enfoque sostenible que permita mitigar las causas de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y adaptarse al cambio climático en las comunidades del Estado.	ESTADO DE BIENESTAR PARA TODAS LAS OAXAQUEÑAS Y OAXAQUEÑOS	Fomentar la protección del ambiente y el desarrollo sustentable de la entidad que genere bienestar	Regular el manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial contribuyendo a la salud de la población.	Se implementará un programa de mejoramiento de residuos en todas las etapas del proyecto.
			Fomentar la sensibilización, concientización y educación ambiental como herramientas que generen bienestar, desarrollo y oportunidades en las comunidades rurales y urbanas.	Se implementará un programa de concientización ambiental para todos los involucrados en el proyecto

			Impulsar la conservación y restauración de las áreas naturales protegidas de competencia Estatal	Se implementará un programa de conservación de la flora y fauna silvestre
	V INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS PARA EL DESARROLLO DE OAXACA	Impulsar la generación de espacios públicos e infraestructura social con un enfoque de sostenibilidad.	E.T.D.S.5.1.2 Evaluar el impacto ambiental previamente a la realización de las obras o actividades.	Se presenta la manifestación de impacto ambiental para la ejecución del proyecto

En conclusión, el proyecto es acorde a los lineamientos establecidos en el PED, ya que con las medidas de mitigación propuestas en el presente documento se busca ser amigables con el medio ambiente, además de contribuir a las mejoras de la infraestructura urbana, al igual que se coadyuva al fortalecimiento económico, por el incremento que podría darse en el turismo y empleo.

El desarrollo del proyecto se encuentra perfectamente acorde al o estipulado en plan estatal de desarrollo

III.3.6 Plan de Desarrollo Municipal de Santa María Huatulco 2019 – 2021.

Se consideró el plan inmediato anterior ya que no se encuentra actualizado en la página oficial <http://sisplade.oaxaca.gob.mx/sisplade/smPlaneacionMision.aspx?idMunicipio=413>

El Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Santa María Huatulco está regido en cinco ejes alineados con el Plan nacional de desarrollo 2018-2024 y el Plan Estatal de Desarrollo 2022.-2028

- **Eje I:** El Cambio lo Hacemos Todos con Desarrollo Social Incluyente
- **Eje II:** El Cambio lo Hacemos Todos con un Gobierno Eficiente
- **Eje III:** El Cambio lo Hacemos Todos con Seguridad y Justicia
- **Eje IV:** El Cambio lo hacemos Todos con Desarrollo Económico Productivo e Innovador

- **Eje V:** El Cambio lo Hacemos Todos con Desarrollo Sustentable Ordenado

El proyecto se vincula con el **EJE I** que refiere que el desarrollo Social es el resultado del proceso de mejoramiento de la calidad de vida alcanzado a través de mecanismos y políticas públicas permanentes que generen las condiciones para la integración plena de los individuos, grupos y sectores de la sociedad, comunidades, microrregiones y regiones a un mejoramiento sistémico que garantice el disfrute de los derechos sociales constitucionales y erradique la desigualdad social, a través de la obtención y desarrollo de conocimientos y habilidades , así como la creación de oportunidades sociales respetando la diversidad cultural.

Referente a la VIVIENDA refiere que:

El derecho a la vivienda digna y decorosa es uno de los derechos económicos, sociales y culturales considerados en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. El Estado mexicano ratificó y suscribió este pacto en 1981, por lo que se encuentra obligado a procurar la vigencia y observancia de los citados derechos en beneficio de sus ciudadanos y de todo aquel individuo que se encuentre en su territorio.

De forma concreta, el derecho a la vivienda digna y decorosa se entiende como el derecho de todo hombre, mujer, joven y niño a tener un hogar y una comunidad seguros en que puedan vivir en paz y dignidad.

El derecho a una vivienda digna y decorosa supone que las personas de todos los perfiles económicos y socioculturales tengan la posibilidad de acceder a la vivienda y de mantenerla con las siguientes condiciones y características:

- Que no ponga en riesgo la satisfacción de otras necesidades básicas.
- Con seguridad en su tenencia.
- Con materiales y diseño de calidad.
- Bien ubicada y con acceso a servicios básicos y complementarios funcionales y suficientes.
- Situada en un barrio seguro, con espacios comunes, áreas verdes y calidad comunitaria.
- Con un diseño que, como unidad y asentamiento, atienda a estándares técnicos de calidad y sea aceptable para sus habitantes.
- En un hábitat digno, integrado al entorno natural de manera responsable e incorpore tecnologías.

En este sentido, el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece el derecho de toda familia a disponer de una vivienda digna y decorosa. Se considera que el modelo ideal de la vivienda digna o adecuada, al cual se aspiraría a llegar en algún momento, es aquella

alcanzable y costeable por todos los individuos, sin limitaciones por alguna característica o condición social, económica o ideológica.

Una vivienda digna tendría que implicar la suficiencia y calidad de cada uno de sus elementos: materiales, diseño, ubicación, servicios e infraestructura; estar emplazada en un entorno saludable, con condiciones físicas, espaciales, higiénicas y satisfactorias para sus habitantes.

Una vivienda hecha con materiales resistentes y adecuados, que no dañen la salud de sus habitantes y les proteja de las inclemencias del medio, disminuye la ocurrencia de enfermedades y otros eventos adversos, de lo contrario, siempre pondrán en riesgo la integridad física de sus moradores. De igual manera, la falta de espacios suficientes en una vivienda tiene implicaciones en la privacidad y la libre circulación de sus ocupantes, con la consiguiente alteración de su salud física y mental.

Si bien disponer de una vivienda construida con materiales sólidos y que protejan debidamente a sus habitantes es indispensable, la disposición de servicios básicos como el agua potable y la energía eléctrica tiene un fuerte impacto en las condiciones sanitarias y las actividades que las personas pueden desarrollar dentro y fuera de ella.

De manera general en el territorio municipal se observa que el derecho a la vivienda digna y decorosa no se está garantizando plenamente. La accesibilidad a ella es desigual e implica un riesgo para la satisfacción de necesidades básicas de una parte significativa de la población. La disponibilidad de los componentes del derecho a la vivienda digna y decorosa es limitada en ciertas localidades. La calidad se ve afectada por la ausencia de condiciones materiales y técnicas en un sector importante de la población, así como por la necesidad de consolidar mayor capital social en los barrios.

En adición, en los últimos años se ha dado una fuerte expansión en la demanda de vivienda, en especial de interés social, por lo que actualmente se puede observar un déficit en el número de viviendas que requiere la población que habita en el municipio.

Motivo por el cual, la presente administración deberá gestionar ante los gobiernos estatal y federal la aplicación de programas de vivienda para atender el rezago que existe en este municipio, principalmente, en el centro turístico de Santa Cruz Huatulco.

Por lo que se deberá atender la necesidad de regularización de predios viables de ser urbanizados y la aplicación de un programa integral de viviendas en terrenos que ya cuenten con servicios públicos municipales, para que de esta manera se garanticen condiciones mínimas de habitabilidad, así como aplicar en el territorio municipal diversos programas de vivienda social, reconstrucción y mejoramiento de vivienda.

Ejemplo de esta situación es la necesidad de atender a las familias que residen en los polígonos urbanizados del Sector H3 de Santa Cruz Huatulco.

Esta problemática mencionada también ha generado situaciones como las invasiones en predios federales, fenómeno que podría poner en riesgo las diferentes certificaciones con las que cuenta el municipio. Por lo que es importante la creación de una ventanilla única de atención para poder ir dando solución al tema de la vivienda en el municipio.

De acuerdo a la información vertida el proyecto es totalmente acorde ya que busca generar espacios dignos para vivienda de las comunidades asentadas en esta zona.

El proyecto También se vincula con el **Eje V** que tiene como prioridad el progreso económico que no descuide los aspectos cualitativos como la calidad de vida y preservación del medio ambiente, sin olvidar el compromiso moral y ético con las generaciones futuras

Uso Racional de los Recursos Naturales

Dentro de las atribuciones del Ayuntamiento es su ámbito de competencia en preservación, conservación, restauración, mejoramiento, protección, previsión y control en materia de equilibrio ecológico y protección del medio ambiente, se encuentran las siguientes:

- Combatir el deterioro ecológico y la contaminación ambiental.
- Promover y fomentar la educación y la conciencia ecológica en coordinación con las autoridades federales y estatales en la materia.
- Establecer los criterios, así como los mecanismos de prevención ecológica en la prestación de los servicios públicos municipales.
- Colaborar con las autoridades competentes denunciando la tala clandestina y el deterioro de áreas verdes dentro del territorio del municipio.
- Expedir los reglamentos y disposiciones para fortalecer las acciones en la preservación de la ecología y media ambiente.
- Apoyar a las autoridades federales y locales en los programas de reforestación y demás medidas para evitar el deterioro de los suelos y mantos acuíferos.

Gestión Integral de Residuos

El artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos otorga la facultad a los municipios del servicio público de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

Al respecto el Ayuntamiento tiene en sus atribuciones el establecimiento de las medidas necesarias para el manejo de residuos sólidos urbanos en el municipio de Santa María Huatulco, y entre las cuales se encuentran las siguientes:

- Elevar la calidad de vida y promover la protección del ambiente, mediante la limpieza de la ciudad.
- Fomento de la urbanidad y de la cultura de sus habitantes y visitantes.
- Mantenimiento óptimo del servicio de limpieza urbana.
- Corresponsabilidad de autoridades, habitantes y visitantes en aplicación de estos principios, vía participación social permanente en programas de reuso y reciclaje, instalación de depósitos, anuncios y demás actividades que faciliten este objetivo, manteniendo en todo momento la integridad de la imagen urbana y evitando la contaminación visual.
- Reforzamiento de la acción directa de limpieza en campañas preventivas y oportunas de concientización y educación ambientales de los habitantes y visitantes.
- Reducción de residuos en las fuentes de generación.
- Promover la educación ambiental desde el nivel primaria.

Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción

Objetivo 5. Contribuir al desarrollo sustentable del municipio de Santa María Huatulco para el cuidado y conservación de sus recursos naturales, buscando un equilibrio que permita continuar con el progreso económico y social, así como garantizar el acceso a los recursos naturales de las siguientes generaciones.

Estrategia 5.1. Implementar instrumentos y medidas responsables con el cuidado y uso racional de los recursos naturales del municipio de Santa María Huatulco.

Estrategia 5.2. Promover el manejo eficiente de los residuos sólidos del municipio de Santa María Huatulco, mediante programas que permitan disminuir los volúmenes de residuos generados, así como una recolección efectiva y una cultura para el correcto manejo de estos.

Estrategia 5.3. Impulsar el adecuado desarrollo del municipio de Santa María Huatulco mediante el establecimiento de políticas de ordenamiento territorial, que permitan un crecimiento ordenado de las zonas urbanas y un uso eficiente de los recursos naturales.

El proyecto contempla medidas para contribuir al desarrollo sustentable y el cuidado de los recursos naturales, así como el manejo adecuado de los residuos.

III.4 Decretos de áreas naturales protegidas y, en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones.

Actualmente el estado de Oaxaca cuenta con 8 Áreas Naturales Protegidas bajo jurisdicción Federal, tres parques y una reserva de control estatal; la zona donde se ubica el proyecto se encuentra alejada de dichas áreas. La ANP más cercana es la denominada **Huatulco** cual se localiza a una distancia aproximada de 707 metros en línea recta al sur del proyecto, cabe resaltar que la zona norte del ANP-Huatulco se encuentra en proceso de recuperación debido a que ha sufrido cambio por lotificaciones y cultivos, por parte de colonos de la localidad el faisán y ajenos por lo que es una zona ya impactada y con procesos de cambio.

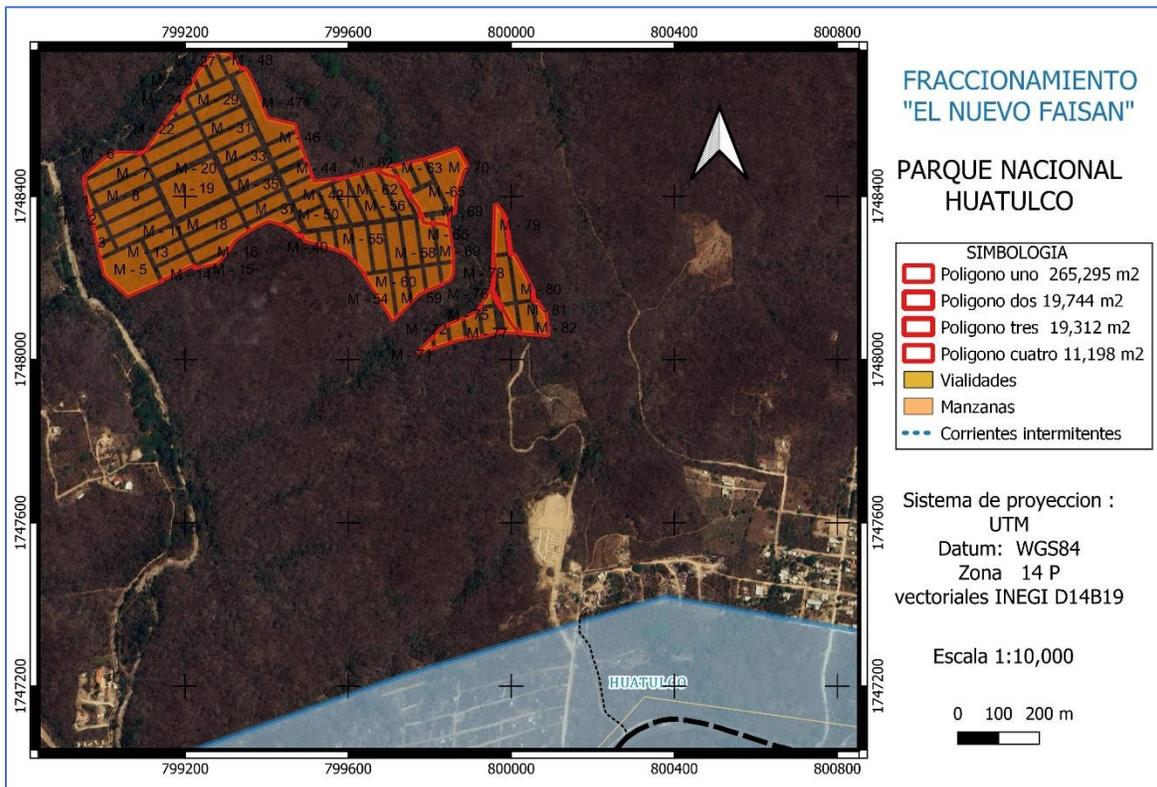


Ilustración III-1. Ubicación del Área Natural Protegida más cercanas al proyecto.

III.4.1 Programa de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad

La Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO) en México, ha desarrollado el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, que está orientado a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes

desde el punto de vista de la biodiversidad. La identificación de las regiones prioritarias ha sido el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, coordinados por la CONABIO.

Como parte de las regiones prioritarias, se encuentran las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), las Regiones Terrestres e Hidrológicas Prioritarias, que no constituyen áreas naturales protegidas decretadas por alguna autoridad y, por tanto, no cuentan con decretos o políticas definidas para su manejo.

El proyecto no se encuentra en ninguna Área Importante Para la Conservación de las Aves. La AICA más cercana denominada **Sierra de Miahuatlán** se localiza al Norte del proyecto a una distancia aproximada de 3.02 kilómetros en línea recta, abarca 2850 hectáreas de la unidad de análisis.

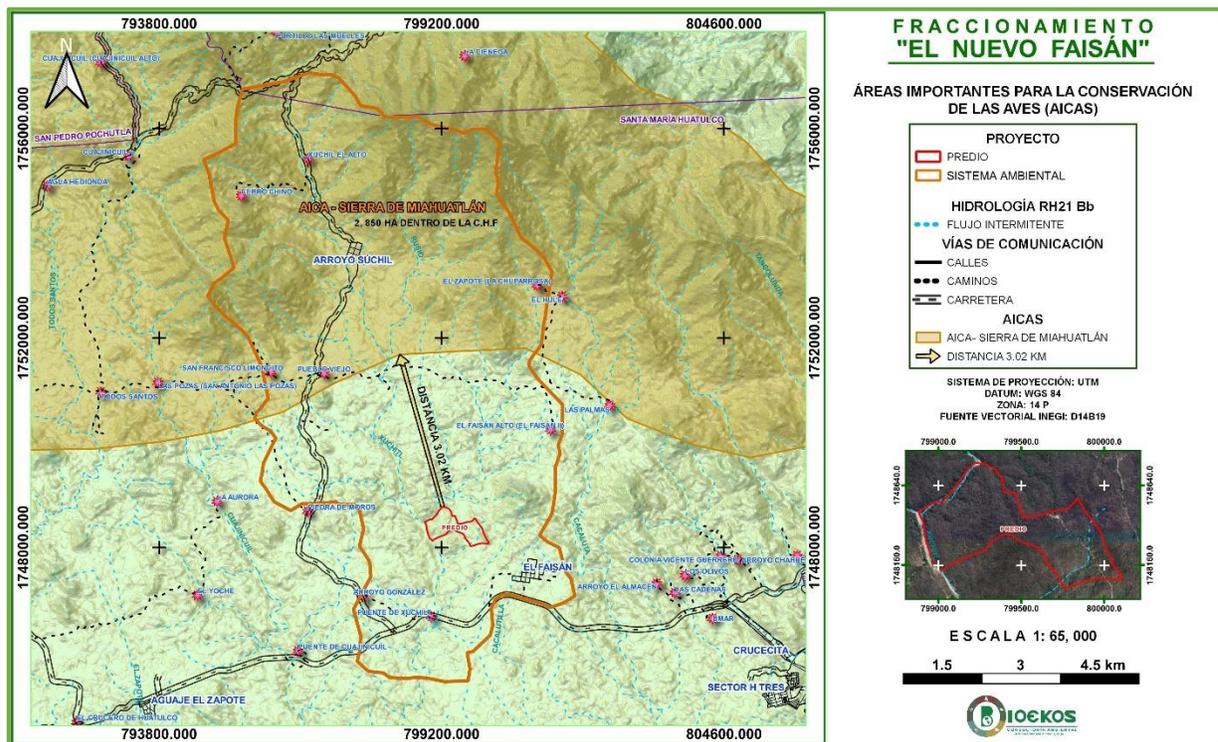


Ilustración III-2. Ubicación de las Áreas Importantes Para La Conservación De Las Aves, más cercana al sitio del proyecto.

El proyecto no se encuentra en ninguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la denominada **Río Verde – Laguna de Chachua**, se ubica a una distancia aproximada de 52.3

kilómetros de distancia en línea recta, en dirección Nor- Oeste del proyecto. Como se muestra a continuación.

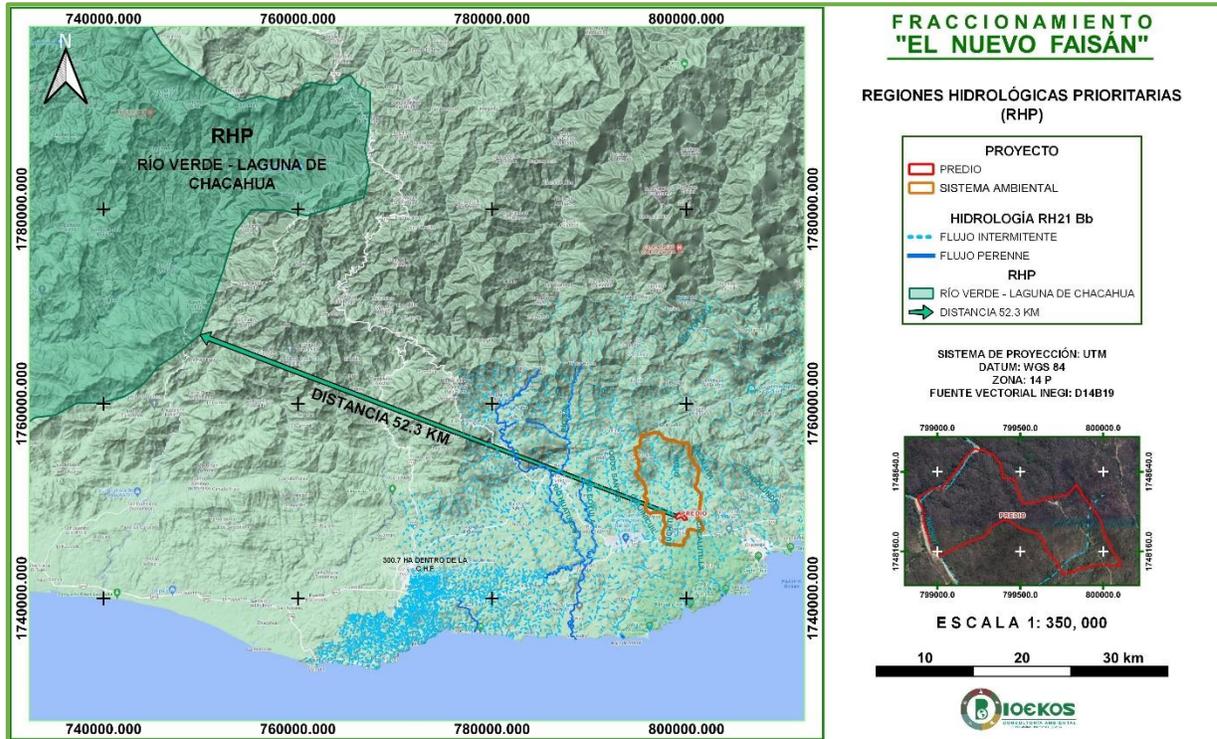


Ilustración III-3. Región hidrológica prioritaria más cercana al proyecto.

El proyecto se encuentra dentro de la RTP 129 denominada "Sierra Sur y Costa de Oaxaca", asimismo, se encuentra a 65.5 Km de la RTP "Sierra del norte de Oaxaca-Mixe" y a 133.3 km del RTP Bajo Río Verde Chacahua-Mixe.

A continuación, la RTP Sierra Sur y Costa de Oaxaca se describe a partir de la información generada en el documento "Regiones Prioritarias de México", elaborado por Arriaga L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa en el año 2000, para la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Región Terrestre Prioritaria 129 (RTP 129) Sierra Sur y Costa de Oaxaca.

Esta región se ubica entre las coordenadas 15° 40' 55" N y 95° 11' 41" y 97° 34' 57" O, e incluye 66 municipios del estado de Oaxaca, entre los que destacan Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Crucecita, Santa María Huatulco, incluida el ANP Bahía de Huatulco y San Gabriel Mixtepec. En total abarca una superficie de 9,346 km².

La RTP Sierra Sur y Costa de Oaxaca es importante por la diversidad biológica que presenta, destacando una gran variedad de encinos, así como una alta concentración de vertebrados endémicos. Es centro de origen y diversificación de vertebrados, plantas vasculares (leguminosas) y mariposas. Además, es importante por los servicios ambientales que proporciona como son el aporte de agua y funcionar a manera de sumidero de carbono.

La diversidad de ecosistemas que contiene va desde selvas bajas caducifolias, selvas medianas, bosques mesófilos de montaña y bosques de pino y encino que responden a un gradiente altitudinal; sin embargo, predominan los bosques de pino-encino en la parte norte y la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña.

Tabla III-6. Tipos de vegetación de la RTP 129 Sierra Sur y Costas de Oaxaca.

Tipo de Vegetación	Características	Superficie de la RTP (%)
Bosque de Pino	Bosques predominantes de pino. A pesar de distribuirse en zonas templadas, son característicos de zonas frías.	35%
Selva baja Caducifolia	Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas.	16%
Selva mediana Subcaducifolia	Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 50 % de las especies conservan las hojas todo el año.	15%
Agricultura, Pecuario y Forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	10%
Bosque Mesófilo de Montaña	Bosque con vegetación densa, muy húmedos, de clima templado. Sólo se presenta en laderas superiores a los 800 m.	9%
Bosque de Encino	Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m.	8%
Selva mediana Subperennifolia	Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 25 a 50 % de las especies tiran las hojas.	7%

La flora de la RTP está representada principalmente por elementos arbóreos de la selva baja caducifolia como *Bursera excelsa*, *Amphipterygium adstringens* (*cuachalalate*), *Apoplanesia* sp. (Palo de arco), *Cochlospermum* sp. (panicua), *Caesalpinia eriostachys* (palo iguanero) entre otros. En la región de la costa la vegetación predominante es la de dunas Costeras; mientras que para el manglar las especies *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erectus* y *Laguncularia racemosa* son las más representativas.

La fauna terrestre es muy variada, entre los mamíferos destacan el puma, ocelote, leoncillo, venado, jabalí, tejón, tlacuache, mapache, nutria de río, ardilla, ratones de campo, murciélagos, etc. Con respecto a la herpetofauna se pueden encontrar sapos marmoleados, ranas arborícolas, roñito, huicos,

lagartijas escamosas, salamanquesas, iguana negra. El grupo de las aves es sumamente diverso, al igual que en todo el Estado, destacando especies de las familias Emberizidae, Tyrannidae, Accipitridae y Ardeidae. Con respecto a la fauna marina algunas especies representativas son los integrantes de las familias Batrachoididae, Atherinidae, Gobidae y Achiridae.

De las especies consideradas en algún estatus de riesgo sobresalen los vertebrados y las plantas vasculares.

La problemática ambiental que enfrenta esta zona es variada; sin embargo, la principal es el cambio de uso del suelo para el cultivo de café, el desarrollo ganadero y forestal. Otro problema importante es la alta explosión demográfica, el desarrollo turístico y los asentamientos humanos irregulares, principalmente en las partes bajas, sobre todo en la parte de Huatulco y su zona de influencia. Adicionalmente, existe el proyecto para construir una nueva carretera entre la ciudad de Oaxaca y Huatulco.

A pesar de esta problemática en general la región aún tiene un nivel de fragmentación bajo por lo que mantiene un grado de conectividad importante entre los diferentes tipos de ecosistemas lo que da como resultado que mantenga una Integridad ecológica funcional alta, especialmente para la parte de mayor altitud.

Si bien es cierto el proyecto, se encuentra dentro de la RTP "Sierra Sur y Costa de Oaxaca", el área donde éste se ubica, corresponde a una zona destinada al aprovechamiento turístico, asimismo, la vegetación de selva baja caducifolia es de tipo secundario y no cuenta con especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001; por lo anterior, no existirán afectaciones a la RTP por la implementación del Proyecto en esta zona.

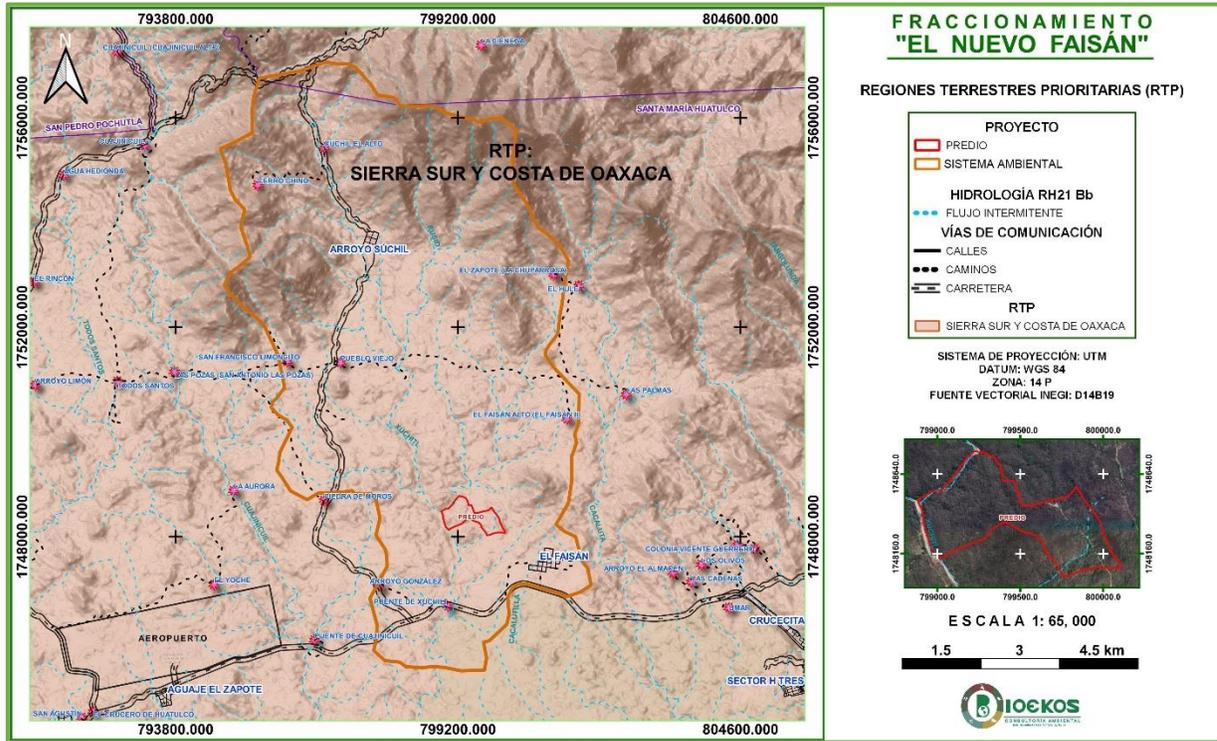


Ilustración III-4. Regiones terrestres prioritaria, más cercanas al proyecto.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México, mediante el cual se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad (Arriaga, L. et. al. 2000).

El proyecto no se ubica dentro de alguna Región Marina Prioritaria, como se muestra a continuación, la región más cercana se encuentra a 6.7 kilómetros en dirección en línea recta al Sur -Este del predio.

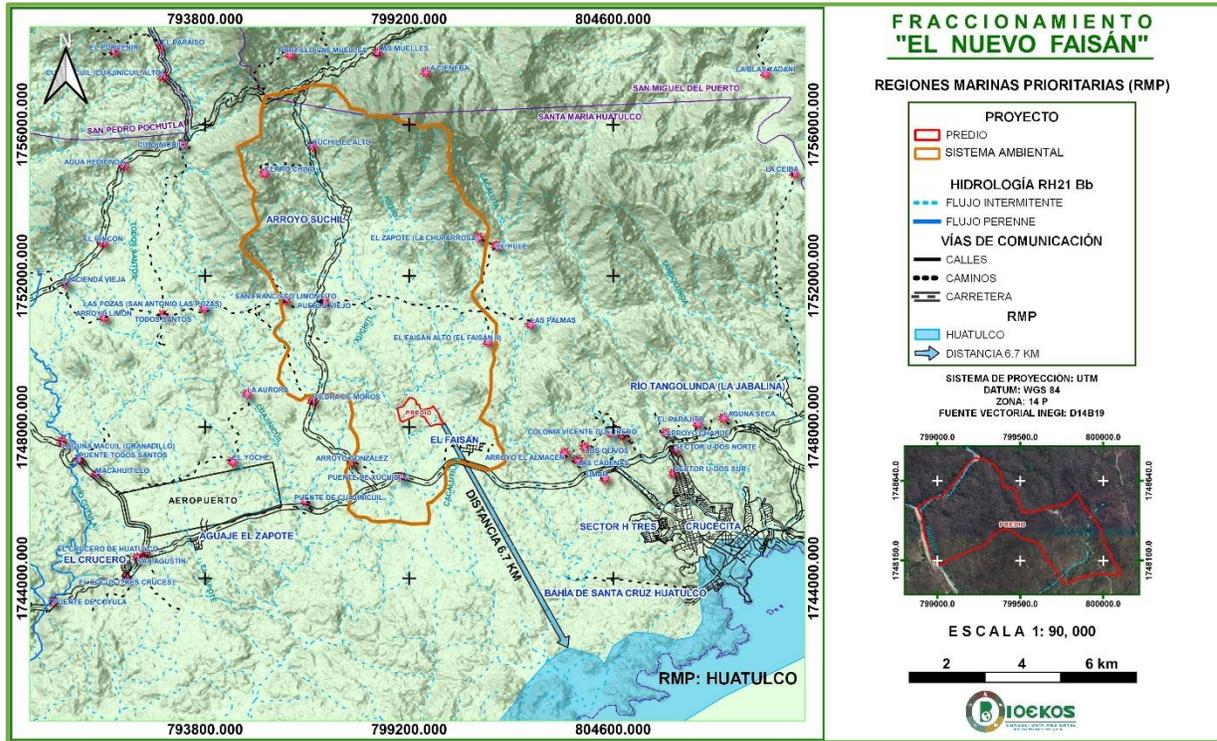


Ilustración III-5. Región Marina Prioritaria más cercana al Predio

Región Marina Prioritaria 36 Huatulco

Esta región se ubica en el estado de Oaxaca, entre los 15°54' a 15°42' de latitud y 96°11'24" a 95°45' de longitud. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano; la temperatura media anual es de 26 a 28 °C con presencia de tormentas tropicales y huracanes. Es una zona de acantilados con playas, bahías, lagunas y arrecifes.

El Área Prioritaria Marina "Huatulco", es una zona turística de alto impacto, cuenta con organizaciones de ecoturismo y potencial para el buceo. La pesca que se realiza es local, principalmente para consumo (barrilete) y en menor medida se practica la pesca deportiva (picudo y dorado).

Sitios RAMSAR

El proyecto se encuentra en el sitio Ramsar Cuencas y Corales de la zona costera de Huatulco, por lo cual se presenta la descripción de éste:

El Convenio de Ramsar o Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional fue firmado en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. Este acuerdo internacional se centra en la conservación y uso racional de los humedales, reconoce la importancia

de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos, estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías, suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural, usos tradicionales) (Arriaga, *et. al.* 2000).

Sitio RAMSAR Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco

El sitio se localiza en la franja costera del municipio de Santa María Huatulco, en el distrito de Pochutla y en la región de la Costa del estado de Oaxaca; entre las coordenadas 96°20'21.21" y 96°02'54.49" O; 15°55'19.97" y 15°40'52.04" N; a una altitud que varía de los 50 a los 900 m.s.n.m. Abarca un área de 44,390 ha, de las cuales 3,077 ha corresponden a la porción marina. Los poblados importantes cercanos al sitio son Santa María Huatulco y Santa Cruz Huatulco (Arriaga, *et. al.* 2000).

Comprende una porción del litoral caracterizada por ser una costa de acantilados donde no existen llanuras y entre las cuales se han formado pequeñas bahías de fondo rocoso y escasa profundidad. La parte terrestre adyacente a estas bahías constituye un macizo de selvas secas caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección. Esta zona se encuentra irrigada por una serie de corrientes de agua dulce de tipo temporal y permanente, trascendentales para el mantenimiento de la biodiversidad local y también para el sostenimiento de la zona agrícola más importante comercialmente dentro del municipio (Arriaga, *et. al.* 2000).

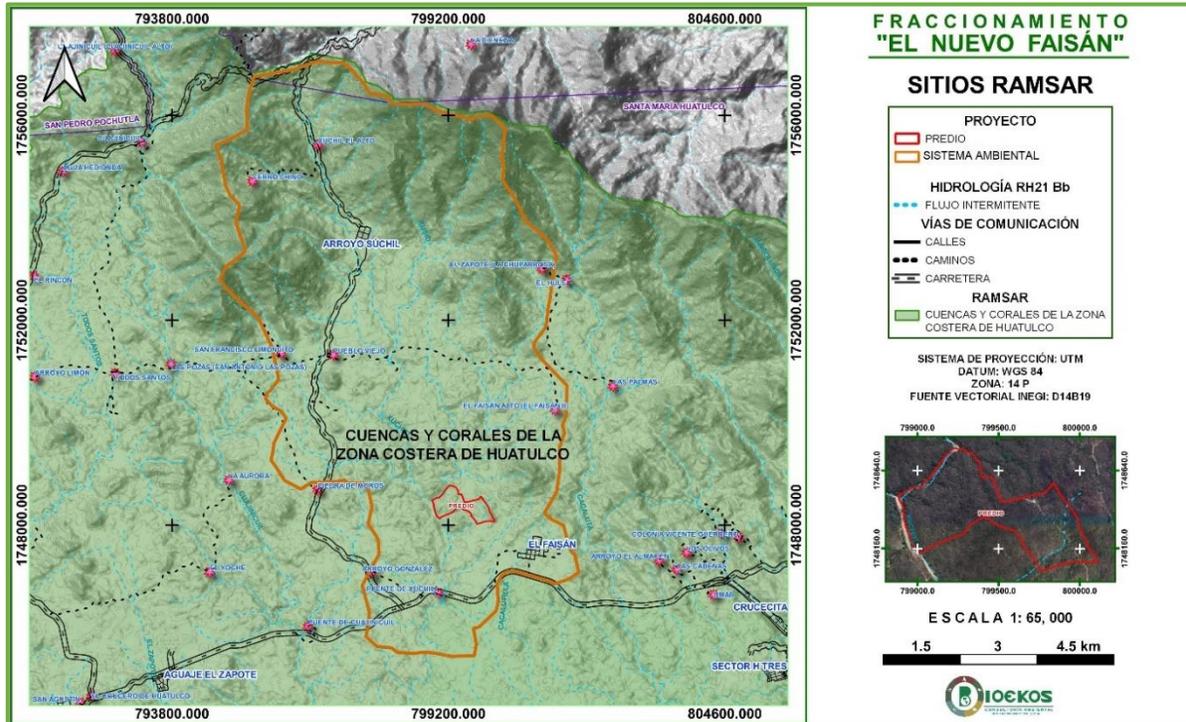


Ilustración III-6. Sitio RAMSAR denominado Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco.

Los elementos que componen este Sitio Ramsar son:

- **La Salina:** Es una pequeña laguna costera que se comunica con el mar a través de un canal de 1 Km. de longitud y una anchura promedio de 90 metros, constituida por un valle aluvial que en su parte más baja da forma a la laguna, y lomeríos de no más de 50 mts de altitud, entre los cuales se forma una red de escurrimientos de carácter temporal de escasa longitud (Escalona, 2003).
- **Complejo hidrológico Cuajinicuil-Xuchitl, Todos Santos, Chachacual, Cacaluta, Arenoso y Tangolunda:** Estos arroyos de tipo temporal corren de manera perpendicular a la línea costera y desembocan en las aguas del Océano Pacífico formando pequeños esteros. Sólo tienen agua superficial entre los meses de julio y noviembre, sin llegar a formar un caudal importante.
- **Río Coyula:** Este río resulta de la conjunción de los ríos Magdalena y Huatulco y es una de las pocas corrientes de agua de tipo permanente en la región. A ella está asociada una de las principales zonas agrícolas de mayor desarrollo comercial del municipio de Huatulco.
- El resto de los humedales del sitio son de mediana a pequeña extensión y no se cuenta con antecedentes de investigación suficientes para describirlos.

- **Comunidades coralinas:** Las comunidades coralinas se componen de 12 especies destacando el género *Pocillopora*. Se reportan un total de 121 especies de peces; aproximadamente 50 especies de algas (zona intermareal) y una gran variedad de equinodermos que tienen importantes efectos tanto en estructura como función de ésta.

El proyecto, se ubica dentro del complejo hidrológico Xuchitl, Rusio; y cuenta con pequeños escurrimientos de carácter intermitente que desembocan en el mar, sin embargo, no cuenta con ningún tipo de humedal ni estero.

La parte terrestre presenta nueve tipos de vegetación (selva baja caducifolia, dunas costeras, riparia, secundaria, selva baja caducifolia de dunas costeras, manzanillar, sabana, manglar, humedales) donde la selva baja caducifolia es la más característica en extensión e importancia. Entre la zona terrestre y la zona marina se localiza el bosque de *Hippomane mancinella* (manzanillar) que se establece en los márgenes de los esteros del sitio y es característico de la vertiente del Pacífico mexicano; y finalmente la vegetación de dunas costeras (Castillo et al, 1997).

Se reportan un total de 78 familias, 289 géneros y 429 especies de plantas; las familias mejor representadas son las leguminosas (72 especies), euforbiáceas (34 especies), gramíneas (19 especies), compuestas (18 especies) y 286 especies restantes. Esta vegetación sirve de refugio y alimento para al menos 282 especies de aves, 71 especies de reptiles, 15 especies de anfibios y 130 de mamíferos (Castillo et al. 1997).

La zona marina es ruta de tránsito para varias especies de mamíferos marinos como los delfines (*Stenella attenuata* y *S. longirostris*), la orca pigmea (*Feresa attenuata*), la orca falsa (*Pseudorca crassidens*), delfín gris (*Grampus griseus*), la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y calderón negro (*Globicephala macrorhynchus*). También se tiene registro de la especie de coral *Pocillopora eydoux* que forma colonias aisladas en Playa Violín y Bahía Chachacual y constituye uno de los únicos registros para el Pacífico mexicano. En la costa rocosa del área se ubica el caracol púrpura y nueve especies de moluscos de la clase Gasterópoda endémicos de Huatulco (*Arene hindisiana*, *Calliostoma aequisculptum*, *Rissoina stripa*, *Lapsyrigus mirisosirissa*, *Cerithium maculosum*, *Crucibulum monticulus*, *Anachis ritteri*, *Costoanachis sanfelipensis* y *Pirgochytara emersoni*) (González et al, 2000).

Las principales actividades económicas que se realizan en el sitio son la pesca comercial y en menor medida la pesca deportiva. Otra actividad es la tinción de prendas de vestir con caracol púrpura, así como la prestación de servicios turísticos.

Los factores adversos que afectan a las características ecológicas del sitio son la presión antropogénica en la zona marina causada por la actividad turística y la construcción de infraestructura para la misma. La caza y recolección ilegal de especies de flora y fauna, así como factores climáticos como tormentas tropicales y huracanes que modifican la estructura de comunidades establecidas en ésta, como es el caso de los arrecifes.

Es importante señalar que el proyecto no tendrá efectos directos ni indirectos sobre la zona de corales ya que se encuentra alejado de la zona costera, de igual forma no interferirá con los escurrimientos de la cuenca, por lo que dentro del sitio del proyecto las obras de lotificación contemplan el encauzamiento de los escurrimientos. Por otra parte, no existirán afectaciones significativas sobre la flora y fauna del lugar, ya que estos componentes cuentan con un alto grado de afectación como resultado del cambio de uso de suelo que se desarrolla en la región desde hace tiempo.

III.5 Programas de ordenamiento

III.5.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El programa de ordenamiento ecológico, publicado el 7 septiembre del 2012 está integrado 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. La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2, 000,000 empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Los lineamientos ecológicos a cumplir con el POEGT son:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

En base a lo anterior, el proyecto, se ubica dentro de la **Unidad Ambiental Biofísica 144, Costas del Sur del Este de Oaxaca**, específicamente en la **Región Ecológica 8.15**, Como se muestra a continuación.

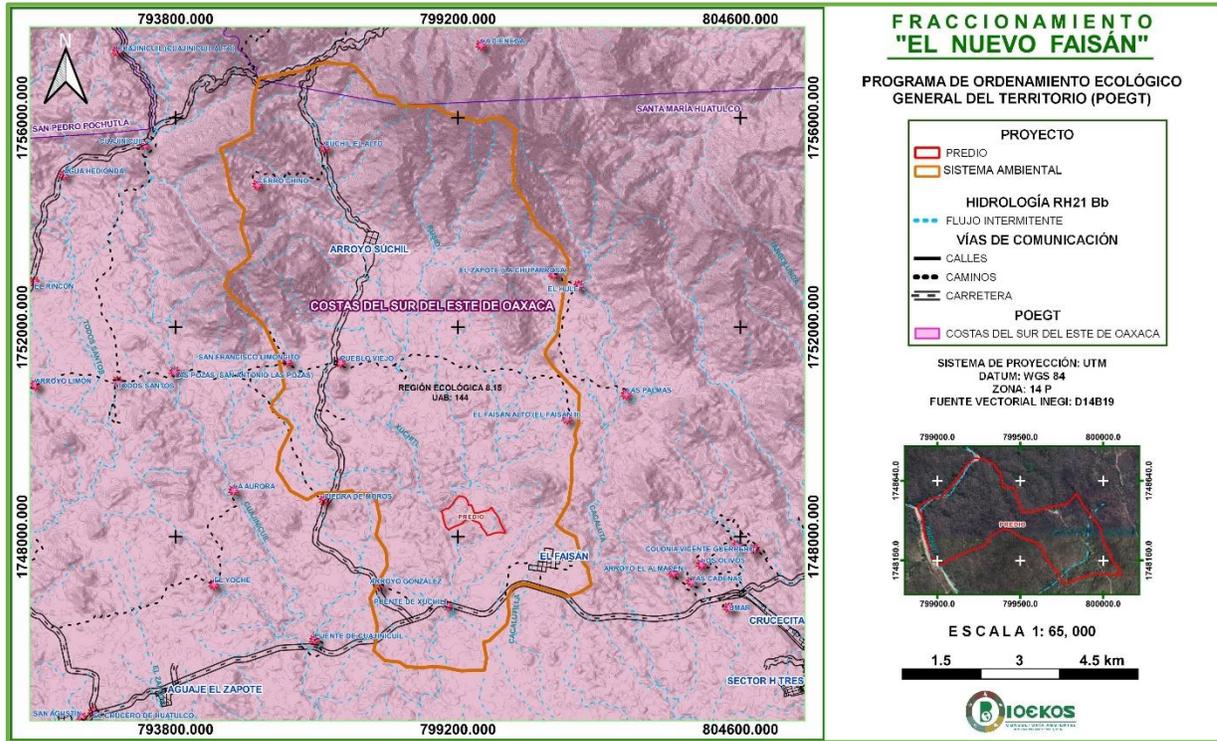


Ilustración III-7. Unidad biofísica ambiental que se localiza el proyecto.

Tabla III-7. Región ecológica 8.15.

	<p>REGIÓN ECOLÓGICA: 8.15 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 144. Costa del sur del este de Oaxaca</p>		
	<p>Localización: Costa Sur de Oaxaca</p>		
	<p>Superficie en km²: 4,231.84 km²</p>	<p>Población Total: 247,875 habitantes</p>	<p>Población Costa y Sierra Sur de Oaxaca</p>
<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</p>	<p>Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja 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: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con</p>		

		disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. 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. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.			
Escenario al 2033:		Muy crítico			
Política Ambiental:		Restauración y aprovechamiento sustentable			
Prioridad de Atención:		Alta			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
144	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Poblacional	Agricultura -Minería - Turismo	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Tabla III-8 Estrategias de la UAB 144 y vinculación con el proyecto.

Estrategias UAB 144		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El proyecto contempla la aplicación de medidas de mitigación y compensación de los impactos ambientales, dentro de éstas se incluye la concientización de los trabajadores contratados en las diferentes etapas del proyecto sobre el cuidado y protección del ambiente. 3. Para la ejecución del proyecto se realizó la caracterización del sistema ambiental, con el fin de conocer la diversidad biológica de la zona.
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales. 	<ol style="list-style-type: none"> 4. El proyecto se pretende ejecutar de forma sustentable con apego a la legislación ambiental vigente. 5. No aplica al proyecto, toda vez que se trata de una Lotificación de un predio 6. No aplica al proyecto. 7. No aplica al proyecto. 8. Durante la evaluación de los impactos asociados al proyecto, se valoraron los componentes ambientales susceptibles a ser afectados de manera positiva o negativa con la ejecución del proyecto; para el caso de los impactos negativos, se propone la ejecución de medidas o estrategias

		de mitigación y compensación para cada componente ambiental afectado.
C) Protección de los recursos naturales	<p>9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.</p> <p>10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.</p> <p>11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.</p> <p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>	<p>9. Como medida de compensación, por la ejecución del proyecto se contempla la reforestación de 41.7 Hectáreas, lo cual propiciara el equilibrio de la microcuenca y la recarga del acuífero.</p> <p>10. No aplica al proyecto.</p> <p>11. No aplica al proyecto.</p> <p>12. El proyecto fomenta la protección de los ecosistemas a través de medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos negativos asociados a la ejecución del mismo.</p> <p>13. No aplica al proyecto.</p>
D) Restauración	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>	<p>14. Como medida de compensación para la restauración del ecosistema se tiene contemplado la reforestación con especies nativas de la zona. Además del mantenimiento las áreas verdes.</p>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>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).</p>	<p>15. No aplica al proyecto.</p> <p>15 bis. No aplica al proyecto.</p> <p>21. El proyecto se ajusta a este criterio toda vez que promueve el desarrollo turístico de la zona y al mismo tiempo se genera una derrama económica significativa, por la generación de empleos directos e indirectos.</p> <p>22. Con la Lotificación del predio se aprovechará el potencial turístico de la zona, lo cual generará una mayor derrama económica tanto a nivel local como regional.</p> <p>23. La demanda turística ha ido en aumento, principalmente para la zona de bahías de Huatulco, con la implementación del proyecto se prevé un impulso en la derrama económica y turística en la localidad y la región.</p>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo Urbano y Vivienda	<p>24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p>	<p>24. El proyecto pretende promover políticas públicas en el sector para crear las condiciones en el mercado laboral que incentiven la creación de empleos formales permanentes y mejor remunerados en el sector turismo con enfoque de</p>

		igualdad de género, mejorando las condiciones de pobreza y fortaleciendo el patrimonio familiar.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.</p>	<p>25. La ubicación del proyecto lo hace medianamente susceptible al embate de los huracanes ya que se ubica alejado de la zona costera, de igual forma se tiene un plan a seguir en caso de emergencia.</p> <p>26. En la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se generarán empleos y oportunidades de trabajo, mejorando la economía familiar y reduciendo la vulnerabilidad física.</p>
C) Agua y Saneamiento	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>	<p>27. No aplica al proyecto.</p> <p>28. El proyecto contempla la aplicación de medidas de mitigación y compensación, que ayudaran a una mejor calidad de recurso hídrico.</p> <p>29. El proyecto se realizará de forma sustentable con respeto al medio ambiente y los recursos naturales.</p>
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</p> <p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>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.</p>	<p>30. No aplica al proyecto.</p> <p>31. El proyecto pretende aprovechar el potencial turístico de la zona de forma sustentable, promoviendo el respeto a los recursos naturales y fomentando la correcta disposición de los residuos sólidos implementando el reúso y valorización de los mismos.</p> <p>32. Con la ejecución del proyecto se impulsará el desarrollo de la región, debido a que se localizará en una zona rural se potenciará el desarrollo de la misma.</p>
E) Desarrollo Social	<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.</p>	<p>33. Con la ejecución del proyecto generar empleos formales que permitan el desarrollo, especialmente a aquellos que viven en pobreza de tener un ingreso digno y mejorar su calidad de vida.</p> <p>34. El proyecto pretende promover políticas públicas en el sector para crear las condiciones en el mercado laboral que incentiven la creación de empleos formales permanentes y mejor remunerados en el sector turismo con enfoque de</p>

	<p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>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.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	<p>igualdad de género, considerando la integración de las zonas rurales e integrándolas a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35. El proyecto establecerá acciones de prevención de riesgos de desastres climatológicos adversos en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.</p> <p>37. El proyecto pretende promover políticas públicas en el sector para crear las condiciones en el mercado laboral que incentiven la creación de empleos formales permanentes y mejor remunerados en el sector turismo con enfoque de igualdad de género.</p> <p>38. Con la ejecución del proyecto generar empleos formales que permitan el desarrollo, especialmente a aquellos que viven en pobreza de tener un ingreso digno y mejorar su calidad de vida.</p> <p>39. Para la zona del proyecto se promueve a nivel municipal y local sé que las personas en condiciones de pobreza tengan acceso a los servicios de salud y que asistan regularmente tanto a la atención médica como a la capacitación que llevan a cabo las instituciones especializadas.</p> <p>40. El proyecto pretende promover políticas públicas en el sector para crear las condiciones en el mercado laboral que incentiven la creación de empleos formales permanentes y mejor remunerados en el sector turismo con enfoque de igualdad de género integrándose de forma social la igualdad de oportunidades a toda la comunidad en general.</p> <p>41. El proyecto pretende el fortaleciendo el aspecto social con la generación de empleos y protegiendo los derechos de los trabajadores sin distinción de género o personas con capacidades diferentes, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.</p>
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	42. El proyecto se ajusta a este criterio toda vez que promovente cuenta con la documentación legal que lo acredita como poseionario del predio.
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.	44. El proyecto se ajusta a lo estipulado en los ordenamientos de los tres niveles de gobierno y la sociedad civil, ya que se plantea el enfoque sustentable con respeto al medio ambiente.

III.5.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).

El programa, de reciente creación para el estado de Oaxaca, es un excelente herramienta e instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, por lo tanto, su objeto es:

- Establecer y orientar la política de uso del suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas.
- Encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y autoridades en una región.
- Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (LGEEPA, Título Primero. Art. 3 fracción XXIII).

El logro de estos objetivos se basa en las políticas de aprovechamiento sustentable y conservación con aprovechamiento, restauración con aprovechamiento y protección, necesarias para mejorar o erradicar los problemas detectados para cada una de las regiones que conforman el estado, mismas que han quedado incluidas dentro de las unidades de gestión ambiental (UGAs).

Para el caso del proyecto se ubica en la **UGA 054**, con una política de Protección propuestas y como Sector Recomendado Ecoturismo, tal y como se muestra a continuación.

"FRACCIONAMIENTO EL NUEVO FAISAN"

Santa María Huatulco Oaxaca México

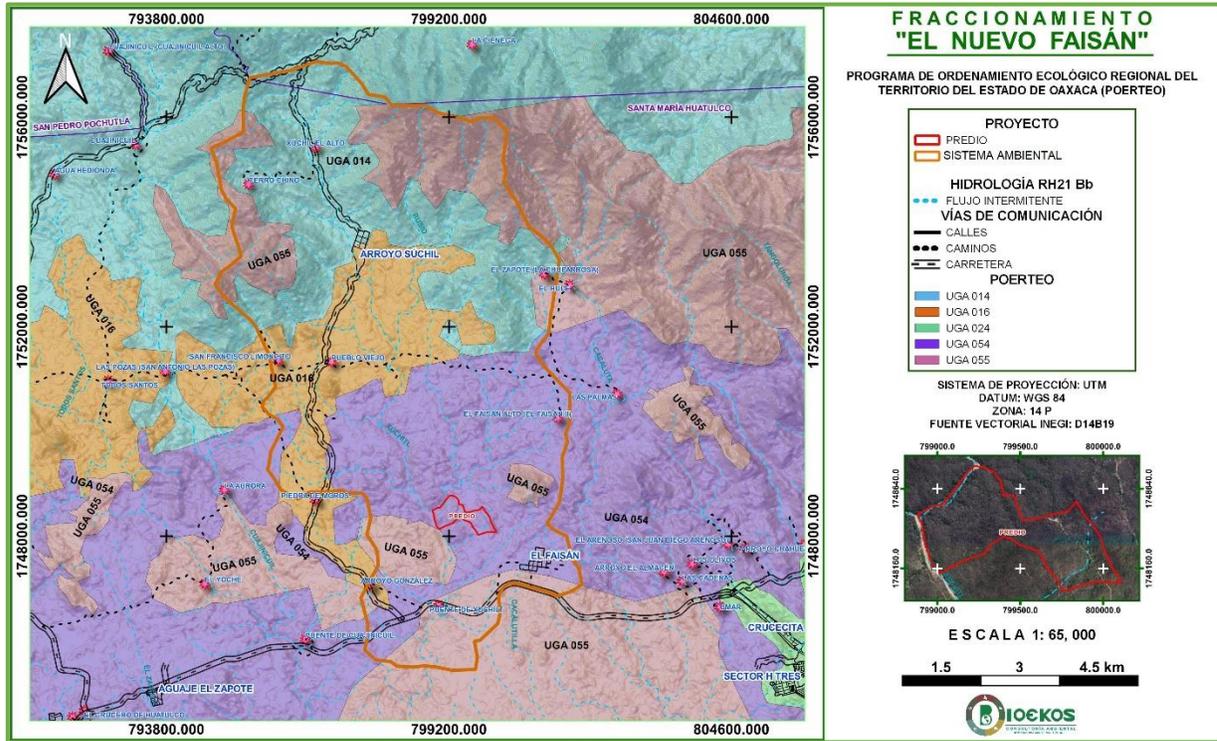


Ilustración III-8. Unidad de gestión ambiental donde se ubica el proyecto.

Tabla III-9 Principales características de la UGA.

UGA	Política	Sectores recomendados	Superficie(ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
UGA 054	Protecciones propuestas	Ecoturismo	1,270,739.07	Alta	Medio	Bajo

Tabla III-10 Lineamientos de la UGA.

UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamiento a 2025
024	Protecciones propuestas	ecoturismo	Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica, Minería	turismo	Agrícola, acuícola, Asentamientos humanos, ganadería	Agr 12.71%; AH 0.00%; BCon 5.42%; BCyL 17.69%; BEn 0.72%; BMM 12.43%; CA 0.18%; MX 0.03%; Pzl 2.40%; SCyS 15.54%; SPyS 31.82%; Sinvg 0.15%; VA 0.92%	Proteger las 1,062,973 ha de cobertura vegetal de la UGA mediante los diferentes esquemas e instrumentos de conservación aplicables, para mantener la biodiversidad y ecosistemas que contiene y garantizar su permanencia en el tiempo, así como los bienes y servicios ambientales que esta provee, controlando el crecimiento de asentamientos y sectores productivos para evitar su expansión y por tanto el aumento de la presión sobre los recursos.

Tabla III-11 Criterios de regulación ecológica y vinculación con el proyecto.

POLÍTICA/SEC TOR	UGAS	CLAV E	CRITERIO	VINCULACIÓN
<u>protección</u>	54, 55	c-001	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANPs que aún no cuenten con este instrumento.	No aplica al proyecto ya que el polígono no se encuentra dentro de una ANP.
<u>Protección</u>	54, 55	C-002	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANPs que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANPs alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción	No aplica al proyecto ya que el polígono no se encuentra dentro de una ANP
<u>protección</u>	54, 55	C-003	En zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema.	No aplica al proyecto, ya que el polígono no se encuentra dentro de una zona de manglar o humedal
<u>protección</u>	54, 55	C-004	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena	NO considera la recolección de partes vegetativas, si bien existe cambio de uso de suelo se presenta de forma paralela el ETJ a fin de que la autoridad lo valore y de cuenta de las medidas de compensación por la afectación potencial causada.
<u>protección</u>	54, 55	C-005	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas subzonas	No aplica al proyecto ya que el polígono no se encuentra dentro de una ANP
<u>protección</u>	54, 55	C-006	En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos; en las ANPs que cuenten con Plan de Manejo, deberá observarse lo que en este instrumento se establezca al respecto.	No aplica al proyecto ya que el polígono no se encuentra dentro de una ANP
<u>Protección, Restauración, Conservación</u>	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, <u>54</u> , 55	C-007	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	Se tendrá especial cuidado en la no introducción de especies exóticas de flora y fauna, la reforestación planteada será con especies nativas, además solo se realizará rescate y reubicación de flora y fauna del polígono.
<u>Protección, Restauración, Conservación</u>	27,28,29,30,31, 32,33, 34,35, 36,37, 38 39,	C-008	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas considerando	Se realizará un Pago al Fondo Forestal Mexicano que se destinará para actividades de reforestación

	40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, <u>54</u> , 55		las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno.	
<u>Protección,</u> <u>Restauración,</u> <u>Conservación</u>	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52,53, <u>54</u> , 55	C-009	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	Se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de especies a un polígono aledaño al proyecto.
Protección, Restauración, Conservación	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, <u>54</u> , 55	C-10	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.	El polígono del proyecto colinda al este, oeste y sur con corrientes de condición intermitente por lo que se pretende la conservación de dichas zonas.
<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	El proyecto contempla la preservación de vegetación riparia de los cauces afluentes al Arrollo Xóchitl.
<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	C-014	No se permiten 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.	En el área del proyecto se encuentra cercana una corriente de condición intermitente la cual será respetada en un margen de 50 m, al oeste y sur el predio colinda con dos corréineles de la misma condición que serán respetados de igual manera.
<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	C-015	Mantener y conservar la vegetación ripiara existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	El proyecto respetará en un margen de 50 las corrientes intermitentes incidentes en el área del proyecto. Por lo que no se prevén afectaciones en estas zonas.
<u>Transversal</u> <u>varios</u>	1, 2, 3, 4, 5, 7,13, 14, 17, 19, 20, 24, 25, 30, <u>54</u> , 55	C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	El proyecto no pondrá en riesgo este tipo de ecosistema ya que se encuentra alejado de la zona costera, por lo tanto, no se afectará su estructura y función. Sin embargo, para la operación y mantenimiento del proyecto se prevén medidas de control de impactos para prevenir y atenuar los impactos potenciales que se pudieran generar en estas etapas.

<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	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.	Los residuos que se generen por la ejecución del proyecto serán separados en vidrio, cartón, aluminio y plástico y son entregados al sistema de limpia del municipio de Santa María Huatulco.
<u>Todas- AH,</u> minería, industria, turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, <u>24</u> , 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54	C-029	Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	La disposición de materiales resultantes de las actividades de corte y desmonte se reutilizarán para las nivelaciones y compostas por lo que no se afectaran cauce o vegetación colindante al predio.
<u>Todas- AH,</u> turismo, ecoturismo, industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, <u>24</u> , 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54	C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	De acuerdo al mapa de riesgos de deslizamientos e inundación el proyecto se ubica en una zona de riesgo Bajo , la proyección ésta diseñada considerando la conservación de flujos hidrológicos.
<u>Todas-Apicola</u>	2, 4, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55	C-34	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	No aplica al proyecto
<u>Todas-Apicola</u>	2, 4, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55	C-35	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios	No aplica al proyecto
<u>Todas-Apicola</u>	2, 4, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20,	C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no	No aplica al proyecto

	21, 22, 23, 26 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55		contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel	
Todas- Forestal	4, 5, 9, 10, 11, 17, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 30, 32, 33, 34, 38, 42, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55	C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal	No aplica al proyecto, no contempla la elaboración de carbón natural
Todas Industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54	C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población	No aplica al proyecto
Todas Industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54	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.	Se tendrá especial cuidado en el manejo de residuos, se dispondrá de un sitio específico donde se colocarán los residuos.
Todas Industria (energía alternativa)	1, 2, 3, 4, 5, 9, 11, 14, 17, 18, 19, 20, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 44, 45, 48, 53, 54	C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	No aplica al proyecto

III.6 Bandos y reglamentos municipales

En el municipio donde se llevará a cabo el proyecto, no existen bandos o separaciones municipales relacionados con la reglamentación del desarrollo urbano municipal, ni con la preservación ecológica

y del ambiente, por lo cual no existe limitación alguna por este concepto para que la obra se lleve a cabo.

III.7 Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales

Previa consulta a las autoridades Estatal y Municipales, en relación con la zona del proyecto, no existen decretos, programas ni acuerdos sobre vedas forestales.

III.8 Calendarios cinegéticos

Tampoco existen calendarios (cinegéticos) para regular la caza de animales, relacionados con la zona de aplicación del proyecto.

Por lo anteriormente expuesto se deduce que no existe impedimento alguno de carácter legal o normativo para llevar a cabo la construcción del proyecto citado anteriormente.

III.9 Conclusiones

Con base en lo expuesto en este capítulo se desprenden las siguientes conclusiones:

- a) La autorización que se solicita a través de este documento corresponde a un proyecto compatible con los ordenamientos jurídicos e instrumentos normativos ambientales vigentes.
- b) Las obras y actividades que contempla el proyecto, no contravienen ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación, aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos naturales.
- c) En los casos, en que fueron detectados impactos ambientales negativos para el ambiente, en los términos del propio procedimiento de evaluación del impacto ambiental, se determinan las correspondientes medidas tendientes a prevenir, mitigar o compensar cualquier posible impacto ambiental adverso resultante de la actividad, y que son expuestas en el apartado correspondiente.
- d) El promovente dará cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, así como a las disposiciones de protección ambiental que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales determine pertinentes con motivo de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Criterios de viabilidad.

La identificación de tales criterios y su análisis se presentan en los capítulos del presente estudio, concluyéndose que la operación y desarrollo del presente proyecto, es compatible con los preceptos normativos relativos a la protección del ambiente, así como con los instrumentos de planeación del desarrollo aplicables a la zona de interés.

En razón de lo anterior, a continuación, se enumera de forma enunciativa y general los criterios de viabilidad determinados por la autoridad ambiental aplicables a la solicitud de autorización que se presenta a través de este documento.

1. Las obras proyectadas en este documento no se localizan dentro de algún Área Natural Protegida de carácter Estatal, Federal o Municipal.
2. No existen en el área del proyecto, individuos de especies de flora que se encuentran catalogadas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010.
3. A mediano plazo se mitigarán los impactos de la ejecución del proyecto sobre el suelo, mediante las actividades de restauración y reforestación e implementación de áreas verdes.
4. Los efectos del proyecto sobre la hidrología superficial y subterránea serán mitigables por lo que la operación del proyecto no tendrá repercusiones sobre el equilibrio ecológico del sistema ambiental.
5. El proyecto tendrá un efecto poco significativo en la calidad del aire.
6. En materia de riesgo, se cuenta con un Programa de Seguridad que incluye las acciones técnicas y metodologías necesarias para disminuir la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados, así como para reducir sus afectaciones ambientales y a la salud humana, en caso de presentarse.

MACFFE CONSULTORES S.A. DE C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto:

“FRACCIONAMIENTO EL NUEVO FAISAN”

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

Contenido

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	1
IV.1 Delimitación del área de estudio	1
IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental (SA)	2
IV.2.1 Sistema ambiental (SA)	7
IV.3 Área de influencia (AI).....	10
IV.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental	13
IV.5 Aspectos abióticos	13
IV.6 Aspectos Biótico.....	28
IV.7 PAISAJE.....	104
IV.8 Aspectos socioeconómicos.....	107
IV.8.2 Factores socioculturales.	117
IV.9 Diagnóstico ambiental.....	118

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN IV-1. CARTA TOPOGRÁFICA DE LAS PRINCIPALES ELEVACIONES Y ELEMENTOS FÍSICOS Y TOPOGRÁFICOS PARA DELIMITAR EL SA	4
ILUSTRACIÓN IV-2. DELIMITACIÓN DEL SA EN RANGOS ALTITUDINALES	5
ILUSTRACIÓN IV-3. MODELO DE ELEVACIÓN DIGITAL (DEM) DE RANGOS DE ALTITUD DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL CON EXAGERACIÓN VERTICAL 2%.	6
ILUSTRACIÓN IV-4. SISTEMA AMBIENTAL, IMAGEN GOOGLE EARTH.....	8
ILUSTRACIÓN IV-5. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA, IMAGEN GOOGLE EARTH.	11
ILUSTRACIÓN IV-6. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA CONSIDERANDO UN RADIO DE 1.5 KILÓMETROS.	12
ILUSTRACIÓN IV-7. MODELO DE ELEVACIÓN DEL PREDIO, VISTA DEL ESTE A OESTE	13

ILUSTRACIÓN IV-8. TIPO DE CLIMA PRESENTE EN EL SA.	14
ILUSTRACIÓN IV-9. RANGOS DE EVAPOTRANSPIRACIÓN EN EL SA.	15
ILUSTRACIÓN IV-10. CLIMOGRAMA.	16
ILUSTRACIÓN IV-11. TIPO DE ROCA PRESENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO.	18
ILUSTRACIÓN IV-12. PROVINCIA FISOGRÁFICA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.	19
ILUSTRACIÓN IV-13. SUBPROVINCIA FISOGRÁFICA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.	19
ILUSTRACIÓN IV-14. SISTEMA DE TOPOFORMAS DONDE SE UBICA EL PROYECTO.	20
ILUSTRACIÓN IV-15. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA.	21
ILUSTRACIÓN IV-16. ZONA SÍSMICA EN LA QUE SE ENCUENTRA EL S-A	22
ILUSTRACIÓN IV-17 FALLAS Y FRACTURAS CERCANAS AL ÁREA DEL PROYECTO.	23
ILUSTRACIÓN IV-18. TIPO DE SUELO PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO.	24
ILUSTRACIÓN IV-19 TEXTURA Y ESTRUCTURA DEL SUELO REGOSOL	24
ILUSTRACIÓN IV-20. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL PROYECTO.	26
ILUSTRACIÓN IV-21. ARROYO XÚCHITL CORRIENTE INTERMITENTE MÁS CERCANA AL ÁREA DEL PROYECTO.	27
ILUSTRACIÓN IV-22. ACUÍFERO QUE SE UBICA EL PROYECTO.	27
ILUSTRACIÓN IV-23. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SA.	29
ILUSTRACIÓN IV-24. REGISTRO DE DATOS DE FLORA	32
ILUSTRACIÓN IV-25. PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL PREDIO	44
ILUSTRACIÓN IV-26 IVI PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PREDIO	45
ILUSTRACIÓN IV-27 IVI PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL PREDIO	46
ILUSTRACIÓN IV-28 IVI PARA LAS SUCULENTAS DEL PREDIO	47
ILUSTRACIÓN IV-29 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES	51
ILUSTRACIÓN IV-30 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL PREDIO	52
ILUSTRACIÓN IV-31 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PREDIO	53
ILUSTRACIÓN IV-32 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL PREDIO	54
ILUSTRACIÓN IV-33 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL PREDIO	55
ILUSTRACIÓN IV-34. PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL S-A	66
ILUSTRACIÓN IV-35 IVI PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL S-A	66
ILUSTRACIÓN IV-36 IVI PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL S-A	67
ILUSTRACIÓN IV-37 IVI PARA LAS SUCULENTAS DEL S-A	68
ILUSTRACIÓN IV-38 IVI PARA LAS EPIFITAS DEL S-A	68
ILUSTRACIÓN IV-39 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES	71
ILUSTRACIÓN IV-40 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL S-A	72

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

ILUSTRACIÓN IV-41 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL S-A.....	73
ILUSTRACIÓN IV-42 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL S-A	73
ILUSTRACIÓN IV-43 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES PARA EL ESTRATO SUCULENTAS DEL S-A	74
ILUSTRACIÓN IV-44 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES PARA EL ESTRATO EPIFITAS DEL S-A.....	75
ILUSTRACIÓN IV-45 ILUSTRACIÓN RECORRIDO ALEATORIO	83
ILUSTRACIÓN IV-46 ILUSTRACIÓN PUNTOS DE CONTEO	85
ILUSTRACIÓN IV-47 CENSO DE FAUNA MEDIANTE TRANSECTOS	85
ILUSTRACIÓN IV-48 ESTACIÓN DE REDEO PARA AVES	86
ILUSTRACIÓN IV-49 HUELLAS DE MAPACHE ENCONTRADAS CERCANAS A CORREINTES DE AGUA	87
ILUSTRACIÓN IV-50 LUSTRACIÓN MUESTREOS DE FAUNA EN PREDIO.....	88
ILUSTRACIÓN IV-51 LUSTRACIÓN MUESTREOS DE FAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL	89

INDICE DE TABLAS.

TABLA IV-1. RANGOS ALTITUDINALES EN LA UNIDAD DE ANÁLISIS.....	7
TABLA IV-2. COORDENADAS UTM DEL SISTEMA AMBIENTAL.	9
TABLA IV-3. DATOS DE TEMPERATURA REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20333).....	15
TABLA IV-4. DATOS DE PRECIPITACIÓN REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20333).....	17
TABLA IV-5. TIPOS DE ROCAS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL	18
TABLA IV-6 SISTEMA DE TOPOFORMAS PRESENTES EN LA UNIDAD DE ANÁLISIS	20
TABLA IV-7. NÚMERO DE MUNICIPIOS EN LAS DIFERENTES ZONAS SÍSMICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA.	20
TABLA IV-8. REGIONES Y CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL ESTADO DE OAXACA.	25
TABLA IV-9 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SA.....	28
TABLA IV-10 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO DEL PREDIO	36
TABLA IV-11 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL PREDIO	37
TABLA IV-12. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PREDIO	37
TABLA IV-13 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PREDIO	38
TABLA IV-14 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL PREDIO.....	38
TABLA IV-15. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL PREDIO	39
TABLA IV-16. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE SUCULENTAS DEL PREDIO	39
TABLA IV-17. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA SUCULENTAS DEL PREDIO	40
TABLA IV-18. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL PREDIO	40
TABLA IV-19. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PREDIO	41
TABLA IV-20. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL PREDIO.....	43

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

TABLA IV-21..ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA SUCULENTAS DEL PREDIO	43
TABLA IV-22 LISTADO FLORA DEL S-A Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	47
TABLA IV-23 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO DEL S-A	56
TABLA IV-24 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL S-A	57
TABLA IV-25. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO DEL S-A	57
TABLA IV-26 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL S-A	58
TABLA IV-27 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL S-A.....	59
TABLA IV-28. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL S-A	59
TABLA IV-29. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE SUCULENTAS DEL S-A.	60
TABLA IV-30. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA SUCULENTAS DEL S-A	60
TABLA IV-31. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE EPIFITAS DEL S-A.....	60
TABLA IV-32. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EPIFITAS DEL S-A	60
TABLA IV-33. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL S-A.....	61
TABLA IV-34. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL S-A	62
TABLA IV-35. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL S-A.	63
TABLA IV-36..ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA SUCULENTAS DEL S-A.....	64
TABLA IV-37..ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EPIFITAS DEL S-A.....	64
TABLA IV-38 LISTADO FLORA DEL S-A Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	68
TABLA IV-39 ESPECIES ARBÓREAS POTENCIALES PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	75
TABLA IV-40 ESPECIES ARBUSTIVAS POTENCIALES PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	76
TABLA IV-41 ESPECIES HERBÁCEAS POTENCIALES PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	77
TABLA IV-42 ESPECIES SUCULENTAS POTENCIALES PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	77
TABLA IV-43 FLORA DEL PREDIO EN COMPARACIÓN CON EL S-A	77
TABLA IV-44 COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS Y PUNTOS DE MUESTREO EN PREDIO,.....	88
TABLA IV-45 COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS Y PUNTOS DE MUESTREO EN EL SISTEMA AMBIENTAL	90
TABLA IV-46 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA HERPETOFAUNA DEL PREDIO	92
TABLA IV-47. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA HERPETOFAUNA.....	93
TABLA IV-48 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA AVIFAUNA DEL PREDIO.....	93
TABLA IV-49 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA AVIFAUNA	94
TABLA IV-50 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA MASTOFAUNA DEL PREDIO.....	94
TABLA IV-51. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA MASTOFAUNA	95
TABLA IV-52 FAUNA PRESENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ESTATUS.....	95
TABLA IV-53 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA HERPETOFAUNA DEL S-A.	97

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

TABLA IV-54. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA HERPETOFAUNA	98
TABLA IV-55 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA AVIFAUNA DEL S-A	98
TABLA IV-56 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA AVIFAUNA	99
TABLA IV-57 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA MASTOFAUNA DEL S-A	99
TABLA IV-58. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA MASTOFAUNA DEL PREDIO	100
TABLA IV-59 FAUNA PRESENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ESTATUS.	101
TABLA IV-60 COMPARACIÓN DE ÍNDICES DE FAUNA	103
TABLA IV-61 ATRIBUTOS DEL PAISAJE Y CLASES DE VARIEDAD PAISAJÍSTICAS DEL SERVICIO FORESTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS, 1974. (MODIFICADA)	105
TABLA IV-62. ATRIBUTOS DEL PAISAJE Y CLASES DE VARIEDAD PAISAJÍSTICAS EN LA ZONA DEL PROYECTO.	106
TABLA IV-63 DATOS DE POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA HUATULCO DE ACUERDO AL	107
TABLA IV-64. VIVIENDA Y URBANIZACIÓN INEGI 2020.	108
TABLA IV-65. PORCENTAJE DE SERVICIOS BÁSICOS PARA SANTA MARÍA HUATULCO	108
TABLA IV-66. CARACTERÍSTICAS DE LA MIGRACIÓN INTERNA EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA HUATULCO.	108
TABLA IV-67 CLAVIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DEL MARCO GEOESTADISTICO NACIONAL	109
TABLA IV-68 REPRESENTACIÓN DE LAS AGEE POR ESTADO	110
TABLA IV-69 AGEB –URBANA EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA HUATULCO	112
TABLA IV-70 AGEB – RURAL EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO POCHUTLA	112
TABLA IV-71 LOCALIDADES URBANAS AMANZANADAS	113
TABLA IV-72 LOCALIDADES RURALES AMANZANADAS	114
TABLA IV-73 LISTADO DE LOCALIDADES PUNTUALES RURALES EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA HUATULCO	115
TABLA IV-74. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SA.	119
TABLA IV-75. ESCALA DE CALIFICACIÓN.	120

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

Un sistema ambiental puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et al., 2007).

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del Proyecto, es importante considerar que las actividades humanas se desarrollan en ecosistemas que pueden definirse como sistemas funcionales estructurados jerárquicamente, formados por almacenes y flujos de materia y energía manifestándose a distintas escalas temporales y espaciales (García Oliva, 2005; Maass y Martínez-Yrizar, 1990).

Con el compromiso de dar cumplimiento a lo dispuesto en la fracción IV del artículo 12 del Reglamento de la ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, donde se establece que las Manifestaciones de Impacto Ambiental Modalidad Particular deberán contener la información siguiente: Descripción del SA detectada en el área de influencia del proyecto, por lo tanto este capítulo está enfocado a presentar una caracterización del medio físico y biótico, considerando sus componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de importancia sustantiva, describiendo y analizando, de manera integral, los componentes del SA presentes en el área de estudio, entendiéndose por SA no un espacio físico sino el conjunto de componentes mencionados al inicio del párrafo, para llevar a cabo el diagnóstico de sus condiciones ambientales así como de las principales tendencias de desarrollo, procesos de deterioro natural y el grado de conservación del mismo.

IV.1 Delimitación del área de estudio

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) es de suma importancia para que la secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), evalúe los impactos potenciales de conformidad al Artículo 44 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en el sentido de:

- I. Determinar la calidad ambiental del o los ecosistemas que vayan a ser afectados por las obras y/o actividades, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen a ser objeto de aprovechamiento o afectación.

- II. Que no se comprometerá la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de calidad del agua o la disminución de su captación y que la afectación directa o indirecta de los recursos naturales, sobre los cuales vaya a incidir el proyecto no ponga en riesgo la integridad funcional y la capacidad de carga del(os) ecosistema(s) de los que forman parte dichos recursos, por tiempos indefinidos.

IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

La delimitación del SA, se realizó con un software QGIS 3.18.2 a partir de información digital proporcionada por el INEGI en su sistema SIATL versión 4.1 (Simulador de Flujos de Aguas de Cuenca Hidrográficas) el cual ofrece información hidrográfica a nivel nacional, con detalle a escala 1:50,000 a nivel de subcuenca, con el apoyo de esta herramienta se determinó que: el municipio donde se pretende ejecutar el proyecto se ubica en la Región Hidrológica Costas de Oaxaca (Puerto Ángel) (100%); Cuenca Río Copalita y Otros (100%); Subcuenca San Pedro Pochutla (89.29%) y Río Copalita (10.71%). Específicamente el proyecto se ubica en la Región Hidrológica Costas de Oaxaca (Puerto Ángel) Clave RH21 (100%); Cuenca Río Copalita y Otros Clave RH21B (100%); Subcuenca San Pedro Pochutla Clave RH21Bb (100%)

Toda vez que dichas superficies son demasiado extensas para el área del presente proyecto, se realizó un análisis más a detalle con la superposición de capas y el apoyo de un Sistema de Información Geográfica (SIG), utilizando el programa **QGIS 3.18.2** y como insumos los Datos Vectoriales del INEGI: Hidrografía, Climas, Edafología, Geología, Fisiografía y Uso de Suelo y Vegetación, se diseñó un Modelo de Elevación Digital (DEM) del área del proyecto y se extrajeron las curvas de nivel para realizar un mapa de Rangos altitudinales, esto con el fin de tener los elementos adecuados para definir el Sistema Ambiental.

Como ya se ha mencionado la superficie de la Cuenca Río Copalita y otros es demasiado extensa ya que abarca una superficie de 152,945 Ha, de acuerdo a la superficie del proyecto de 31.555 Has lo que representa el 0.020% en relación a la cuenca debido a su magnitud se delimitó la unidad de análisis en una superficie de 5,309.47 ha denominada microcuenca o Sistema Ambiental (S-A).

La localización del Sistema ambiental por la parte Norte está delimitada por el cerro Xuchitl donde se genera el arroyo del mismo nombre en la cota de los 550 MSNM, de este punto y en sentido horario por el Lado Este, la línea que delimita es sobre el parteaguas del Cerro Sombrero bajando al SUR por el parteaguas que delimita la Microcuenca del arroyo Xuchitl, en la misma orientación Este se llega al cerro el Potrero, en los límites del Fraccionamiento el Faisán, de este punto y por el lado SUR hacia el Oeste el SA lo delimita la carretera tipo A2 Puerto escondido Salina Cruz, y las corrientes intermitentes que alimentan el arroyo Xuchitl, hasta la colindancia con la localidad de Puente Cuajinicuil, en la cota de los 90 MSNM de éste punto y con orientación al Norte el SA está delimitado

por las corrientes tributarias del arroyo Xuchitl, pasando por la localidad de Arroyo González, Piedra de Moros, San Francisco Limoncito, , pasando por las Faldas del Cerro Piedras Negras y el Cerro Chino hasta llegar al punto del Norte, en el parteaguas del cerro Xuchitl donde nace o se origina el arroyo del mismo nombre, lugar donde se inició la delimitación del Sistema Ambiental

El SA presenta una homogeneidad en sus características físicas y ambientales en una **Superficie de 5,309.47 Hectáreas**. Se destaca que el proyecto no abarcará más del área definida. A continuación, se exponen los mapas generados para determinar el SA mismos que van de lo general a lo particular articulando el área de influencia donde se pretende emplazar el proyecto.

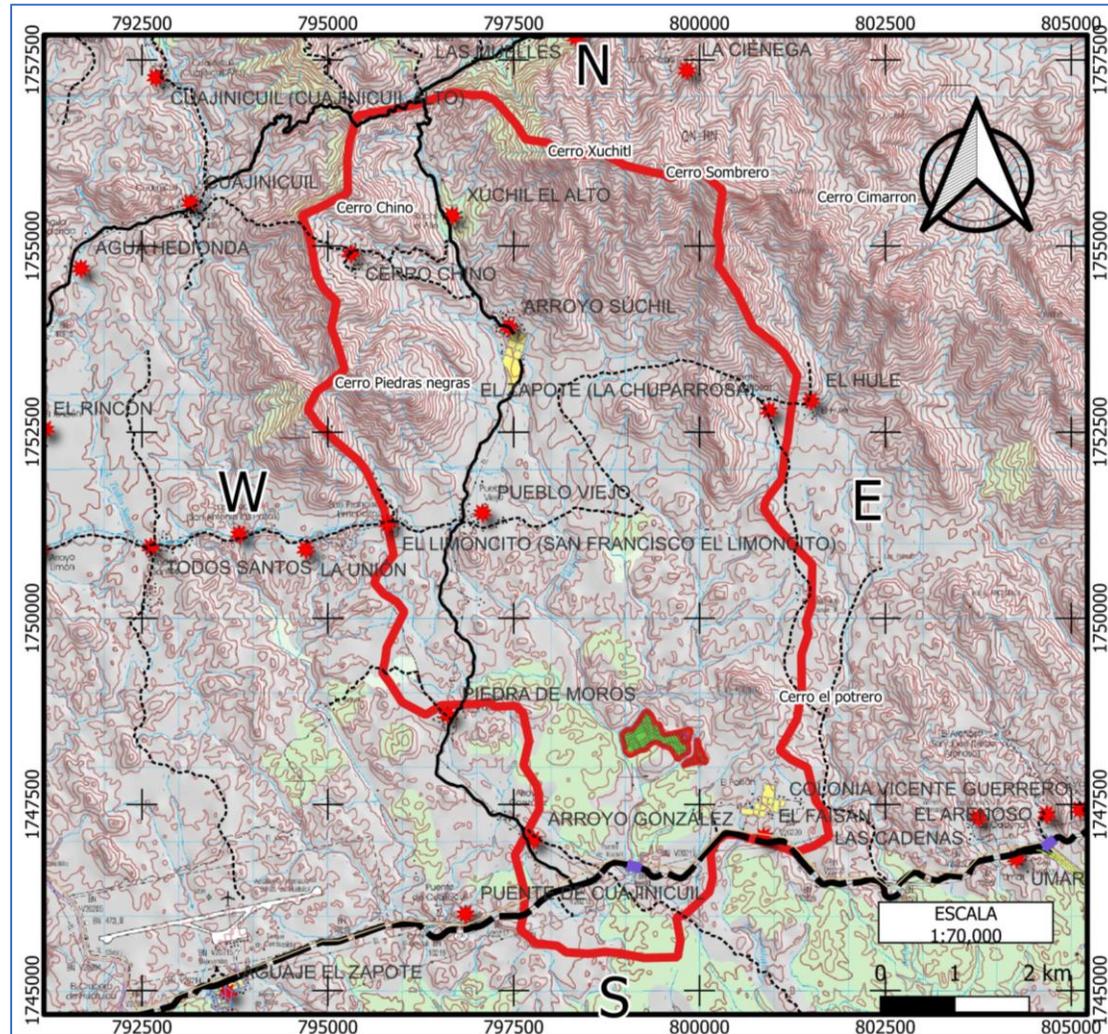


Ilustración IV-1. Carta topográfica de las principales elevaciones y elementos físicos y topográficos para delimitar el SA

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

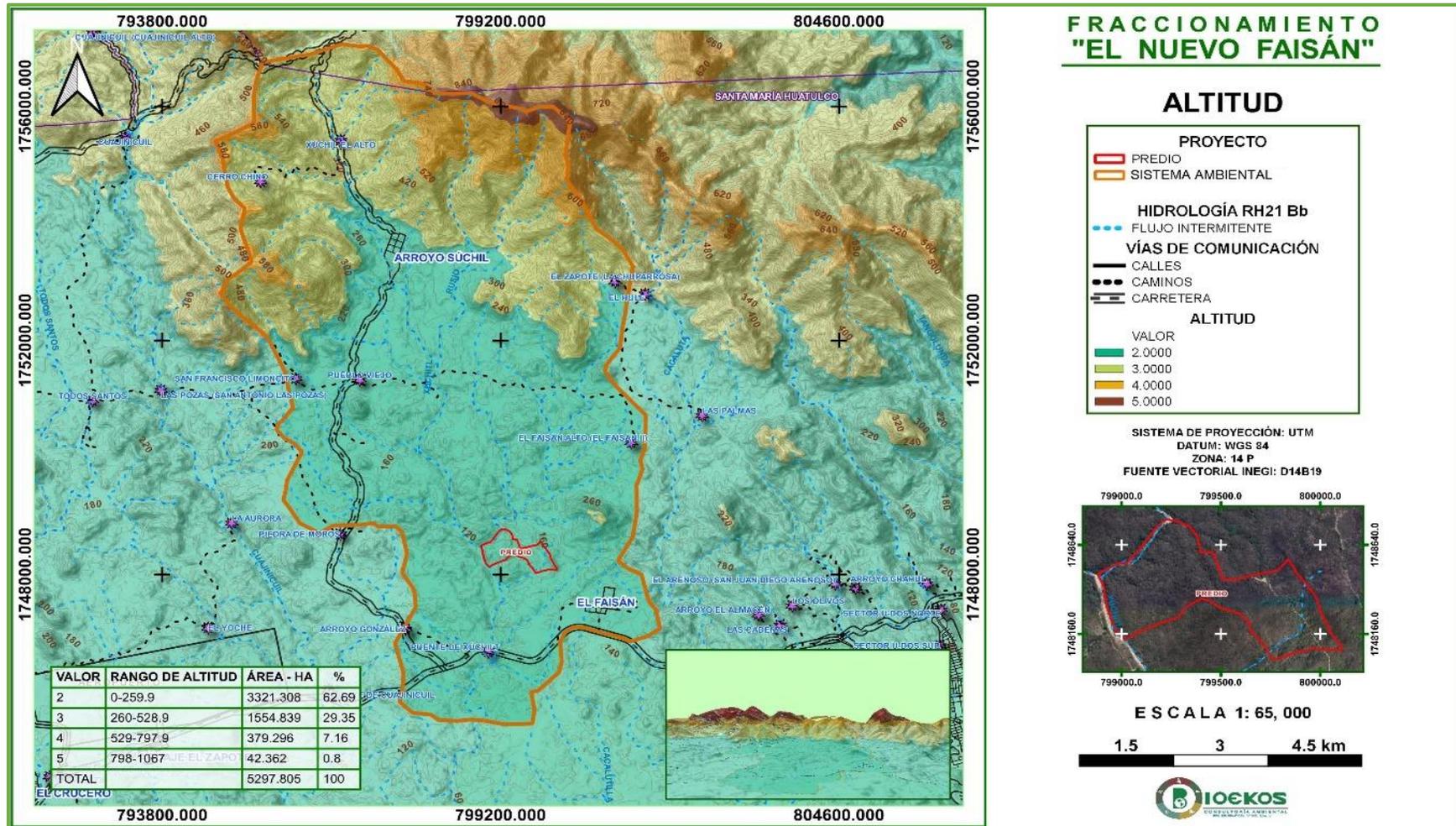


Ilustración IV-2. Delimitación del SA en Rangos Altitudinales

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

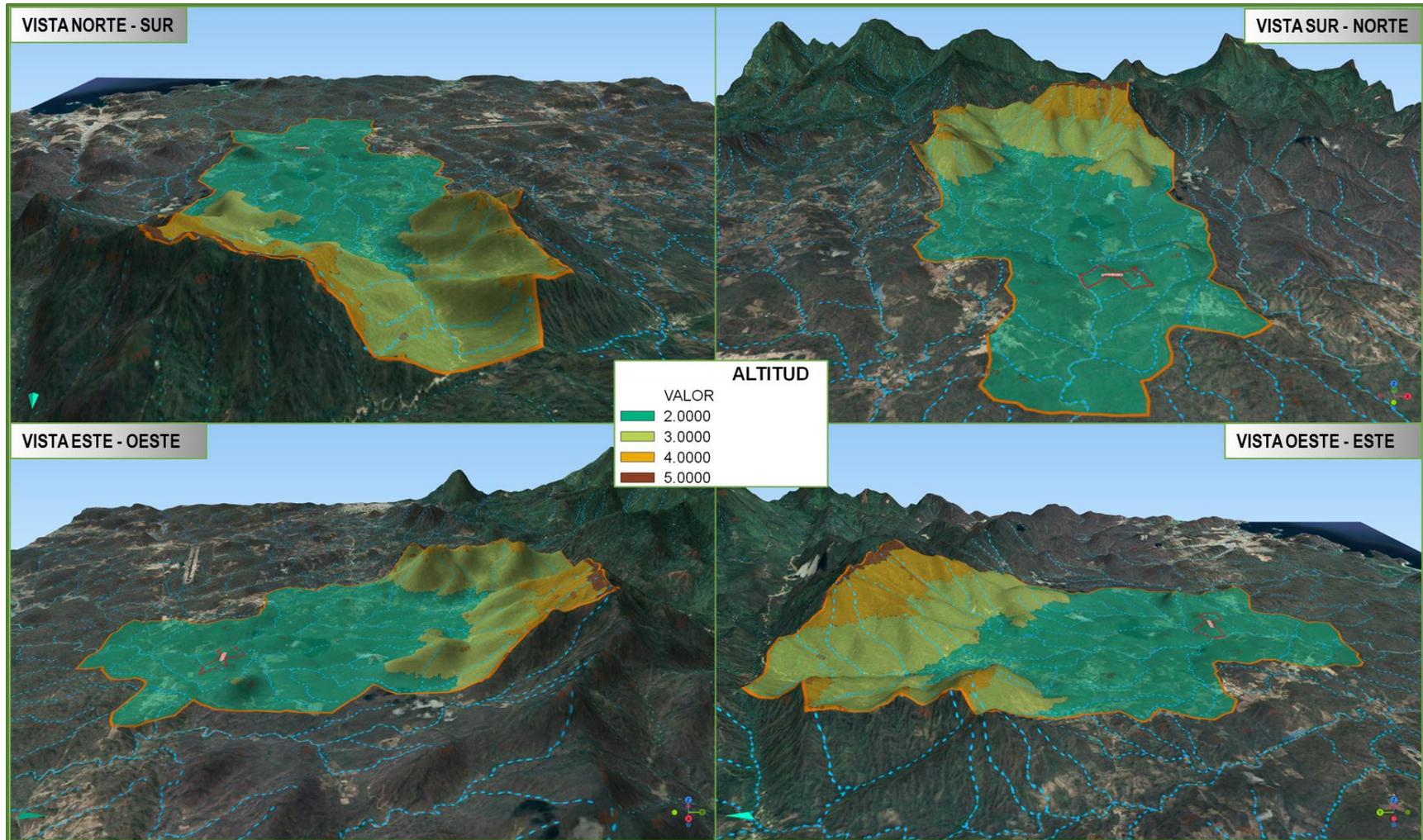


Ilustración IV-3. Modelo de Elevación Digital (DEM) de Rangos de altitud dentro del Sistema Ambiental con exageración vertical 2%.

A continuación, se presenta la tabla correspondiente a los rangos altitudinales más predominantes en la unidad de análisis.

Tabla IV-1. Rangos altitudinales en la unidad de análisis

VALOR	RANGO DE ALTITUD	ÁREA - HA	%
2	0-259.9	3321.308	62.69
3	260-528.9	1554.839	29.35
4	529-797.9	379.296	7.16
5	798-1067	42.362	0.8
TOTAL		5297.805	100

IV.2.1 Sistema ambiental (SA)

Se considera como unidad ambiental un territorio definido por la homogeneidad en los atributos de sus componentes ambientales; los componentes ambientales considerados en este estudio son: aire, agua, suelo, vegetación y fauna. Por la naturaleza del proyecto, el impacto de las actividades a ejecutar, hacen necesario que se proporcione un mayor peso específico al componente suelo, ya que de ellos dependen directamente la permanencia y calidad de los demás (agua, vegetación y fauna).

El Sistema Ambiental definido para el proyecto tiene una superficie de **5,309.47 Hectáreas** el cual presenta homogeneidad en sus elementos y características ambientales.

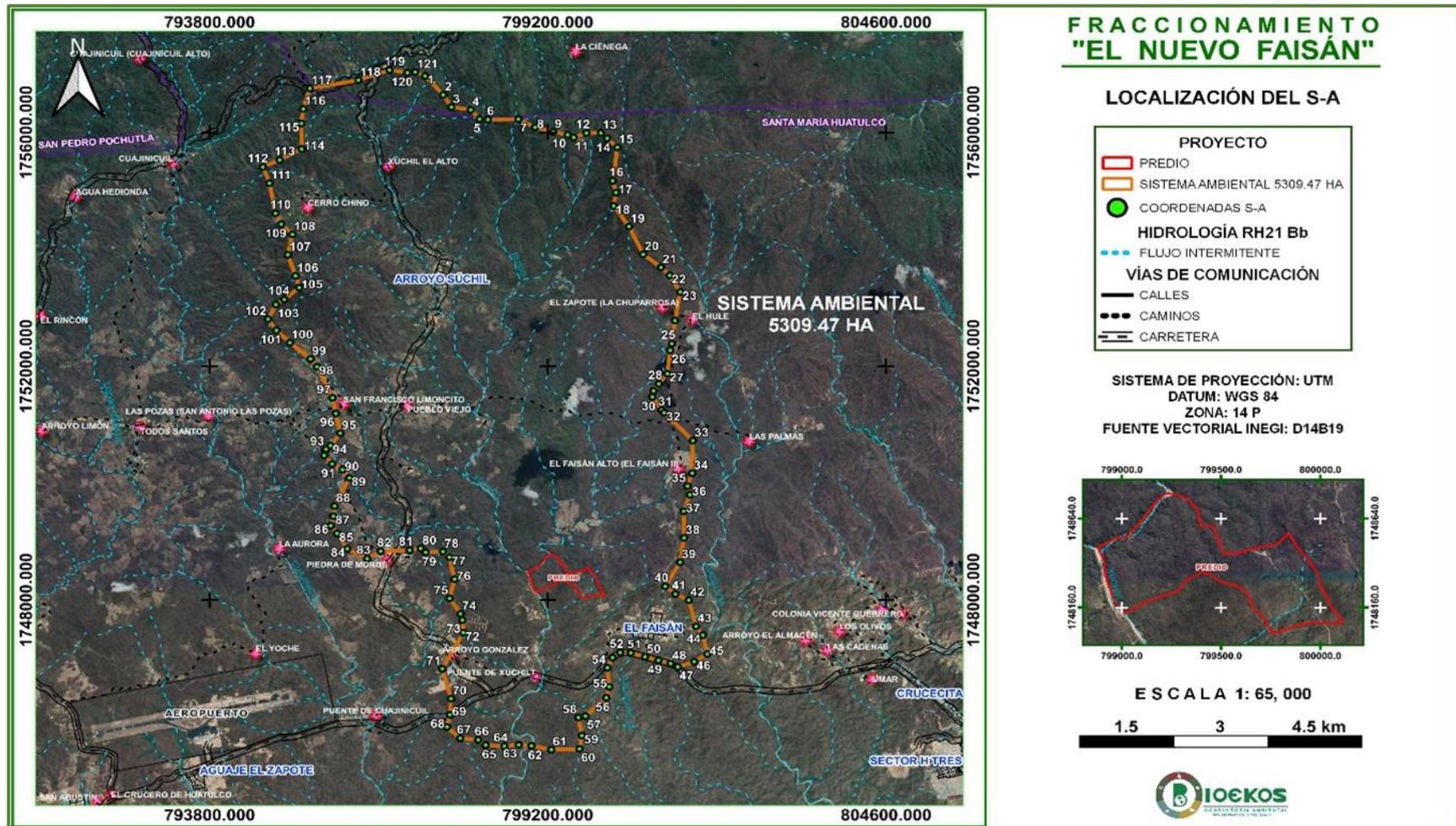


Ilustración IV-4. Sistema ambiental, imagen Google Earth.

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

Tabla IV-2. Coordenadas UTM del Sistema Ambiental.

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P	PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P	PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	797231.555584	1756968.482	42	801449.8488	1747997.186	83	796315.696	1748704.842
2	797530.3184	1756645.213	43	801564.8715	1747548.301	84	795996.2482	1748875.172
3	797658.9256	1756436.001	44	801678.2527	1747397.878	85	795831.9583	1749135.851
4	797968.5703	1756387.459	45	801746.2349	1747074.803	86	795733.2378	1749270.6
5	798108.6173	1756230.319	46	801537.9993	1746941.27	87	795771.9635	1749433.517
6	798240.8155	1756219.854	47	801273.7232	1746853.079	88	795793.0986	1749608.511
7	798731.0975	1756229.176	48	801159.6378	1746910.463	89	796029.3571	1750089.137
8	798993.4921	1756086.981	49	800965.4901	1746968.023	90	795922.4914	1750229.43
9	799285.8472	1756009.363	50	800751.7888	1747025.06	91	795753.6134	1750326.564
10	799516.1383	1755961.014	51	800523.0442	1747092.211	92	795627.082	1750471.491
11	799610.6945	1755912.849	52	800355.6913	1747099.649	93	795654.9603	1750578.232
12	799815.1936	1755991.942	53	800231.0665	1747011.565	94	795729.4416	1750642.023
13	800047.5057	1755993.491	54	800151.0295	1746838.203	95	795885.491	1750851.723
14	800145.0597	1755897.935	55	800178.6904	1746512.388	96	795814.3876	1751191.528
15	800310.3098	1755745.827	56	800132.0084	1746324.675	97	795760.4247	1751459.996
16	800237.3387	1755172.004	57	799797.9311	1746011.452	98	795512.576	1751991.356
17	800288.9849	1754969.806	58	799687.9734	1745988.025	99	795409.2345	1752123.777
18	800250.0042	1754743.114	59	799744.1455	1745678.545	100	795081.9672	1752403.132
19	800496.6437	1754389.441	60	799705.9242	1745449.736	101	794864.1346	1752614.694
20	800722.2578	1753915.453	61	799253.5839	1745438.72	102	794730.5705	1752805.384
21	801006.207	1753693.352	62	798938.5693	1745500.975	103	794857.6013	1753054.329
22	801144.2896	1753555.862	63	798733.6368	1745520.424	104	794991.3428	1753142.71
23	801313.662	1753268.537	64	798504.7294	1745495.695	105	795227.4532	1753345.355
24	801230.3445	1752782.513	65	798205.8597	1745514.784	106	795170.2027	1753544.625
25	801180.8732	1752386.856	66	798086.4832	1745603.226	107	795047.6122	1753905.526
26	801153.3779	1752271.924	67	797800.1767	1745632.971	108	795119.8059	1754254.637
27	801107.7617	1751871.459	68	797587.9969	1745824.88	109	794943.5171	1754432.264
28	800974	1751698.003	69	797636.1754	1746033.981	110	794848.9698	1754616.819
29	800889.1261	1751578.893	70	797653.4664	1746310.036	111	794755.1749	1755132.883
30	800866.7516	1751472.367	71	797515.8853	1746820.5	112	794650.5294	1755409.074
31	801016.8127	1751249.563	72	797846.4996	1747438.228	113	794915.9653	1755530.195
32	801055.7952	1751203.974	73	797834.3138	1747656.429	114	795268.689	1755717.662
33	801516.0319	1750726.512	74	797805.9823	1747761.168	115	795262.7324	1756153.405
34	801506.6188	1750167.223	75	797631.6886	1748026.231	116	795293.1155	1756403.306
35	801430.2501	1749947.504	76	797708.4364	1748355.806	117	795398.0869	1756753.787
36	801467.2392	1749800.661	77	797626.5246	1748730.1	118	796174.3314	1756894.457
37	801370.4163	1749516.038	78	797523.4453	1748826.266	119	796670.9628	1757067.13

38	801374.8906	1749061.709	79	797246.9829	1748814.207	120	796955.8712	1757024.222
39	801310.9579	1748644.253	80	797169.4227	1748879.64	121	797080.9599	1757033.469
40	801073.3264	1748231.657	81	796991.1651	1748850.038			
41	801236.6223	1748100.96	82	796528.9279	1748832.997			

IV.3 Área de influencia (AI)

La determinación de las áreas de influencia para cualquier proyecto de ingeniería está marcada por el alcance geográfico y por los cambios o alteraciones (impactos). Dichas áreas fueron establecidas en función de las fases más relevantes del proyecto en las cuales hay mayor generación de impactos ambientales.

La delimitación del Área de Influencia al igual que el SA se realizó con un software QGIS 3.18.2, a partir de información digital proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Lo anterior en base a las coordenadas proporcionadas por el promovente cuya área corresponde al área del proyecto, el área de influencia se la clasifica en directa e indirecta.

El **área de influencia directa**, es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, y en este caso corresponde al área donde se emplazara el proyecto, con una superficie total de 31.555 Ha.

El **área de influencia indirecta** Es aquella superficie que no es transformada por el desplante o la acción directa del proyecto, pero que es el resultado de los posibles impactos secundarios a manifestarse hacia fuera de los límites del área de influencia directa, en lo referente al componente físico, el área de influencia indirecta tiene que ver con el paisaje de las inmediaciones del área del proyecto, con sus componentes suelo, aire y agua.

Para la delimitación del área de influencia se consideró intensidad de las actividades durante la ejecución del proyecto, así como los impactos generados sobre estos y su variación en tiempo y espacio, en el área donde se pretende ejecutar el proyecto la topografía es un factor importante para la delimitación del área de influencia Indirecta ya que existen lomeríos considerados como barreras geográficas naturales y flujos de corrientes intermitentes aledañas al predio, los impactos secundarios que podrían presentarse en el área de influencia están enfocados principalmente a los componentes atmosfera y agua.

Se consideró un buffer de 1.5 Kilómetros respecto a los límites del predio con una superficie de 706 ha, ya que las partículas de polvo dispersada por acción del viento, así como los ruidos no van más allá del área delimitada, anudado a esto la ejecución de las actividades será de forma gradual por lo que no habrá una acumulación de impactos significativos.

A continuación, se presenta la ubicación del área de influencia Directa en plano georreferenciado y coordenadas UTM, Datum WGS84, zona 14 y banda P

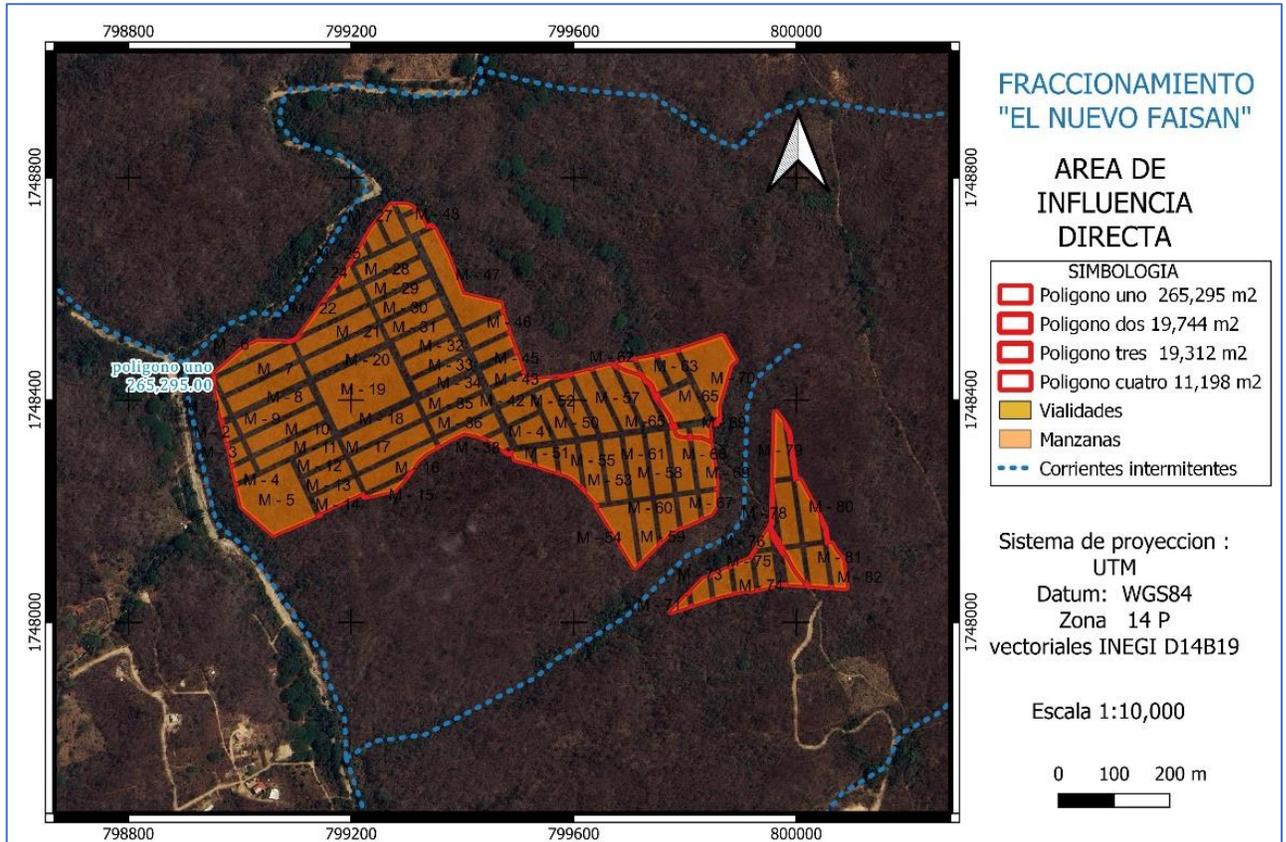


Ilustración IV-5. Área de influencia Directa, imagen Google Earth.

En la siguiente imagen se da cuenta del área de influencia Indirecta que considera un radio de 1.5 Kilómetros, en la imagen de satélite se puede observar que ésta área no es totalmente prístina ya que existen factores de cambio, como áreas abiertas a la agricultura y áreas invadidas por asentamientos irregulares, así como el crecimiento del fraccionamiento del El Faisán.

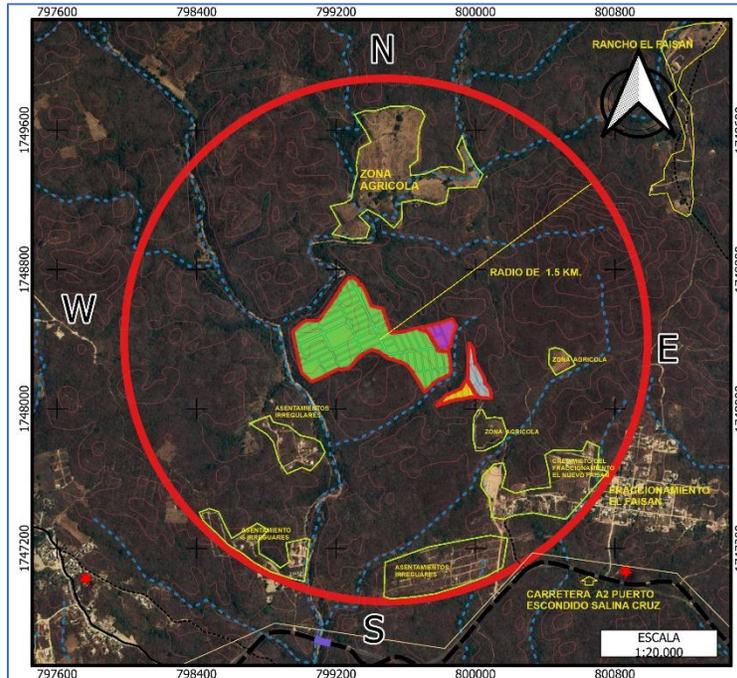


Ilustración IV-6. Área de influencia Indirecta considerando un radio de 1.5 Kilómetros.

En la imagen siguiente se da cuenta de las elevaciones donde se ubica el predio en modelo de elevación nótese que está en la cota que va de los 105 a los 165 MSNM por lo tanto podemos determinar que no estamos en ecosistemas costeros tal como lo define la LGEEPA tal como lo refiere en su artículo 3º

ARTÍCULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- I.
- II.
- ...

XIII Bis.- Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.

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

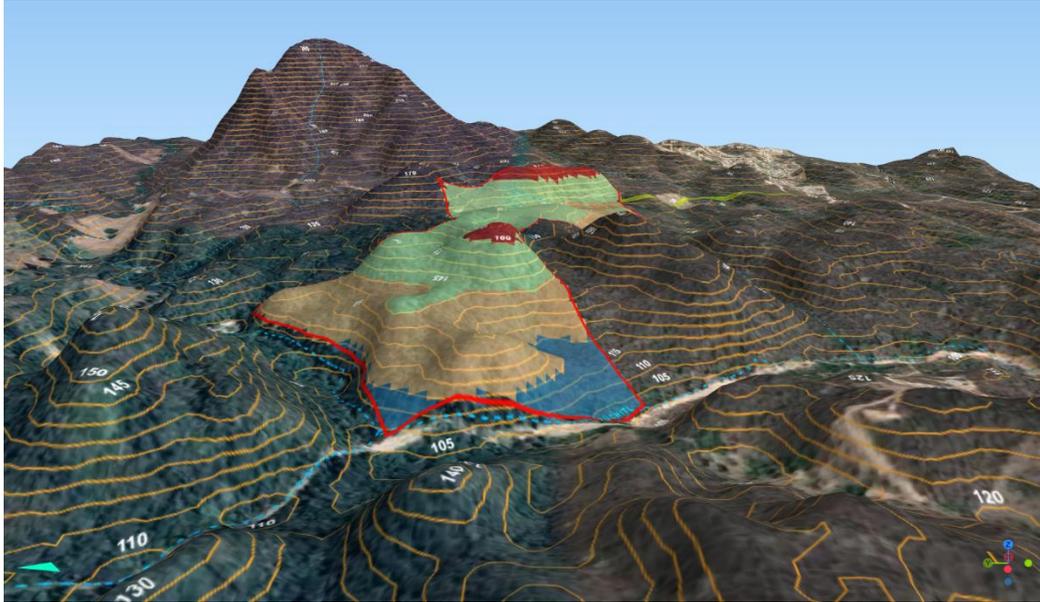


Ilustración IV-7. Modelo de elevación del predio, vista del Este a Oeste

IV.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental

La caracterización y análisis del SA, se realizó de forma integral considerando los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y tendencias. La descripción y el análisis de los aspectos ambientales se llevaron a cabo con el apoyo de un SIG y como insumo el Conjunto de Datos Vectoriales y Ráster del INEGI, e imágenes de satélite del programa Google Earth Pro.

IV.5 Aspectos abióticos

IV.5.1.1 Clima

De este apartado se caracteriza el estado más frecuente de la atmosfera en la zona de estudio; el conjunto de elementos meteorológicos individuales, actuando a lo largo de cierto periodo, que conforman el clima característico de la región. La definición de un clima se establece a partir de análisis y síntesis de datos obtenidos por observaciones meteorológicas durante varios años y se puede distinguir con relativa facilidad de otro, en que los elementos meteorológico determinantes tienen otra composición, intensidad o modo de ocurrencia.

El Municipio de Santa María Huatulco, se encuentra ubicado en la región Costa al sureste del Estado de Oaxaca, en las coordenadas 15°40' y 15°58' de latitud norte; los meridianos 96°02' y 96°23' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1 400 m, por lo cual el tipo de clima que se presenta en esta región es cálido subhúmedo con vientos de sur a norte.

El municipio presenta un rango de temperaturas que va de los 22-28 °C y precipitaciones de 700-3000 mm y un clima Cálido Subhúmedo con lluvias en verano, menos húmedo (78.59%), Cálido Subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (12.87%) y Cálido Subhúmedo con lluvias en verano, más húmedo (8.54%).

Conforme a la clasificación climática de Köppen (1936), modificada por Enriqueta García (1988,1997) e INEGI, el clima identificado en el SA, corresponde al tipo Cálido subhúmedo Awo, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

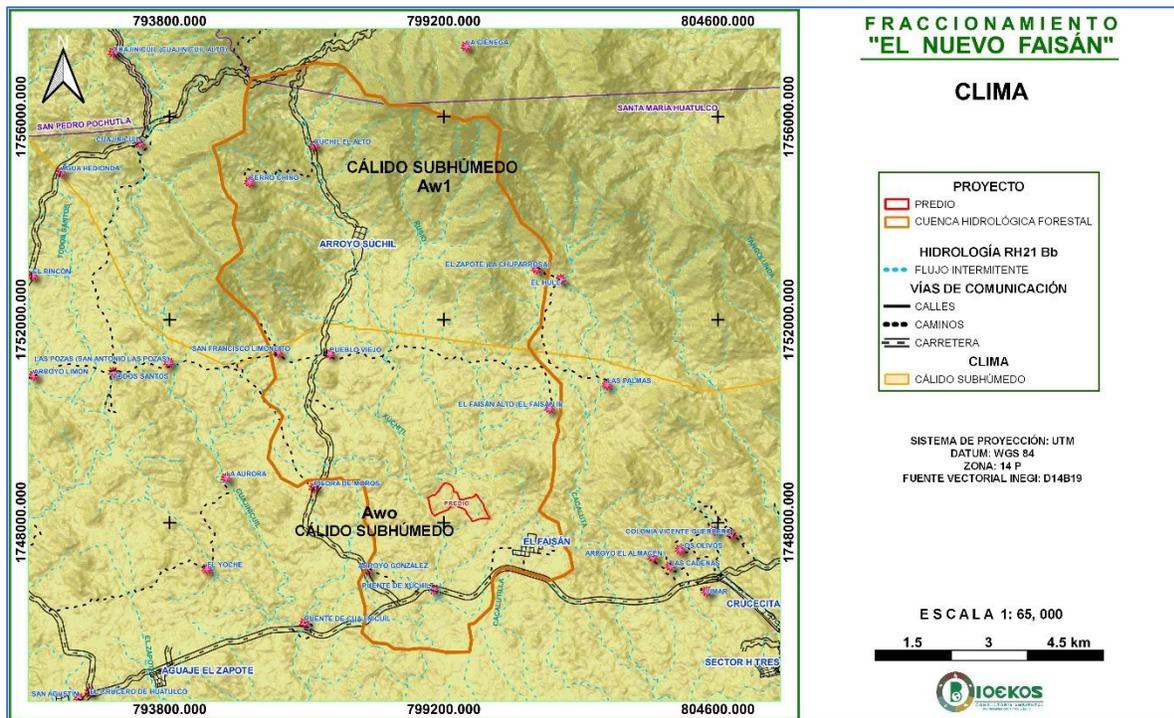


Ilustración IV-8. Tipo de clima presente en el SA.

IV.5.1.2 Evapotranspiración

La evapotranspiración media anual se comprende como la pérdida de agua de un suelo a través de la transpiración vegetal, contemplando los datos que reporta la carta temática de CONABIO, en el Sistema Ambiental se distribuyen rangos de evapotranspiración que van de los 800-900. Tal y como se muestra en el plano siguiente.

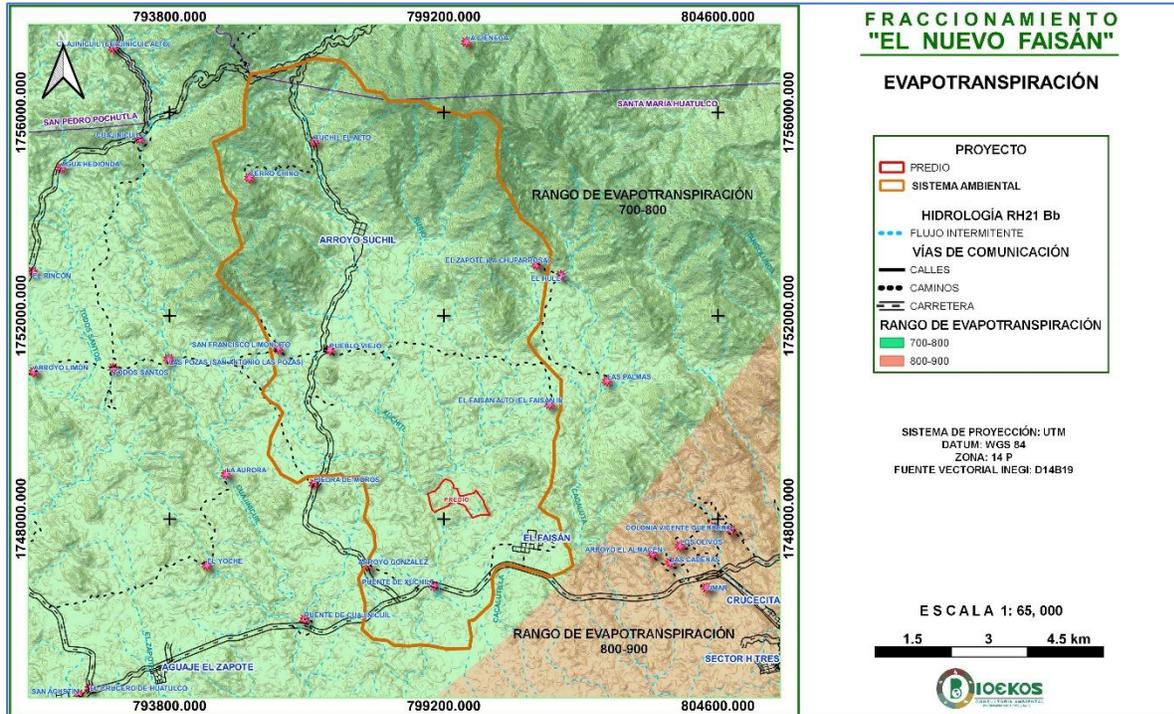


Ilustración IV-9. Rangos de evapotranspiración en el SA.

IV.5.1.3 Temperaturas

Es el elemento climático que expone el estado energético del aire, el cual se traduce en un determinado nivel de calentamiento e indica el grado de calor o frío sensible en la atmósfera (Universidad Nacional del Litoral-Facultad de Ciencias Agrarias, 2005).

Según datos de la Red de Estaciones Climatológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Servicio Meteorológico Nacional, la Estación Climatológica más cercana al proyecto es la 20333 Huatulco, se localiza a 21.20 kilómetros de distancia en línea recta, se ubica en los paralelos 15°49'00" latitud N y 96°19'00" longitud W, altura: 225.0 msnm, datos de 1951 a 2010.

A continuación, se presentan los datos obtenidos de la Estación 20333, la cual reporta una temperatura promedio 26.6 °C, máxima de 34.3 °C y mínima de 18.8 °C, registrándose para el mes de abril temperaturas máximas de 36.4 °C y mínimas de 15.9 °C en el mes de enero.

Tabla IV-3. Datos de temperatura reportados por la estación climatológica, (20333).

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura máxima													
NORMAL	34.4	35.4	35.7	36.4	36.2	33.2	33.7	33.1	33	33.2	33.8	33.9	34.3
MÁXIMA MENSUAL	36.4	37.4	38.3	39.6	38.2	34.8	37.1	38.1	34.9	35.5	35.9	35.3	

AÑO DE MÁXIMA	2001	2006	2007	2010	2010	2007	2001	2001	2000	2001	2001	2001	
MÁXIMA DIARIA	39	42	40.5	48	42.5	38.5	40	40	38	39	38	38	
AÑOS CON DATOS	13	12	14	13	11	10	13	15	13	13	14	12	
Temperatura media													
NORMAL	25.2	26.2	26.7	27.9	28.2	26.8	26.9	26.7	26.7	26.4	26	25.2	26.6
AÑOS CON DATOS	13	12	14	13	11	10	13	15	13	13	14	12	
Temperatura mínima													
NORMAL	15.9	17.1	17.8	19.3	20.2	20.3	20.2	20.4	20.5	19.7	18.1	16.6	18.8
MÍNIMA MENSUAL	13.5	13.5	14.2	16.3	17.9	18	18	18.4	18.4	17.1	15.1	12.9	
AÑO DE MÍNIMA	2005	2000	2009	2009	2000	2008	2008	2008	2007	2010	2010	2010	
MÍNIMA DIARIA	9	10	11	12	14	14	16	14	16	10.5	10	10	
AÑOS CON DATOS	13	12	14	13	11	10	13	15	13	13	14	12	

Para la representación gráfica de la situación del clima presente en la zona de estudio, se elaboró un climograma con los valores promedio de temperatura y precipitación para un periodo de un periodo de 59 años (1951-2010), obtenidos de la estación meteorológica la Huatulco, ubicada en el Municipio de Santa María Huatulco, Cuenca Río Copalita y Otros, Estado de Oaxaca.

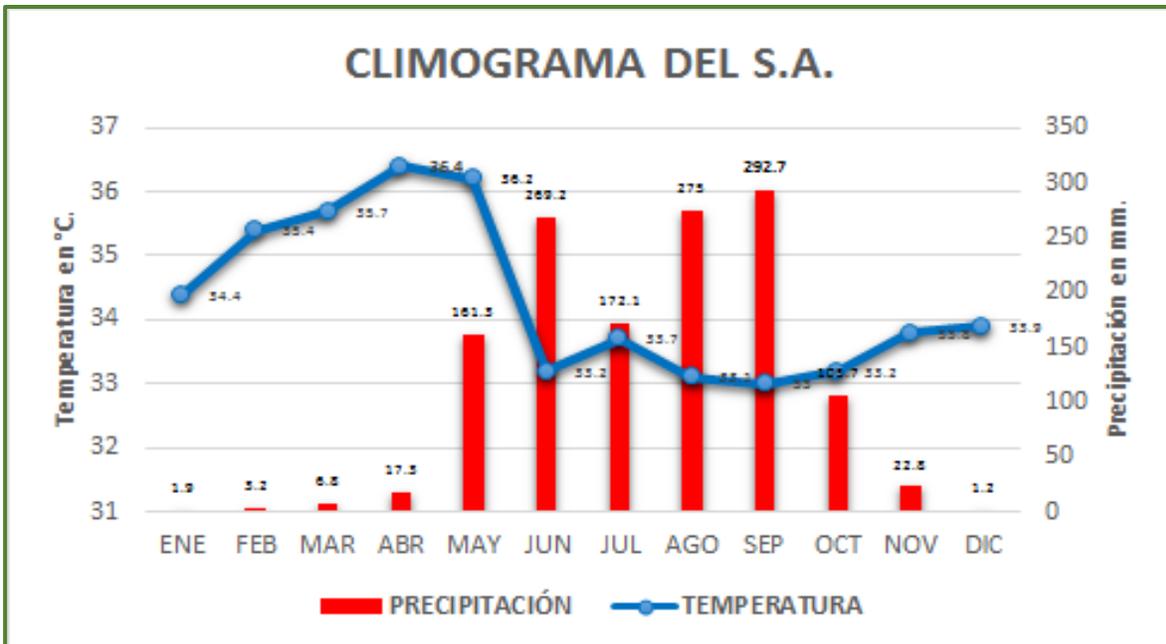


Ilustración IV-10. Climograma.

En lo que comprende la precipitación se observa que en el mes de septiembre es el más lluvioso con 292.7 mm y el mes más seco diciembre con una precipitación de 1.2 mm. La precipitación máxima mensual es en el mes de agosto con 731.555 mm, y 11.4 días con lluvia, reportando una precipitación anual de 1,329.20 mm y un total de 65.5 días con lluvia al año.

Tabla IV-4. Datos de precipitación reportados por la estación climatológica, (20333).

PRECIPITACIÓN													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	1.9	3.2	6.8	17.3	161.3	269.2	172.1	275	292.7	105.7	22.8	1.2	1,329.20
MÁXIMA MENSUAL	10	16.8	50	126.4	444.7	454.5	440	731.555	589.3	264.4	93.9	10.2	
AÑO DE MÁXIMA	2006	2002	1983	2002	2000	2008	2010	1981	2000	1999	1980	2000	
MÁXIMA DIARIA	10	16.8	31	105.6	90	92.5	115	215	124	125.5	40	10.2	
NUMERO DE DÍAS CON LLUVIA	0.4	0.4	0.8	1.4	6.5	12.2	9.2	11.4	14.2	7	1.8	0.2	65.5
AÑOS CON DATOS	13	13	14	13	11	10	13	15	13	13	14	12	

IV.5.1.4 Geología

Oaxaca es uno de los estados de la república mexicana con mayor variedad geológica. En sus montañas y valles se pueden observar los diferentes tipos de rocas que componen su sustrato.

Las rocas que se encuentran en el estado se han formado bajo diferentes condiciones: las rocas ígneas que son el resultado de la cristalización del material fundido que proviene del interior de la tierra. Rocas sedimentarias, que se forman en la superficie a partir de la acumulación de fragmentos desprendidos de otras rocas o por precipitados químicos de minerales, un tercer tipo y el más abundante es el de las rocas metamórficas que se originan cuando las rocas previamente formadas son enterradas a niveles profundos de la corteza donde la temperatura y presión las transforma cambiando su estructura mineral y composición.

La geología del municipio pertenece al periodo Jurásico (47.70%), No determinado (42.11%), Cuaternario (7.61%), Cretácico (2.52%) y No aplicable (0.06%) y tipos de roca Ígnea intrusiva: Granitogranodiorita (42.11%) Sedimentaria: Caliza (2.52%) Metamórfica: Gneis (47.76%) Suelo: Aluvial (6.71%) y litoral (0.90%).

De acuerdo a la delimitación de SA, está compuesta en su mayor parte por rocas del tipo Ígnea Intrusiva Ácida, pertenecientes a la era del Mesozoico del sistema Jurásico, y rocas de tipo Gneis en la parte norte de la unidad de análisis como se aprecia en la ilustración siguiente.

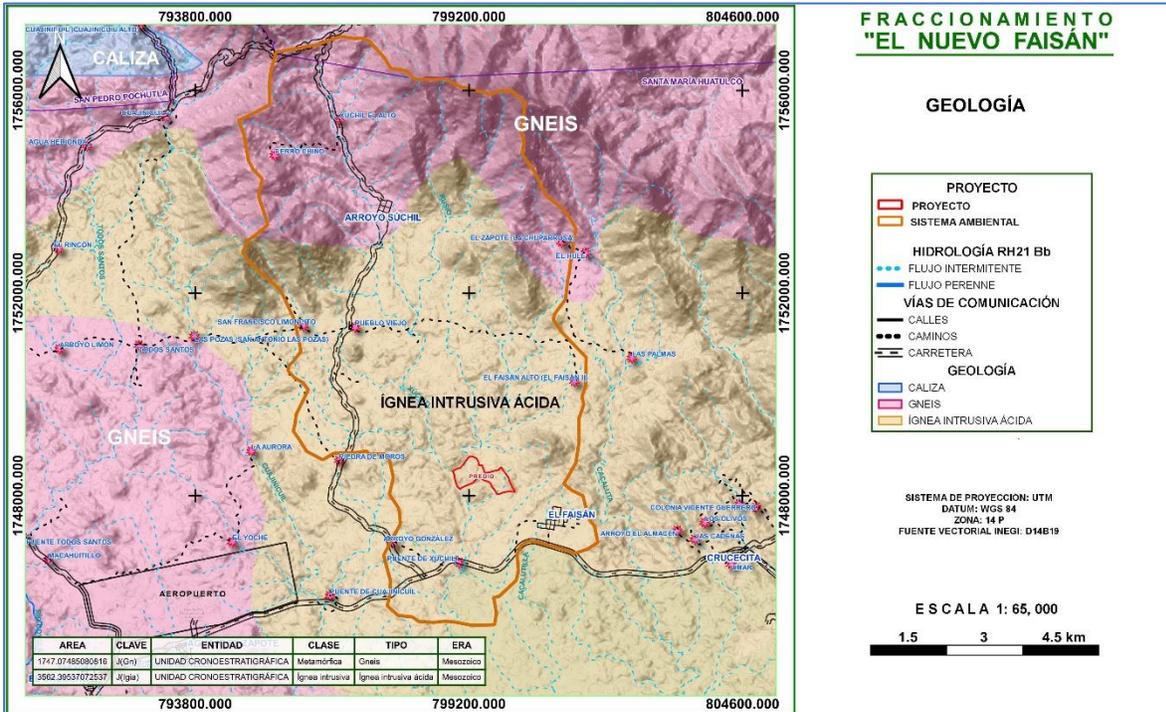


Ilustración IV-11. Tipo de roca presentes en la zona de estudio.

Tabla IV-5. Tipos de rocas presentes en el Sistema Ambiental

CLAVE	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA	AREA- HA
J(Gn)	Unidad Cronoestratigráfica	Metamórfica	Gneis	Mesozoico	1747.075
J(lgia)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea Intrusiva	Ígnea Intrusiva Ácida	Mesozoico	3562.395

IV.5.1.5 Geomorfología

El municipio donde se pretende emplazar el proyecto se ubica en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del sur (100%); Subprovincia Costas del Sur (95.87%) y Cordillera Costera del Sur (4.13%); Sistema de Topoformas Lomerío con llanuras (55.12%), Sierra baja compleja (38.73%), Sierra alta compleja (4.13%) y Sierra baja (2.02%)

El SA se ubica específicamente en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur (100%), esta provincia se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste, su altitud es casi constante de poco más de 2000 m en ella nacen varias corrientes que desembocan en el Océano Pacífico y en su vertiente interior se localizan las cuencas del río Balsas, Verde y Tehuantepec. Es la provincia de mayor complejidad geológica. Podemos encontrar, rocas ígneas, sedimentarias y la

mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad;

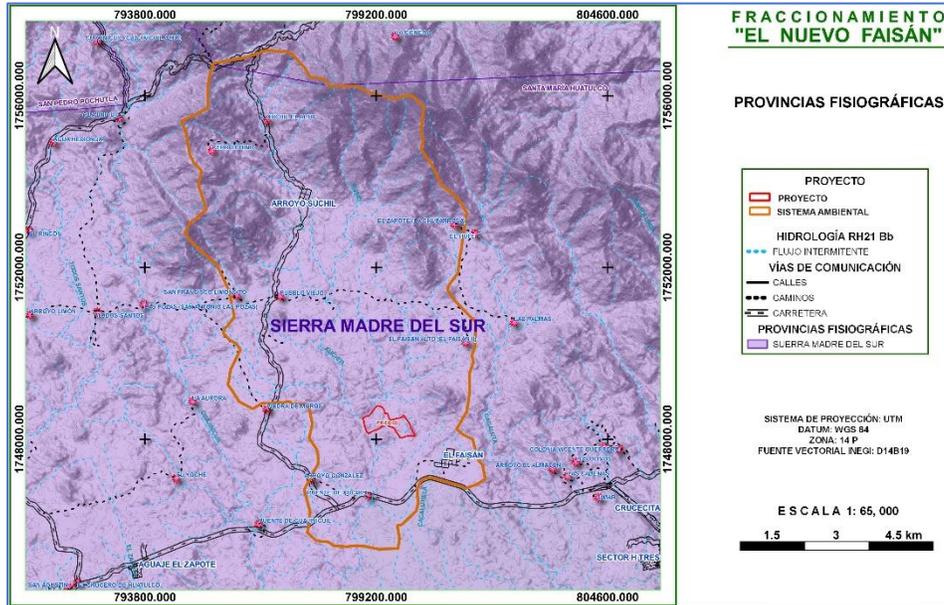


Ilustración IV-12. Provincia fisiográfica donde se ubica el proyecto.

El proyecto se encuentra dentro de las subprovincias fisiográfica Costas del Sur en un 100% que abarca más de 50 municipios del estado de Oaxaca.



Ilustración IV-13. Subprovincia fisiográfica donde se ubica el proyecto.

La unidad de análisis se encuentra dentro del sistema de topografías denominado sierra baja compleja en un 82.46 % y lomerío con llanuras en un 17.54 % como se aprecia a continuación.

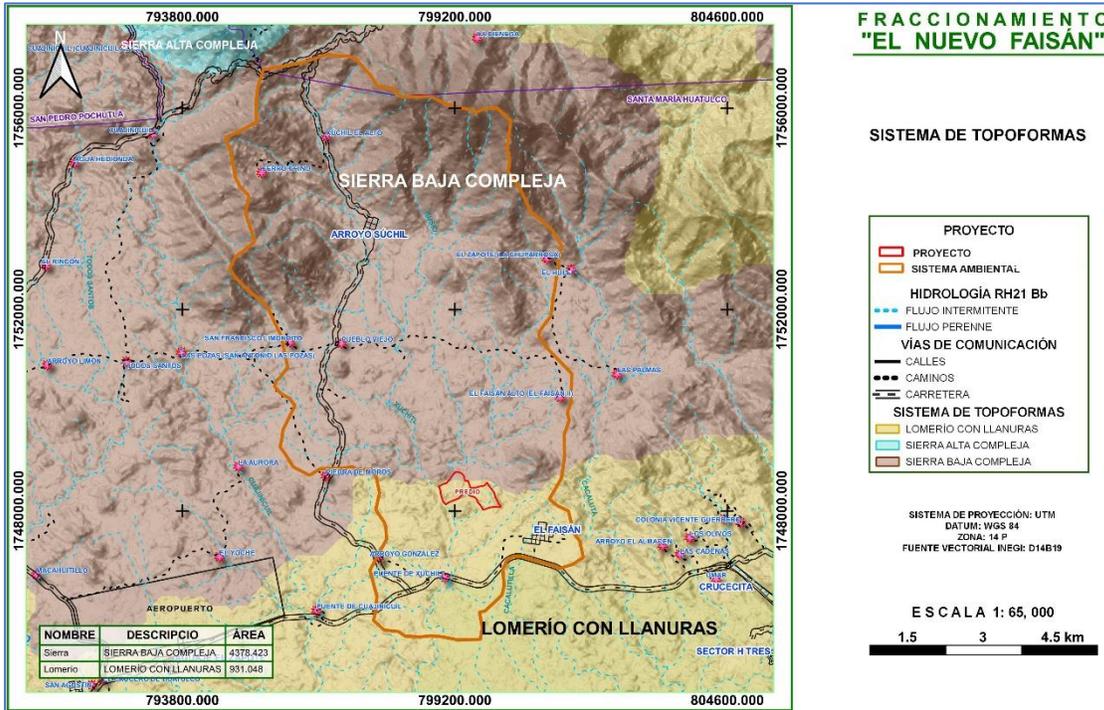


Ilustración IV-14. Sistema de topografías donde se ubica el proyecto.

Tabla IV-6 Sistema de topografías presentes en la Unidad de Análisis

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ÁREA- HA	%
Sierra	Sierra Baja Compleja	4378.42	82.46
Lomerío	Lomerío Con Llanuras	931.05	17.54
TOTAL		5309.47	100.00

IV.5.1.6 Susceptibilidad a la zona sísmica

La clasificación del municipio; según el grado de peligro al que está expuesto, se realizó tomando como base la Regionalización Sísmica de la República Mexicana. Dicha regionalización incluye cuatro zonas llamadas A, B, C y D que indican, respectivamente, regiones de menor a mayor peligro.

Tabla IV-7. Número de municipios en las diferentes zonas sísmicas de la república mexicana.

ZONA	MUNICIPIOS	HABITANTES	%
A	338	13057575	14.33
B	1080	54158973	59.44
C	576	8974368	9.85
D	333	7019667	7.70

A/B	15	1523919	1.67
B/C	56	5438567	5.97
C/D	30	947364	1.04
TOTAL	2428	91120433	100

En la tabla, se refleja el número de municipios en cada zona, el número de habitantes y porcentajes correspondientes, con base en el Censo de Población y Vivienda de 1995, elaborado por INEGI.

Los municipios cuya superficie queda compartida entre dos zonas cualesquiera, fueron clasificados con un índice mixto siempre que, en alguna de esas zonas no se encontrara una porción mayor que $\frac{3}{4}$ del territorio municipal. Si más del 75% del área municipal se encuentra en una determinada zona, se asigna el índice correspondiente a todo el municipio.

La zona **A** es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona **D** es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (**B** y **C**) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.



Ilustración IV-15. Regionalización sísmica de la república mexicana.

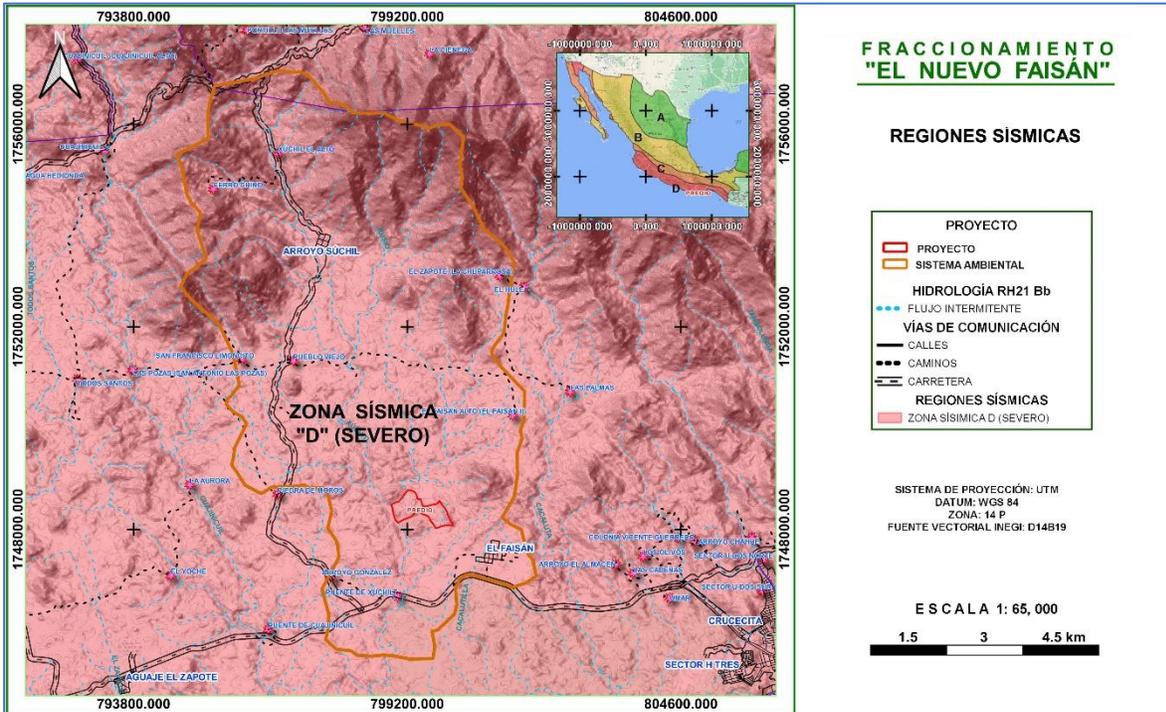


Ilustración IV-16. Zona sísmica en la que se encuentra el S-A

El municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca, se localiza en la zona **D** una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

IV.5.1.7 Fallas y fracturas

Cuando ocurre la deformación de las rocas pueden romperse o doblarse, produciendo fallas y pliegues. Las Fallas son fracturas en la tierra a lo largo de las cuales se producen movimientos relativos, y el movimiento de la falla puede clasificarse con detalle mediante la medición, en la superficie de la falla, de su dirección. Generalmente existe una componente horizontal del movimiento y otra en ángulo-recto. Las fallas con movimiento horizontal dominante son llamadas de desplazamiento horizontal. Cuando el movimiento es principalmente en la dirección perpendicular las fallas son clasificadas como normales o inversas. En el estado de Oaxaca se presenta una gran cantidad de fallas, entre estas se encuentran las fallas más importantes las cuales definen los siguientes terrenos: Maya, Cuicateco, Zapoteco, Mixteco y Chatino.

En la zona de estudio, no se presenta ninguna falla ni fractura que se pueda considerar como riesgosa, las fracturas más cercanas se localizan al Nor-Este a una distancia aproximada 7 kilómetros de distancia en línea recta del proyecto.

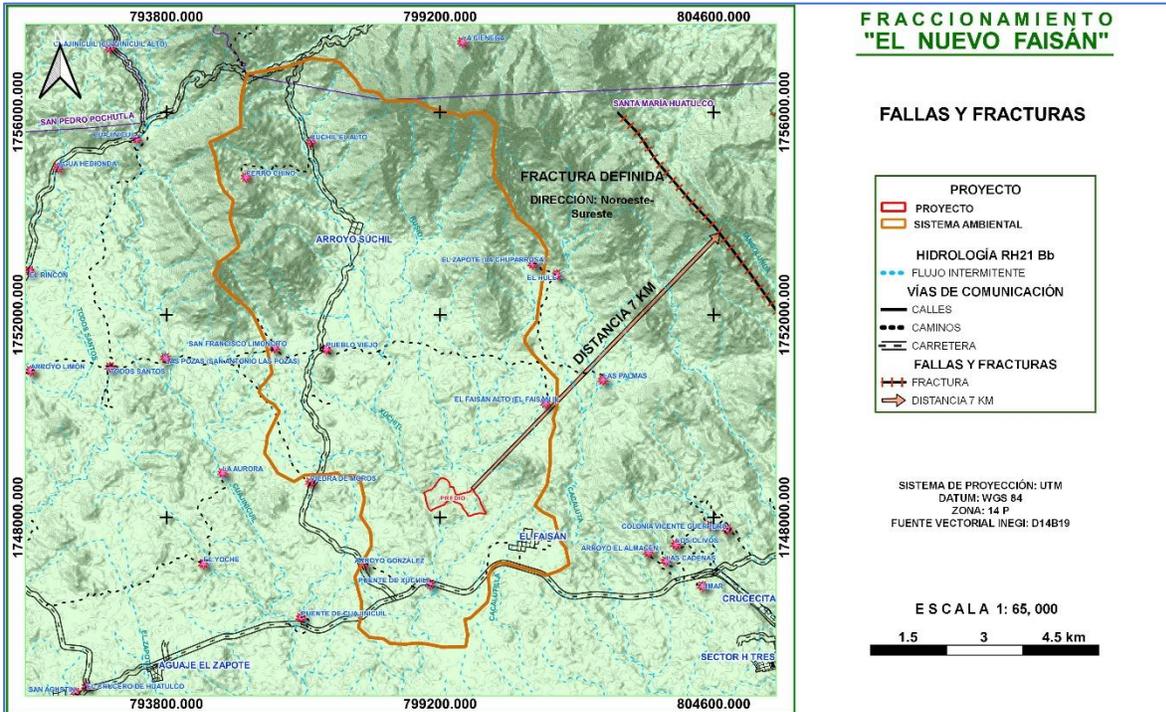


Ilustración IV-17 Fallas y fracturas cercanas al área del proyecto.

IV.5.1.8 Suelos.

El suelo o suelos son uno de los recursos naturales más importantes para el desarrollo sostenible de los ecosistemas naturales (Dumanski *et al.*, 1998), no solo son una mezcla de materiales minerales y orgánicos, también se les considera un cuerpo natural vivo y dinámico vital para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, compuesto por horizontes edáficos con propiedades distintas. Se ha reconocido que refleja la información de los procesos que ocurren en el paisaje; guarda rasgos de las condiciones ambientales del pasado, a lo que se denomina “memoria de la biosfera” (Arnold *et al.*, 1990, Doran y Parkin, 1994).

De acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales Edafológico, Escala 1: 250 000, INEGI, los suelos dominantes para el municipio son: Regosol (65.72%), Cambisol (25.45%), Phaeozem (6.77%), Leptosol (0.49%) y Arenosol (0.21%), específicamente el SA se ubica en un tipo de suelo Regosol Eutrico en un (100%).

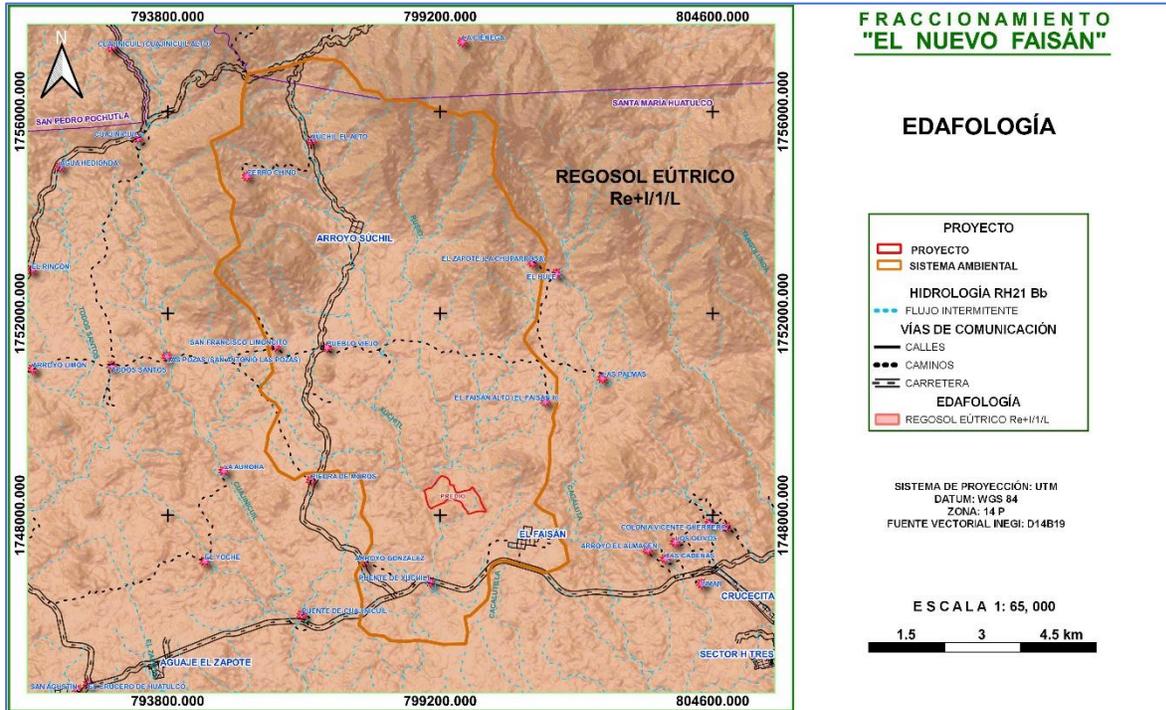


Ilustración IV-18. Tipo de suelo presente en el área del proyecto.

Descripción de los tipos de horizontes.

Al ser un tipo de suelo Regosol en este presentó dos horizontes bien diferenciados, el horizonte A de los 0 a 50 cm, el cual posee 45% de arcilla, 20% de limo y 35 de arena lo que le proporciona una textura de una textura de arcilla, un color en seco café grisáceo y en húmedo café grisáceo oscuro, presentó 3.37% de materia orgánica, por su contenido de elementos nutritivos para las plantas se considera que tiene una fertilidad buena. El horizonte B se encontró de los 50 a los 100 cm, presentado una textura arcillosa, un color en seco café pálido y en húmedo de café oscuro y una buena fertilidad. El factor limitante para este tipo de suelo es el factor agua.



Ilustración IV-19 Textura y estructura del suelo Regosol.

IV.5.1.9 Hidrología superficial.

El agua que escurre en un río es captada en un área determinada, por lo general por la conformación del relieve. A esta área se le llama cuenca hidrológica. A su vez, las cuencas hidrológicas se agrupan en regiones hidrológicas.

El Estado de Oaxaca presenta 14 Cuencas Hidrológicas, agrupadas en 8 Regiones Hidrológicas. El proyecto en estudio se encuentra en la Región Hidrológica Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) Clave RH21; Cuenca Río Copalita y Otros Clave RH21B; Subcuenca San Pedro Pochutla Clave RH21Bb. Donde las corrientes de agua perenne más importante son: Magdalena y Coyula. Intermitentes: Rusio, Tangolunda, Todos Santos, Cuajinicuil, Coyula, Xúchitl, Cacaluta, Limón y La Pozona.

Tabla IV-8. Regiones y cuencas hidrográficas del estado de Oaxaca.

REGIÓN HIDROLÓGICA (RH)		CUENCA HIDROLÓGICA		
Pacífico	RH18	Balsas	1	Río Atoyac o Mixteco**
			2	Tlapaneco**
	RH20	Costa Chica-Río Verde	3	Atoyac*
			4	La Arena y Otros*
			5	Ometepec**
	RH21	Costa de Oaxaca	6	Astata y Otros*
			7	Copalita y Otros*
			8	Colotepec y Otros*
	RH22	Tehuantepec	9	Laguna Superior e Inferior*
			10	Río Tehuantepec*
RH23	Costa de Chiapas	11	Laguna Mar Muerto**	
Atlántico	RH28	Papaloapan	12	Río Papaloapan**
	RH29	Coatzacoalcos	13	Río Coatzacoalcos**
	RH30	Grijalva-Usumacinta	14	Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez**
*Cuencas que comienzan y terminan por completo en el estado de Oaxaca				
**Cuencas que comienzan en el estado de Oaxaca y terminan en otros				

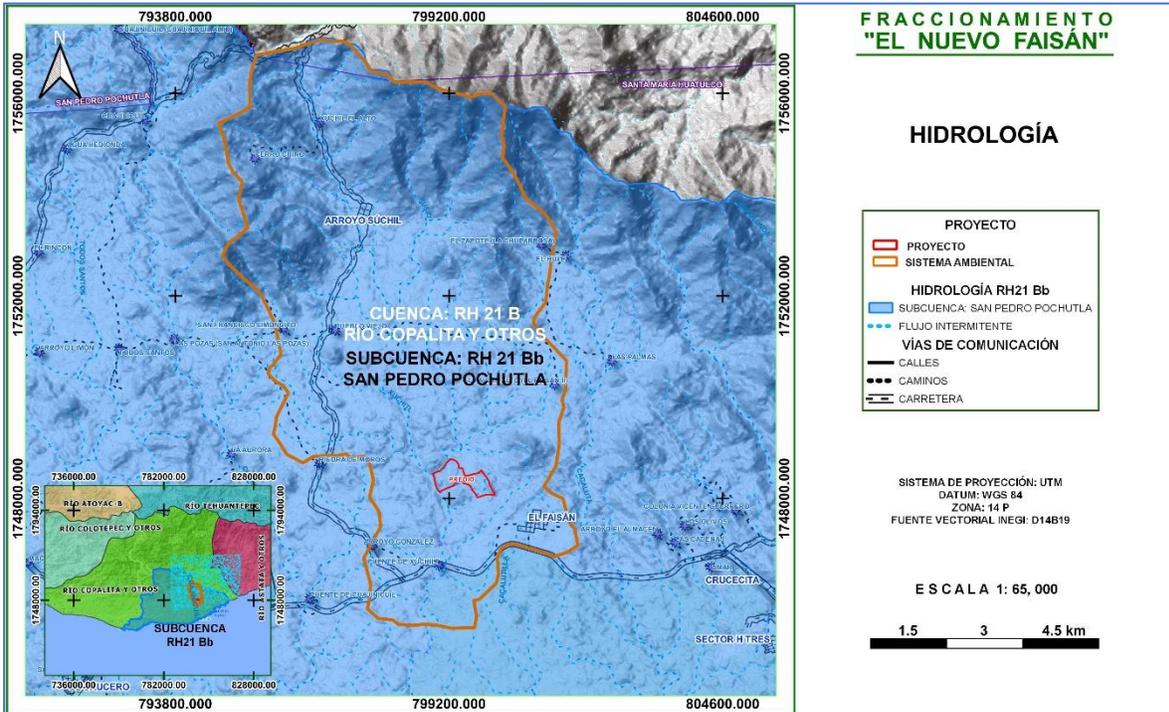


Ilustración IV-20. Hidrología superficial del proyecto.

Cabe resaltar que el cuerpo de agua más cercano al sitio del proyecto es el arroyo Xúchitl que cuenta con una condición de tipo Intermitente, que se encuentra a 50 metros del proyecto, preciso mencionar que en el área del proyecto no existe corrientes que puedan ser afectadas por el proyecto



Ilustración IV-21. arroyo Xúchitl corriente intermitente más cercana al área del proyecto.

IV.5.1.10 Hidrología subterránea

De acuerdo a Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, la unidad de análisis se ubica en el acuífero Huatulco definido con la clave 2011, Se localiza al sureste del estado de Oaxaca, tiene un área aproximada de 2,366 km², limita al norte con los acuíferos Miahuatlán y Tehuantepec, al este con el acuífero Santiago Astata, al oeste con el acuífero Colotepec-Tonameca, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca y al sur con el Océano Pacífico.

Geopolíticamente se encuentra ubicado completamente en los municipios **Santa María Huatulco**, Santa María Ozolotepec, San Miguel Suchixtepec, San Pedro El Alto, San Marcial Ozolotepec, San Francisco Ozolotepec, Santiago Xanica y San Mateo Piñas; parcialmente los municipios San Sebastián Río Hondo, San Mateo Río Hondo, San Agustín Laxicha, San Pedro Pochutla, San Miguel del Puerto, San Juan Ozolotepec, San Pedro Mixtepec - Distr.26, Santo Domingo Ozolotepec y Pluma Hidalgo; así como pequeñas porciones de los municipios Candelaria Laxicha y San Juan Mixtepec – Distr. 26.

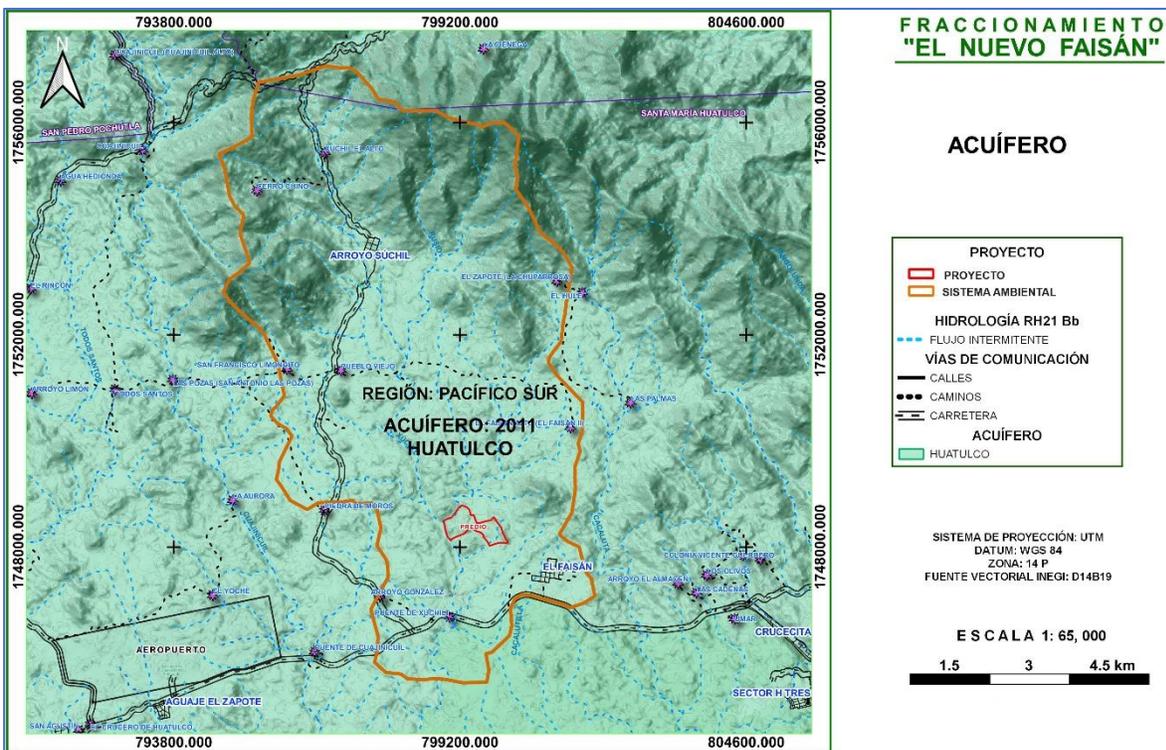


Ilustración IV-22. Acuífero que se ubica el proyecto.

IV.6 Aspectos Biótico

IV.6.1.1 Flora

En la vegetación de Oaxaca destaca que contiene una importante riqueza y diversidad biológica representada en diferentes asociaciones de plantas. Son 26 los tipos de vegetación que se reconocen en el estado los cuales forman agrupaciones vegetales denominadas: bosques, matorrales, selvas, vegetación acuática, entre otros.

El estado de Oaxaca es conocido como el más biodiverso de México, ya que su flora representa casi el 40% de la flora nacional, sin dejar de mencionar que posee un porcentaje alto de endemismos (García-Mendoza, 2004). Las vegetaciones dominantes se encuentran distribuidas en patrones muy marcados ya que en altitudes de 2200 a 2400 msnm se pueden observar remanentes de bosque mesófilo seguidos de bosque de pino y bosques de pino-encino en altitudes más bajas entre los 1000 y 2000 msnm para finalmente formar ecotonos con la selvas bajas y medianas en altitudes de 400 a 800 msnm, sin embargo, también pueden observarse pastizales causados por actividades antropogénicas y pequeñas áreas de vegetaciones ripiaras, al igual que matorrales xerófilos y palmares.

De acuerdo al INEGI el Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental corresponde en su mayoría a Selva Mediana Caducifolia, a continuación, se presenta la ilustración y el cuadro de superficies del Uso de Suelo y Vegetación para la unidad de análisis.

Tabla IV-9 Uso de suelo y vegetación del SA.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	ÁREA - HA	%
AH	Urbano Construido	38.19	0.719
SMC	Selva Mediana Caducifolia	3,925.517	73.934
TA	Agricultura De Temporal Anual	809.351	15.244
VSa/BP	Vegetación Secundaria Arbustiva De Bosque De Pino	34.804	0.656
VSa/SMS	Vegetación Secundaria Arbustiva De Selva Mediana Subcaducifolia	501.608	9.447
TOTAL		5309.47	100.000

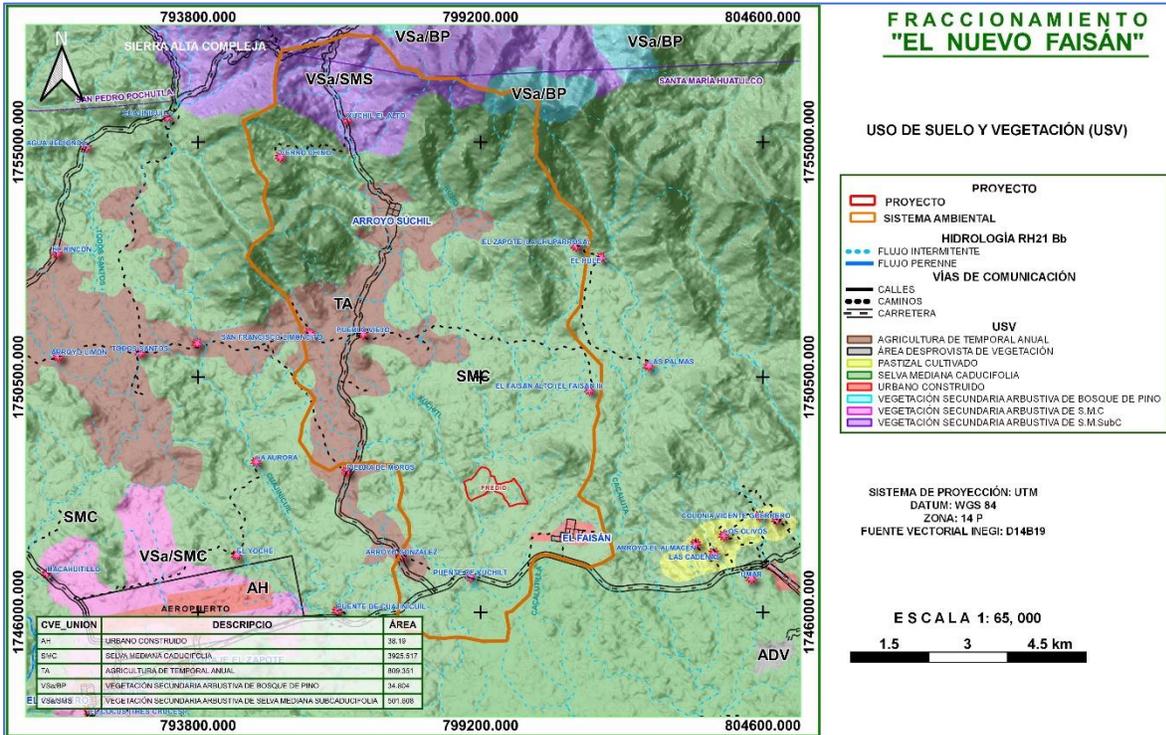


Ilustración IV-23. Uso de suelo y vegetación del SA.

Dentro de la zona de Bahías de Huatulco, se han realizado algunos estudios encaminados a elaborar una caracterización de los tipos de vegetación y de las especies con las que se cuenta.

Con el estudio realizado por Castillo-Campos (1997), denominado La Flora de las Bahías de Huatulco, reproducido por la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (2003), en el Programa de Manejo del Parque Nacional Bahías de Huatulco (PNH) (CONANP, 2003), en él se describe la vegetación de la zona costera de Santa María Huatulco, se reportan ocho comunidades vegetales primarias y las secundarias producto de la perturbación de las comunidades originales de acuerdo con la clasificación de Miranda & Hernández X. (1963). La más abundante y rica en especies es la selva baja caducifolia. Reportan 413 especies pertenecientes a 272 géneros y 78 familias de plantas con flores en un área de 51, 510 ha, en un intervalo altitudinal de 200 a 700 msnm. Las familias Leguminosae, Euphorbiaceae, Gramineae, Ribiaceae y Compositae.

De acuerdo con el estudio de la Flora de la Costa de Oaxaca, México (Salas-Morales *et al.*, 2003) se hace una descripción de la vegetación de la Región de Zimatlán, zona aproximadamente a 25 km al oriente de Huatulco, en ella se encuentran seis tipos de vegetación de acuerdo con la clasificación de Miranda & Hernández X. (1963). Las más abundantes son las selvas medianas y bajas caducifolias que cubren una extensión cercana a las 50, 000 ha. En este listado se reportan 1, 384 especies y 70 taxones con alguna categoría infraespecífica que se encuentran distribuidas en 668 géneros y en 144 familias en un área de

71, 339 ha distribuidas en un intervalo altitudinal que va de los 0 a los 2580 msnm. Las familias mejor representadas en esta región son Leguminosae, Asteracea, Gramineae, Euphorbiaceae y Rubiaceae.

Por otra parte, de acuerdo con el Estudio florístico preliminar de la parte baja de la Micro-Cuenca del Río Cacaluta, Santa María Huatulco, Oaxaca, México (Domínguez-Licona, *et al.*, 2008), se registran 145 especies, 3 subespecies, 4 variedades y una forma, pertenecientes a 131 géneros y 55 familias. De estas especies 31 son árboles, 30 arbustos, 4 arborescentes y 80 hierbas. Dentro de las familias representadas se encuentran la Leguminosae, Apocynaceae, Asteraceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Bignoniaceae, Cactaceae, Malvaceae y Graminiae, Acanthaceae, Amarantaceae, Boraginaceae, Capparaceae, Polygonaceae, Sapindaceae y Sterculiaceae.

Particularmente para el proyecto se determinó que la vegetación predominante dentro del Sistema Ambiental corresponde al tipo de Selva Mediana Caducifolia, su principal característica es que pierde del 25 al 75 % la totalidad del follaje en la época seca del año, como adaptaciones fisiológicas y ecológicas a las condiciones ambientales existentes, el tronco de numerosas especies muestra actividad fotosintética y la floración se realiza al término de la estación de secas, con el fin de que las semillas dispersadas puedan germinar con las lluvias.

Para este tipo de vegetación las especies miden de 8 a 10 m y es frecuente encontrar las siguientes especies *Bursera simaruba*, *B. fagaroides*, *Conzattia multiflora*, *Lonchocarpus emarginatus*, *Lysiloma acapulcense*, *L. divaricata*, *Abarrida campylacantha*, *Ceiba aesculifolia*, *C. parvifolia*, *Pseudobombax ellipticum*, *Cordia eleagnoides*, *Euphorbia schlechtendalii*, *Gyrocarpus mocinoi*, *Amphipterygium adstringens*, *Jacaratia mexicana*, *Bucida macrostachya*, *Astronium graveolens*, *Guaiacum coulteri*, *Pseudosmodingium multifolium*, *Cochlospermum vitifolium*, *Plumeria rubra*, *Thevetia ahouai* y *Ficus sp.*

Además de los árboles, las formas básicas en estas selvas son arbustos, lianas, hierbas, formas arrosetadas y cactáceas; estas dos últimas formas se encuentran representadas por especies de los géneros *Agave*, *Cephalocereus*, *Escontria*, *Myrtillocactus*, *Neobuxbamia*, *Pereskiaopsis* y *Stenocereus*.

La importancia forestal de la selva caducifolia es mínima, debido a que la mayor parte de los árboles no alcanzan tallas y porte suficientes para tener valor comercial y porque la madera de muchos de ellos no se considera de buena calidad para los aprovechamientos forestales.

Se informa que en las etapas de operación y mantenimiento del proyecto no se afectaran ningún tipo de vegetación que pueda considerarse como un macizo forestal. Actualmente el uso de suelo que ostenta el predio de Selva Mediana Caducifolia con procesos de cambio.

Para poder determinar la afectación a la vegetación que se realizó un muestreo para así poder identificar las especies vegetales que se encuentran dentro del Sistema Ambiental y en el predio

IV.6.1.2 Metodología

En la realización del muestreo de flora se llevó a cabo para los diferentes estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo se realizaron ciertos procedimientos para poder ejecutarlos en el área de campo y poder obtener información cualitativa y cuantitativa.

Trabajo de campo

Diseño de muestreo: Para la descripción cualitativa y cuantitativa de la vegetación presente en el SA y Área de proyecto se obtuvieron datos a partir de trabajo en campo, bajo el método sistemático, con muestreos basados en los criterios de representatividad, muestreando 42 sitios para el SA e igual número de sitios para el predio.

Método de muestreo

Para el muestreo de la vegetación se realizaron sitios circulares de 500 m² para el estrato arbóreo, arbustivo sitio circulares de 50 m² y para el estrato herbáceo cuadrantes de 1 m².

- Para el estrato arbóreo se registraron los siguientes datos: número de individuos, nombre común, especie, diámetro de copa.
- En el estrato arbustivo se registraron: número de individuo, nombre común, especie y cobertura.
- Para el estrato herbáceo se realizaron cuadrantes registrándose número de individuos, nombre común, especie y cobertura.

El registro de datos se llevó a cabo mediante formatos elaborados donde además se identificaron características del ecosistema como:

- Topografía: topoformas, exposición y pendiente.
- Vegetación: tipo, estado de sucesiones y estratificación.

Durante el trabajo en campo se realizaron las siguientes actividades: colecta de muestras botánicas e identificación.



Ilustración IV-24. Registro de datos de flora.

Trabajo de gabinete

Se utilizó información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y Herbario Nacional de México (MEXU); y de organizaciones internacionales como: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Para la identificación de flora se llevó a cabo en campo y en gabinete con apoyo de guías impresas y fotografías, así como imágenes de los herbarios del Instituto de Biología, UNAM, The Field Museum y Tropicos.org (Missouri Botanical Garden). Además, que se consultaron las bases de datos en línea del Global Biodiversity Información Facility y el Jardín Botánico de Missouri (MOBOT). Con la información disponible de los registros florísticos se generó una base de datos propia para el Sistema Ambiental

Al termino, se verificó el listado de flora de acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y la última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de diciembre de 2015 en el DOF, y no se encontraron especies dentro de la norma.

Análisis de datos.

Al realizar el análisis del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo a partir de la información obtenida en los sitios muestreados con la finalidad de determinar abundancia, diversidad, composición, estado de conservación, y especies primarias de las comunidades vegetales, el cual se presenta a continuación:

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER.

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H) se expresa en **bits**. Cuanto mayor sea el valor de H mayor será la diversidad. Si se comparan varias comunidades, presentará mayor diversidad la que mayor número de bits posea.

$$H = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i \quad \text{Siendo } p_i = \frac{N_i}{N}$$
$$H \approx -3.3 \sum (p_i \cdot \log_{10} p_i)$$

N_i = número de individuos de la especie i .

N = número total de individuos.

Con frecuencia no es posible operar en la calculadora con \log_2 por lo que es necesario realizar una transformación:

$$\log_2 p_i = \frac{\log_{10} p_i}{\log_{10} 2} = \frac{\log_{10} p_i}{0.301}$$

El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total.

ÍNDICE DE EQUIDAD: PIELOU

Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación la máxima diversidad esperada su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igual abundantes.

Es la razón que expresa la equitativita, como la diversidad encontrada con relación al máximo valor que puede alcanzar cuando todas las especies muestran idénticas abundancias.

ÍNDICE DE DOMINANCIA:

El índice basado en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

ÍNDICE DE SIMPSON

Índice de diversidad de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie los valores fluctúa entre 0 y 1.

Índice inverso de Simpson: $1/D$ Valor menor posible es 1 (comunidad con solo 1 especie); a mayor diversidad mayor es el índice; el valor máximo es el número de especies de la comunidad (Riqueza de especies).

A continuación, se presentan lo resultado de las evaluaciones para el predio propuesto para Cambio de Uso de Suelo dentro de los tres estratos identificados, arbóreo, arbustivo y herbáceo.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)

Índice de Valor de Importancia (IVI). Fue desarrollado por Curtis & McIntosh (1951) y aplicado por Pool *etal.* (1977), Cox (1981), Cintrón & Schaeffer–Novelli (1983) y Corella *et al.* (2001). Es un índice sintético estructural, desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados y se calculó de la siguiente manera:

$$IVI = \text{Dominancia relativa} + \\ \text{Densidad relativa} + \\ \text{Frecuencia relativa}$$

La dominancia (estimador de biomasa: área basal, cobertura) relativa se obtuvo de la siguiente manera:

$$\text{Dominancia relativa} = \\ \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

El área basal (AB) de los árboles se obtuvo con la fórmula siguiente:

$$AB = \frac{\pi}{4} DAP^2$$

La densidad relativa se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por cada especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

La frecuencia relativa se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por cada especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Número de cuadros en los que se presenta cada especie}}{\text{Número total de cuadros muestreados}}$$

IV.6.1.3 Análisis de diversidad de la vegetación.

La información recabada en campo servirá para realizar un análisis mediante la obtención de diferentes índices de diversidad biológica, que permita realizar una comparación cuantitativa y cualitativa de las especies que caracterizan a la estructura de la vegetación en la unidad de análisis con respecto al Proyecto

A continuación, se presentan los resultados de la vegetación del predio, para cada uno de los estratos identificados: arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Tabla IV-10 Riqueza y abundancia del estrato arbóreo del Predio

GENERO Y ESPECIE	DIAMETRO DE COPA (m)	EJEMPLARES	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
<i>Acacia cornigera</i>	59.3	14	0.01163757	-4.45351639	-0.05182812	0.000135433
<i>Amphipterygium adstringens</i>	86.5	12	0.00997506	-4.60766707	-0.04596177	9.95019E-05
<i>Annona purpurea</i>	48	14	0.01163757	-4.45351639	-0.05182812	0.000135433
<i>Annona squamosa</i>	155.7	33	0.02743142	-3.59606615	-0.09864521	0.000752483
<i>Apoplania paniculata</i>	238	38	0.0315877	-3.45498756	-0.1091351	0.000997783
<i>Bauhinia divaricata</i>	3	1	0.00083126	-7.09257372	-0.00589574	6.90985E-07
<i>Bursera bipinnata</i>	70.5	15	0.01246883	-4.38452351	-0.05466987	0.000155472
<i>Bursera copallifera</i>	10	3	0.00249377	-5.99396143	-0.01494753	6.21887E-06
<i>Bursera simaruba</i>	154	23	0.01911887	-3.9570795	-0.07565489	0.000365531
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	1005	173	0.14380715	-1.93928212	-0.27888263	0.020680496
<i>Caesalpinia platyloba</i>	100.5	19	0.01579385	-4.14813474	-0.06551501	0.000249446
<i>Caesalpinia pulcherrina</i>	7.5	1	0.00083126	-7.09257372	-0.00589574	6.90985E-07
<i>Capparis indica</i>	4	1	0.00083126	-7.09257372	-0.00589574	6.90985E-07
<i>Ceiba pentandra</i>	1.5	1	0.00083126	-7.09257372	-0.00589574	6.90985E-07
<i>Cnidocolus megacanthus</i>	66.5	12	0.00997506	-4.60766707	-0.04596177	9.95019E-05
<i>Coccoloba liebmannii</i>	28.5	9	0.0074813	-4.89534914	-0.03662356	5.59698E-05
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	107.5	24	0.01995012	-3.91451989	-0.07809516	0.000398007
<i>Comocladia engleriana</i>	387.1	74	0.06151288	-2.78850862	-0.17152921	0.003783835
<i>Cordia elaeagnoides</i>	521.5	100	0.08312552	-2.48740353	-0.20676671	0.006909852
<i>Erythrina lanata</i>	61	13	0.01080632	-4.52762436	-0.04892695	0.000116776
<i>Ficus trigonata</i>	53.5	16	0.01330008	-4.31998499	-0.05745616	0.000176892
<i>Guazuma ulmifolia</i>	242.5	39	0.03241895	-3.42901207	-0.11116498	0.001050988
<i>Jacaratia mexicana</i>	12	3	0.00249377	-5.99396143	-0.01494753	6.21887E-06
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	156.5	17	0.01413134	-4.25936037	-0.06019046	0.000199695
<i>Jatropha sympetala</i>	173	83	0.06899418	-2.67373311	-0.18447203	0.004760197
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	1383.14	271	0.22527016	-1.4904549	-0.33575501	0.050746644
<i>piptadenia obliqua</i>	15.5	2	0.00166251	-6.39942654	-0.01063911	2.76394E-06
<i>Plumeria rubra</i>	109.5	13	0.01080632	-4.52762436	-0.04892695	0.000116776
<i>Podopterus mexicanus</i>	6	1	0.00083126	-7.09257372	-0.00589574	6.90985E-07
<i>Senna atomaria</i>	26	7	0.00581879	-5.14666357	-0.02994734	3.38583E-05
<i>Spondias mombin</i>	12	4	0.00332502	-5.70627935	-0.0189735	1.10558E-05
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	267	56	0.04655029	-3.06722203	-0.14278008	0.00216693
<i>Tabebuia rosea</i>	44	9	0.0074813	-4.89534914	-0.03662356	5.59698E-05
<i>Terminalia amazonia</i>	55.5	10	0.00831255	-4.78998862	-0.03981703	6.90985E-05

<i>Terminalia catappa</i>	401.5	56	0.04655029	-3.06722203	-0.14278008	0.00216693
<i>Thevetia peruviana</i>	28	6	0.00498753	-5.30081425	-0.02643798	2.48755E-05
<i>Trichilia trifolia</i>	41	12	0.00997506	-4.60766707	-0.04596177	9.95019E-05
<i>Vasconcellea cauliflora</i>	153.5	18	0.01496259	-4.20220196	-0.06287584	0.000223879
TOTAL	6295.74	1203	1	-173.549642	-2.83419969	0.096857468

Tabla IV-11 Índice de biodiversidad para el estrato arbóreo del Predio

RIQUEZA DE ESPECIES	38
ÍNDICE DE SIMPSON	0.096
INDICE DE SHANNON	2.834
HMAX= LnS	3.638
PIELOU J= H/HMAX	0.779

El resultado de la aplicación del índice de Simpson indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de 0.096 de individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de Shannon que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de 2.8 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad baja.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del 77% lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-12. Riqueza y abundancia del estrato arbustivo del Predio

GENERO Y ESPECIE	DIAMETRO DE COPA	EJEMPLARES	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
<i>Acacia cornigera</i>	1425	23	0.03605016	-3.32284407	-0.11978905	0.001299614
<i>Aphelandra scabra</i>	100	1	0.0015674	-6.45833828	-0.01012279	2.45674E-06
<i>Amphipterygium adstringens</i>	290	4	0.00626959	-5.07204392	-0.03179965	3.93078E-05
<i>Annona squamosa</i>	593	18	0.02821317	-3.56796653	-0.10066363	0.000795983
<i>Apoplanesia paniculata</i>	620	4	0.00626959	-5.07204392	-0.03179965	3.93078E-05
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	3482	71	0.11128527	-2.19565841	-0.24434443	0.012384411
<i>Caesalpinia platyloba</i>	270	3	0.00470219	-5.35972599	-0.02520247	2.21106E-05
<i>capparis indica</i>	712	7	0.01097179	-4.51242813	-0.0495094	0.00012038
<i>Capsicum annuum</i>	634	12	0.01880878	-3.97343163	-0.07473539	0.00035377
<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	1750	25	0.03918495	-3.23946246	-0.12693818	0.001535461
<i>Cinchona officinalis</i>	1491	15	0.02351097	-3.75028808	-0.08817292	0.000552766
<i>Cnidocolus multilobus</i>	255	7	0.01097179	-4.51242813	-0.0495094	0.00012038
<i>Coccoloba liebmannii</i>	272	3	0.00470219	-5.35972599	-0.02520247	2.21106E-05
<i>Comocladia engleriana</i>	304	3	0.00470219	-5.35972599	-0.02520247	2.21106E-05
<i>Cordia elaeagnoides</i>	1654	33	0.05172414	-2.96183072	-0.15319814	0.002675386
<i>Dioscorea preslii. Bejuco.</i>	3605	56	0.08777429	-2.43298659	-0.21355368	0.007704327
<i>Euphorbia graminea</i>	8419	26	0.04075235	-3.20024175	-0.13041738	0.001660754

<i>Guazuma ulmifolia</i>	1030	5	0.00783699	-4.84890037	-0.03800079	6.14184E-05
<i>Hintonia latiflora</i>	3470	3	0.00470219	-5.35972599	-0.02520247	2.21106E-05
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	1238.5	27	0.04231975	-3.16250142	-0.13383627	0.001790961
<i>Justicia macrantha</i>	1946	42	0.06583072	-2.72066867	-0.17910358	0.004333684
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	7146	111	0.17398119	-1.74880808	-0.30425971	0.030269455
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	3289	32	0.05015674	-2.99260238	-0.15009918	0.002515699
<i>Mimosa pudica</i>	450	10	0.01567398	-4.15575319	-0.0651372	0.000245674
<i>Jatropha sympetala</i>	57	3	0.00470219	-5.35972599	-0.02520247	2.21106E-05
<i>Plumeria rubra</i>	185	2	0.0031348	-5.7651911	-0.0180727	9.82695E-06
<i>Quercus laurina</i>	110	6	0.00940439	-4.66657881	-0.04388632	8.84425E-05
<i>Senna atomaria</i>	1584	33	0.05172414	-2.96183072	-0.15319814	0.002675386
<i>Sida acuta</i>	265	9	0.01410658	-4.26111371	-0.06010975	0.000198996
<i>Spondias mombin</i>	195	4	0.00626959	-5.07204392	-0.03179965	3.93078E-05
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	2282	9	0.01410658	-4.26111371	-0.06010975	0.000198996
<i>Terminalia catappa</i>	1903	20	0.03134796	-3.46260601	-0.10854564	0.000982695
<i>Thevetia peruviana</i>	240	2	0.0031348	-5.7651911	-0.0180727	9.82695E-06
<i>Trichilia trifolia</i>	970	5	0.00783699	-4.84890037	-0.03800079	6.14184E-05
<i>Vasconcellea cauliflora</i>	120	4	0.00626959	-5.07204392	-0.03179965	3.93078E-05
TOTAL	52356.5	638	1	-146.83647	-2.98459787	0.07291595

Tabla IV-13 Índice de biodiversidad para el estrato arbustivo del Predio

RIQUEZA DE ESPECIES	35
ÍNDICE DE SIMPSON	0.072
INDICE DE SHANNON	2.984
HMAX= LnS	3.555
PIELOU J= H/HMAX	0.839

El resultado de la aplicación del índice de Simpson indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de 0.072 de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de Shannon que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de 2.9 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad media.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del 83 % lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-14 Riqueza y abundancia del estrato herbáceo del Predio

GENERO Y ESPECIE	DIAMETRO DE COPA	EJEMPLARES	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
<i>Acacia cornigera</i>	19	2	0.00956938	-4.64918707	-0.04448983	9.1573E-05
<i>Annona squamosa</i>	140	4	0.01913876	-3.95603989	-0.07571368	0.000366292

<i>Apoplanesia paniculata</i>	40	2	0.00956938	-4.64918707	-0.04448983	9.1573E-05
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	803	53	0.25358852	-1.37204234	-0.34793418	0.064307136
<i>Capparis indica</i>	80	3	0.01435407	-4.24372196	-0.06091467	0.000206039
<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	113	6	0.02870813	-3.55057478	-0.10193038	0.000824157
<i>Cinchona officinalis</i>	20	1	0.00478469	-5.34233425	-0.02556141	2.28932E-05
<i>Cordia elaeagnoides</i>	88	5	0.02392344	-3.73289634	-0.08930374	0.000572331
<i>Dioscorea preslii. Bejuco.</i>	719	33	0.15789474	-1.84582669	-0.29144632	0.024930748
<i>Euphorbia graminea</i>	108.5	9	0.0430622	-3.14510967	-0.13543534	0.001854353
<i>Ficus trigonata</i>	10	1	0.00478469	-5.34233425	-0.02556141	2.28932E-05
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	172	6	0.02870813	-3.55057478	-0.10193038	0.000824157
<i>Justicia macrantha</i>	162	15	0.07177033	-2.63428405	-0.18906345	0.005150981
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	937	34	0.16267943	-1.81597373	-0.29542156	0.026464596
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	245	5	0.02392344	-3.73289634	-0.08930374	0.000572331
<i>Mimosa pudica</i>	110	6	0.02870813	-3.55057478	-0.10193038	0.000824157
<i>Quercus laurina</i>	75	5	0.02392344	-3.73289634	-0.08930374	0.000572331
<i>Senna atomaria</i>	106.5	6	0.02870813	-3.55057478	-0.10193038	0.000824157
<i>Sida acuta</i>	50	1	0.00478469	-5.34233425	-0.02556141	2.28932E-05
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	180	8	0.03827751	-3.26289271	-0.12489541	0.001465168
<i>Terminalia catappa</i>	153	4	0.01913876	-3.95603989	-0.07571368	0.000366292
TOTAL	4331	209	1	-76.958296	-2.43783491	0.130377052

Tabla IV-15. Índice de biodiversidad para el estrato herbáceo del Predio

RIQUEZA DE ESPECIES	21
ÍNDICE DE SIMPSON	0.130
INDICE DE SHANNON	2.437
HMAX= LnS	3.045
PIELOU J= H/HMAX	0.801

El resultado de la aplicación del índice de Simpson indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de 0.13 de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de Shannon que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de 2.4 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad baja.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del 80 % lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-16. Riqueza y abundancia de suculentas del Predio

GENERO Y ESPECIE	DIAMETRO DE COPA	EJEMPLARES	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
------------------	------------------	------------	------------------------	--------	--------------	-----------------

<i>Bromelia pinguin</i>	160	2	0.11111111	-2.19722458	-0.24413606	0.01234568
<i>Opuntia tehuantepecana</i>	19	3	0.16666667	-1.79175947	-0.29862658	0.02777778
<i>Peniocereus oaxacensis</i>	219.1	7	0.38888889	-0.94446161	-0.36729063	0.15123457
<i>Pachycereus marginatus</i>	17.5	3	0.16666667	-1.79175947	-0.29862658	0.02777778
<i>Atenocereus pruinosus</i>	35	3	0.16666667	-1.79175947	-0.29862658	0.02777778
TOTAL	450.6	18	1	-8.51696459	-1.50730642	0.24691358

Tabla IV-17. Índice de biodiversidad para suculentas del Predio

RIQUEZA DE ESPECIES	5
ÍNDICE DE SIMPSON	0.246
INDICE DE SHANNON	1.507
HMAX= LNS	1.609
PIELOU J= H/HMAX	0.937

El resultado de la aplicación del índice de Simpson indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de 0.24 de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de Shannon que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de 1.5 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad baja.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del 93% lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

A continuación, se presenta el Índice de Valor de Importancia, para los tres estratos de flora del Predio

Tabla IV-18. Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo del Predio

GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo	0.035	1.16375727	0.01163757	1.16375727	0.14285714	1.75438596	4.08190051
<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalá	0.03	0.99750623	0.00997506	0.99750623	0.26190476	3.21637427	5.21138674
<i>Annona purpurea</i>	Manirote	0.035	1.16375727	0.01163757	1.16375727	0.47619048	5.84795322	8.17546776
<i>Annona squamosa</i>	Anona	0.0825	2.74314214	0.02743142	2.74314214	0.38095238	4.67836257	10.16464686
<i>Apoplansia paniculata</i>	Palo de arco	0.095	3.15876974	0.03158777	3.15876974	0.42857143	5.26315789	11.58069738
<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca	0.0025	0.08312552	0.00083126	0.08312552	0.02380952	0.29239766	0.45864870
<i>Bursera bipinnata</i>	Copal	0.0375	1.24688279	0.01246883	1.24688279	0.14285714	1.75438596	4.24815155
<i>Bursera copallifera</i>	Copal	0.0075	0.24937656	0.00249377	0.24937656	0.02380952	0.29239766	0.79115078
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	0.0575	1.91188695	0.01911887	1.91188695	0.35714286	4.38596491	8.20973881

GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla	0.4325	14.3807149	0.14380715	14.3807149	0.5952381	7.30994152	36.07137128
<i>Caesalpinia platyloba</i>	Campana	0.0475	1.57938487	0.01579385	1.57938487	0.14285714	1.75438596	4.91315571
<i>Caesalpinia pulcherrina</i>	Clavellino	0.0025	0.08312552	0.00083126	0.08312552	0.02380952	0.29239766	0.45864870
<i>capparis indica</i>	Frijolillo	0.0025	0.08312552	0.00083126	0.08312552	0.02380952	0.29239766	0.45864870
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	0.0025	0.08312552	0.00083126	0.08312552	0.02380952	0.29239766	0.45864870
<i>Cnidoscolus multilobus</i>	Mala mujer	0.03	0.99750623	0.00997506	0.99750623	0.16666667	2.04678363	4.04179609
<i>Coccoloba liebmanni</i>	Coccoloba	0.0225	0.74812968	0.0074813	0.74812968	0.07142857	0.87719298	2.37345233
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Algodón Silvestre	0.06	1.99501247	0.01995012	1.99501247	0.21428571	2.63157895	6.62160389
<i>Comocladia engleriana</i>	Hincha huevos	0.185	6.15128845	0.06151288	6.15128845	0.47619048	5.84795322	18.15053011
<i>Cordia elaeagnoides</i>	Guirisiña	0.25	8.31255195	0.08312552	8.31255195	0.57142857	7.01754386	23.64264777
<i>Erythrina lanata</i>	colorin	0.0325	1.08063175	0.01080632	1.08063175	0.0952381	1.16959064	3.33085415
<i>Ficus trigonata</i>	Higo cimarrón	0.04	1.33000831	0.01330008	1.33000831	0.11904762	1.4619883	4.12200493
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuahulote	0.0975	3.24189526	0.03241895	3.24189526	0.38095238	4.67836257	11.16215310
<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	0.0075	0.24937656	0.00249377	0.24937656	0.02380952	0.29239766	0.79115078
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Naranjillo	0.0425	1.41313383	0.01413134	1.41313383	0.21428571	2.63157895	5.45784661
<i>Jatropha sympetala</i>	Papelillo	0.2075	6.89941812	0.06899418	6.89941812	0.23809524	2.92397661	16.72281285
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Frijolillo	0.6775	22.5270158	0.22527016	22.5270158	0.85714286	10.5263158	55.58034738
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	0.005	0.16625104	0.00166251	0.16625104	0.02380952	0.29239766	0.62489974
<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	0.0325	1.08063175	0.01080632	1.08063175	0.11904762	1.4619883	3.62325181
<i>Podopterus mexicanus</i>	Rompe capa	0.0025	0.08312552	0.00083126	0.08312552	0.02380952	0.29239766	0.45864870
<i>Senna atomaria</i>	Palo zorrillo	0.0175	0.58187864	0.00581879	0.58187864	0.11904762	1.4619883	2.62574558
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	0.01	0.33250208	0.00332502	0.33250208	0.04761905	0.58479532	1.24979948
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Cojon de toro	0.14	4.65502909	0.04655029	4.65502909	0.42857143	5.26315789	14.57321608
<i>Tabebuia rosea</i>	Macuil	0.0225	0.74812968	0.0074813	0.74812968	0.0952381	1.16959064	2.66584999
<i>Terminalia amazonia</i>	Sombrete	0.025	0.8312552	0.00831255	0.8312552	0.0952381	1.16959064	2.83210103
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	0.14	4.65502909	0.04655029	4.65502909	0.33333333	4.09356725	13.40362544
<i>Thevetia peruviana</i>	Calaberita	0.015	0.49875312	0.00498753	0.49875312	0.0952381	1.16959064	2.16709688
<i>Trichilia trifolia</i>	Palo fierro	0.03	0.99750623	0.00997506	0.99750623	0.0952381	1.16959064	3.16460311
<i>Vasconcellea cauliflora</i>	Papaya Cimarrona	0.045	1.49625935	0.01496259	1.49625935	0.19047619	2.33918129	5.33169999
TOTAL		3.0075	100	1	100	8.14285714	100	300

Tabla IV-19. Índice de valor de importancia para el estrato arbustivo del Predio

GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
<i>Acacia cornigera</i>	Cornuzuelo	0.0575	3.60501567	0.06428571	6.42857143	0.21428571	6.42857143	16.4621585
<i>Aphelandra scabra</i>	Espiga roja	0.0025	0.15673981	0.00714286	0.71428571	0.02380952	0.71428571	1.58531124
<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalala	0.01	0.62695925	0.00714286	0.71428571	0.02380952	0.71428571	2.05553068

"FRACCIONAMIENTO EL NUEVO FAISAN"

Santa María Huatulco Oaxaca México

GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	INDICE VALOR	DE DE IMPORTANCIA
<i>Annona squamosa</i>	Anona	0.045	2.82131661	0.03571429	3.57142857	0.11904762	3.57142857	9.96417376	
<i>Apoplansia paniculata</i>	Palo de arco	0.01	0.62695925	0.02142857	2.14285714	0.07142857	2.14285714	4.91267353	
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla	0.1775	11.1285266	0.10714286	10.7142857	0.35714286	10.7142857	32.5570981	
<i>Caesalpinia platyloba</i>	Campana	0.0075	0.47021944	0.00714286	0.71428571	0.02380952	0.71428571	1.89879086	
<i>capparis indica</i>	Frijolillo	0.0175	1.09717868	0.02142857	2.14285714	0.07142857	2.14285714	5.38289297	
<i>Capsicum annuum</i>	Chilillo	0.03	1.88087774	0.02142857	2.14285714	0.07142857	2.14285714	6.16659203	
<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	Barba de viejo	0.0625	3.9184953	0.04285714	4.28571429	0.14285714	4.28571429	12.4899239	
<i>Cinchona officinalis</i>	Quina	0.0375	2.35109718	0.01428571	1.42857143	0.04761905	1.42857143	5.20824004	
<i>Cnidocolus multilobus</i>	Mala mujer	0.0175	1.09717868	0.02142857	2.14285714	0.07142857	2.14285714	5.38289297	
<i>Coccoloba liebmannii</i>	Coccoloba	0.0075	0.47021944	0.01428571	1.42857143	0.04761905	1.42857143	3.32736229	
<i>Comocladia engleriana</i>	Hincha huevos	0.0075	0.47021944	0.01428571	1.42857143	0.04761905	1.42857143	3.32736229	
<i>Cordia elaeagnoides</i>	Guirisiña	0.0825	5.17241379	0.02142857	2.14285714	0.07142857	2.14285714	9.45812808	
<i>Dioscorea preslii. Bejuco.</i>	Cuerda	0.14	8.77742947	0.05	5	0.16666667	5	18.7774295	
<i>Euphorbia graminea</i>	Golondrina	0.065	4.07523511	0.02142857	2.14285714	0.07142857	2.14285714	8.3609494	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuahulote	0.0125	0.78369906	0.00714286	0.71428571	0.02380952	0.71428571	2.21227049	
<i>Hintonia latiflora</i>	Hintonia	0.0075	0.47021944	0.00714286	0.71428571	0.02380952	0.71428571	1.89879086	
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Naranjillo	0.0675	4.23197492	0.03571429	3.57142857	0.11904762	3.57142857	11.3748321	
<i>Justicia macrantha</i>	Moyotle	0.105	6.5830721	0.05	5	0.16666667	5	16.5830721	
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Carricillo	0.2775	17.3981191	0.11428571	11.4285714	0.38095238	11.4285714	40.255262	
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Frijolillo	0.08	5.01567398	0.04285714	4.28571429	0.14285714	4.28571429	13.5871026	
<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	0.025	1.56739812	0.01428571	1.42857143	0.04761905	1.42857143	4.42454098	
<i>Jatropha sympetala</i>	Papelillo	0.0075	0.47021944	0.00714286	0.71428571	0.02380952	0.71428571	1.89879086	
<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	0.005	0.31347962	0.00714286	0.71428571	0.02380952	0.71428571	1.74205105	
<i>Quercus laurina</i>	Laurelillo	0.015	0.94043887	0.00714286	0.71428571	0.02380952	0.71428571	2.3690103	
<i>Senna atomaria</i>	Palo zorrillo	0.0825	5.17241379	0.05714286	5.71428571	0.19047619	5.71428571	16.6009852	
<i>Sida acuta</i>	Malvarisco	0.0225	1.41065831	0.01428571	1.42857143	0.04761905	1.42857143	4.26780116	
<i>Spondias mombin</i>	Ciruelo	0.01	0.62695925	0.01428571	1.42857143	0.04761905	1.42857143	3.4841021	
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Cojon de toro	0.0225	1.41065831	0.03571429	3.57142857	0.11904762	3.57142857	8.55351545	
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	0.05	3.13479624	0.05	5	0.16666667	5	13.1347962	
<i>Thevetia peruviana</i>	Calaberita	0.005	0.31347962	0.00714286	0.71428571	0.02380952	0.71428571	1.74205105	
<i>Trichilia trifolia</i>	Palo fierro	0.0125	0.78369906	0.01428571	1.42857143	0.04761905	1.42857143	3.64084192	
<i>Vasconcellea cauliflora</i>	Papaya Cimarrona	0.01	0.62695925	0.02142857	2.14285714	0.07142857	2.14285714	4.91267353	
TOTAL		1.595	100	1	100	3.33333333	100		

Tabla IV-20. Índice de valor de importancia para el estrato herbáceo del Predio

GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo	0.005	0.9569378	0.01388889	1.3888889	0.02380952	1.3888889	3.73471558
<i>Annona squamosa</i>	Anona	0.01	1.9138756	0.02777778	2.7777778	0.04761905	2.7777778	7.46943115
<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco	0.005	0.9569378	0.01388889	1.3888889	0.02380952	1.3888889	3.73471558
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla	0.1325	25.3588517	0.15277778	15.277778	0.26190476	15.277778	55.9144072
<i>capparis indica</i>	Frijolillo	0.0075	1.4354067	0.02777778	2.7777778	0.04761905	2.7777778	6.99096225
<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	Barba de viejo	0.015	2.8708134	0.05555556	5.5555556	0.0952381	5.5555556	13.9819245
<i>Cinchona officinalis</i>	Quina	0.0025	0.4784689	0.01388889	1.3888889	0.02380952	1.3888889	3.25624668
<i>Cordia elaeagnoides</i>	Guirisiña	0.0125	2.3923445	0.02777778	2.7777778	0.04761905	2.7777778	7.94790005
<i>Dioscorea preslii. Bejuco.</i>	Cuerda	0.0825	15.7894737	0.125	12.5	0.21428571	12.5	40.7894737
<i>Euphorbia graminea</i>	Golondrina	0.0225	4.3062201	0.02777778	2.7777778	0.04761905	2.7777778	9.86177565
<i>Ficus trigonata</i>	Higo cimarrón	0.0025	0.4784689	0.01388889	1.3888889	0.02380952	1.3888889	3.25624668
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Naranjillo	0.015	2.8708134	0.06944444	6.9444444	0.11904762	6.9444444	16.7597023
<i>Justicia macrantha</i>	Moyote	0.0375	7.17703349	0.05555556	5.5555556	0.0952381	5.5555556	18.2881446
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Carricillo	0.085	16.2679426	0.13888889	13.888889	0.23809524	13.888889	44.0457204
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Frijolillo	0.0125	2.3923445	0.05555556	5.5555556	0.0952381	5.5555556	13.5034556
<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	0.015	2.8708134	0.01388889	1.3888889	0.02380952	1.3888889	5.64859117
<i>Quercus laurina</i>	Laurelillo	0.0125	2.3923445	0.01388889	1.3888889	0.02380952	1.3888889	5.17012228
<i>Senna atomaria</i>	Palo zorrillo	0.015	2.8708134	0.05555556	5.5555556	0.0952381	5.5555556	13.9819245
<i>Sida acuta</i>	Escoba	0.0025	0.4784689	0.01388889	1.3888889	0.02380952	1.3888889	3.25624668
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Cojon de toro	0.02	3.8277512	0.04166667	4.1666667	0.07142857	4.1666667	12.1610845
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	0.01	1.9138756	0.04166667	4.1666667	0.07142857	4.1666667	10.2472089
TOTAL		0.5225	100	1	100	1.71428571	100	300

Tabla IV-21. Índice de valor de importancia para suculentas del Predio

GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela	0.005	11.1111111	0.0625	6.25	0.02380952	6.25	23.61111111
<i>Opuntia tehuatepecana</i>	Nopal de caballo	0.0075	16.6666667	0.0625	6.25	0.02380952	6.25	29.16666667
<i>Peniocereus oaxacensis</i>	Tasajillo de Oaxaca	0.0175	38.8888889	0.6875	68.75	0.26190476	68.75	176.3888889
<i>Atenocereus pruinosus</i>	Pitayo	0.0075	16.6666667	0.125	12.5	0.04761905	12.5	41.66666667
<i>Pachycereus marginatus</i>	Columnar	0.0075	16.6666667	0.0625	6.25	0.02380952	6.25	29.16666667
TOTAL		0.045	100	1	100	0.38095238	100	

De acuerdo al estudio realizado para el estrato arbóreo, la especie con mayor peso ecológico es la *Lonchocarpus guatemalensis* con un IVI de 55.33 seguida de la *Caesalpinia eriostachys* obteniendo un IVI de 35.91 y la especie con menor peso ecológico es *Podopterus mexicanus* con un valor de IVI de 0.455, estos Índices de Importancia que se reflejan en las especies diagnosticadas en la zona permite comprar el peso ecológico de las especies en una comunidad vegetal.

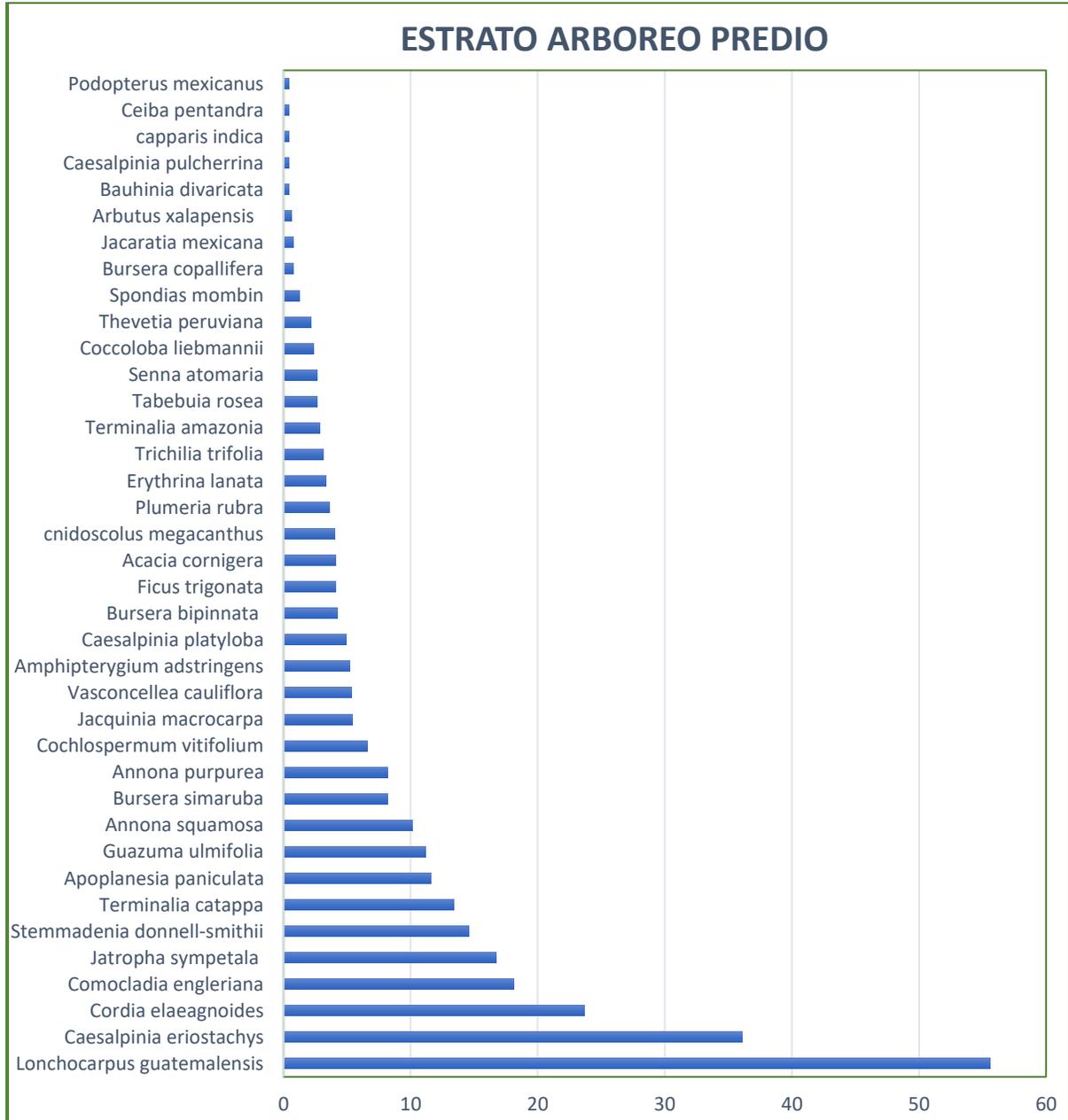


Ilustración IV-25. Para el estrato arbóreo del predio

De igual manera para el estrato arbustivo correspondiente, las especies con mayor peso ecológico fueron *Lasiacis ruscifolia* con un valor de 40.03 y *Caesalpinia eriostachys* con 32.3 y la especie con menor peso ecológico pertenece a *Aphelandra scabra* con 1.57



Ilustración IV-26 IVI Para el estrato arbustivo del predio

Para el estrato herbáceo correspondiente, las especies con mayor peso ecológico fueron *Caesalpinia eriostachys* con un valor de 55.9 y *Lasiacis ruscifolia* con 44.0 y la especie con menor peso ecológico pertenece a *Sida acuta* con 3.25

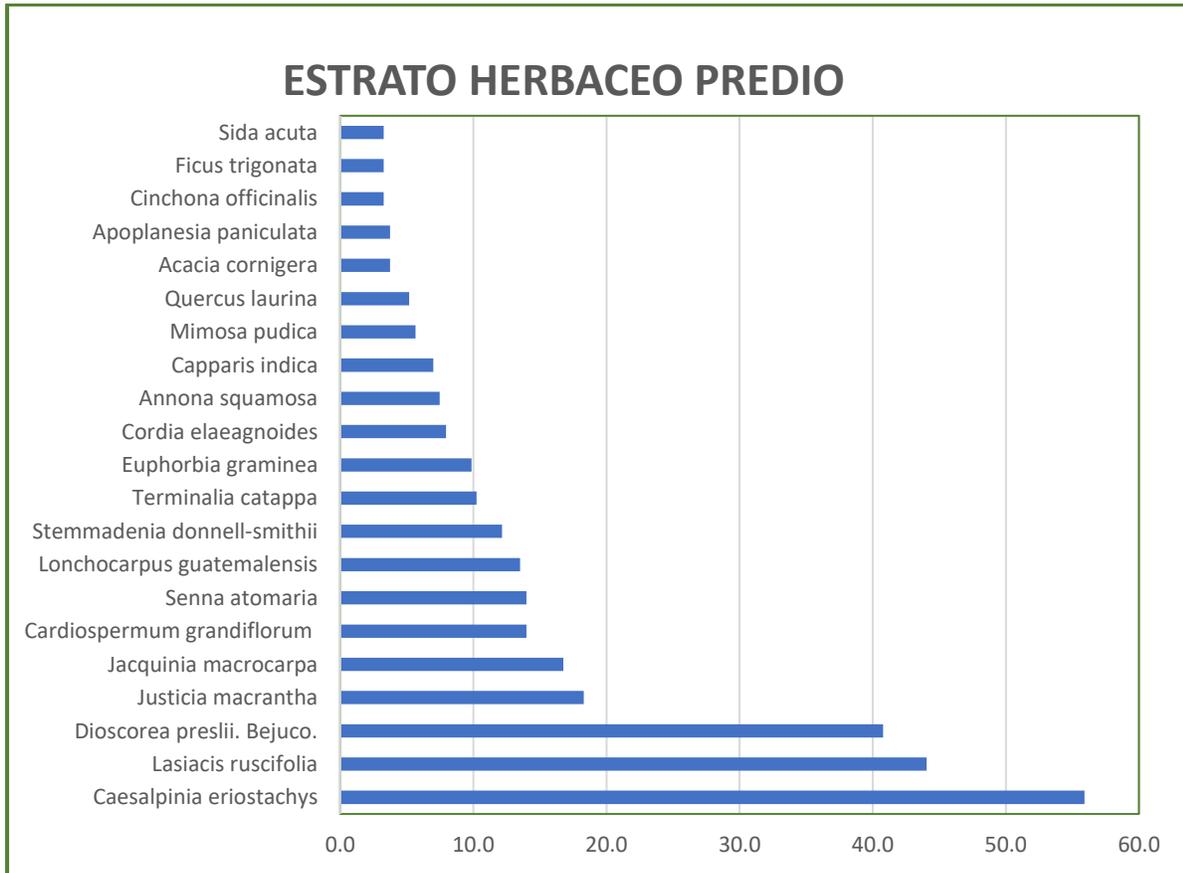


Ilustración IV-27 IVI para el estrato herbáceo del Predio

En suculentas del Predio la de mayor peso ecológico fue *Peniocereus oaxacensis* con 203.8, en su menor peso está representada por la especie *Bromelia pinguin* 27.6.

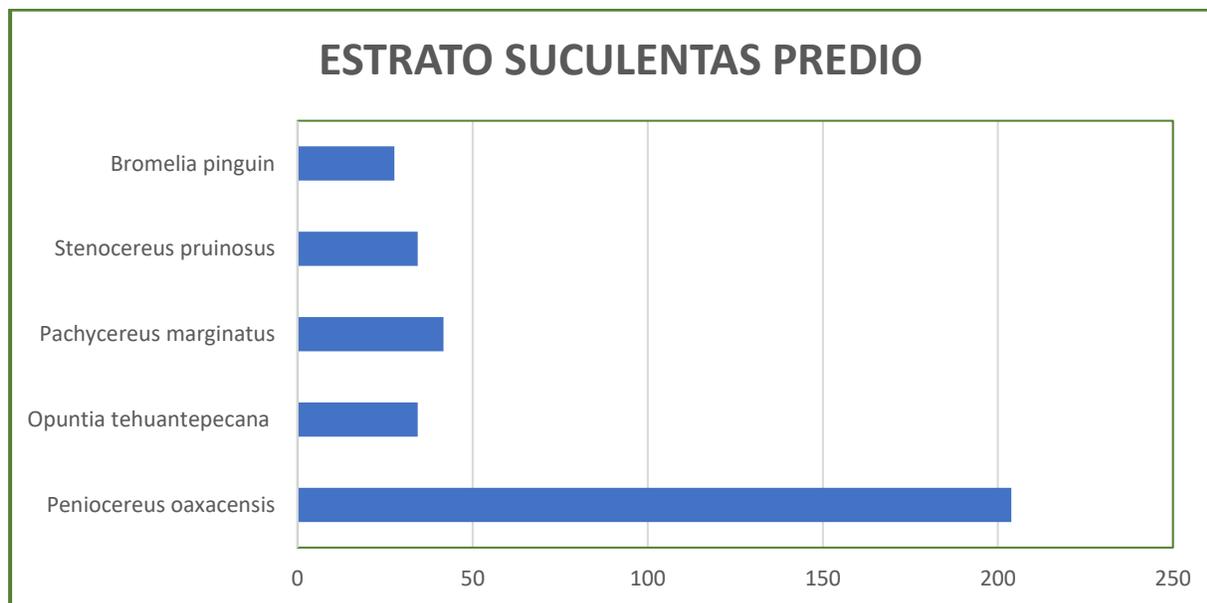


Ilustración IV-28 IVI para las suculentas del Predio

En el siguiente cuadro se muestran el estatus de las especies que se determinaron en el Sistema Ambiental basado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de diciembre de 2015 en el DOF.

Tabla IV-22 Listado flora del S-A y su estatus según la nom-059-semarnat-2010

No.	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
1	<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo	SIN ESTATUS
2	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalá	SIN ESTATUS
3	<i>Annona purpurea</i>	Manirote	SIN ESTATUS
4	<i>Annona squamosa</i>	Anona	SIN ESTATUS
5	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco	SIN ESTATUS
6	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca	SIN ESTATUS
7	<i>Bursera bipinnata</i>	Copal	SIN ESTATUS
8	<i>Bursera copallifera</i>	Copal	SIN ESTATUS
9	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	SIN ESTATUS
10	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla	SIN ESTATUS
11	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Campana	SIN ESTATUS
12	<i>Caesalpinia pulcherrina</i>	Clavellino	SIN ESTATUS
13	<i>capparis indica</i>	Frijolillo	SIN ESTATUS
14	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	SIN ESTATUS
15	<i>Cnidoscopus megacanthus</i>	Garra de tigre	SIN ESTATUS

16	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Cocoloba	SIN ESTATUS
17	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Algodón Silvestre	SIN ESTATUS
18	<i>Comocladia engleriana</i>	Hincha huevos	SIN ESTATUS
19	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Guirisiña	SIN ESTATUS
20	<i>Erythrina lanata</i>	colorin	SIN ESTATUS
21	<i>Ficus trigonata</i>	Higo cimarrón	SIN ESTATUS
22	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuahulote	SIN ESTATUS
23	<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	SIN ESTATUS
24	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Naranjillo	SIN ESTATUS
25	<i>Jatropha sympetala</i>	Papelillo	SIN ESTATUS
26	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Frijolillo	SIN ESTATUS
27	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	SIN ESTATUS
28	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	SIN ESTATUS
29	<i>Podopterus mexicanus</i>	Rompe capa	SIN ESTATUS
30	<i>Senna atomaria</i>	Palo zorrillo	SIN ESTATUS
31	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	SIN ESTATUS
32	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Cojon de toro	SIN ESTATUS
33	<i>Tabebuia rosea</i>	Macuil	SIN ESTATUS
34	<i>Terminalia amazonia</i>	Sombrerete	SIN ESTATUS
35	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	SIN ESTATUS
36	<i>Thevetia peruviana</i>	Calaberita	SIN ESTATUS
37	<i>Trichilia trifolia</i>	Palo fierro	SIN ESTATUS
38	<i>Vasconcellea cauliflora</i>	Papaya Cimarrona	SIN ESTATUS
ARBUSTIVO			
39	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	SIN ESTATUS
40	<i>Aphelandra scabra</i>	Espiga Roja	SIN ESTATUS
41	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalala	SIN ESTATUS
42	<i>Annona squamosa</i>	Anona	SIN ESTATUS
43	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco	SIN ESTATUS
44	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla	SIN ESTATUS
45	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Campana	SIN ESTATUS
46	<i>capparis indica</i>	Frijolillo	SIN ESTATUS
47	<i>Capsicum annum</i>	Chilillo	SIN ESTATUS
48	<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	Barba de viejo	SIN ESTATUS
49	<i>Cinchona officinalis</i>	Quina	SIN ESTATUS
50	<i>Cnidioscolus multilobus</i>	Mala mujer	SIN ESTATUS

51	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Cocoloba	SIN ESTATUS
52	<i>Comocladia engleriana</i>	Hincha huevos	SIN ESTATUS
53	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Guirisiña	SIN ESTATUS
54	<i>Dioscorea preslii. Bejuco.</i>	Cuerda	SIN ESTATUS
55	<i>Euphorbia graminea</i>	Golondrina	SIN ESTATUS
56	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuahulote	SIN ESTATUS
57	<i>Hintonia latiflora</i>	Hintonia	SIN ESTATUS
58	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Naranjillo	SIN ESTATUS
59	<i>Justicia macrantha</i>	Moyotle	SIN ESTATUS
60	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Carricillo	SIN ESTATUS
61	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Frijolillo	SIN ESTATUS
62	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	SIN ESTATUS
63	<i>Jatropha sympetala</i>	Papelillo	SIN ESTATUS
64	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	SIN ESTATUS
65	<i>Quercus laurina</i>	Laurelillo	SIN ESTATUS
66	<i>Senna atomaria</i>	Palo zorrillo	SIN ESTATUS
67	<i>Sida acuta</i>	Malvarisco	SIN ESTATUS
68	<i>Spondias mombin</i>	Ciruelo	SIN ESTATUS
69	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Cojon de toro	SIN ESTATUS
70	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	SIN ESTATUS
71	<i>Thevetia peruviana</i>	Calaberita	SIN ESTATUS
72	<i>Trichilia trifolia</i>	Palo fierro	SIN ESTATUS
73	<i>Vasconcellea cauliflora</i>	Papaya Cimarrona	SIN ESTATUS
HERBACEO			
74	<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo	SIN ESTATUS
75	<i>Annona squamosa</i>	Anona	SIN ESTATUS
76	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco	SIN ESTATUS
77	<i>Caesalpinia eristachys</i>	Hediondilla	SIN ESTATUS
78	<i>capparis indica</i>	Frijolillo	SIN ESTATUS
79	<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	Barba de viejo	SIN ESTATUS
80	<i>Cinchona officinalis</i>	Quina	SIN ESTATUS
81	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Guirisiña	SIN ESTATUS
82	<i>Dioscorea preslii. Bejuco.</i>	Cuerda	SIN ESTATUS
83	<i>Euphorbia graminea</i>	Golondrina	SIN ESTATUS
84	<i>Ficus trigonata</i>	Higo cimarrón	SIN ESTATUS
85	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Naranjillo	SIN ESTATUS
86	<i>Justicia macrantha</i>	Moyotle	SIN ESTATUS
87	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Carricillo	SIN ESTATUS

88	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Frijolillo	SIN ESTATUS
89	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	SIN ESTATUS
90	<i>Quercus laurina</i>	Laurelillo	SIN ESTATUS
91	<i>Senna atomaria</i>	Palo zorrillo	SIN ESTATUS
92	<i>Sida acuta</i>	Escoba	SIN ESTATUS
93	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Cojon de toro	SIN ESTATUS
94	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	SIN ESTATUS
SUCULENTAS			
95	<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela	SIN ESTATUS
96	<i>Opuntia tehuantepecana</i>	Nopal de caballo	SIN ESTATUS
97	<i>Peniocereus oaxacensis</i>	Tasajillo de Oaxaca	SIN ESTATUS
98	<i>Atenocereus pruinosus</i>	Pitayo	SIN ESTATUS
99	<i>Pachycereus marginatus</i>	Columnar	SIN ESTATUS

Los significados algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 son:

I= Especies raras o en peligro y que no está permitida su comercialización primaria

II = Especies que no son raras o en peligro si su uso no restringido

III = Especies no necesariamente en peligro pero que se encuentran en el listado de una Nación

P = Peligro de extinción

A = Amenazada

PR = Sujeta a protección especial

EX = Extinto

CR = En Peligro Crítico

EN = En Peligro

VU = Vulnerables

LR = Menor Riesgo

Curvas de Acumulación de Especies

La riqueza, entendida como el número de especies, es la medida de biodiversidad empleada con mayor frecuencia (Gastón, 1996) Sin embargo, la medición de la riqueza en regiones extensas o con taxa diversos requiere de mucha inversión en esfuerzo de muestreo para obtener inventarios completos. Por lo tanto, se han desarrollado métodos de estimación de la riqueza a través de métodos de sustitución utilizando grupos indicadores o métodos de muestreo (Gastón, 1996; Gotelli y Colwell, 2001).

Los métodos de estimación basados en muestras pueden ser por extrapolación a partir de curvas de acumulación de especies, o por uso de estimadores paramétricos y estimadores no paramétricos. El método de extrapolación usa la curva observada de acumulación de especies para modelar el conteo de

nuevas especies con respecto al esfuerzo de muestreo, y el valor de la riqueza es la asíntota de la curva (e.g. modelos de Clench o de Dependencia Lineal) (Pa l m e r, 1990; Soberón y Llorente, 1993).

Estas curvas muestran el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de recolecta en un sitio, de tal manera que la riqueza aumentará hasta que llegue un momento en el cual por más que se recolecte, el número de especies alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota (Ilustración 34). Pero incluso en estas curvas podrían obtenerse asíntotas antes de que muchas especies hubieran sido registradas, sobre todo por efecto de la estacionalidad, la diversidad beta (el grado de reemplazo de especies a través de gradientes ambientales y la abundancia relativa de las especies. Esto último constituyó un hallazgo importante, ya que no todos los individuos tienen la misma probabilidad de pertenecer a una especie determinada, puesto que hay especies comunes y especies muy raras.

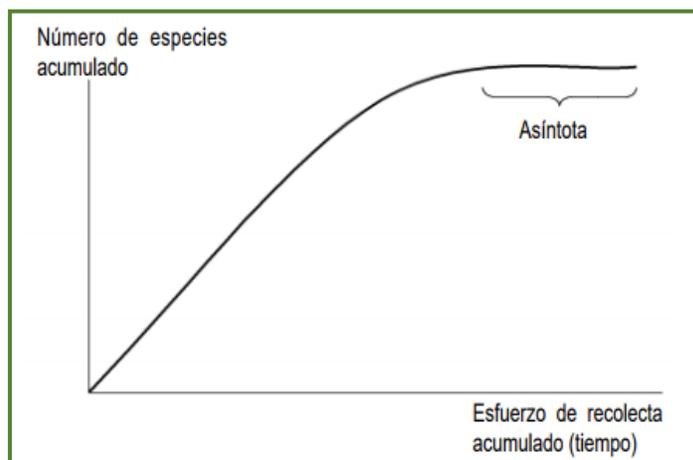


Ilustración IV-29 curva de acumulación de especies

El número de especies registradas en una zona aumenta conforme aumenta el trabajo de campo, hasta un máximo donde se piensa que ya se han registrado todas las especies (asíntota).

La riqueza de especies en el Sistema Ambiental se analizó, utilizando los estimadores que más se ajustan al muestreo mediante el programa EstimateS (Version 9.1.0), siendo éstos: Samples, S(est) 95% CI Upper Bound, Uniques Mean, Duplicates Mean, ICE Mean, Chao 2 95% CI Upper Bound, Cole Rarefaction, esto se realizó para cada estrato como se muestra a continuación:

En las curvas de acumulación para muestreos del estrato arbóreo del Sistema Ambiental representa un esfuerzo de muestreo aceptable, lo que indican eficiencia en la metodología utilizada, pues estas curvas son asíntóticas y el esfuerzo de colecta (muestreos) son suficientes para representar a la mayoría a las especies que se encuentran en este tipo de vegetación

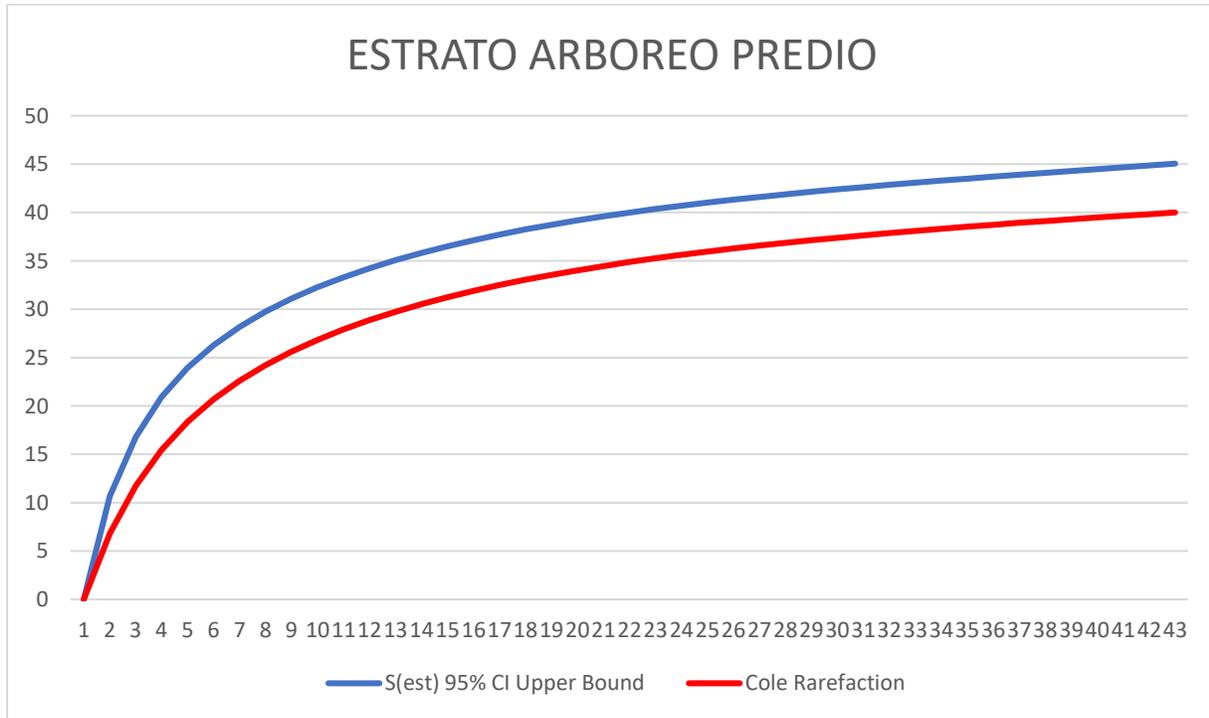


Ilustración IV-30 Curva de acumulación de especies para el estrato arbóreo del Predio

Las curvas de acumulación para el estrato arbustivo del Predio (Ilustración siguiente) representa un buen muestreo, debido a que estas indican eficiencia en la metodología utilizada, pues estas curvas son asintóticas y el esfuerzo de colecta (muestreos) son suficientes para representar la mayoría de las especies que se encuentran en este tipo de vegetación.

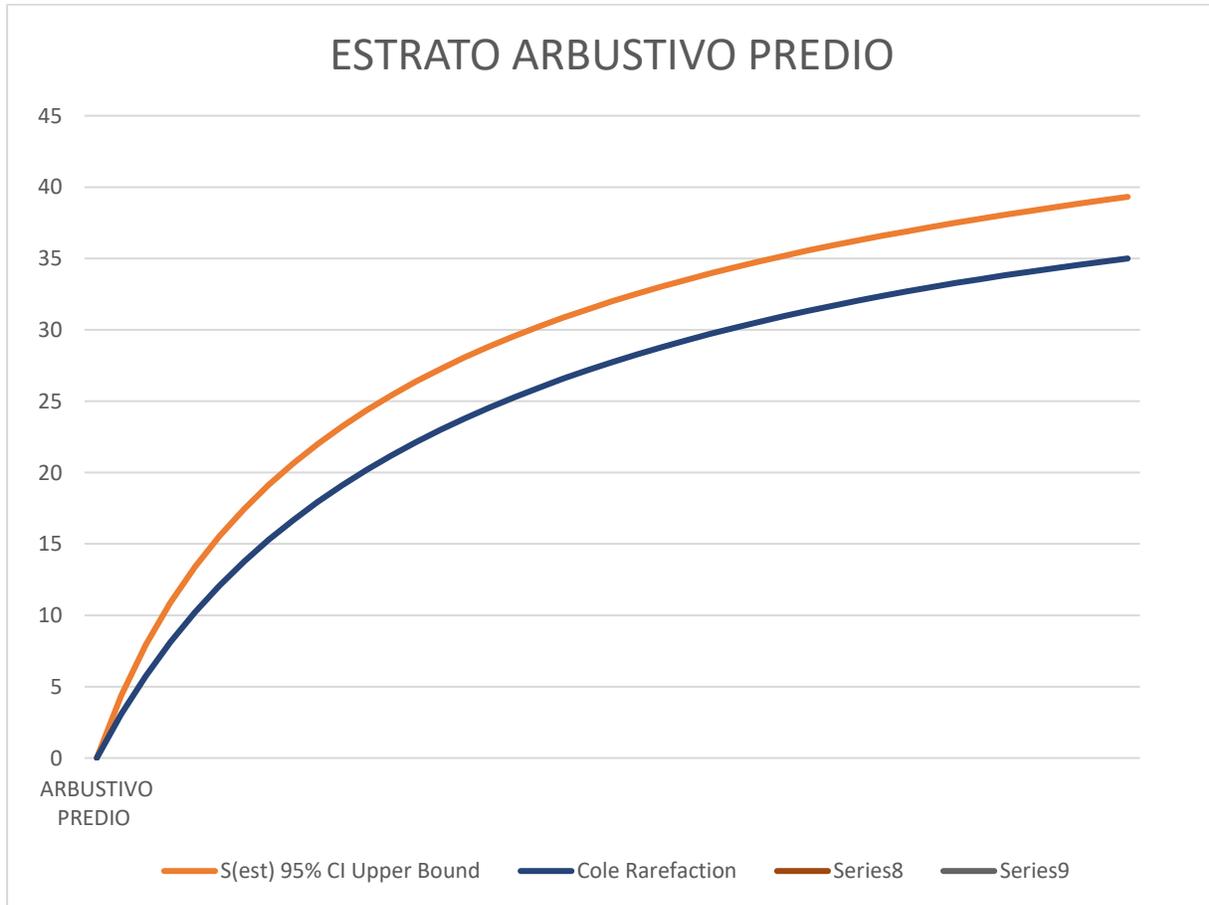


Ilustración IV-31 Curva de acumulación de especies para el estrato arbustivo del Predio

Las curvas de acumulación para el estrato herbáceo del Predio (Ilustración siguiente) representa un buen muestreo, debido a que estas indican eficiencia en la metodología utilizada, pues estas curvas son asintóticas y el esfuerzo de colecta (muestreos) son suficientes para representar la mayoría de las especies que se encuentran en este tipo de vegetación

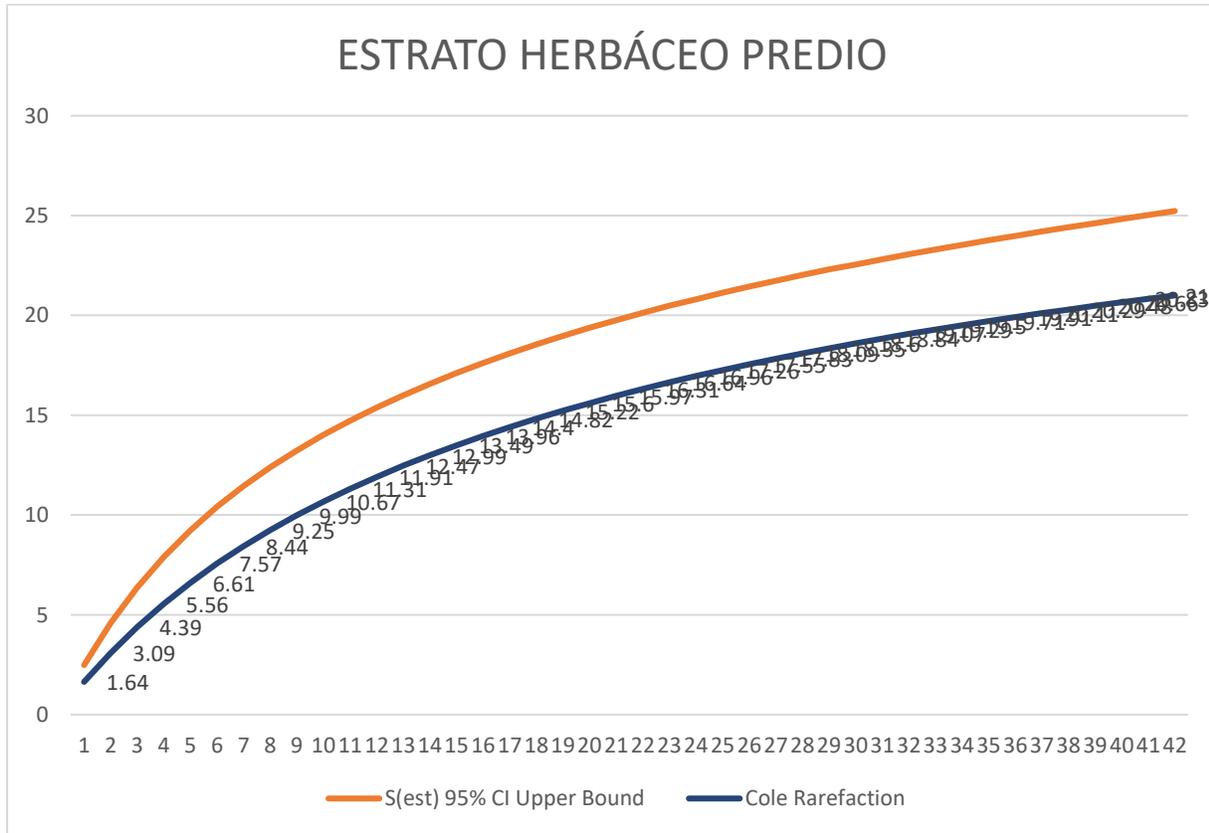


Ilustración IV-32 curva de acumulación de especies para el estrato herbáceo del Predio

Las curvas de acumulación para suculentas (Ilustración siguiente) representa un buen muestreo, debido a que estas indican eficiencia en la metodología utilizada, pues estas curvas son asintóticas y el esfuerzo de colecta (muestreos) son suficientes para representar la mayoría de las especies que se encuentran en este tipo de vegetación

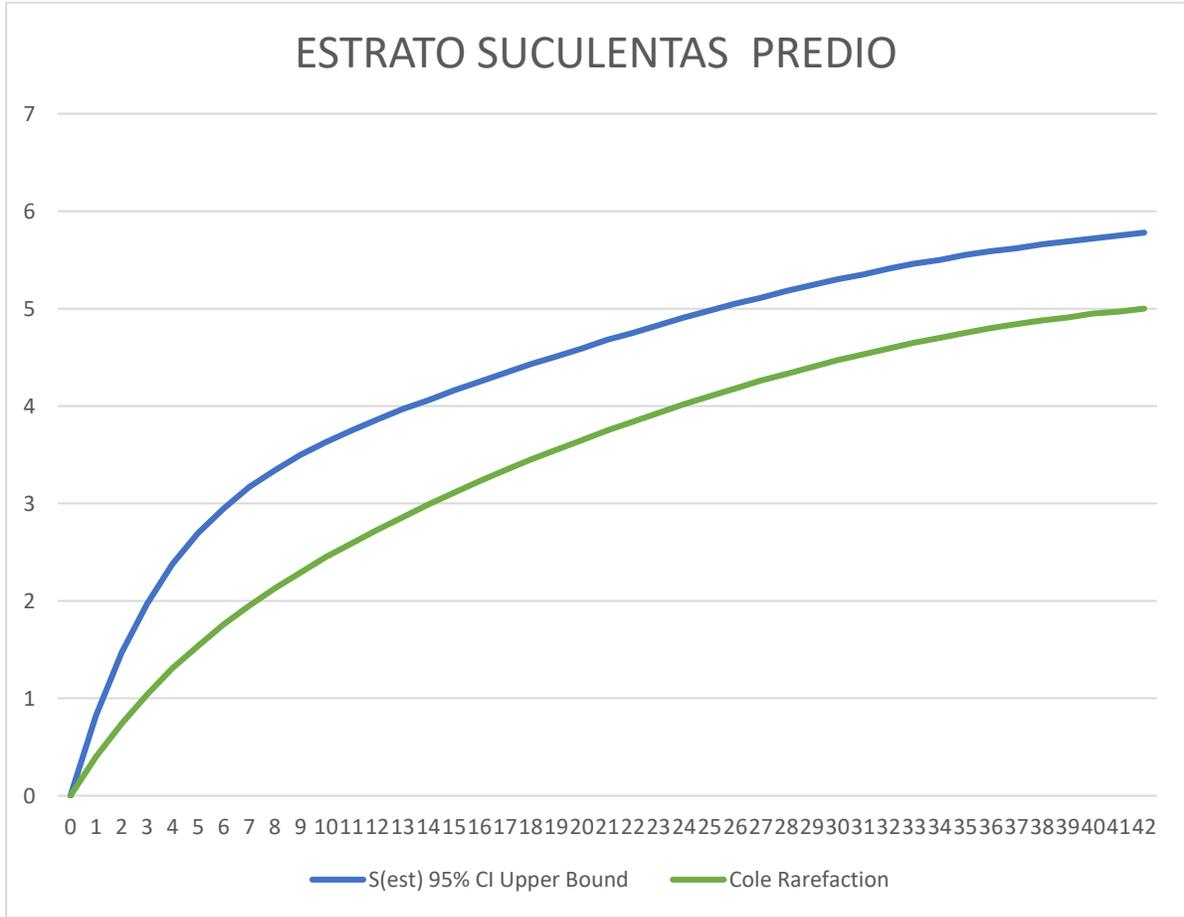


Ilustración IV-33 Curva de acumulación de especies para el estrato herbáceo del Predio

A continuación, se presentan los resultados de la vegetación del Sistema Ambiental, para cada uno de los estratos identificados: arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Tabla IV-23 Riqueza y abundancia del estrato arbóreo del S-A

GENERO Y ESPECIE	DIAMETRO DE COPA (M)	EJEMPLARES	APARICIONES	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
Acacia cochliacantha	63	11	2	0.00639163	-5.05276552	-0.03229542	4.0853E-05
Acacia cornigera	89.4	13	4	0.00755375	-4.88571144	-0.03690543	5.7059E-05
Amphipterygium adstringens	198.2	26	8	0.0151075	-4.19256426	-0.06333915	0.00022824
Annona squamosa	707.2	98	19	0.05694364	-2.86569332	-0.163183	0.00324258
Apoplanesia paniculata	708.9	95	12	0.05520046	-2.8967839	-0.15990382	0.00304709
Bursera bipinnata	199	29	10	0.01685067	-4.08336497	-0.06880743	0.00028395
Bursera simaruba	385.1	42	18	0.02440442	-3.71299118	-0.09061338	0.00059558
Caesalpinia eriostachys	1396.5	165	25	0.09587449	-2.34471532	-0.22479839	0.00919192
Caesalpinia platyloba	419.1	50	25	0.02905288	-3.53863779	-0.10280761	0.00084407
Ceiba aesculifolia	98.5	13	6	0.00755375	-4.88571144	-0.03690543	5.7059E-05
Choclospermum vitifolium	38.1	21	5	0.01220221	-4.40613836	-0.05376462	0.00014889
cnidoscolus megacanthus	354.64	44	10	0.02556653	-3.66647116	-0.09373895	0.00065365
Coccoloba liebmanni	187.5	27	8	0.01568855	-4.15482393	-0.06518318	0.00024613
Comocladia engleriana	380.1	57	15	0.03312028	-3.40760953	-0.11286098	0.00109695
Cordia elaeagnoides	1116.6	151	20	0.08773969	-2.43338096	-0.21350408	0.00769825
Crateva tapia	88.5	17	2	0.00987798	-4.61744745	-0.04561104	9.7574E-05
Dalbergia retusa	324.7	37	12	0.02149913	-3.83974288	-0.08255113	0.00046221
Diphysa americana	24	4	1	0.00232423	-6.06436644	-0.01409498	5.402E-06
Erythrina lanata	255.8	34	6	0.01975596	-3.92430027	-0.0775283	0.0003903
Ficus trigonata	119.5	22	7	0.01278327	-4.35961834	-0.05573016	0.00016341
Guazuma ulmifolia	526.2	68	11	0.03951191	-3.23115309	-0.12766904	0.00156119
Havardia campylacantha	26	2	1	0.00116212	-6.75751362	-0.00785301	1.3505E-06
Heliocarpus pallidus	176.1	21	6	0.01220221	-4.40613836	-0.05376462	0.00014889
Hintonia latiflora	21.2	4	3	0.00232423	-6.06436644	-0.01409498	5.402E-06
Illex tolucana	65	13	1	0.00755375	-4.88571144	-0.03690543	5.7059E-05
Jacaratia mexicana	166.1	23	5	0.01336432	-4.31516658	-0.05766928	0.00017861
Jacquinia macrocarpa	156.8	33	10	0.0191749	-3.95415323	-0.07582049	0.00036768
Jatropha sympetala	167.3	36	8	0.02091807	-3.86714186	-0.08089315	0.00043757
Lonchocarpus guatemalensis	2170.2	301	20	0.17489831	-1.74355053	-0.30494405	0.03058942
Luehea candida	20.8	3	2	0.00174317	-6.35204851	-0.01107272	3.0387E-06
Mimosa pudica	7.8	1	1	0.00058106	-7.4506608	-0.00432926	3.3763E-07
Arbutus xalapensis	9	2	2	0.00116212	-6.75751362	-0.00785301	1.3505E-06
Plumeria rubra	88.7	11	5	0.00639163	-5.05276552	-0.03229542	4.0853E-05

Randia aculeata	18.7	3	1	0.00174317	-6.35204851	-0.01107272	3.0387E-06
Cordia aliadora	68	9	3	0.00522952	-5.25343622	-0.02747294	2.7348E-05
Senna atomaria	36.7	10	5	0.00581058	-5.1480757	-0.02991328	3.3763E-05
Spondia mombin	129	22	5	0.01278327	-4.35961834	-0.05573016	0.00016341
Stemmadenia donnell-smithii	323.1	46	9	0.02672865	-3.6220194	-0.09681167	0.00071442
Tabebuia rosea	452.7	41	8	0.02382336	-3.73708873	-0.08903	0.00056755
Terminalia amazonia	88.7	12	4	0.00697269	-4.96575415	-0.03462467	4.8618E-05
Terminalia catappa	492.4	70	15	0.04067403	-3.20216555	-0.13024497	0.00165438
Thevetia peruviana	81	9	3	0.00522952	-5.25343622	-0.02747294	2.7348E-05
Trichilia trifolia	126.7	17	4	0.00987798	-4.61744745	-0.04561104	9.7574E-05
Vasconcellea cauliflora	44.5	8	4	0.00464846	-5.37121925	-0.0249679	2.1608E-05
TOTAL	12617.04	1721	351	1	-196.053032	-3.18224321	0.06530297

Tabla IV-24 Índice de biodiversidad para el estrato arbóreo del S-A

RIQUEZA DE ESPECIES	44
ÍNDICE DE SIMPSON	0.065302965
INDICE DE SHANNON	3.182243209
HMAX= LNS	3.784
PIELOU J= H/HMAX	0.841

El resultado de la aplicación del índice de Simpson indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de 0.065 de individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de Shannon que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de 3.18 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad baja.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del 84% lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-25. Riqueza y abundancia del estrato arbustivo del S-A

GENERO Y ESPECIE	DIAMETRO DE COPA (m)	EJEMPLARES	APARICIONES	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
<i>Uncaria tomentosa</i>	222	7	2	0.00795455	-4.83401176	-0.03845237	6.3275E-05
<i>Acacia cochliacantha</i>	490	8	2	0.00909091	-4.70048037	-0.04273164	8.2645E-05
<i>Acacia cornigera</i>	2941	27	10	0.03068182	-3.48408504	-0.10689806	0.00094137
<i>Annona squamosa</i>	4062	36	10	0.04090909	-3.19640297	-0.13076194	0.00167355
<i>Aphelandra scabra</i>	930	8	1	0.00909091	-4.70048037	-0.04273164	8.2645E-05
<i>Apoplanesia paniculata</i>	50	1	1	0.00113636	-6.77992191	-0.00770446	1.2913E-06
<i>Bursera bipinnata</i>	120	1	1	0.00113636	-6.77992191	-0.00770446	1.2913E-06
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	5751	69	16	0.07840909	-2.5458154	-0.19961507	0.00614799
<i>Caesalpinia platyloba</i>	216	2	1	0.00227273	-6.08677473	-0.01383358	5.1653E-06

<i>Canna indica</i>	213	6	1	0.00681818	-4.98816244	-0.0340102	4.6488E-05
<i>Capsicum annuum</i>	535	5	1	0.00568182	-5.170484	-0.02937775	3.2283E-05
<i>Ceiba aesculifolia</i>	50	1	1	0.00113636	-6.77992191	-0.00770446	1.2913E-06
<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	1750	43	7	0.04886364	-3.01872179	-0.14750572	0.00238765
<i>Cinchona officinalis</i>	810	11	2	0.0125	-4.38202663	-0.05477533	0.00015625
<i>Cnidioscolus multilobus</i>	1576	18	3	0.02045455	-3.88955015	-0.07955898	0.00041839
<i>Coccoloba liebmannii</i>	710	7	3	0.00795455	-4.83401176	-0.03845237	6.3275E-05
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	113	1	1	0.00113636	-6.77992191	-0.00770446	1.2913E-06
<i>Comocladia engleriana</i>	820	17	4	0.01931818	-3.94670856	-0.07624323	0.00037319
<i>Cordia elaeagnoides</i>	834	10	4	0.01136364	-4.47733681	-0.05087883	0.00012913
<i>Daibergeria retusa</i>	80	1	1	0.00113636	-6.77992191	-0.00770446	1.2913E-06
<i>Dioscorea preslii. Bejuco.</i>	2502	32	5	0.03636364	-3.314186	-0.12051585	0.00132231
<i>Euphorbia graminea</i>	2505	29	7	0.03295455	-3.41262608	-0.11246154	0.001086
<i>Guazuma ulmifolia</i>	280	2	1	0.00227273	-6.08677473	-0.01383358	5.1653E-06
<i>Heliocarpus pallidus</i>	395	3	1	0.00340909	-5.68130962	-0.0193681	1.1622E-05
<i>Hintonia latiflora</i>	525	6	3	0.00681818	-4.98816244	-0.0340102	4.6488E-05
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	2437	32	9	0.03636364	-3.314186	-0.12051585	0.00132231
<i>Jatropha mexicana</i>	60	1	1	0.00113636	-6.77992191	-0.00770446	1.2913E-06
<i>Justicia macrantha</i>	5040	94	13	0.10681818	-2.23662713	-0.23891244	0.01141012
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	7074	132	16	0.15	-1.89711998	-0.284568	0.0225
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	2711	24	6	0.02727273	-3.60186808	-0.09823277	0.0007438
<i>Mimosa pudica</i>	80	1	1	0.00113636	-6.77992191	-0.00770446	1.2913E-06
<i>Rubus ulmifolius</i>	1853	27	3	0.03068182	-3.48408504	-0.10689806	0.00094137
<i>Senna atomaria</i>	5717	111	16	0.12613636	-2.07039171	-0.26115168	0.01591038
<i>Sida acuta</i>	633	11	3	0.0125	-4.38202663	-0.05477533	0.00015625
<i>Spondias mombin</i>	85	1	1	0.00113636	-6.77992191	-0.00770446	1.2913E-06
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	17310	69	5	0.07840909	-2.5458154	-0.19961507	0.00614799
<i>Terminalia catappa</i>	800	18	3	0.02045455	-3.88955015	-0.07955898	0.00041839
<i>Banisteriopsis caapi</i>	20	3	1	0.00340909	-5.68130962	-0.0193681	1.1622E-05
<i>Thevetia peruviana</i>	308	5	2	0.00568182	-5.170484	-0.02937775	3.2283E-05
TOTAL	72608	880	169	1	-180.250951	-2.94062568	0.07467975

Tabla IV-26 Índice de biodiversidad para el estrato arbustivo del S-A

RIQUEZA DE ESPECIES	39
ÍNDICE DE SIMPSON	0.074679752
INDICE DE SHANNON	2.940625682
HMAX= LNS	3.664
PIELOU J= H/HMAX	0.803

El resultado de la aplicación del índice de Simpson indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de 0.74 de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de Shannon que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de 2.94 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad media. El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del 80 % lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-27 Riqueza y abundancia del estrato herbáceo del S-A.

GENERO Y ESPECIE	DIAMETRO DE COPA	EJEMPLARES	APARICIONES	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
<i>Uncaria tomentosa</i>	206	6	1	0.01652893	-4.10264337	-0.06781229	0.00027321
<i>Acacia cornigera</i>	55	2	1	0.00550964	-5.20125565	-0.02865706	3.0356E-05
<i>Annona squamosa</i>	157	3	3	0.00826446	-4.79579055	-0.03963463	6.8301E-05
<i>Azadirachata indica</i>	55	2	1	0.00550964	-5.20125565	-0.02865706	3.0356E-05
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	1171	47	12	0.12947658	-2.04425523	-0.26468318	0.01676419
<i>canna indica</i>	49	3	1	0.00826446	-4.79579055	-0.03963463	6.8301E-05
<i>capparis indica</i>	122	4	2	0.01101928	-4.50810847	-0.04967613	0.00012142
<i>Capsicum annuum</i>	255	11	2	0.03030303	-3.49650756	-0.10595477	0.00091827
<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	1995	49	11	0.13498623	-2.00258254	-0.27032106	0.01822128
<i>Coccoloba liebmannii</i>	100	3	1	0.00826446	-4.79579055	-0.03963463	6.8301E-05
<i>Cordia elaeagnoides</i>	25	1	1	0.00275482	-5.89440283	-0.01623802	7.589E-06
<i>Dioscorea preslii. Bejuco.</i>	2795.3	42	15	0.11570248	-2.15673322	-0.24953938	0.01338706
<i>Euphorbia graminea</i>	120	8	4	0.02203857	-3.81496129	-0.08407628	0.0004857
<i>Hintonia latiflora</i>	58	3	1	0.00826446	-4.79579055	-0.03963463	6.8301E-05
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	234	10	4	0.02754821	-3.59181774	-0.09894815	0.0007589
<i>Justicia macrantha</i>	651	24	5	0.0661157	-2.716349	-0.17959332	0.00437129
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	1584	50	9	0.13774105	-1.98237983	-0.27305507	0.0189726
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	76	3	1	0.00826446	-4.79579055	-0.03963463	6.8301E-05
<i>Mimosa pudica</i>	156	6	2	0.01652893	-4.10264337	-0.06781229	0.00027321
<i>Plumeria rubra</i>	10	1	1	0.00275482	-5.89440283	-0.01623802	7.589E-06
<i>Rubus ulmifolius</i>	411	16	2	0.04407713	-3.12181411	-0.13760062	0.00194279
<i>Senna atomaria</i>	1971	67	9	0.184573	-1.68971021	-0.31187489	0.03406719
<i>Terminalia catappa</i>	30	1	1	0.00275482	-5.89440283	-0.01623802	7.589E-06
<i>Thevetia peruviana</i>	16	1	1	0.00275482	-5.89440283	-0.01623802	7.589E-06
TOTAL	12302.3	363	91	1	-97.2895813	-2.48138681	0.11098969

Tabla IV-28. Índice de biodiversidad para el estrato herbáceo del S-A

RIQUEZA DE ESPECIES	24
ÍNDICE DE SIMPSON	0.110989686
INDICE DE SHANNON	2.481386805
HMAX= LNS	3.178
PIELOU J= H/HMAX	0.781

El resultado de la aplicación del índice de Simpson indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de 0.11 de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de Shannon que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido 2.48 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad baja.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del 78 % lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-29. Riqueza y abundancia de suculentas del S-A.

GENERO Y ESPECIE	DIAMETRO DE COPA	EJEMPLARES	APARICIONES	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
<i>Bromelia pinguin</i>	984	11	3	0.21568627	-1.53393036	-0.33084772	0.046520569
<i>Opuntia tehuantepecana</i>	279	11	8	0.21568627	-1.53393036	-0.33084772	0.046520569
<i>Pachycereus pringlei</i>	236.5	20	7	0.363636364	-1.01160091	-0.36785487	0.132231405
<i>Peniocereus oaxacensis</i>	1260	13	4	0.25490196	-1.36687628	-0.34841944	0.06497501
TOTAL	2759.5	55	22	1	-5.67286056	-1.35255712	0.268099174

Tabla IV-30. Índice de biodiversidad para suculentas del S-A

RIQUEZA DE ESPECIES	4
ÍNDICE DE SIMPSON	0.26809917
INDICE DE SHANNON	1.352557
HMAX= LNS	1.386
PIELOU J= H/HMAX	0.976

El resultado de la aplicación del índice de Simpson indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de 0.26 de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de Shannon que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de 1.35 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad baja.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del 97% lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-31. Riqueza y abundancia de epifitas del S-A.

GENERO Y ESPECIE	DIAMETRO DE COPA	EJEMPLARES	APARICIONES	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
<i>Brassavola nodosa</i>	195	9	1	1	0	0	1
TOTAL	195	9	1	0	0	0	1

Tabla IV-32. Índice de biodiversidad para epifitas del S-A

RIQUEZA DE ESPECIES	1
ÍNDICE DE SIMPSON	0
INDICE DE SHANNON	0.0
HMAX= LNS	0.0
PIELOU J= H/HMAX	0.0

El resultado de la aplicación del índice de Simpson indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de 1 de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de Shannon que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de 0 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad muy baja debido a que se encontraron pocos ejemplares.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del 0 % lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

A continuación, se presenta el Índice de Valor de Importancia, para los tres estratos de flora del S-A

Tabla IV-33. Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo del S-A

GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	INDICE DE VALOR	DE IMPORTANCIA
<i>Acacia cochliacantha</i>	Cubata	0.0275	0.63916328	0.00639163	0.63916328	0.04761905	0.56980057	1.84812712	
<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo	0.0325	0.75537478	0.00755375	0.75537478	0.0952381	1.13960114	2.65035070	
<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalala	0.065	1.51074956	0.0151075	1.51074956	0.19047619	2.27920228	5.30070141	
<i>Annona squamosa</i>	Anona	0.245	5.69436374	0.05694364	5.69436374	0.45238095	5.41310541	16.80183290	
<i>Apoplansia paniculata</i>	Palo de arco	0.2375	5.52004648	0.05520046	5.52004648	0.28571429	3.41880342	14.45889639	
<i>Bursera bipinnata</i>	Copal	0.0725	1.68506682	0.01685067	1.68506682	0.23809524	2.84900285	6.21913649	
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	0.105	2.4404416	0.02440442	2.4404416	0.42857143	5.12820513	10.00908834	
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla	0.4125	9.58744916	0.09587449	9.58744916	0.5952381	7.12250712	26.29740544	
<i>Caesalpinia platyloba</i>	Campana	0.125	2.90528762	0.02905288	2.90528762	0.5952381	7.12250712	12.93308237	
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote	0.0325	0.75537478	0.00755375	0.75537478	0.14285714	1.70940171	3.22015127	
<i>Choclospermum vitifolium</i>	Algodón Silvestre	0.0525	1.2202208	0.01220221	1.2202208	0.11904762	1.42450142	3.86494303	
<i>cnidoscolus megacanthus</i>	Uña de gato	0.11	2.55665311	0.02556653	2.55665311	0.23809524	2.84900285	7.96230907	
<i>Coccoloba liebmanni</i>	Cocoloba	0.0675	1.56885532	0.01568855	1.56885532	0.19047619	2.27920228	5.41691291	
<i>Comocladia engleriana</i>	Hincha huevos	0.1425	3.31202789	0.03312028	3.31202789	0.35714286	4.27350427	10.89756006	
<i>Cordia elaeagnoides</i>	Guirisiña	0.3775	8.77396862	0.08773969	8.77396862	0.47619048	5.6980057	23.24594294	
<i>Crateva tapia</i>	Coco de playa	0.0425	0.98779779	0.00987798	0.98779779	0.04761905	0.56980057	2.54539615	
<i>Dalbergia retusa</i>	Granadillo	0.0925	2.14991284	0.02149913	2.14991284	0.28571429	3.41880342	7.71862910	
<i>Diphysa americana</i>	Guachipilin	0.01	0.23242301	0.00232423	0.23242301	0.02380952	0.28490028	0.74974630	
<i>Erythrina lanata</i>	Colorin	0.085	1.97559558	0.01975596	1.97559558	0.14285714	1.70940171	5.66059288	
<i>Ficus trigonata</i>	Higo cimarrón	0.055	1.27832655	0.01278327	1.27832655	0.16666667	1.99430199	4.55095510	

<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuahulote	0.17	3.95119117	0.03951191	3.95119117	0.26190476	3.13390313	11.03628547
<i>Havardia campylacantha</i>	Garra	0.005	0.1162115	0.00116212	0.1162115	0.02380952	0.28490028	0.51732329
<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuaupote	0.0525	1.2202208	0.01220221	1.2202208	0.14285714	1.70940171	4.14984331
<i>Hintonia latiflora</i>	Cascara sagrada	0.01	0.23242301	0.00232423	0.23242301	0.07142857	0.85470085	1.31954687
<i>Illex tolucana</i>	Tronco espinoso	0.0325	0.75537478	0.00755375	0.75537478	0.02380952	0.28490028	1.79564985
<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	0.0575	1.33643231	0.01336432	1.33643231	0.11904762	1.42450142	4.09736604
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Naranjillo	0.0825	1.91748983	0.0191749	1.91748983	0.23809524	2.84900285	6.68398251
<i>Jatropha sympetala</i>	Papelillo	0.09	2.09180709	0.02091807	2.09180709	0.19047619	2.27920228	6.46281646
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Frijolillo	0.7525	17.4898315	0.17489831	17.4898315	0.47619048	5.6980057	40.67766868
<i>Luehea candida</i>	Molinillo	0.0075	0.17431726	0.00174317	0.17431726	0.04761905	0.56980057	0.91843508
<i>Mimosa pudica</i>	Acacia dealbata	0.0025	0.05810575	0.00058106	0.05810575	0.02380952	0.28490028	0.40111179
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	0.005	0.1162115	0.00116212	0.1162115	0.04761905	0.56980057	0.80222358
<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	0.0275	0.63916328	0.00639163	0.63916328	0.11904762	1.42450142	2.70282798
<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	0.0075	0.17431726	0.00174317	0.17431726	0.02380952	0.28490028	0.63353480
<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarzamora	0.0225	0.52295177	0.00522952	0.52295177	0.07142857	0.85470085	1.90060440
<i>Senna atomaria</i>	Palo zorrillo	0.025	0.58105752	0.00581058	0.58105752	0.11904762	1.42450142	2.58661647
<i>Spondia mombin</i>	Jobo	0.055	1.27832655	0.01278327	1.27832655	0.11904762	1.42450142	3.98115453
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Cojon de toro	0.115	2.67286461	0.02672865	2.67286461	0.21428571	2.56410256	7.90983179
<i>Tabebuia rosea</i>	Macuil	0.1025	2.38233585	0.02382336	2.38233585	0.19047619	2.27920228	7.04387398
<i>Terminalia amazonia</i>	aombrerete	0.03	0.69726903	0.00697269	0.69726903	0.0952381	1.13960114	2.53413920
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	0.175	4.06740267	0.04067403	4.06740267	0.35714286	4.27350427	12.40830962
<i>Thevetia peruviana</i>	Calaberita	0.0225	0.52295177	0.00522952	0.52295177	0.07142857	0.85470085	1.90060440
<i>Trichilia trifolia</i>	Palo fierro	0.0425	0.98779779	0.00987798	0.98779779	0.0952381	1.13960114	3.11519672
<i>Vasconcellea cauliflora</i>	Papaya Cimarrona	0.02	0.46484602	0.00464846	0.46484602	0.0952381	1.13960114	2.06929318
TOTAL		4.3025	100	1	100	8.35714286	100	300.00000000

Tabla IV-34. Índice de valor de importancia para el estrato arbustivo del S-A

GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
<i>Uncaria tomentosa</i>	Uña de gato	0.0175	0.79545455	0.00795455	0.79545455	0.04761905	1.18343195	2.77434104
<i>Acacia cochliacantha</i>	Cubata	0.02	0.90909091	0.00909091	0.90909091	0.04761905	1.18343195	3.00161377
<i>Acacia cornigera</i>	Comezuelo	0.0675	3.06818182	0.03068182	3.06818182	0.23809524	5.91715976	12.05352340
<i>Annona squamosa</i>	Anona	0.09	4.09090909	0.04090909	4.09090909	0.23809524	5.91715976	14.09897795
<i>Aphelandra scabra</i>	Cola de gallo	0.02	0.90909091	0.00909091	0.90909091	0.02380952	0.59171598	2.40989779
<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco	0.0025	0.11363636	0.00113636	0.11363636	0.02380952	0.59171598	0.81898870
<i>Bursera bipinnata</i>	Copal	0.0025	0.11363636	0.00113636	0.11363636	0.02380952	0.59171598	0.81898870
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla	0.1725	7.84090909	0.07840909	7.84090909	0.38095238	9.46745562	25.14927380
<i>Caesalpinia platyloba</i>	Campana	0.005	0.22727273	0.00227273	0.22727273	0.02380952	0.59171598	1.04626143
<i>Canna indica</i>	Platanillo	0.015	0.68181818	0.00681818	0.68181818	0.02380952	0.59171598	1.95535234
<i>Capsicum annuum</i>	Chilillo	0.0125	0.56818182	0.00568182	0.56818182	0.02380952	0.59171598	1.72807961

"FRACCIONAMIENTO EL NUEVO FAISAN"

Santa María Huatulco Oaxaca México

<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote	0.0025	0.11363636	0.00113636	0.11363636	0.02380952	0.59171598	0.81898870
<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	Barba de viejo	0.1075	4.88636364	0.04886364	4.88636364	0.16666667	4.14201183	13.91473911
<i>Cinchona officinalis</i>	Quina	0.0275	1.25	0.0125	1.25	0.04761905	1.18343195	3.68343195
<i>Cnidioscolus multilobus</i>	Mala mujer	0.045	2.04545455	0.02045455	2.04545455	0.07142857	1.77514793	5.86605702
<i>Coccoloba liebmanni</i>	Coccoloba	0.0175	0.79545455	0.00795455	0.79545455	0.07142857	1.77514793	3.36605702
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Algodón Silvestre	0.0025	0.11363636	0.00113636	0.11363636	0.02380952	0.59171598	0.81898870
<i>Comocladia engleriana</i>	Hincha huevos	0.0425	1.93181818	0.01931818	1.93181818	0.0952381	2.36686391	6.23050027
<i>Cordia elaeagnoides</i>	Guirisiña	0.025	1.13636364	0.01136364	1.13636364	0.0952381	2.36686391	4.63959118
<i>Dalbergia retusa</i>	Granadillo	0.0025	0.11363636	0.00113636	0.11363636	0.02380952	0.59171598	0.81898870
<i>Dioscorea preslii. Bejuco.</i>	Cuerda	0.08	3.63636364	0.03636364	3.63636364	0.11904762	2.95857988	10.23130715
<i>Euphorbia graminea</i>	Golondrina	0.0725	3.29545455	0.03295455	3.29545455	0.16666667	4.14201183	10.73292093
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuahulote	0.005	0.22727273	0.00227273	0.22727273	0.02380952	0.59171598	1.04626143
<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuauote	0.0075	0.34090909	0.00340909	0.34090909	0.02380952	0.59171598	1.27353416
<i>Hintonia latiflora</i>	Cascara sagrada	0.015	0.68181818	0.00681818	0.68181818	0.07142857	1.77514793	3.13878429
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Naranjillo	0.08	3.63636364	0.03636364	3.63636364	0.21428571	5.32544379	12.59817106
<i>Jatropha mexicana</i>	Piñon	0.0025	0.11363636	0.00113636	0.11363636	0.02380952	0.59171598	0.81898870
<i>Justicia macrantha</i>	Moyotle	0.235	10.6818182	0.10681818	10.6818182	0.30952381	7.69230769	29.05594406
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Carricillo	0.33	15	0.15	15	0.38095238	9.46745562	39.46745562
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Frijolillo	0.06	2.72727273	0.02727273	2.72727273	0.14285714	3.55029586	9.00484131
<i>Mimosa pudica</i>	Acacia dealbata	0.0025	0.11363636	0.00113636	0.11363636	0.02380952	0.59171598	0.81898870
<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarzamora	0.0675	3.06818182	0.03068182	3.06818182	0.07142857	1.77514793	7.91151157
<i>Senna atomaria</i>	Palo zorrillo	0.2775	12.6136364	0.12613636	12.6136364	0.38095238	9.46745562	34.69472835
<i>Sida acuta</i>	Escoba	0.0275	1.25	0.0125	1.25	0.07142857	1.77514793	4.27514793
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	0.0025	0.11363636	0.00113636	0.11363636	0.02380952	0.59171598	0.81898870
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Cojon de toro	0.1725	7.84090909	0.07840909	7.84090909	0.11904762	2.95857988	18.64039806
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	0.045	2.04545455	0.02045455	2.04545455	0.07142857	1.77514793	5.86605702
<i>Thevetia peruviana</i>	Calaberita	0.0075	0.34090909	0.00340909	0.34090909	0.02380952	0.59171598	1.27353416
<i>Banisteriopsis caapi</i>	Ayahuasca	0.0125	0.56818182	0.00568182	0.56818182	0.04761905	1.18343195	2.31979559
TOTAL		2.2	100	1	100	4.02380952	100	300

Tabla IV-35. Índice de valor de importancia para el estrato herbáceo del S-A.

GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	INDICE DE VALOR	DE IMPORTANCIA
<i>Uncaria tomentosa</i>	uña de gato	0.015	1.7699115	0.01652893	1.65289256	0.02380952	1.0989011	4.52170517	
<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	0.005	0.5899705	0.00550964	0.55096419	0.02380952	1.0989011	2.23983579	
<i>Annona squamosa</i>	Anona	0.0075	0.88495575	0.00826446	0.82644628	0.07142857	3.2967033	5.00810533	
<i>Azadirachata indica</i>	niim	0.005	0.5899705	0.00550964	0.55096419	0.02380952	1.0989011	2.23983579	

<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla	0.1175	13.8643068	0.12947658	12.9476584	0.28571429	13.1868132	39.99877837
<i>canna indica</i>	Platanillo	0.0075	0.88495575	0.00826446	0.82644628	0.02380952	1.0989011	2.81030313
<i>capparis indica</i>	Frijolillo	0.01	1.179941	0.01101928	1.10192837	0.04761905	2.1978022	4.47967158
<i>Capsicum annuum</i>	Chilillo	0.0275	3.24483776	0.03030303	3.03030303	0.04761905	2.1978022	8.47294299
<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	Barba de viejo	0.1225	14.4542773	0.13498623	13.4986226	0.26190476	12.0879121	40.04081196
<i>Coccoloba liebmannii</i>	Cocoloba	0.0075	0.88495575	0.00826446	0.82644628	0.02380952	1.0989011	2.81030313
<i>Cordia elaeagnoides</i>	Guirisiña	0.0025	0.29498525	0.00275482	0.27548209	0.02380952	1.0989011	1.66936844
<i>Dioscorea preslii. Bejuco.</i>	Cuerda	0.045	5.30973451	0.11570248	11.5702479	0.35714286	16.4835165	33.36349893
<i>Euphorbia graminea</i>	Golondrina	0.02	2.35988201	0.02203857	2.20385675	0.0952381	4.3956044	8.95934315
<i>Hintonia latiflora</i>	Cascara sagrada	0.0075	0.88495575	0.00826446	0.82644628	0.02380952	1.0989011	2.81030313
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Naranjillo	0.025	2.94985251	0.02754821	2.75482094	0.0952381	4.3956044	10.10027784
<i>Justicia macrantha</i>	Moyote	0.06	7.07964602	0.0661157	6.61157025	0.11904762	5.49450549	19.18572176
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Carricillo	0.125	14.7492625	0.13774105	13.7741047	0.21428571	9.89010989	38.41347711
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Frijolillo	0.0075	0.88495575	0.00826446	0.82644628	0.02380952	1.0989011	2.81030313
<i>Mimosa pudica</i>	Acacia dealbata	0.015	1.7699115	0.01652893	1.65289256	0.04761905	2.1978022	5.62060626
<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	0.0025	0.29498525	0.00275482	0.27548209	0.02380952	1.0989011	1.66936844
<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarzamora	0.04	4.71976401	0.04407713	4.4077135	0.04761905	2.1978022	11.32527971
<i>Senna atomaria</i>	Palo zorrillo	0.1675	19.7640118	0.184573	18.4573003	0.21428571	9.89010989	48.11142197
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	0.0025	0.29498525	0.00275482	0.27548209	0.02380952	1.0989011	1.66936844
<i>Thevetia peruviana</i>	Calaberita	0.0025	0.29498525	0.00275482	0.27548209	0.02380952	1.0989011	1.66936844
TOTAL		0.8475	100	1	100	2.166667	100	300

Tabla IV-36..Índice de valor de importancia para suculentas del S-A

GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela	0.0275	21.5686275	0.39726027	39.7260274	0.07142857	13.6363636	74.93101848
<i>Opuntia tehuantepecana</i>	Nopal de caballo	0.0275	21.5686275	0.15068493	15.0684932	0.19047619	36.3636364	73.00075697
<i>Pachycereus pringlei</i>	Columnar	0.04	31.372549	0.2739726	27.3972603	0.16666667	31.8181818	90.58799111
<i>Peniocereus oaxacensis</i>	Tasajillo de Oaxaca	0.0325	25.4901961	0.17808219	17.8082192	0.0952381	18.1818182	61.48023344
TOTAL		0.1275	100	1	100	0.52380952	100	300

Tabla IV-37..Índice de valor de importancia para epifitas del S-A

GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
<i>Brassavola nodosa</i>	Dama de noche	0.0225	100	1	100	0.02380952	100	300.0000000
TOTAL		0.0225	100	1	100	0.02380952	100	300.0000000

De acuerdo al estudio realizado para el estrato arbóreo, la especie con mayor peso ecológico es la *Lonchocarpus guatemalensis* con un IVI de 40.6 seguida de la *Caesalpinia eriostachys* obteniendo un IVI de 26.2 y la especie con menor peso ecológico es *Mimosa púdica* con un valor de IVI de 0.40,

estos Índices de Importancia que se reflejan en las especies diagnosticadas en la zona permite comprar el peso ecológico de las especies en una comunidad vegetal.

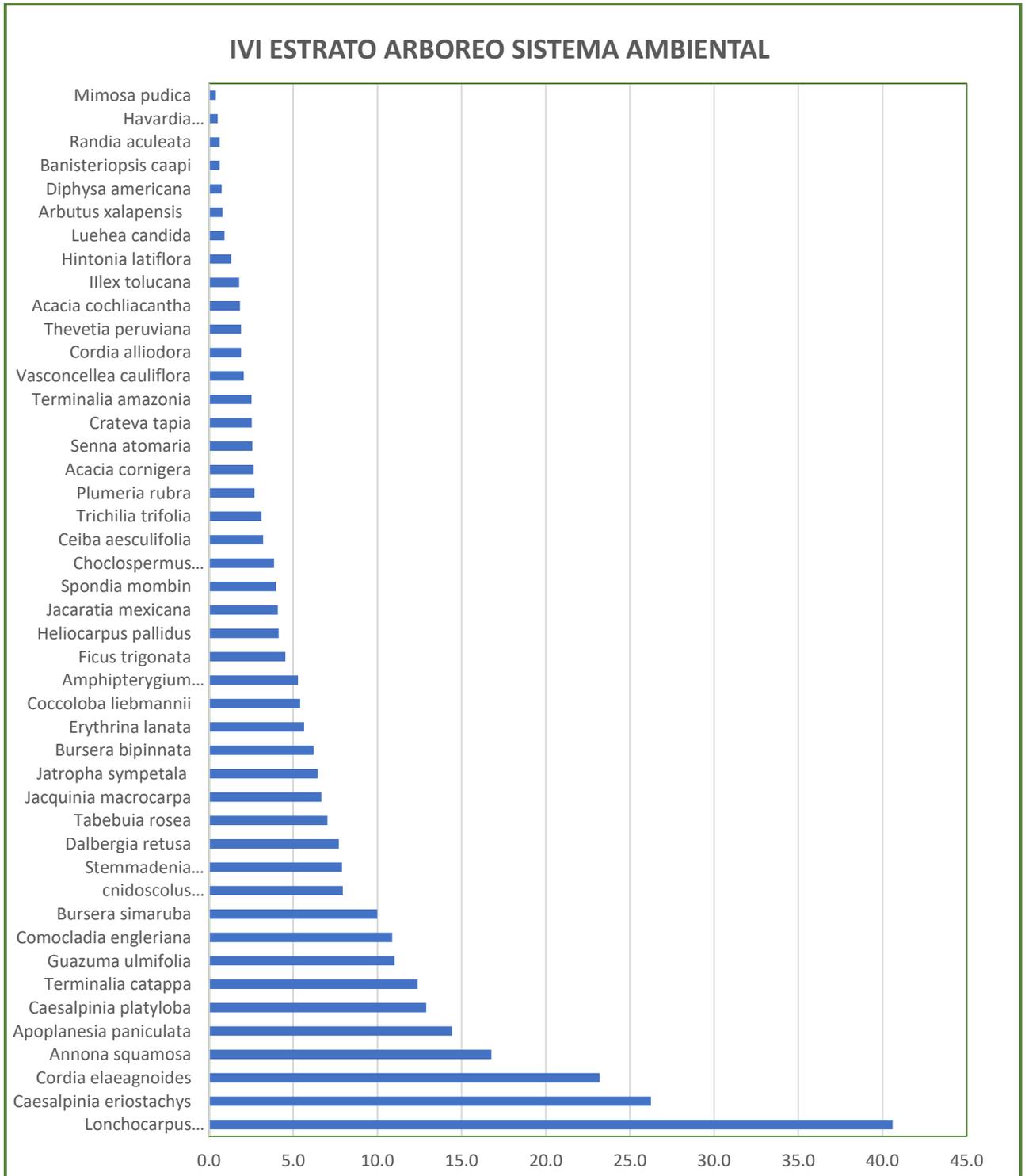


Ilustración IV-34. Para el estrato arbóreo del S-A

De igual manera para el estrato arbustivo correspondiente, las especies con mayor peso ecológico fueron ***Lasiacis ruscifolia*** con un valor de **38.9** y ***Senna atomaria*** con **34.2** y la especie con menor peso ecológico pertenece a ***Spondias mombin*** con **0.81**

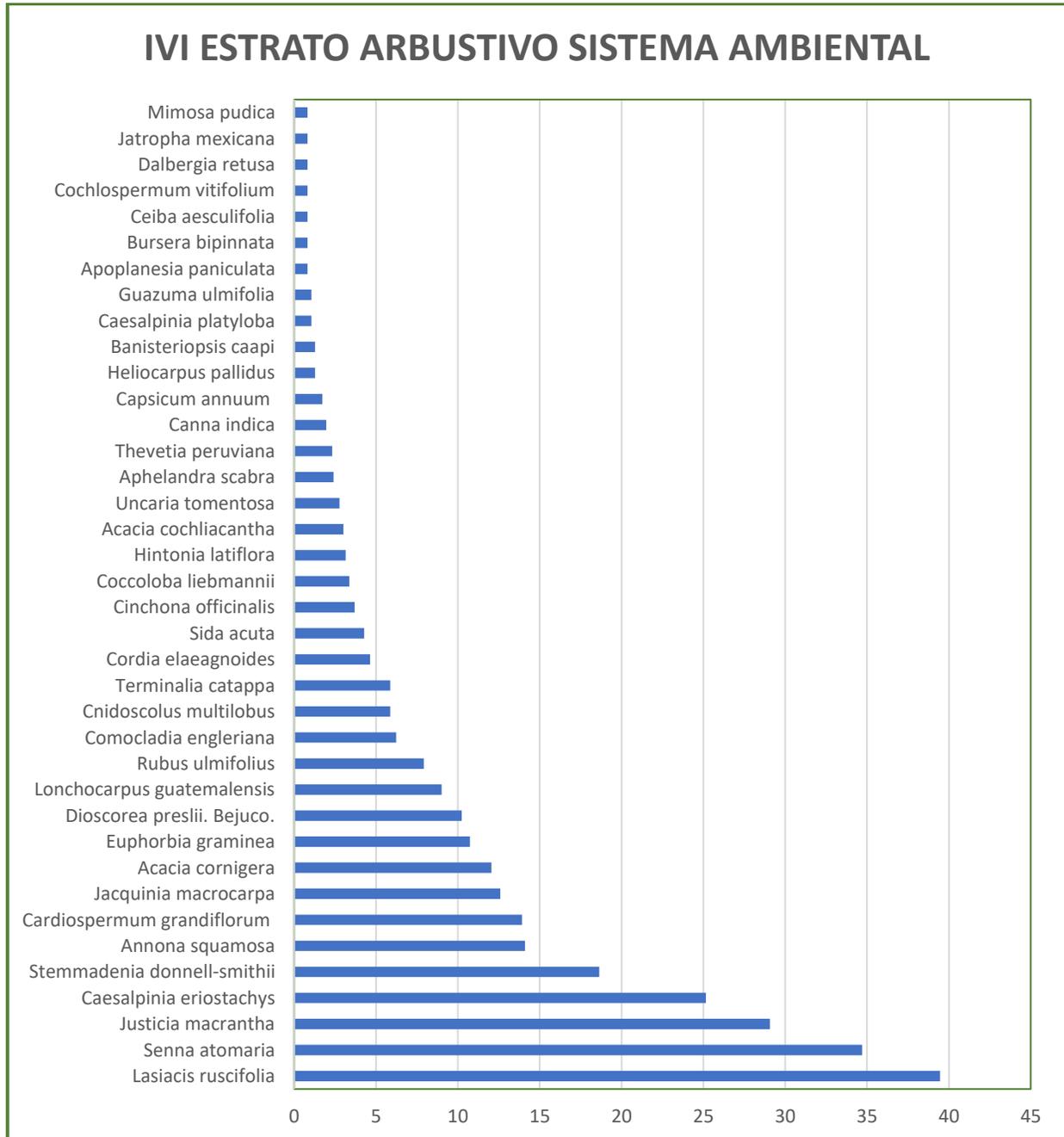


Ilustración IV-35 IVI Para el estrato arbustivo del S-A

Para el estrato herbáceo correspondiente, las especies con mayor peso ecológico fueron **Senna atomaria** con un valor de **48.11** y **Caesalpinia eriostachys** con **40.04** y la especie con menor peso ecológico pertenece a **Thevetia peruviana** con **1.69**.

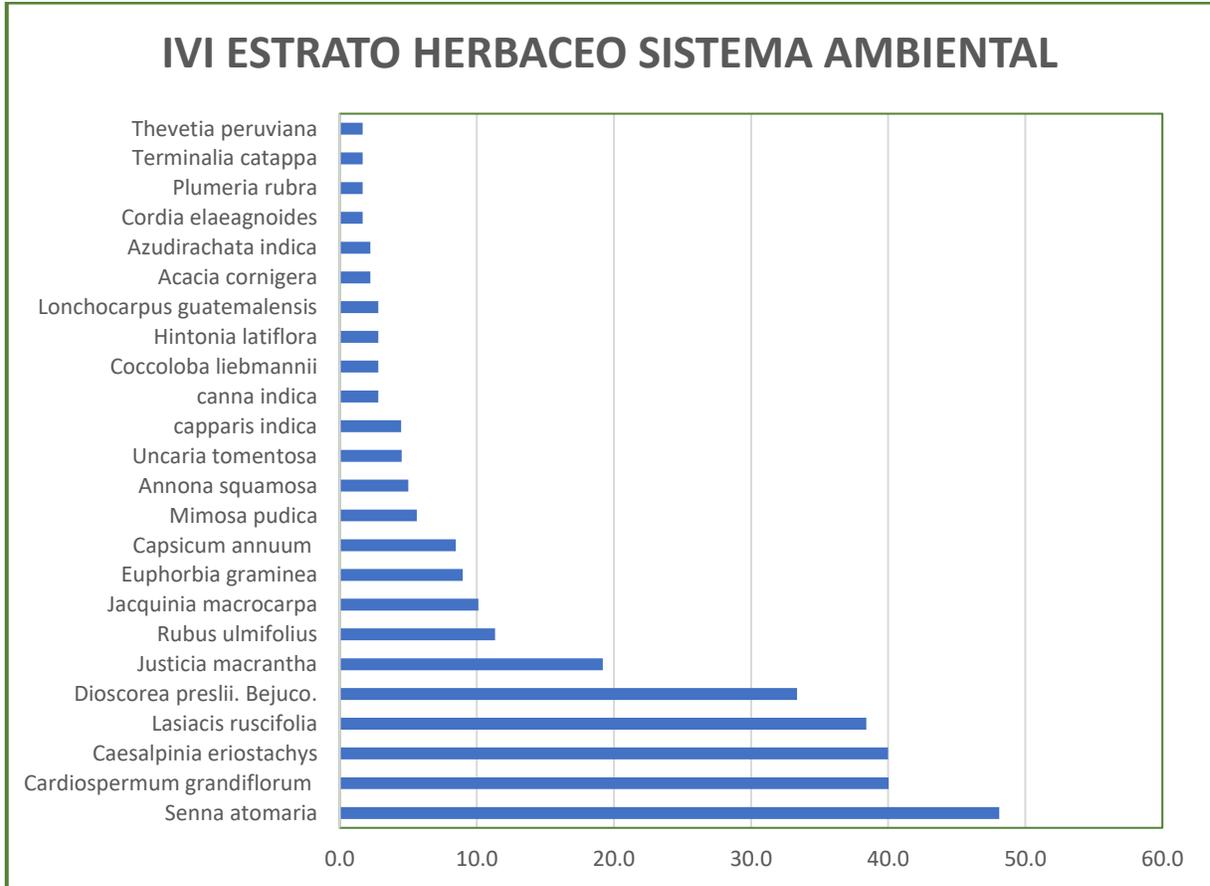


Ilustración IV-36 IVI para el estrato herbáceo del S-A

En suculentas del S-A fueron las **Pachycereus pringlei** con 99.5 y **Opuntia** 77,93 siendo la de menor peso ecológico representada por **Bromelia pinguin** con 55.20.

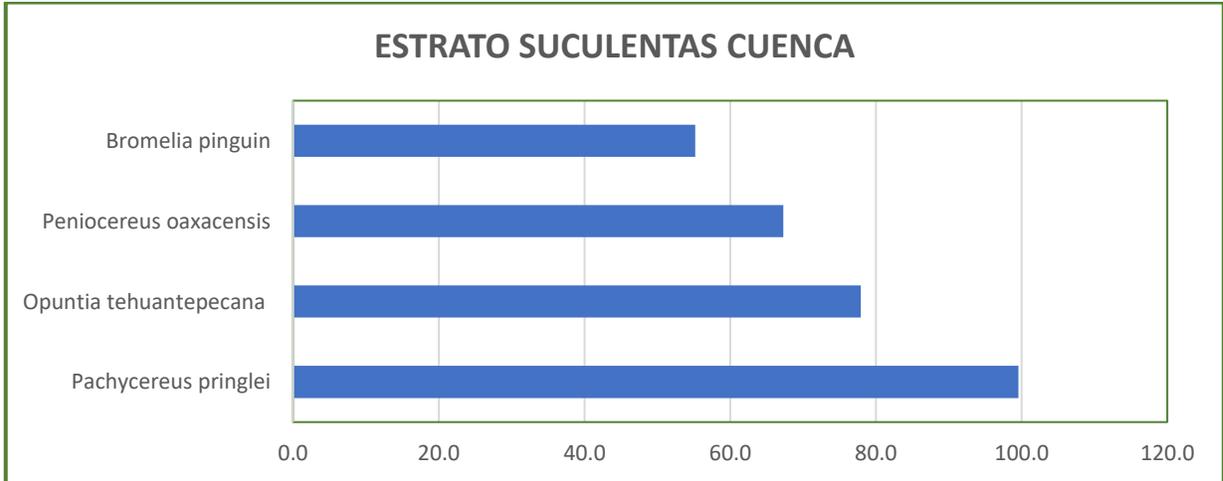


Ilustración IV-37 IVI para las suculentas del S-A

Para el estrato epifitas correspondiente, las especies con mayor peso ecológico fueron **Brassavola nodosa**, con un valor de 300.

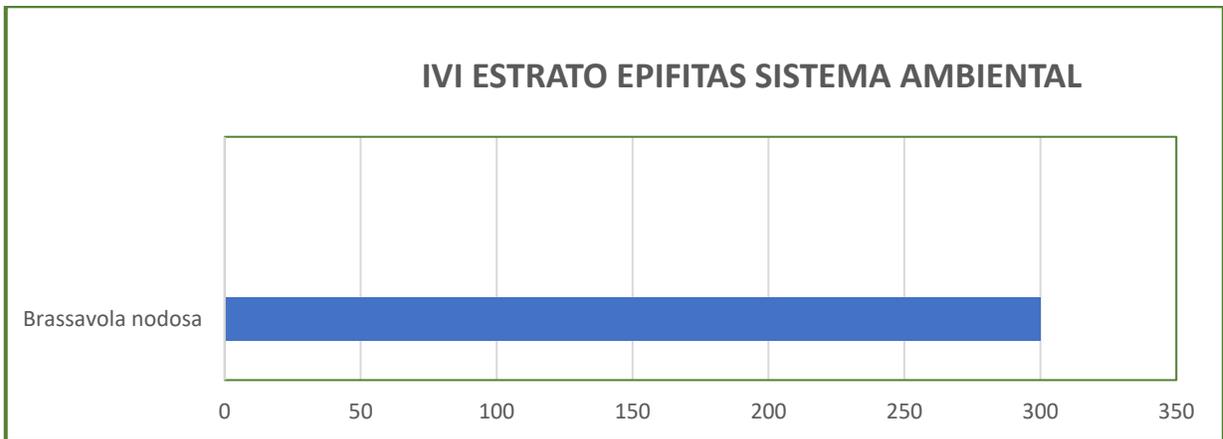


Ilustración IV-38 IVI para las epifitas del S-A

En el siguiente cuadro se muestran el estatus de las especies que se determinaron en el Sistema Ambiental basado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de diciembre de 2015 en el DOF.

Tabla IV-38 Listado flora del S-A y su estatus según la nom-059-semarnat-2010

N°	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
HERPETOFAUNA			
1	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito	SIN ESTATUS
2	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija-escamosa cola larga	SIN ESTATUS
3	<i>Aspidoscelis deppei</i>	Ticuiliche Mexicano	SIN ESTATUS
4	<i>Masticophis mentovarius</i>	Sabanera	A
5	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo Gigante	SIN ESTATUS

6	<i>Sceloporus formosus</i>	Lagartija	SIN ESTATUS
7	<i>Sceloporus siniferus</i>	Chintete	SIN ESTATUS
8	<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado	SIN ESTATUS
9	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	A
10	<i>Incilius mazatlanensis</i>	Sapo pinto	SIN ESTATUS
11	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arboricola	SIN ESTATUS
12	<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo	SIN ESTATUS
13	<i>Ctenosaura smilis</i>	Iguana negra colo espinosa	SIN ESTATUS
14	<i>Sceloporus smithi</i>	Lagartija espinosa	SIN ESTATUS
15	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija hocico negro	SIN ESTATUS
16	<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra arroyera cola negra	SIN ESTATUS
17	<i>Agkistrodon contortrix</i>	Cantil cobrizo	A
AVIFAUNA			
18	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Mexicana	SIN ESTATUS
19	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Negro	SIN ESTATUS
20	<i>Buteo magnirostris</i>	Aguiluilla Caminera	SIN ESTATUS
21	<i>Buteo nitidus</i>	Aguiluilla Gris	SIN ESTATUS
22	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguiluilla Colicorta	SIN ESTATUS
23	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	SIN ESTATUS
24	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	SIN ESTATUS
25	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma Aliblanca	SIN ESTATUS
26	<i>Columbina inca</i>	Tórtola colilarga	SIN ESTATUS
27	<i>Caracara cheriway</i>	Quebranta huesos	SIN ESTATUS
28	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café	SIN ESTATUS
29	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacaminos picuyo	SIN ESTATUS
30	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Cachetidorado	SIN ESTATUS
31	<i>Mosquerito Lampiño</i>	Campostoma imberbe	SIN ESTATUS
32	<i>Icteria virens</i>	Chipe grande	SIN ESTATUS
33	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Cachetidorado	SIN ESTATUS
34	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Piquiclaro	SIN ESTATUS
35	<i>Mosquerito Lampiño</i>	Campostoma imberbe	SIN ESTATUS
36	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca-hermosa Cariblanca	SIN ESTATUS
37	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	SIN ESTATUS
MASTOFAUNA			
38	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	SIN ESTATUS
39	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	SIN ESTATUS
40	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	SIN ESTATUS
41	<i>Baiomys musculus</i>	Ratón de campo	SIN ESTATUS
42	<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata algodonera	SIN ESTATUS
43	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo	SIN ESTATUS
44	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago polinívoro	SIN ESTATUS
45	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frugívoro	SIN ESTATUS
46	<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago frugívoro	SIN ESTATUS
47	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	SIN ESTATUS
48	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	SIN ESTATUS
49	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	A
50	<i>Heteromys pictus</i>	Ratón Espinoso Pintado	SIN ESTATUS
51	<i>Spilogale angustifrons</i>	Zorrillo	SIN ESTATUS
52	<i>Peromyscus furvus</i>	Raton negruzco	SIN ESTATUS
53	<i>Spilogale pygmaea</i>	Zorrillo pigmeo	SIN ESTATUS
54	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago insectívoro	SIN ESTATUS

Los significados algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 son:

- I= Especies raras o en peligro y que no está permitida su comercialización primaria
- II = Especies que no son raras o en peligro si su uso no restringido
- III = Especies no necesariamente en peligro pero que se encuentran en el listado de una Nación
- P = Peligro de extinción
- A = Amenazada
- PR = Sujeta a protección especial
- EX = Extinto
- CR = En Peligro Crítico
- EN = En Peligro
- VU = Vulnerables
- LR = Menor Riesgo

IV.6.1.4 Curvas de acumulación de especies

La riqueza, entendida como el número de especies, es la medida de biodiversidad empleada con mayor frecuencia (Gastón, 1996) Sin embargo, la medición de la riqueza en regiones extensas o con taxa diversos requiere de mucha inversión en esfuerzo de muestreo para obtener inventarios completos. Por lo tanto, se han desarrollado métodos de estimación de la riqueza a través de métodos de sustitución utilizando grupos indicadores o métodos de muestreo (Gastón, 1996; Gotelli y Colwell, 2001).

Los métodos de estimación basados en muestras pueden ser por extrapolación a partir de curvas de acumulación de especies, o por uso de estimadores paramétricos y estimadores no paramétricos. El método de extrapolación usa la curva observada de acumulación de especies para modelar el conteo de nuevas especies con respecto al esfuerzo de muestreo, y el valor de la riqueza es la asíntota de la curva (e.g. modelos de Clench o de Dependencia Lineal) (Palmér, 1990; Soberón y Llorente, 1993).

Estas curvas muestran el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de recolecta en un sitio, de tal manera que la riqueza aumentará hasta que llegue un momento en el cual por más que se recolecte, el número de especies alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota (Ilustración 34). Pero incluso en estas curvas podrían obtenerse asíntotas antes de que muchas especies hubieran sido registradas, sobre todo por efecto de la estacionalidad, la diversidad beta (el grado de reemplazo de especies a través de gradientes ambientales y la abundancia relativa de las especies. Esto último constituyó un hallazgo importante, ya que no todos los individuos tienen la misma probabilidad de pertenecer a una especie determinada, puesto que hay especies comunes y especies muy raras.

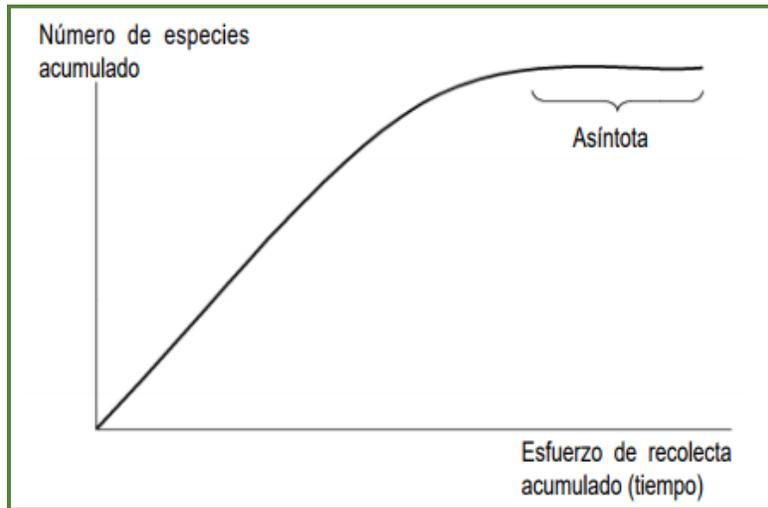


Ilustración IV-39 curva de acumulación de especies

El número de especies registradas en una zona aumenta conforme aumenta el trabajo de campo, hasta un máximo donde se piensa que ya se han registrado todas las especies (asíntota).

La riqueza de especies en el Sistema Ambiental se analizó, utilizando los estimadores que más se ajustan al muestreo mediante el programa EstimateS (Version 9.1.0), siendo éstos: Samples, S(est) 95% CI Upper Bound, Uniques Mean, Duplicates Mean, ICE Mean, Chao 2 95% CI Upper Bound, Cole Rarefaction, esto se realizó para cada estrato como se muestra a continuación:

En las curvas de acumulación para muestreos del estrato arbóreo del Sistema Ambiental representa un esfuerzo de muestreo aceptable, lo que indican eficiencia en la metodología utilizada, pues estas curvas son asíntoticas y el esfuerzo de colecta (muestreos) son suficientes para representar a la mayoría a las especies que se encuentran en este tipo de vegetación

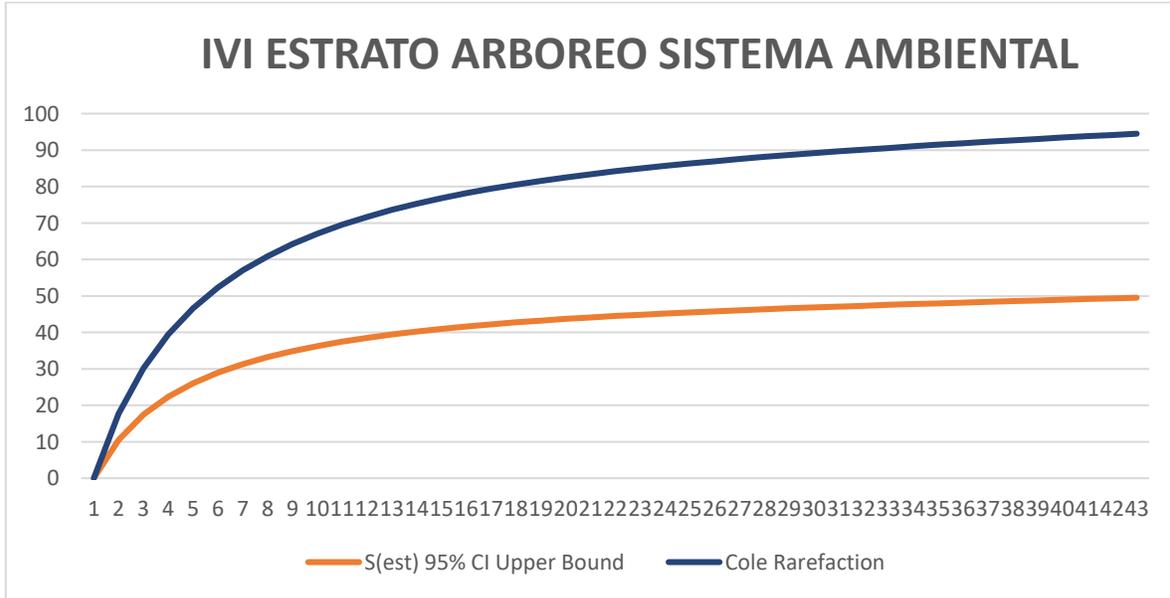


Ilustración IV-40 Curva de acumulación de especies para el estrato arbóreo del S-A

curvas de acumulación para el estrato arbustivo de la cuenca hidrológica forestal (Ilustración siguiente) representa un buen muestreo, debido a que estas indican eficiencia en la metodología utilizada, pues estas curvas son asintóticas y el esfuerzo de colecta (muestreos) son suficientes para representar la mayoría de las especies que se encuentran en este tipo de vegetación.

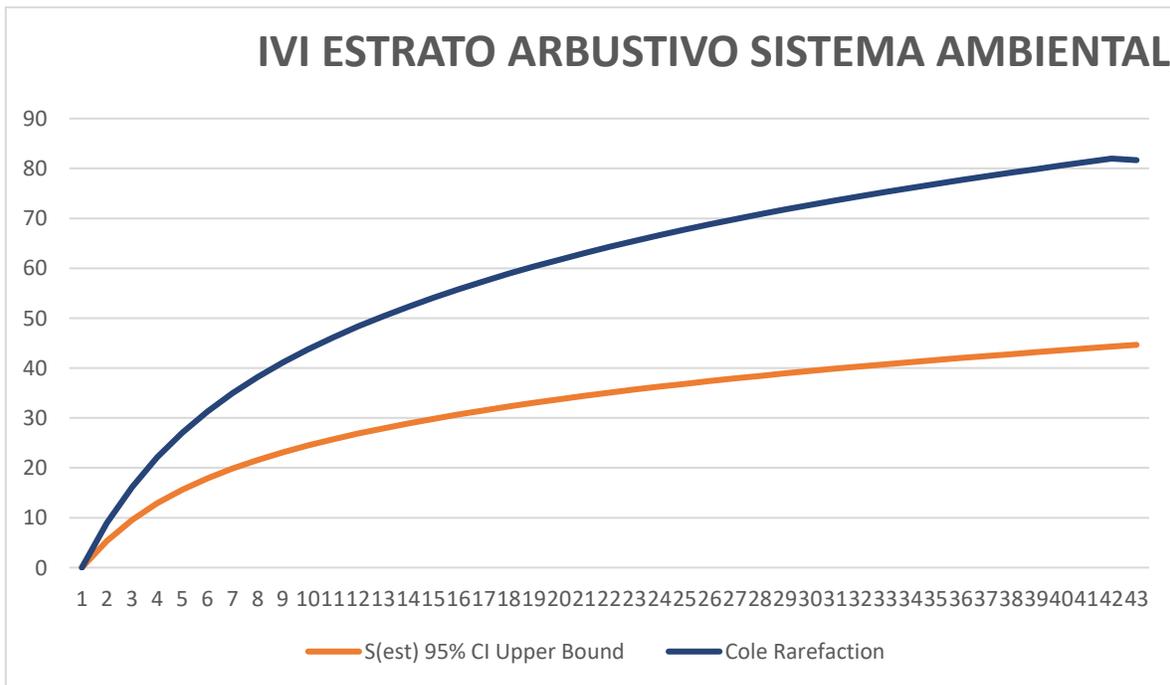


Ilustración IV-41 Curva de acumulación de especies para el estrato arbustivo del S-A

Las curvas de acumulación para el estrato herbáceo del S-A (Ilustración siguiente) representa un buen muestreo, debido a que estas indican eficiencia en la metodología utilizada, pues estas curvas son asintóticas y el esfuerzo de colecta (muestreos) son suficientes para representar la mayoría de las especies que se encuentran en este tipo de vegetación

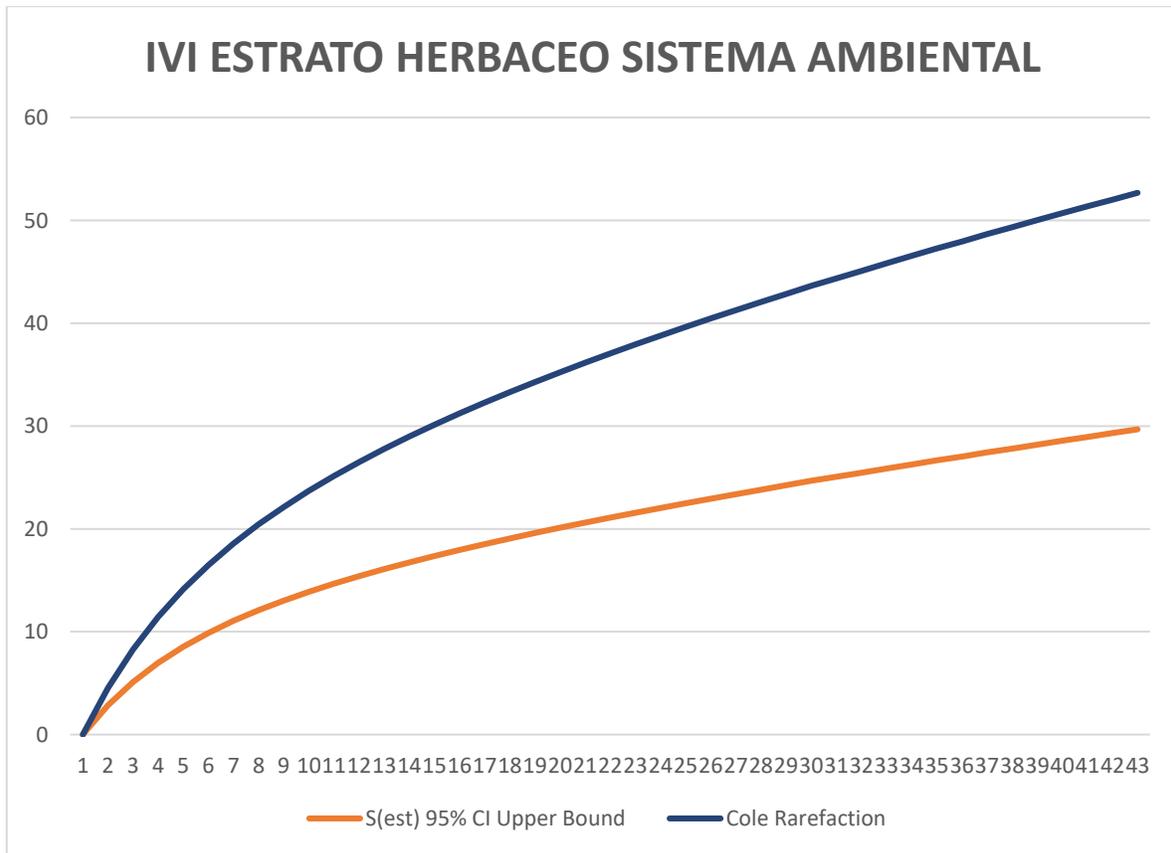


Ilustración IV-42 curva de acumulación de especies para el estrato herbáceo del S-A

Las curvas de acumulación para suculentas (Ilustración siguiente) representa un buen muestreo, debido a que estas indican eficiencia en la metodología utilizada, pues estas curvas son asintóticas y el esfuerzo de colecta (muestreos) son suficientes para representar la mayoría de las especies que se encuentran en este tipo de vegetación

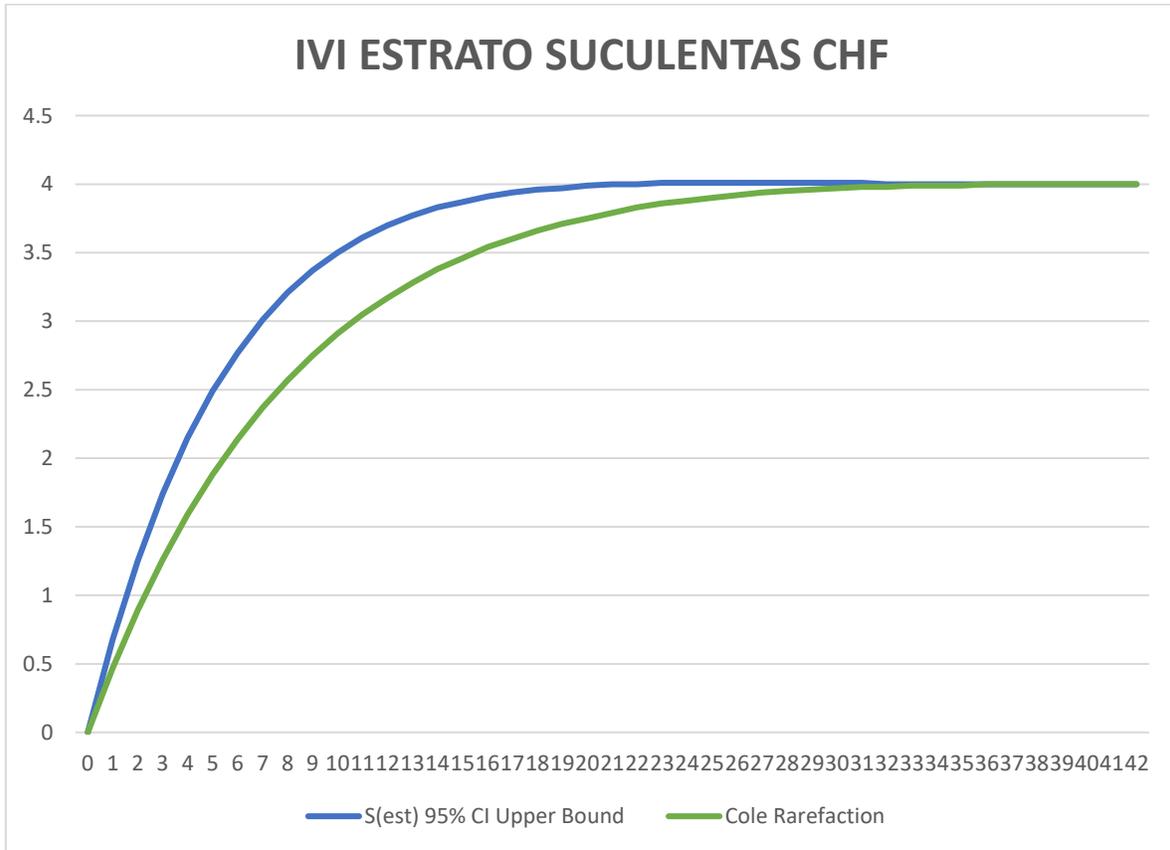


Ilustración IV-43 Curva de acumulación de especies para el estrato Suculentas del S-A

Las curvas de acumulación para epifitas (Ilustración siguiente) representa un buen muestreo, debido a que estas indican eficiencia en la metodología utilizada, pues estas curvas son asintóticas y el esfuerzo de colecta (muestreos) son suficientes para representar la mayoría de las especies que se encuentran en este tipo de vegetación

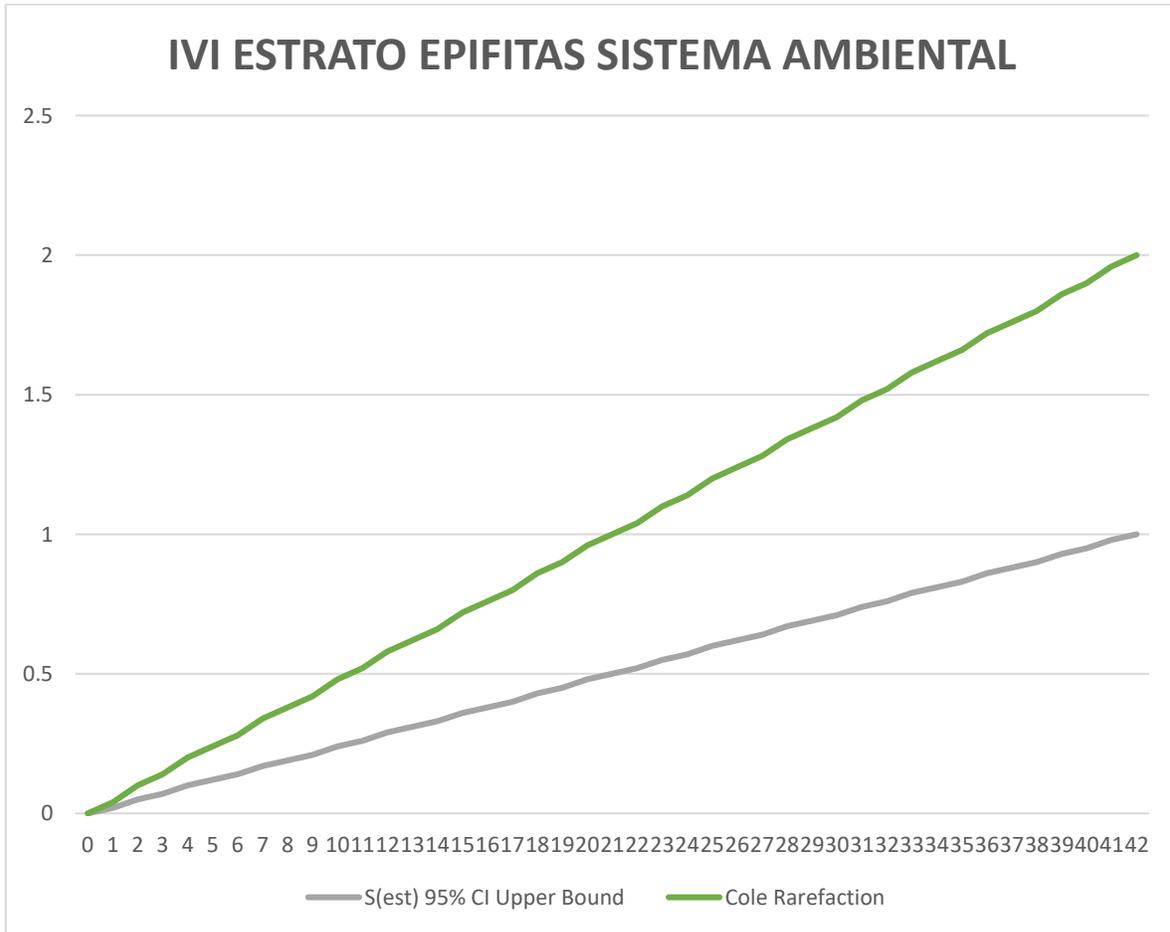


Ilustración IV-44 Curva de acumulación de especies para el estrato epifitas del S-A

A fin de analizar la Flora del área de influencia indirecta donde pueden presentarse impactos secundarios. principalmente ruidos, partículas suspendidas y polvos se presenta un listado potencial de flora en los diferentes estratos, Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo y Suculentas.

Tabla IV-39 Especies Arbóreas Potenciales para el Área de Influencia Indirecta

ARBÓREO		
1	<i>Acacia cochliacantha</i>	Cubata
2	<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo
3	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalala
4	<i>Annona squamosa</i>	Anona
5	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco
6	<i>Bursera bipinnata</i>	Copal
7	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato
8	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla
9	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Campana

10	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote
11	<i>cnidoscolus megacanthus</i>	Mala mujer
12	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Cocoloba
13	<i>Comocladia engleriana</i>	Hincha huevos
14	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Guirisíña
15	<i>Crateva tapia</i>	coco de playa
16	<i>Dalbergia retusa</i>	Granadillo
17	<i>Erythrina lanata</i>	Colorin
18	<i>Ficus trigonata</i>	Higo cimarrón
19	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuahulote
20	<i>Havardia campylacantha</i>	Garra
21	<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete
22	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Naranjillo
23	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Frijolillo
24	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo
25	<i>Senna atomaria</i>	Palo zorrillo
26	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Cojón de toro
27	<i>Tabebuia rosea</i>	Macuil
28	<i>Terminalia amazonia</i>	sombrerete
29	<i>Terminalia catappa</i>	Almendo
30	<i>Thevetia peruviana</i>	Calaberita
31	<i>Vasconcellea cauliflora</i>	Papaya Cimarrona

Tabla IV-40 Especies Arbustivas Potenciales para el Área de Influencia Indirecta

ARBUSTIVO		
1	<i>Acacia cochliacantha</i>	Cubata
2	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo
3	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco
4	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla
5	<i>canna indica</i>	Platanillo
6	<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	Barba de viejo
7	<i>Cinchona officinalis</i>	Quina
8	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	Mala mujer
9	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Guirisíña
10	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Naranjillo
11	<i>Justicia macrantha</i>	Moyotle
12	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Carricillo
13	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Frijolillo
14	<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarzamora
15	<i>Senna atomaria</i>	Palo zorrillo
16	<i>Sida acuta</i>	Escoba

17	Terminalia catappa	Almendo
----	--------------------	---------

Tabla IV-41 Especies Herbáceas Potenciales para el Área de Influencia Indirecta

HERBÁCEO		
1	Caesalpinia eriostachys	Hediondilla
2	canna indica	Platanillo
3	Cardiospermum grandiflorum	Barba de viejo
4	Dioscorea preslii. Bejuco.	Cuerda
5	Euphorbia graminea	Golondrina
6	Jacquinia macrocarpa	Naranjillo
7	Justicia macrantha	Moyotle
8	Lasiacis ruscifolia	Carricillo
9	Mimosa pudica	Mimosa
10	Senna atomaria	Palo zorrillo

Tabla IV-42 Especies Suculentas Potenciales para el Área de Influencia Indirecta

SUCULENTAS		
1	Bromelia pinguin	Piñuela
2	Opuntia tehuantepecana	Nopal de caballo
3	Pachycereus pringlei	Columnar
4	Peniocereus oaxacensis	Tasajillo de Oaxaca

A continuación, se presenta los índices de biodiversidad de flora del Sistema Ambiental en comparación con el predio, con la finalidad de dar cuenta que no se compromete la biodiversidad.

TABLA IV-43 flora del predio en comparación con el S-A

PREDIO		S-A		
ARBOREO	ÍNDICE DE SIMPSON	0.0968	ÍNDICE DE SIMPSON	0.0650
	INDICE DE SHANNON	2.834	INDICE DE SHANNON	3.1895
	HMAX= LnS	3.638	HMAX= LnS	3.807
	PIELOU J= H/HMAX	0.779	PIELOU J= H/HMAX	0.838
ARBUSTIVO	ÍNDICE DE SIMPSON	0.072	ÍNDICE DE SIMPSON	0.074
	INDICE DE SHANNON	2.984	INDICE DE SHANNON	2.940
	HMAX= LnS	3.555	HMAX= LnS	3.664
	PIELOU J= H/HMAX	0.839	PIELOU J= H/HMAX	0.803
HERBACEO	ÍNDICE DE SIMPSON	0.1303	ÍNDICE DE SIMPSON	0.1109
	INDICE DE SHANNON	2.4378	INDICE DE SHANNON	2.4813
	HMAX= LnS	3.045	HMAX= LnS	3.178
	PIELOU J= H/HMAX	0.801	PIELOU J= H/HMAX	0.781
SUCULENTO	ÍNDICE DE SIMPSON	0.246	ÍNDICE DE SIMPSON	0.2680
	INDICE DE SHANNON	1.507	INDICE DE SHANNON	1.352

	HMAX= LnS	1.609	HMAX= LnS	1.386
	PIELOU J= H/HMAX	0.937	PIELOU J= H/HMAX	0.976
EPIFITAS	ÍNDICE DE SIMPSON	0	ÍNDICE DE SIMPSON	1
	INDICE DE SHANNON	0	INDICE DE SHANNON	0
	HMAX= LnS	0	HMAX= LnS	0.000
	PIELOU J= H/HMAX	0	PIELOU J= H/HMAX	0.000

Una vez determinado los índices de biodiversidad, se realizó una comparación entre la Unidad de Análisis y el proyecto para cada uno de los estratos: para el estrato arbóreo que se evalúa con el índice de Shannon, se obtuvo como resultado que existe mayor diversidad en el S-A de **3.18** que en el predio con **2.83** lo que demuestra que las especies se encuentran más representadas en el Sistema ambiental.

Para el estrato arbustivo que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe mayor diversidad en el predio con **2.98** que en el S-A de **2.94** lo que demuestra que se encuentran bien representadas ya que la variación es mínima.

Para el estrato herbáceo que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe menor diversidad en el S-A **2.48** que en el predio con **2.43**.

Para el estrato suculento que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe menor diversidad el Predio de **1.50** que en el S-A con **1.35**.

Para el estrato epifitas que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe diversidad en el predio y la unidad de análisis es igual.

De acuerdo a este análisis se determina que no se compromete la biodiversidad debido a que las especies primarias del estrato arbóreo se encuentran mejor representadas en el Sistema Ambiental.

A continuación, se presentan en planos referenciados los sitios de muestreo del Predio y el Sistema Ambiental y las tablas de coordenadas de los mismos con Proyección: **UTM**, Datum: **WGS 84**, Zona **14 P**.

IV.6.1.5 Fauna

México se encuentra en una zona de transición entre las zonas biogeográficas Neártica y Neotropical, teniendo como resultado una combinación de especies afines a estas zonas. Además, la combinación de diversos factores topográficos y climáticos ha proporcionado una riqueza importante de endemismos (Flores-Villela y Navarro, 1993).

La fauna de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en nuestro país está ampliamente representada, y la información sobre su distribución se ha presentado en diversas publicaciones (E.

G. Howell y Webb 1995; Ceballos y Oliva 2005; Koleff et al., 2008). Bajo esta perspectiva, en los estados del sureste de México se representan la mayoría de las especies de vertebrados, principalmente aves y mamíferos (Koleff et al., 2008). El Estado de Oaxaca, en relación a vertebrados terrestres, el grupo de avifauna de Oaxaca representa cerca del 67% de especies que se encuentran en el país (Navarro et al., 2004), mientras que la mastofauna se encuentra representada por más del 41% (Ceballos y Oliva 2005), y en el caso de la herpetofauna se presenta aproximadamente 35.7% en relación a la diversidad a nivel nacional (Casas-Andreu et al., 1996). Destacando que, en todos los casos, estos porcentajes posicionan a Oaxaca como el estado más diverso de México.

Lo anterior resalta la importancia de Oaxaca en el contexto de la diversidad biológica en México. Esta alta diversidad, en parte, se debe a su gran variedad geológica, ya que cuenta con distintas unidades fisiográficas con características topográficas, geológicas, orográficas e hidrológicas que las convierten en áreas con condiciones diversas para muchas especies de vertebrados (Centeno-García 2004; Ortiz et al., 2004).

La fauna silvestre de esta región se caracteriza principalmente por especies de origen neotropical, aunque también se observan especies del neártico, éstas normalmente se observan como emigrantes de Norteamérica.

Enseguida se hace referencia a la fauna potencial de acuerdo al listado del parque nacional Huatulco que es la zona donde se han desarrollado estudios faunísticos.

El espacio terrestre del PNH tiene características zoogeográficas muy importantes, pero son pocos los trabajos que describen y caracterizan los recursos faunísticos de su área.

Tal vez uno de los pocos trabajos de campo que ha iniciado con este tema (o del que se tiene información escrita y accesible), es el realizado por el Instituto de Ecología (FONATUR, 1994). Asimismo, Chávez, et al., (2001) han comenzado un inventario faunístico específicamente del PNH. De acuerdo con la revisión bibliográfica se citan para el área del PNH un total de 694 especies de animales: anfibios 15, aves 291, mamíferos 130, reptiles 72, corales 12, invertebrados 58 y peces 116.

Aves

Las aves corresponden al grupo con mayor número de especies reportado, de las cuales, un 60.1 % se consideran residentes en la zona, un 34.4 % visitantes de invierno, 4.3 % migratorias de paso y un 1.2 % de migratorias intratropicales y altitudinales.

Con respecto a su abundancia relativa (considerando los datos de captura, Instituto de Ecología, 1994), el 65 % del total de especies se catalogan como raras y no comunes, un 23 % especies medianamente comunes, 10 % especies comunes y el 2 % restante como especies abundantes.

Haciendo un análisis comparativo entre el número de especies de aves reportado para Huatulco con respecto a otras regiones de México y Latinoamérica, se observa el alto potencial que tiene esta región de la costa.

En cuanto a la distribución de aves por ecosistema o comunidad vegetal, la selva seca, incluye el mayor espectro de especies con el 38.5 %, posteriormente se les ubica en los humedales (estero/manglar) con un 19.9 %, en las zonas abiertas con 18.8 % (sabana/guamil), en las comunidades riparias (ríos) con 9.5 %, en el mar y la playa (matorral d

Por otra parte, la distribución de reptiles, anfibios y mamíferos terrestres está privilegiada en las comunidades de selva seca, donde se tienen registradas unas 99 especies, esto es el 40.4 % del total, le sigue la existente en la comunidad de vegetación riparia con 93 especies (38.0 %) y finalmente, la fauna que se encuentra en la vegetación acuática y de playa con 30 y 23 especies respectivamente (véase figura 4). Es importante considerar que muchos de estos organismos no restringen su estancia a un único ecosistema, sino que en su mayoría tienen una amplia distribución, por lo que desarrollan su ciclo de vida en dos o más ambientes. De esta forma se tiene que, del total de especies reportado, 12.0 % poseen una distribución restringida (en un sólo hábitat), 47.4 % presentan distribución media restringida (dos a tres hábitats), 24.8 % media amplia y 15.8 % una distribución amplia (seis a siete hábitats).

Las especies reportadas como de mayor abundancia son: Reptiles Los reptiles son importantes controladores de poblaciones de plagas de insectos y de mamíferos pequeños. Algunas especies que se pueden encontrar en el PNH son: lagartijas escamosas (*Sceloporus siniferus* y *S. melanorhinus*), roñitos (*Urosaurus bicarinatus*), huicos (*Cnemidophorus deppei* y *C. guttatus*), salamangueras (*Hemidactylus frenatus* y *Phyllodactylus lannei*), culebras (*Salvadora lemniscata*, *Oxybelis aeneus* y *Symphimus leucostomus*), culebra listada (*Conophis vittatus*), culebra arroyera (*Drymarchon corais*), teterete, tortuga casquito (*Kinosternon oaxacae*), y tortuga de monte (*Trachemys scripta*).

Anfibios Se pueden encontrar algunas especies de anfibios, entre los que destacan por encontrarse bajo algún estado de conservación, de acuerdo a la NOM-059- SEMARNAT-2001, el endémico sapo marmoleado (*Bufo marmoreus*), la amenazada y endémica rana arborícola (*Hyla sartori*) y por último la rara rana trilobata (*Rana trilobata*), los cuales se encuentran bajo algún estado de conservación, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001. Su importancia ecológica radica en que al igual que otros animales en los ecosistemas transfieren la energía de un nivel a otro, esto quiere decir que los anfibios, al consumir insectos, arañas, lombrices y otros invertebrados, no sólo controlan las poblaciones de los mismos, también al ser consumidos, transmiten la energía para los procesos fisiológicos (como desarrollarse y reproducirse) de serpientes, aves rapaces y mamíferos, manteniéndose así en equilibrio en los ecosistemas.

Los anfibios en los ambientes modificados por el hombre (poblados y campos de cultivos) controlan poblaciones de insectos y otros invertebrados que suelen atacar los cultivos provocando pérdidas en la producción. Los anfibios también consumen mosquitos que suelen transmitir enfermedades al hombre como la malaria. Mamíferos Janzen (1988) refiere a la selva seca como una de las comunidades vegetales más diversas, comparables a las selvas altas perennifolias, en cuanto al número de especies que alberga, y con una gran variedad de mamíferos, reptiles, aves e insectos que encuentran su hábitat en esta comunidad. A ello habría que añadir la importancia que tiene la zona por albergar un número importante de especies endémicas mesoamericanas y mexicanas (Ceballos y Navarro, 1991). Algunas de las especies de mamíferos reportadas para la zona de Huatulco son: Murciélagos frugívoros como *Artibeus lituratus*, *Artibeus jamaicensis*, *Sturnira Liliium*, *Glossophaga soricina*, *Desmodus rotundus*; murciélago pescador (*Noctilio leporinus*), ardillas (*Sciurus aureogaster*), ratones de campo (*Liomys pictus*), ratas jabalinas (*Sigmodon mascotensis*), tlacuaches (*Delphis virginiana*), conejo (*Silvilagus floridanus*), mapaches (*Procyon lotor*), tejones (*Nasua nasua*), tuza (*Orthogeomys grandis*), comadreja (*Mustela frenata*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), coyote (*Canis latrans*), ocelotes (*Leopardus pardalis*), jabalís (*Tayassu tajacu*), oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), puma (*Puma concolor*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Los mamíferos marinos reportados para la costa de Oaxaca (incluido el PNH) son: delfín (*Tursiops truncatus*), delfín moteado (*Stenella attenuata*), delfín girador (*Stenella longirostris*), orca pigmea (*Feresa attenuata*), orca falsa (*Pseudorca crassidens*), delfín gris (*Grampus griseus*), calderón negro (*Globicephala macrorhynchus*) y ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), esta última sujeta a protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 (Salinas y Ladrón de Guevara, 1993). Por parte de la dirección del PNH se encuentra en proceso de registro, más al Sur de la República Mexicana, un lobo marino común de California (*Zalophus californianus californianus*), macho subadulto que arribó de manera incidental a Huatulco a finales del mes de marzo del año 2001, específicamente a la bahía de Riscalillo (PNH). Su llegada coincide con la presencia de corrientes frías que se desplazaron del hemisferio Norte hasta Centroamérica; esta especie también está sujeta a protección especial, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Por otra parte, existen reportes sobre la fauna marina de las bahías de Huatulco, los cuales hacen una mayor referencia a las especies utilizadas a nivel comercial y deportivo. Con relación a trabajos de inventario, cabe destacar la labor que realiza la Universidad del Mar, abarcando investigaciones en ictiología, bentos y arrecifes coralinos. Aun cuando a la fecha no se tienen datos publicados, estos trabajos han destacado la importancia y peculiaridad de los sistemas coralinos que se desarrollan al interior de las bahías, los que al parecer presentan nuevos registros para el Pacífico (Glynn y Leyte, 1997). En otro sentido, (Sandoval 1988, citado por la Universidad del Mar, 2000), realiza un estudio sobre la distribución, abundancia y diversidad de especies bentónicas marinas que habitan la zona litoral y sublitoral en bahías de Huatulco, colectando organismos de 179 especies. Las especies de vertebrados marinos que es posible localizar en el área marina del PNH son: barrilete (*Euthynnus* sp.), roncador (*Polydactilus* spp.), cazón (*Rhizoprionodon longurio*), huachinango, (*Lutjanus peru*), tiburón

mamón (*Mustelus lunulatus*), bonito cocinero (*Carnax caballus*), jurel (*Caranx sp.*), salema (*Scatator sp.*), cornuda (*Sphyrna sp.*), palometa (*Selene jorobada*), curvina (*Cynoscion reticulatus*), pargo (*Lutjanus colorado*), marlín (*Makaira indica*), pez vela (*Istiophorus platypterus*), dorado (*Coryphaena hippurus*) y agujón (*Tylosurus sp.*). Entre los mariscos están: ostión de roca (*Crassostrea indescens*), pulpo (*Octopus sp.*), caracol (*Strombus galateus*), langosta (*Panulirus sp.*) y flamenco (*Lutianus sp.*). Entre los organismos sésiles se tiene al caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*), la única especie reportada por su valor económico y cultural (Turok, et al., 1988), la cucaracha de mar (*Chiton laevigatus*), la lapa (*Patella ancistromesus mexicana*) y el burgado (*Nerita scabricosta*).

A continuación, se presenta la metodología empleada para la determinación de fauna presente.

IV.6.1.6 Metodología para el muestreo de fauna

Trabajo de gabinete

Herpetofauna (anfibios y reptiles)

Se realizó el listado de las especies con distribución potencial para la zona de estudio. Para generar este listado se consultó bibliografía especializada: artículos científicos (Casas- Andreu 1996), libros especializados (Liner 1994; Köler 2003; 2011), catálogos taxonómicos (CONABIO 2011; 2012), páginas web (www.gbif.org; www.maps.iucnredlist.org; conabio.inaturalist.org).

El estado de protección legal de las especies se analizó con base en la NOM-059-SEMARNAT- 2010 (SEMARNAT 2010), la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2013) y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2014).

Avifauna (aves)

Para describir la composición de la avifauna que se distribuye en la zona de estudio y generar una lista de especies con distribución potencial, se revisó la nomenclatura de la American Ornithologists' Union (AOU 2013) y la guía de aves de México y Norte de Centro América (Howell y Webb 1995).

La estacionalidad de la avifauna se determinó con base en el trabajo de Howell y Webb (1995), el nombre común de las aves fue tomado de Escalante *et al.* (1995). El análisis sobre el estado de protección y endemismo de la avifauna se realizó con base en la NOM-059-SEMARNAT- 2010 (SEMARNAT 2010). También se consideraron las categorías de protección de acuerdo a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2014) y la lista roja de especies Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2013).

Mastofauna (fauna)

Para la mastofauna se realizó una revisión bibliográfica de la cual se generó un listado de mamíferos con distribución potencial para la zona del proyecto. El listado se obtuvo con base en los trabajos de Ceballos y Oliva (2005), Ceballos y Arroyo-Cabrales (2012) y catálogos taxonómicos publicados por fuentes gubernamentales (CONABIO 2011; 2012). Así mismo apoyándose del Manual de técnicas para el estudio de la fauna del Instituto de Ecología, A, C (2011), el Manual para rastreo de mamíferos silvestres de México y el Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en áreas de conservación.

El estatus de conservación de las especies enlistadas se realizó con base en la NOM-059 (SEMRNAT 2010), así como en los apéndices I y II del Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2014) y la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2013).

Trabajo de campo

Las variantes en los métodos que se utilizan tienen que ver con el tamaño de los organismos o características específicas del hábitat o del microhábitat que ocupan.

Los transectos de franja o de línea, así como otros diseños de recorridos pueden ser usados para cuantificar a las especies de reptiles más conspicuas en un área (Heyer et al. 2001),

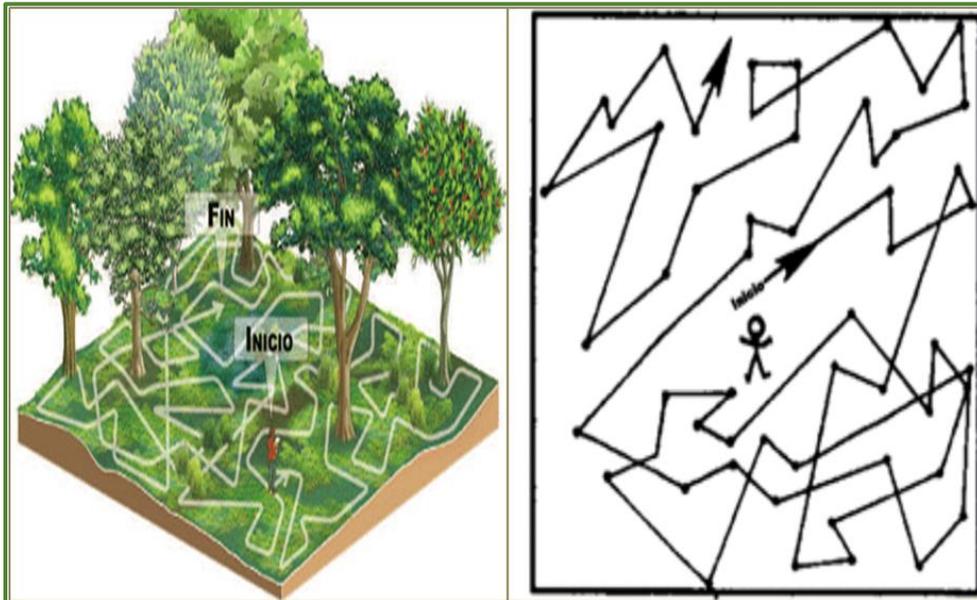


Ilustración IV-45 Ilustración recorrido aleatorio

Herpetofauna

Los reptiles son generalmente difíciles de observar, sobre todo los de talla corporal pequeña. Para llevar a cabo el registro e identificación de la herpetofauna se realizaron transectos en la unidad ambiental, los transectos realizados, son los mismos utilizados para los tres diferentes grupos (herpetofauna, avifauna y mastofauna).

Al realizar la observación de organismos se tomaron fotografías para su identificación cuando fue posible. Las capturas se realizaron de manera manual en algunos casos, Para la identificación de las especies de la herpetofauna se utilizaron las guías siguientes: los trabajos de Campbell y Lamar (1989), Pelcastre y Flores-Villela (1992), Ramírez-Bautista (1994) y García y Ceballos (1994), Smith y Taylor (1996), Casas-Andreu, Meléndez de la Cruz y Camarillo (1996), Lee (2000), Duellman y Dennis 2001 y Khöler (2003). El estatus de protección legal de las especies se analizó con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES 2011.

Avifauna

La descripción de la avifauna que se distribuye en la zona de estudio es producto de un esfuerzo de muestreo que permitió una descripción detallada de las especies de aves que se distribuyen tanto en la zona del proyecto. Para corroborar la presencia de las especies de aves mencionadas en la lista de especies con distribución potencial se emplearon los métodos de puntos de conteo, transectos y redeo de aves, seleccionando unidades ambientales (tipos de hábitat) con base en los tipos de vegetación registrados en la zona. Las especies registradas fueron identificadas empleando binoculares Kowa SV 10x42, Eagle Optics Shrike 10x42 e Eagle Optics Ranger 8x42 y las guías de campo de Howell y Webb (1995) y Sibley (2000).

A continuación, se hace una descripción detallada de cada método usado para describir la avifauna en el predio propuesto para cambio de uso de suelo:

- **Puntos por conteo:** en los censos por puntos, el observador permaneció en un punto fijo y tomó nota de todas las aves observadas y escuchadas en un área de radio de 25 m, durante un periodo de cinco minutos (Ralph *et al.*, 1995). Se tomó nota del número del punto, la fecha y la hora del día. Las especies se anotaron en el orden en que fueron detectadas. Para cada especie se anotó separadamente los individuos identificados dentro y fuera del radio.

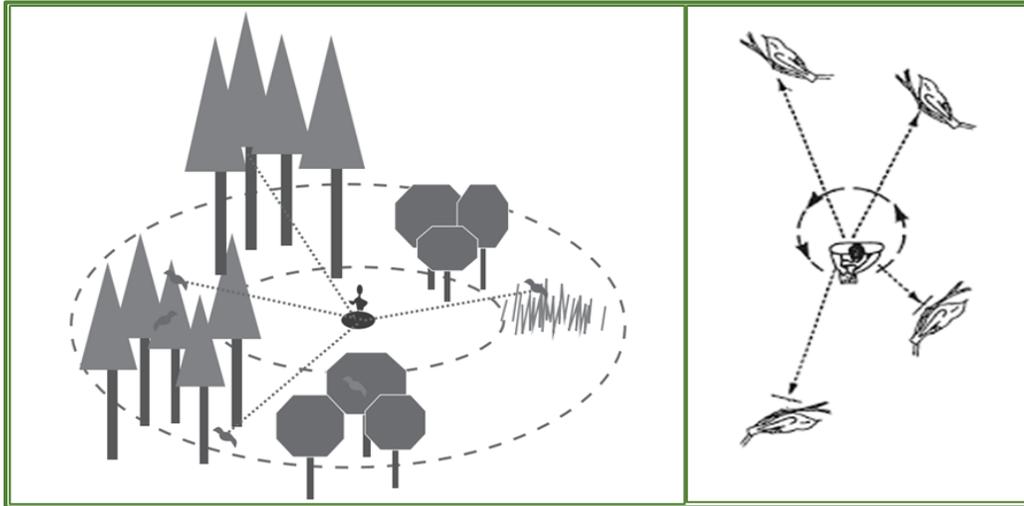


Ilustración IV-46 Ilustración puntos de conteo

- **Transectos:** en los censos de aves a lo largo de transectos, el observador caminó a una velocidad constante de 1km/hora a lo largo del área del proyecto, registrando las especies avistadas (Botero 2005).

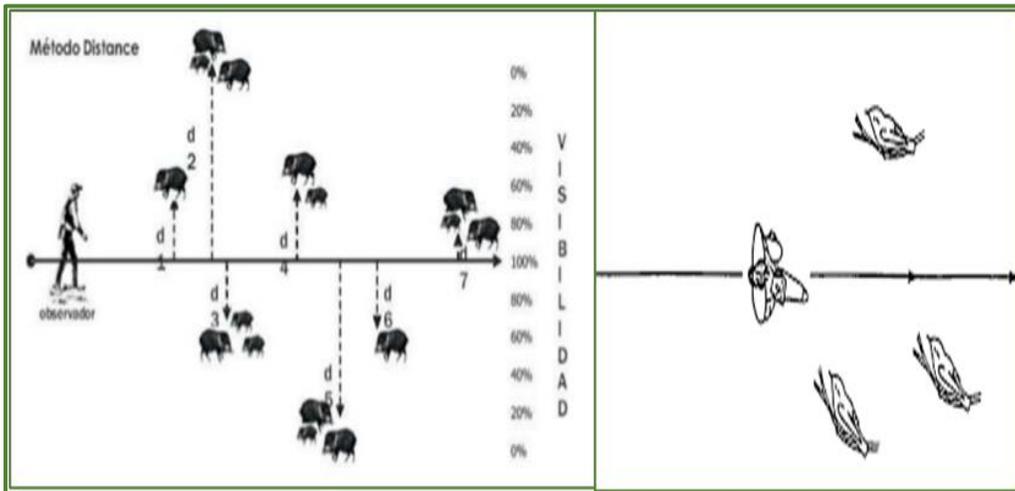


Ilustración IV-47 Censo de Fauna mediante Transectos

- **Estación de Redeo de Aves:** la operación de la estación de redeo de aves se estableció para obtener información acerca de las aves que son de hábitos más sigilosos y no son detectables mediante los métodos de transectos y conteo por puntos. La estación de redes para captura de aves, se instaló antes del amanecer y se mantuvieron abiertas por cuatro horas. En una bitácora se registraron de manera detallada el esfuerzo de muestreo en horas-red (hora red: red ornitológica estándar que permanece abierta durante una hora), individuos capturados por especie, condiciones ambientales (viento, temperatura, nubosidad) y algunas otras

observaciones acerca de factores que pudieron influir sobre los resultados del muestreo. Las revisiones de las redes se hicieron continuamente, el lapso máximo en revisiones fue de 30 minutos, acortándose hasta 20 minutos de acuerdo a las condiciones de temperatura y viento prevaletentes. Las aves capturadas se extrajeron y guardaron en bolsas de manta delgada para ser transportadas a la estación de rodeo en donde se identificaron con la ayuda de guías especializadas (Howell y Webb 1995; Sibley 2000). Una vez terminado el proceso de toma de datos las aves fueron liberadas.

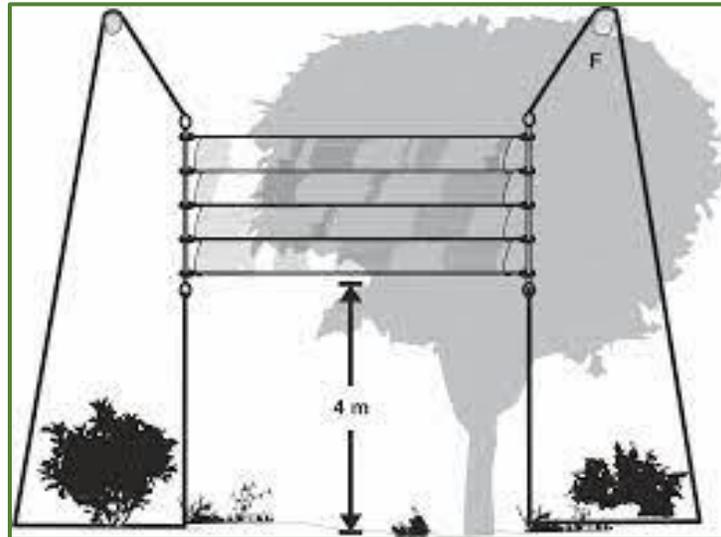


Ilustración IV-48 Estación de Rodeo para aves

Mastofauna

Para el muestreo de mastofauna se emplearon los métodos directos e indirectos. Los métodos directos fueron aquellos que implicaron la observación o contacto directo con los animales y los métodos indirectos consistieron básicamente en la identificación de cualquier signo de actividad que dejaron los animales, como son: huellas, excretas, rascaderos, madrigueras, entre otros (Rabinowitz 1993, Aranda 2000).

Para el registro de especies de mamíferos medianos y grandes se realizaron transectos diurnos y nocturnos para observación directa e indirecta de los animales, estos fueron realizados en el área del proyecto. Las técnicas consistieron básicamente en la búsqueda de rastros, observación directa.

- **Búsqueda de rastros:** Esta técnica consiste en buscar evidencia asociada a la actividad de mamíferos que por su naturaleza son difíciles de detectar en el campo con otras técnicas (Aranda, 2000). Se realizaron transectos los cuales se ajustaron al área del proyecto recorriéndolos sobre senderos naturales entre la vegetación y se tomaron como registros excretas y huellas las cuales fueron identificadas por medio de guías especializadas, a estos

rastros se les tomaron fotografías. Se tomaron datos del tipo de vegetación, tipo de suelo y fisiografía donde se encontraron los rastros. Los transectos realizados, son los mismos utilizados para los grupos de aves y el grupo de herpetofauna. La ubicación de los transectos se puede apreciar en el plano georreferenciado de los sitios de muestreo de fauna.



Ilustración IV-49 Huellas de Mapache encontradas cercanas a correintes de agua

- **Observación directa:** Se realizaron transectos de longitud variable de acuerdo a las condiciones del sistema ambiental y área del proyecto diurnos y nocturnos sobre senderos naturales entre la vegetación. Para los recorridos diurnos se usaron binoculares para la observación de conejos, liebres y pequeños mamíferos, entre otros. Para observación de mamíferos de hábitos nocturnos los recorridos se realizaron con lámparas de mano y cabeza. En ambos casos se registró el número de individuos observados para poder obtener valores de abundancia, se tomaron datos de tipo de hábitat (suelo, vegetación y fisiografía). En los casos donde fue posible se tomó fotografía con una cámara digital.

A continuación, se presentan las coordenadas con Proyección: **UTM**, Datum: **WGS 84**, Zona: **14 P** y plano georreferenciado de los sitios de muestreo realizados para determinar la fauna del predio propuesto con cambio de uso de suelo y de la Unidad de Análisis, en los puntos de registro para el caso de las aves (puntos por conteo, estación de redeo) y transectos realizados en senderos naturales, para determinar la herpetofauna, mastofauna y avifauna.

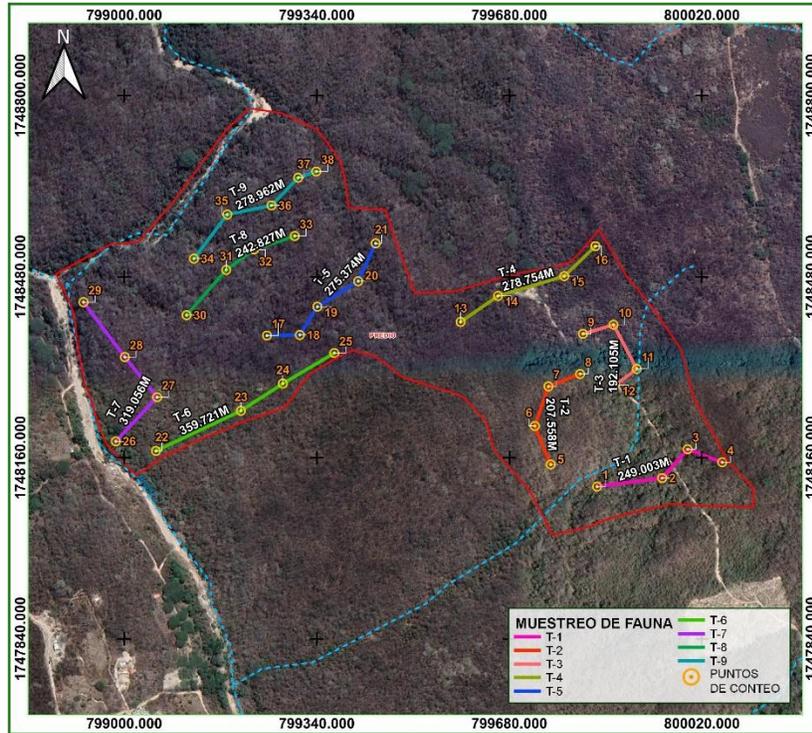


Ilustración IV-50 Ilustración muestreos de fauna en Predio

Tabla IV-44 Coordenadas de los transectos y puntos de muestreo en Predio,

TRANSECTO	LONGITUD DEL TRANSECTO (M)	PUNTOS DE REGISTRO	X	Y
1	249.003	1	799835	1748109
		2	799950	1748124
		3	799995	1748175
		4	800056	1748152
2	207.558	5	799753	1748148
		6	799725	1748216
		7	799749	1748286
		8	799805	1748308
3	192.105	9	799810	1748379
		10	799864	1748395
		11	799905	1748317
		12	799867	1748288
4	278.754	13	799594	1748400
		14	799660	1748446
		15	799777	1748481
		16	799832	1748534
5	275.374	17	799252	1748376
		18	799310	1748377

"FRACCIONAMIENTO EL NUEVO FAISAN"

Santa María Huatulco Oaxaca México

		19	799341	1748427
		20	799413	1748472
		21	799444	1748539
6	359.721	22	799056	1748172
		23	799206	1748243
		24	799280	1748291
		25	799371	1748345
7	319.056	26	798985	1748189
		27	799058	1748267
		28	799001	1748338
		29	798928	1748435
8	242.827	30	799110	1748412
		31	799180	1748492
		32	799229	1748528
		33	799301	1748552
9	278.962	34	799123	1748512
		35	799182	1748590
		36	799260	1748606
		37	799307	1748655
		38	799339	1748666

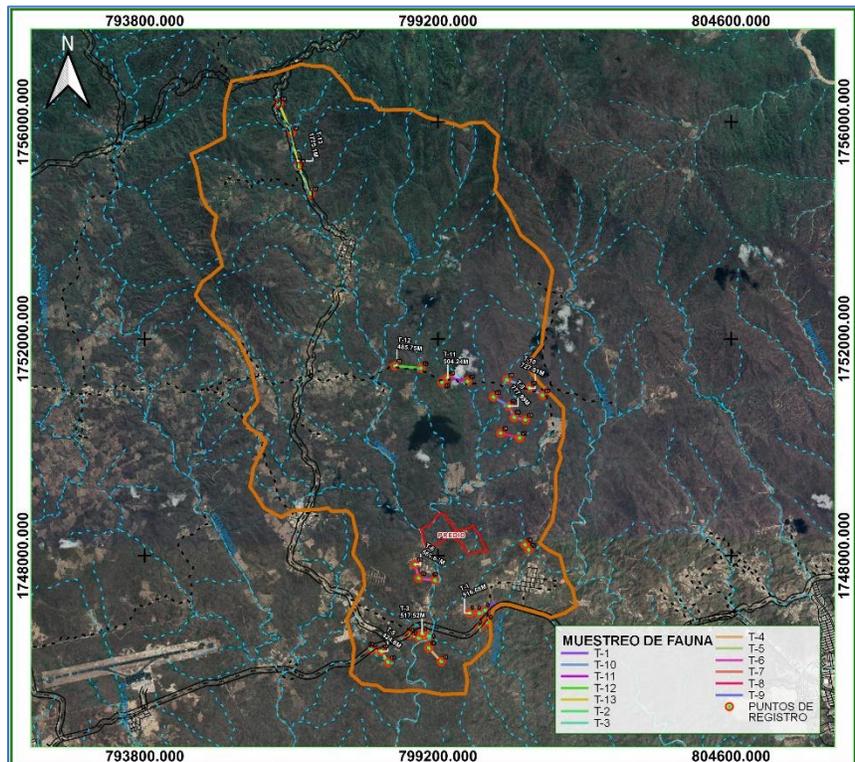


Ilustración IV-51 Ilustración muestreos de fauna en el Sistema Ambiental

Tabla IV-45 Coordenadas de los transectos y puntos de muestreo en el Sistema Ambiental

TRANSECTO	LONGITUD DEL TRANSECTO (M)	PUNTO DE REGISTRO	X	Y
1	516.68	1	799788	1746939
		2	799960	1746935
		3	800072	1746990
2	167.49	4	799974	1746674
		5	800107	1746776
3	517.52	6	798670	1746538
		7	798853	1746476
		8	799036	1746512
		9	798908	1746564
4	345.17	10	799028	1746297
		11	799261	1746042
5	424.8	12	797973	1746260
		13	798152	1746235
		14	798285	1746030
6	569.66	15	798780	1747839
		16	798845	1747580
		17	799146	1747545
7	121.74	18	800802	1748203
		19	800873	1748104
8	360.39	20	800355	1750258
		21	800705	1750171
9	777.99	22	800221	1750927
		23	800509	1750758
		24	800606	1750547
		25	800814	1750504
10	727.01	26	800466	1751245
		27	800887	1751091
		28	801132	1750957
11	504.24	29	799275	1751198
		30	799376	1751281
		31	799744	1751215
12	485.75	32	798404	1751502
		33	798888	1751457
13	1775.1	34	796272	1756343
		35	796498	1755794
		36	796623	1755193
		37	796858	1754675

Análisis de datos

Se realizó un análisis por grupo faunístico, herpetofauna, avifauna, y mastofauna a partir de la información obtenida en los sitios muestreados con la finalidad de determinar abundancia, diversidad, composición, estado de conservación, y especies primarias, el cual se presenta a continuación:

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER.

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H) se expresa en **bits**. Cuanto mayor sea el valor de H mayor será la diversidad. Si se comparan varias comunidades, presentará mayor diversidad la que mayor número de bits posea.

$$H = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i \quad \text{Siendo } p_i = \frac{N_i}{N}$$
$$H \approx -3.3 \sum (p_i \cdot \log_{10} p_i)$$

N_i = número de individuos de la especie i .

N = número total de individuos.

Con frecuencia no es posible operar en la calculadora con \log_2 por lo que es necesario realizar una transformación:

$$\log_2 p_i = \frac{\log_{10} p_i}{\log_{10} 2} = \frac{\log_{10} p_i}{0.301}$$

El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total.

ÍNDICE DE EQUIDAD: PIELOU

Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igual abundantes.

Es la razón que expresa la equitativita, como la diversidad encontrada con relación al máximo valor que puede alcanzar cuando todas las especies muestran idénticas abundancias.

ÍNDICE DE DOMINANCIA:

El índice basado en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

ÍNDICE DE SIMPSON

Índice de diversidad de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie los valores fluctúa entre 0 y 1.

Índice inverso de Simpson: $1/D$ Valor menor posible es 1 (comunidad con solo 1 especie); a mayor diversidad mayor es el índice; el valor máximo es el número de especies de la comunidad (Riqueza de especies).

A continuación, se presentan lo resultado de las evaluaciones para cada uno de los grupos faunísticos identificados herpetofauna, avifauna y mastofauna del Sistema Ambiental.

Tabla IV-46 Riqueza y abundancia de la herpetofauna del Predio

NUMERO DE ESPECIES	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA P_i	$\ln(P_i)$	$P_i \times \ln(P_i)$	SIMPSON (P_i^{-2})
1	<i>Boa constrictor</i>	Mazacuata o boa	4	0.03773585	-3.27714473	-0.124	0.0014
2	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito	6	0.05660377	-2.87167962	-0.163	0.0032
3	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija-escamosa cola larga	9	0.08490566	-2.46621452	-0.209	0.0072
4	<i>Aspidoscelis deppei</i>	Ticuiliche mexicano	8	0.0754717	-2.58399755	-0.195	0.0057
5	<i>Masticophis mentovarius</i>	Sabanera	8	0.0754717	-2.58399755	-0.195	0.0057
6	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo Gigante	5	0.04716981	-3.05400118	-0.144	0.0022
7	<i>Sceloporus formosus</i>	Lagartija	6	0.05660377	-2.87167962	-0.163	0.0032
8	<i>Sceloporus siniferus</i>	Chintete	4	0.03773585	-3.27714473	-0.124	0.0014
9	<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado	8	0.0754717	-2.58399755	-0.195	0.0057
10	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	5	0.04716981	-3.05400118	-0.144	0.0022
11	<i>Incilius mazatlanensis</i>	Sapo pinto	5	0.04716981	-3.05400118	-0.144	0.0022
12	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arboricola	4	0.03773585	-3.27714473	-0.124	0.0014
13	<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo	8	0.0754717	-2.58399755	-0.195	0.0057
14	<i>Ctenosaura smilis</i>	Iguana negra colo espinoza	4	0.03773585	-3.27714473	-0.124	0.0014
15	<i>Sceloporus smithi</i>	Lagartija espinosa	8	0.0754717	-2.58399755	-0.195	0.0057

16	<i>Sceloporus melannorhinus</i>	Lagartija hocico negro	5	0.04716981	-3.05400118	-0.144	0.0022
17	<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra arroyera cola negra	5	0.04716981	-3.05400118	-0.144	0.0022
18	<i>Agkistrodon contomix</i>	Cantil cobrizo	4	0.03773585	-3.27714473	-0.124	0.0014
TOTAL			106	1	-52.7852911	-2.84819729	0.060342

Tabla IV-47. Índice de biodiversidad para la herpetofauna

RIQUEZA	18
ÍNDICE DE SIMPSON	0.0603
ÍNDICE DE SHANNON	2.848
HMAX= LnS	2.890
PIELOU J= H/HMAX	0.985

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.06** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.84** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

La herpetofauna en el Sistema Ambiental presenta una equitatividad del **98%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-48 Riqueza y abundancia de la avifauna del Predio

NUMERO DE ESPECIES	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Mexicana	7	0.06542056	-2.72691869	-0.178	0.0043
2	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Negro	6	0.05607477	-2.88106937	-0.162	0.0031
3	<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla Caminera	6	0.05607477	-2.88106937	-0.162	0.0031
4	<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla Gris	6	0.05607477	-2.88106937	-0.162	0.0031
5	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Colicorta	7	0.06542056	-2.72691869	-0.178	0.0043
6	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	6	0.05607477	-2.88106937	-0.162	0.0031
7	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo Americano	5	0.04672897	-3.06339092	-0.143	0.0022
8	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Aliblanca	4	0.03738318	-3.28653447	-0.123	0.0014
9	<i>Columbina inca</i>	Tórtola colilarga	5	0.04672897	-3.06339092	-0.143	0.0022
10	<i>Caracara cheriway</i>	Quebranta huesos	6	0.05607477	-2.88106937	-0.162	0.0031
11	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café	3	0.02803738	-3.57421655	-0.100	0.0008
12	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacaminos picuyo	6	0.05607477	-2.88106937	-0.162	0.0031
13	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Cachetidorado	6	0.05607477	-2.88106937	-0.162	0.0031
14	<i>Mosquerito Lampiño</i>	Camptostoma imberbe	4	0.03738318	-3.28653447	-0.123	0.0014
15	<i>Icteria virens</i>	Chipe grande	5	0.04672897	-3.06339092	-0.143	0.0022

16	Melanerpes chrysogenys	Carpintero Cachetidorado	6	0.05607477	-2.88106937	-0.162	0.0031
17	Xiphorhynchus flavigaster	Trepatroncos Piquiclaro	4	0.03738318	-3.28653447	-0.123	0.0014
18	Mosquerito Lampiño	Camptostoma imberbe	6	0.05607477	-2.88106937	-0.162	0.0031
19	Calocitta formosa	Urraca-hermosa Cariblanca	5	0.04672897	-3.06339092	-0.143	0.0022
20	Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor	4	0.03738318	-3.28653447	-0.123	0.0014
TOTAL			107	1	-60.3573798	-2.97504324	0.0519696

Tabla IV-49 Índice de biodiversidad para la avifauna

RIQUEZA	20
ÍNDICE DE SIMPSON	0.0519696043
ÍNDICE DE SHANNON	2.975043
HMAX= LnS	2.996
PIELOU J= H/HMAX	0.993

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.05** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.97** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad alta**.

La avifauna del Sistema Ambiental presenta una equitatividad del **99 %** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-50 Riqueza y abundancia de la mastofauna del Predio

NUMERO DE ESPECIES	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Didelphis virginiana	Tlacuache	8	0.07619048	-2.57451881	-0.196	0.0058
2	Dasypus novemcinctus	Armadillo	5	0.04761905	-3.04452244	-0.145	0.0023
3	Sylvilagus floridanus	Conejo	6	0.05714286	-2.86220088	-0.164	0.0033
4	Baiomys musculus	Ratón de campo	8	0.07619048	-2.57451881	-0.196	0.0058
5	Sigmodon mascotensis	Rata algodonera	4	0.03809524	-3.26766599	-0.124	0.0015
6	Conepatus leuconotus	Zorrillo	8	0.07619048	-2.57451881	-0.196	0.0058
7	Glossophaga soricina	Murciélago polínivoro	6	0.05714286	-2.86220088	-0.164	0.0033
8	Artibeus jamaicensis	Murciélago frugívoro	8	0.07619048	-2.57451881	-0.196	0.0058
9	Dermanura phaeotis	Murciélago frugívoro	9	0.08571429	-2.45673577	-0.211	0.0073
10	Sciurus aureogaster	Ardilla	4	0.03809524	-3.26766599	-0.124	0.0015

11	Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	2	0.01904762	-3.96081317	-0.075	0.0004
12	Bassariscus astutus	Cacomixtle	6	0.05714286	-2.86220088	-0.164	0.0033
13	Heteromys pictus	Ratón Espinoso Pintado	5	0.04761905	-3.04452244	-0.145	0.0023
14	Spilogale angustifrons	Zorrillo	6	0.05714286	-2.86220088	-0.164	0.0033
15	Peromyscus furvus	Raton negruzco	8	0.07619048	-2.57451881	-0.196	0.0058
16	Spilogale pygmaea	Zorrillo pigmeo	6	0.05714286	-2.86220088	-0.164	0.0033
17	Balantiopteryx plicata	Murciélago insectívoro	6	0.05714286	-2.86220088	-0.164	0.0033
TOTAL			105	1	-49.0877251	-2.78703604	0.06376417

Tabla IV-51. Índice de biodiversidad para la mastofauna

RIQUEZA	17
ÍNDICE DE SIMPSON	0.063764172
ÍNDICE DE SHANNON	2.787
HMAX= LnS	2.833
PIELOU J= H/HMAX	0.984

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.06** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.7** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

La mastofauna del Sistema Ambiental presenta una equitatividad del **98%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

De acuerdo al índice de Shannon se determinó que el Predio presenta una diversidad media, en la herpetofauna, avifauna y mastofauna debido a que en la zona existen procesos de cambio que con o sin la implementación del proyecto seguirán dándose a través del tiempo obligando a la fauna a desplazarse a zonas más conservadas y/o habituarse con las poblaciones humanas.

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de diciembre de 2015 en el DOF. A continuación, se presenta el estatus, de las especies de fauna determinadas en la Microcuenca Hidrológico Forestal.

Tabla IV-52 Fauna presente en el Sistema Ambiental y estatus.

N°	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
HERPETOFAUNA			
1	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito	SIN ESTATUS

2	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija-escamosa cola larga	SIN ESTATUS
3	<i>Aspidoscelis deppei</i>	Ticuiche Mexicano	SIN ESTATUS
4	<i>Masticophis mentovarius</i>	Sabanera	A
5	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo Gigante	SIN ESTATUS
6	<i>Sceloporus formosus</i>	Lagartija	SIN ESTATUS
7	<i>Sceloporus siniferus</i>	Chintete	SIN ESTATUS
8	<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado	SIN ESTATUS
9	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	A
10	<i>Incilius mazatlanensis</i>	Sapo pinto	SIN ESTATUS
11	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arboricola	SIN ESTATUS
12	<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo	SIN ESTATUS
13	<i>Ctenosaura smilis</i>	Iguana negra colo espinoza	SIN ESTATUS
14	<i>Sceloporus smithi</i>	Lagartija espinosa	SIN ESTATUS
15	<i>Sceloporus melannorhinus</i>	Lagartija hocico negro	SIN ESTATUS
16	<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra arroyera cola negra	SIN ESTATUS
17	<i>Agkistrodon contortrix</i>	Cantil cobrizo	A
AVIFAUNA			
18	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Mexicana	SIN ESTATUS
19	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Negro	SIN ESTATUS
20	<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla Caminera	SIN ESTATUS
21	<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla Gris	SIN ESTATUS
22	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Colicorta	SIN ESTATUS
23	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	SIN ESTATUS
24	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	SIN ESTATUS
25	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma Aliblanca	SIN ESTATUS
26	<i>Columbina inca</i>	Tórtola colilarga	SIN ESTATUS
27	<i>Caracara cheriway</i>	Quebranta huesos	SIN ESTATUS
28	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café	SIN ESTATUS
29	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacaminos picuyo	SIN ESTATUS
30	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Cachetidorado	SIN ESTATUS
31	Mosquerito Lampiño	Camptostoma imberbe	SIN ESTATUS
32	<i>Icteria virens</i>	Chipe grande	SIN ESTATUS
33	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Cachetidorado	SIN ESTATUS
34	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Piquiclaro	SIN ESTATUS
35	Mosquerito Lampiño	Camptostoma imberbe	SIN ESTATUS
36	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca-hermosa Cariblanca	SIN ESTATUS
37	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	SIN ESTATUS
MASTOFAUNA			
38	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	SIN ESTATUS
39	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	SIN ESTATUS
40	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	SIN ESTATUS
41	<i>Baiomys musculus</i>	Ratón de campo	SIN ESTATUS
42	<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata algodónera	SIN ESTATUS
43	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo	SIN ESTATUS
44	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago polinívoro	SIN ESTATUS
45	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frugívoro	SIN ESTATUS
46	<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago frugívoro	SIN ESTATUS
47	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	SIN ESTATUS
48	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	SIN ESTATUS
49	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	A
50	<i>Heteromys pictus</i>	Ratón Espinoso Pintado	SIN ESTATUS

51	<i>Spilogale angustifrons</i>	Zorrillo	SIN ESTATUS
52	<i>Peromyscus furvus</i>	Raton negruzco	SIN ESTATUS
53	<i>Spilogale pygmaea</i>	Zorrillo pigmeo	SIN ESTATUS
54	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago insectívoro	SIN ESTATUS

Los significados de los estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010 son:

- I = Especies raras o en peligro y que no está permitida su comercialización primaria
- II = Especies que no son raras o en peligro si su uso no restringido
- III = Especies no necesariamente en peligro pero que se encuentran en el listado de una Nación
- P = Peligro de extinción
- A = Amenazada
- PR = Sujeta a protección especial
- EX = Extinto
- CR = En Peligro Crítico
- EN = En Peligro
- VU = Vulnerables
- LR = Menor Riesgo

Las especies que se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se verán afectadas por la ejecución del proyecto ya que se contempla la ejecución de un plan de rescate, de igual forma se promoverá la reforestación que servirá como áreas de percha de las especies de aves con lo que se garantiza que las poblaciones no se verán reducidas en número, ni tampoco se va a eliminar alguna especie, con lo cual no se compromete la biodiversidad del lugar, las especies por la ejecución de las actividades se desplazarán a zonas más conservadas ya que estas se realizarán de forma gradual.

A continuación, se presentan lo resultado de las evaluaciones para cada uno de los grupos faunísticos identificados herpetofauna, avifauna y mastofauna del Sistema Ambiental.

Tabla IV-53 Riqueza y abundancia de la herpetofauna del S-A.

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Boa constrictor</i>	Mazacuata o boa	8	0.06557377	-2.7245795	-0.179	0.0043
2	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito	4	0.03278689	-3.41772668	-0.112	0.0011
3	<i>Iguana verde</i>	Iguana verde	6	0.04918033	-3.01226158	-0.148	0.0024
4	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija-escamosa cola larga	6	0.04918033	-3.01226158	-0.148	0.0024
5	<i>Aspidoscelis deppei</i>	Ticuiliche mexicano	8	0.06557377	-2.7245795	-0.179	0.0043
6	<i>Masticophis mentovarius</i>	Sabanera	6	0.04918033	-3.01226158	-0.148	0.0024
7	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo Gigante	6	0.04918033	-3.01226158	-0.148	0.0024

8	<i>Sceloporus formosus</i>	Lagartija	9	0.07377049	-2.60679647	-0.192	0.0054
9	<i>Sceloporus siniferus</i>	Chintete	8	0.06557377	-2.7245795	-0.179	0.0043
10	<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado	4	0.03278689	-3.41772668	-0.112	0.0011
11	<i>Iguana verde</i>	Iguana verde	3	0.02459016	-3.70540876	-0.091	0.0006
12	<i>Incilius mazatlanensis</i>	Sapo pinto	4	0.03278689	-3.41772668	-0.112	0.0011
13	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arboricola	6	0.04918033	-3.01226158	-0.148	0.0024
14	<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo	5	0.04098361	-3.19458313	-0.131	0.0017
15	<i>Ctenosaura smilis</i>	Iguana negra colo espiñoza	6	0.04918033	-3.01226158	-0.148	0.0024
16	<i>Sceloporus smithi</i>	Lagartija espinosa	4	0.03278689	-3.41772668	-0.112	0.0011
17	<i>Sceloporus melannorhinus</i>	Lagartija hocico negro	6	0.04918033	-3.01226158	-0.148	0.0024
18	<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra arroyera cola negra	5	0.04098361	-3.19458313	-0.131	0.0017
19	<i>Agkistrodon contortrix</i>	Cantil cobrizo	4	0.03278689	-3.41772668	-0.112	0.0011
20	<i>Porthidium dunnii</i>	Nauyaca oaxaqueña	6	0.04918033	-3.01226158	-0.148	0.0024
21	<i>Epictia goudotti</i>	Culebra negra ciega	8	0.06557377	-2.7245795	-0.179	0.0043
TOTAL			122	1	-64.7864155	-3.005	0.051

Tabla IV-54. Índice de biodiversidad para la herpetofauna

ÍNDICE DE SIMPSON	0.051
INDICE DE SHANNON	3.005
HMAX= LnS	3.045
PIELOU J= H/HMAX	0.987

El resultado de la aplicación del índice de Simpson indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de 0.51 de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de Shannon que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de 3.005 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad media.

La herpetofauna en el Sistema Ambiental presenta una equitatividad del 98% lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-55 Riqueza y abundancia de la avifauna del S-A.

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla	6	0.02459016	-3.70540876	-0.091	0.0006
2	<i>Dromococcyx phasianellus</i>	Cuco Faisán	8	0.03278689	-3.41772668	-0.112	0.0011
3	<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuco-terrestre Menor	10	0.04098361	-3.19458313	-0.131	0.0017
4	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	8	0.03278689	-3.41772668	-0.112	0.0011
5	<i>Glaucidium palmarum</i>	Tecolotito colimense	9	0.03688525	-3.29994365	-0.122	0.0014
6	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café	10	0.04098361	-3.19458313	-0.131	0.0017
7	<i>Tapacaminos picuyo</i>	Nyctidromus albicollis	12	0.04918033	-3.01226158	-0.148	0.0024

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
8	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Mexicana	10	0.04098361	-3.19458313	-0.131	0.0017
9	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Negro	12	0.04918033	-3.01226158	-0.148	0.0024
10	<i>Buteo magnirostris</i>	Aguiluilla Caminera	6	0.02459016	-3.70540876	-0.091	0.0006
11	<i>Buteo nitidus</i>	Aguiluilla Gris	6	0.02459016	-3.70540876	-0.091	0.0006
12	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguiluilla Colicorta	8	0.03278689	-3.41772668	-0.112	0.0011
13	<i>Momotus mexicanus</i>	corona canela	6	0.02459016	-3.70540876	-0.091	0.0006
14	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	5	0.0204918	-3.88773031	-0.080	0.0004
15	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma Aliblanca	8	0.03278689	-3.41772668	-0.112	0.0011
16	<i>Columbina inca</i>	Tórtola colilarga	6	0.02459016	-3.70540876	-0.091	0.0006
17	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	15	0.06147541	-2.78911802	-0.171	0.0038
18	<i>Anthracothorax prevostii</i>	Mango Pechiverde	10	0.04098361	-3.19458313	-0.131	0.0017
19	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Cachetidorado	6	0.02459016	-3.70540876	-0.091	0.0006
20	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Piquiclaro	5	0.0204918	-3.88773031	-0.080	0.0004
21	<i>Mosquerito Lampiño</i>	Camptostoma imberbe	6	0.02459016	-3.70540876	-0.091	0.0006
22	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca-hermosa Cariblanca	5	0.0204918	-3.88773031	-0.080	0.0004
23	<i>Icteria virens</i>	Gritón Pechiamarillo	10	0.04098361	-3.19458313	-0.131	0.0017
24	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Gorrión Oliváceo	8	0.03278689	-3.41772668	-0.112	0.0011
25	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	8	0.03278689	-3.41772668	-0.112	0.0011
26	<i>Molothrus aeneus</i>	Vaquero Ojirrojo	9	0.03688525	-3.29994365	-0.122	0.0014
27	<i>Icteria virens</i>	Bolsero Castaño	7	0.02868852	-3.55125808	-0.102	0.0008
28	<i>Bolsero Dorsirrayado</i>	Icterus pustulatus	8	0.03278689	-3.41772668	-0.112	0.0011
29	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	9	0.03688525	-3.29994365	-0.122	0.0014
30	<i>Copetón Tirano</i>	Myiarchus tyrannulus	8	0.03278689	-3.41772668	-0.112	0.0011
TOTAL			244	1	-103.180512	-3.36268492	0.03601182

Tabla IV-56 Índice de biodiversidad para la avifauna

ÍNDICE DE SIMPSON	0.0360
INDICE DE SHANNON	3.363
HMAX= LnS	3.401
PIELOU J= H/HMAX	0.989

El resultado de la aplicación del índice de Simpson indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de 0.0360 de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de Shannon que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de 3.363 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad alta.

La avifauna del Sistema Ambiental presenta una equitatividad del 98 % lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-57 Riqueza y abundancia de la mastofauna del S-A.

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Canis latrans	Coyote	5	0.04132231	-3.18635263	-0.132	0.0017
2	Didelphis virginiana	Tlacuache	8	0.0661157	-2.716349	-0.180	0.0044
3	Dasyus novemcinctus	Armadillo	5	0.04132231	-3.18635263	-0.132	0.0017
4	Sylvilagus floridanus	Conejo	6	0.04958678	-3.00403108	-0.149	0.0025
5	Baiomys musculus	Ratón de campo	8	0.0661157	-2.716349	-0.180	0.0044
6	Sigmodon mascotensis	Rata algodonera	4	0.03305785	-3.40949618	-0.113	0.0011
7	Conepatus leuconotus	Zorrillo	8	0.0661157	-2.716349	-0.180	0.0044
8	Glossophaga soricina	Murciélago polívoro	6	0.04958678	-3.00403108	-0.149	0.0025
9	Artibeus jamaicensis	Murciélago frugívoro	8	0.0661157	-2.716349	-0.180	0.0044
10	Dermanura phaeotis	Murciélago frugívoro	9	0.07438017	-2.59856597	-0.193	0.0055
11	Sciurus aureogaster	Ardilla	4	0.03305785	-3.40949618	-0.113	0.0011
12	Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	2	0.01652893	-4.10264337	-0.068	0.0003
13	Bassariscus astutus	Cacomixtle	6	0.04958678	-3.00403108	-0.149	0.0025
14	Heteromys pictus	Ratón Espinoso Pintado	5	0.04132231	-3.18635263	-0.132	0.0017
15	Spilogale angustifrons	Zorrillo	6	0.04958678	-3.00403108	-0.149	0.0025
16	Peromyscus furvus	Raton negruzco	8	0.0661157	-2.716349	-0.180	0.0044
17	Spilogale pygmaea	Zorrillo pigmeo	8	0.0661157	-2.716349	-0.180	0.0044
18	Nasua narica	Tejón	6	0.04958678	-3.00403108	-0.149	0.0025
19	Balantiopteryx plicata	Murciélago insectívoro	4	0.03305785	-3.40949618	-0.113	0.0011
20	Procyon lotor	Mapache	5	0.04132231	-3.18635263	-0.132	0.0017
TOTAL			121	1	-60.9933578	-2.94825679	0.05443617

Tabla IV-58. Índice de biodiversidad para la mastofauna del predio

ÍNDICE DE SIMPSON	0.054436172
INDICE DE SHANNON	2.948256792
HMAX= LnS	2.996
PIELOU J= H/HMAX	0.984

El resultado de la aplicación del índice de Simpson indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de 0.054 de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de Shannon que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de 2.94 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad media.

La mastofauna del Sistema Ambiental presenta una equitatividad del 98% lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

De acuerdo al índice de Shannon se determinó que la unidad de análisis presenta una diversidad media alta, en la herpetofauna, avifauna y mastofauna.

Esto se debe al contraste orográfico que se presenta en la zona de estudio el cual forma un mosaico de condiciones ambientales favorable para el establecimiento de la fauna en la zona. Se prevé que la orografía de zona también actuará como una barrera natural, ante los posibles impactos que pueda ocasionar la ejecución del proyecto.

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de diciembre de 2015 en el DOF. A continuación, se presenta el estatus, de las especies de fauna determinadas en el Sistema Ambiental.

Tabla IV-59 Fauna presente en el Sistema Ambiental y estatus.

N°	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
HERPETOFAUNA			
1	<i>Boa constrictor</i>	Mazacuata o boa	A
2	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito	SIN ESTATUS
3	<i>Iguana verde</i>	Iguana verde	PR
4	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija-escamosa cola larga	SIN ESTATUS
5	<i>Aspidoscelis deppei</i>	Ticuiliche mexicano	SIN ESTATUS
6	<i>Masticophis mentovarius</i>	Sabanera	A
7	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo Gigante	SIN ESTATUS
8	<i>Sceloporus formosus</i>	Lagartija	SIN ESTATUS
9	<i>Sceloporus siniferus</i>	Chintete	SIN ESTATUS
10	<i>Incilius mamoreus</i>	Sapo jaspeado	SIN ESTATUS
11	<i>Iguana verde</i>	Iguana verde	SIN ESTATUS
12	<i>Incilius mazatlanensis</i>	Sapo pinto	SIN ESTATUS
13	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arboricola	SIN ESTATUS
14	<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo	SIN ESTATUS
15	<i>Ctenosaura smillis</i>	Iguana negra cola espinosa	SIN ESTATUS
16	<i>Sceloporus smithi</i>	Lagartija espinosa	SIN ESTATUS
17	<i>Sceloporus melannorhinus</i>	Lagartija hocico negro	SIN ESTATUS
18	<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra arroyara cola negra	SIN ESTATUS
19	<i>Agkistrodon contomix</i>	Cantil cobrizo	A
20	<i>Porthidium durni</i>	Nauyaca oaxaqueña	SIN ESTATUS
21	<i>Epictia goudotti</i>	Culebra negra ciega	SIN ESTATUS
AVIFAUNA			
22	<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla	SIN ESTATUS

23	<i>Dromococcyx phasianellus</i>	Cuco Faisán	SIN ESTATUS
24	<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuco-terrestre Menor	SIN ESTATUS
25	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	SIN ESTATUS
26	<i>Glaucidium palmarum</i>	Tecolotito colimense	A
27	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café	SIN ESTATUS
28	<i>Tapacaminos picuyo</i>	Nyctidromus albicollis	SIN ESTATUS
29	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Mexicana	SIN ESTATUS
30	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Negro	SIN ESTATUS
31	<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla Caminera	SIN ESTATUS
32	<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla Gris	SIN ESTATUS
33	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Colicorta	SIN ESTATUS
34	<i>Momotus mexicanus</i>	corona canela	SIN ESTATUS
35	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	SIN ESTATUS
36	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma Aliblanca	SIN ESTATUS
37	<i>Columbina inca</i>	Tórtola colilarga	SIN ESTATUS
38	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	SIN ESTATUS
39	<i>Anthracothorax prevostii</i>	Mango Pechiverde	PR
40	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Cachetidorado	SIN ESTATUS
41	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Piquiclaro	SIN ESTATUS
42	<i>Mosquerito Lampiño</i>	Camptostoma imberbe	SIN ESTATUS
43	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca-hermosa Cariblanca	SIN ESTATUS
44	<i>Icteria virens</i>	Gritón Pechiamarillo	SIN ESTATUS
45	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Gorrión Oliváceo	SIN ESTATUS
46	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	SIN ESTATUS
47	<i>Molothrus aeneus</i>	Vaquero Ojirrojo	SIN ESTATUS
48	<i>Icteria virens</i>	Bolsero Castaño	SIN ESTATUS
49	<i>Bolsero Dorsirrayado</i>	Icterus pustulatus	SIN ESTATUS
50	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	SIN ESTATUS
51	<i>Copetón Tirano</i>	Myiarchus tyrannulus	SIN ESTATUS
MASTOFAUNA			
52	<i>Canis latrans</i>	Coyote	SIN ESTATUS
53	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	SIN ESTATUS
54	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	SIN ESTATUS
55	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	SIN ESTATUS
56	<i>Baiomys musculus</i>	Ratón de campo	SIN ESTATUS
57	<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata algodónera	SIN ESTATUS
58	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo	SIN ESTATUS
59	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago polínivoro	SIN ESTATUS
60	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frugívoro	SIN ESTATUS

61	<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago frugívoro	SIN ESTATUS
62	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	SIN ESTATUS
63	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	SIN ESTATUS
64	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	A
65	<i>Heteromys pictus</i>	Ratón Espinoso Pintado	SIN ESTATUS
66	<i>Spilogale angustifrons</i>	Zorrillo	SIN ESTATUS
67	<i>Peromyscus furvus</i>	Raton negruzco	SIN ESTATUS
68	<i>Spilogale pygmaea</i>	Zorrillo pigmeo	SIN ESTATUS
69	<i>Nasua narica</i>	Tejón	A
70	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago insectívoro	SIN ESTATUS
71	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	SIN ESTATUS

Los significados de los estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010 son:

- **I** = Especies raras o en peligro y que no está permitida su comercialización primaria
- **II** = Especies que no son raras o en peligro si su uso no restringido
- **III** = Especies no necesariamente en peligro pero que se encuentran en el listado de una Nación
- **P** = Peligro de extinción
- **A** = Amenazada
- **PR** = Sujeta a protección especial
- **EX** = Extinto
- **CR** = En Peligro Crítico
- **EN** = En Peligro
- **VU** = Vulnerables
- **LR** = Menor Riesgo

Las especies que se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se verán afectadas por la ejecución del proyecto ya que no se modificaran espacios donde se desarrollan estas especies por lo tanto no se comprometerá de biodiversidad de la Unidad de Análisis.

A continuación, se presenta una comparación de los índices del predio respecto al Sistema Ambiental.

Tabla IV-60 Comparación de índices de Fauna

GRUPO FAUNÍSTICO	PREDIO		SISTEMA AMBIENTAL	
HERPETOFAUNA	ÍNDICE DE SIMPSON	0.060341759	ÍNDICE DE SIMPSON	0.051330288
	ÍNDICE DE SHANNON	2.848197287	ÍNDICE DE SHANNON	3.005351305
	HMAX= LnS	2.890371758	HMAX= LnS	3.044522438
	PIELOU J= H/HMAX	0.985408635	PIELOU J= H/HMAX	0.987133899
AVIFAUNA	ÍNDICE DE SIMPSON	0.051969604	ÍNDICE DE SIMPSON	0.036011825
	ÍNDICE DE SHANNON	2.975043243	ÍNDICE DE SHANNON	3.362684918

	HMAX= LnS	2.995732274	HMAX= LnS	3.401197382
	PIELOU J= H/HMAX	0.993093832	PIELOU J= H/HMAX	0.988676793
MASTOFAUNA	ÍNDICE DE SIMPSON	0.063764172	ÍNDICE DE SIMPSON	0.054436172
	INDICE DE SHANNON	2.787036044	INDICE DE SHANNON	2.948256792
	HMAX= LnS	2.833213344	HMAX= LnS	2.995732274
	PIELOU J= H/HMAX	0.983701439	PIELOU J= H/HMAX	0.984152295

Como se puede apreciar en el cuadro comparativo, el sistema ambiental es predominante en diversidad en todos los grupos faunísticos estudiados, por lo que la unidad de análisis en sus componentes bióticos y abióticos se encuentra en calidad buena debido a que aunque existen procesos de cambio en las zonas aledañas a las localidades, también hay zonas altamente conservadas donde aún la obras de origen antropogénico no han ocasionado impactos, en la zona del proyecto la fauna se encuentra representada medianamente debido a que en la zona ya se encuentra antropizada por los locatarios que buscan leña y cuidan de su ganado lo que propicia que las especies se desplacen a otras zonas y se habitúen a la presencia humana.

IV.7 PAISAJE

Caracterización del paisaje: Bajo este concepto se pretende cuantificar la calidad visual que es consecuencia propia de las características particulares de cada unidad de paisaje a evaluar. La calidad propia del paisaje se define generalmente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje.

Para llevar a cabo la valoración de la calidad visual de la zona en estudio, se consideraron los atributos paisajísticos de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos.

El Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA) define tres clases de variedad o de calidad escénica, según los atributos biofísicos de un territorio (morfología o topografía, vegetación, hidrología, fauna y grado de urbanización), los cuales se clasificarán de acuerdo a los siguientes criterios:

Descripción y definición de clases de la calidad visual.

- **CLASE A.** Calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.
- **CLASE B.** Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales.
- **CLASE C.** De calidad baja, áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura.

Para calificar la calidad visual del paisaje, se anotará un 3 en la intersección de la columna A con la fila del atributo a calificar, un 2 a la intersección de la columna B con la fila del atributo a calificar, y un

1 a la intersección de la columna C con la fila del atributo a calificar; de tal manera que la máxima calificación de una unidad paisajística es de 15 y la más baja es de 5. La suma de todos los valores asignados a los atributos del paisaje que se evalúa dará como resultado la clase de calidad paisajística final, conforme al rango donde caiga el valor de la suma de calificaciones asignadas a los atributos, según se describe a continuación.

Los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

- Valores entre **1 – 5** = Clase C, calidad paisajística baja.
- Valores entre **6 – 10** = Clase B, calidad paisajística media.
- Valores entre **11 –15** = Clase A, calidad paisajística alta.

Para fines del proyecto, se consideraron como atributos paisajísticos, los siguientes: morfología o topografía, vegetación, fauna, presencia de agua y grado de urbanización; éste último constituye un factor extrínseco, pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta a las características del paisaje.

Tabla IV-61 Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del servicio forestal de los estados unidos, 1974. (Modificada).

Atributos paisajísticos	CLASES DE CALIDAD		
	(3) Clase A	(2) Clase B	(1) Clase C
Morfología topografía	Pendientes mayores a 45%, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes.	Pendientes entre 12% y 45%, laderas moderadamente bruscas o suaves.	Pendientes entre 0% a 12%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes
Hidrología	Escurrimiento Perene o cuerpo de agua permanente.	Escurrimiento intermitente o cuerpo de agua temporal.	Ausencia de escurrimiento superficial.
Vegetación	Cubierta vegetal entre 61% y 90%. Los tres estratos bien representados, alta variedad, presencian comprobada de especies protegidas.	Cubierta vegetal entre 31% a 60%, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies protegidas.	Cubierta vegetal menor a 30 %, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas.
Fauna	Comprobada presencia de especies de fauna, presencia de especies protegidas.	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas.
Grado de urbanización	Baja densidad humana por km ² , nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media	Alta densidad humana por km ² , varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura

Fuente: US Department of Agriculture, 1974 (tomado de Canter, 1998).

Criterios de calificación:

Calidad morfológica o topográfica de la unidad de paisaje. Esto se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad de formas. El criterio asigna mayor calidad a las unidades más abruptas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por relieves planos. De igual forma se asigna un valor mayor a aquellas unidades que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

- 1. Presencia hidrológica.** El agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de este recurso en el conjunto de la unidad paisajística, se da mayor valor a la presencia de cuerpos de agua y a las corrientes perennes.
- 2. Rasgos de la vegetación.** Se consideró la diversidad de las formaciones y el grado de perturbación de cada una de ellas. Se asignó mayor calidad a unidades de paisaje con mayor cobertura y mezcla equilibrada de masas arboladas, matorral y herbáceas, que en aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los estratos.
- 3. Presencia de fauna.** Se asignó una mayor calidad a aquellas unidades ambientales con presencia probada o alta probabilidad de presencia de especies faunísticas silvestres, considerando especialmente la distribución de especies protegidas por la normativa ambiental. La presencia de especies protegidas por la normativa ambiental añade un elemento complementario de mayor calidad.
- 4. Urbanización.** Este es un valor extrínseco del paisaje, pero se consideró ya que la abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. Se asigna un mayor valor a las unidades con menor número de vías de comunicación de primer orden, infraestructura, actividades agrícolas y densidades de población bajas.

La asignación de los valores a los atributos paisajísticos, se hizo mediante juicios subjetivos del equipo de especialistas que elaboró el estudio de impacto ambiental, para lo cual se consideró la información que se recabó durante los recorridos de campo. Se enfatiza que la valoración de paisaje corresponde a la trayectoria del proyecto. Las principales amenazas a estas unidades de paisaje están dadas por la extracción de material vegetal. Los resultados de la evaluación se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-62. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas en la zona del proyecto.

Unidad del paisaje	Calidad morfológica o topográfica	Presencia hidrológica	Rasgos de la vegetación	Presencia de fauna	Grado de urbanización	Total	Clase de calidad del paisaje
--------------------	-----------------------------------	-----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------	------------------------------

Lomerío con Llanuras	2	2	1	1	2	8	Media
----------------------	---	---	---	---	---	---	-------

Según la metodología aplicada, arrojó una **clase de calidad del paisaje media**, este valor se obtuvo debido a que en el sitio del proyecto se encuentra en: una topografía con pendientes entre 12% y 45%, el escurrimiento más cercano es el Arrollo Xúchitl de condición Intermitente que colinda con el predio , la cubierta vegetal entre 61 y 90 %, Los tres estratos bien representados, alta variedad, presencia comprobada de especies protegidas con respecto a la fauna silvestre Comprobada presencia de especies de fauna, presencia de especies protegidas, y un Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terraceras), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media

IV.8 Aspectos socioeconómicos

IV.8.1.1 Demografía.

Población total

El Municipio de Santa María Huatulco cuenta con una población de 50,862 habitantes de los cuales 25,991 son mujeres y 24,871 son hombres, según el Censo de Población y Vivienda 2020.

Tabla IV-63 Datos de población en el municipio de Santa María Huatulco de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020.

POBLACIÓN	SANTA MARÍA HUATULCO
Población total	50,862
Población total hombres	24,871
Población total mujeres	25,991
Porcentaje de población de 15 a 29 años	28
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres	13.5
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres	14.5
Porcentaje de población de 60 y más años	7.9
Porcentaje de población de 60 y más años hombres	3.9
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres	4
Relación hombres-mujeres	95.5

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI.

a) Densidad de población

La superficie total del municipio de Santa María Huatulco es de 513.764 km² con una total al año 2020 de 50 mil 862 habitantes. La densidad de población en el municipio de Santa María Huatulco es de 99.3 habitantes/km².

b) Vivienda.

Para el año 2020, el Municipio de Santa María Huatulco, contaba con un total de 15,170 viviendas habitadas, con un promedio del 3.3 de ocupantes por vivienda.

Tabla IV-64. Vivienda y Urbanización INEGI 2020.

VIVIENDA Y URBANIZACIÓN	CANTIDAD
Total, de viviendas particulares habitadas	15,170
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas,	3.3
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra	1563
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda	14,715
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	14,458
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	14958
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica	14,791
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	12,167
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión	5,158
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora	8,010
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora	4,567

a) Infraestructura.

A continuación, se muestra el porcentaje que cubren los servicios públicos dentro del municipio Santa María Huatulco.

Tabla IV-65. Porcentaje de servicios básicos para Santa María Huatulco

SERVICIO	COBERTURA
Agua potable	97 %
Drenaje	95.3 %
Alumbrado público	80 %
Energía eléctrica	97.5 %
Pavimentación	95 %
Vías de comunicación	100 %

Migración

De acuerdo con el INEGI (2020), del total de la población del municipio de Santa María Huatulco, donde se encuentra el Sistema Ambiental del Proyecto, el porcentaje de migración reciente es de 11.1%

Tabla IV-66. Características de la migración interna en el municipio de Santa María Huatulco.

CAUSAS	PORCENTAJE
--------	------------

Porcentaje de la población de 5 y más años migrante según causa: Trabajo (Porcentaje), 2020	43.5
Porcentaje de la población de 5 y más años migrante según causa: Familiar (Porcentaje), 2020	40.3
Porcentaje de la población de 5 y más años migrante según causa: Educativa (Porcentaje), 2020	7.3
Porcentaje de la población de 5 y más años migrante según causa: Inseguridad delictiva o violencia (Porcentaje), 2020	2.7
Porcentaje de la población de 5 y más años migrante según causa: Otra causa (Porcentaje), 2020	6.1

Marco Geoestadístico, Censo de Población y Vivienda 2020

Como datos adicionales se revisaron los datos del Marco Geoestadístico (MG) que según INEGI es un producto que integra información vectorial, tablas de atributos y catálogos. Muestra la división geoestadística del territorio nacional en sucesivos niveles de desagregación, Esta división está dada por los llamados LÍMITES GEOESTADÍSTICOS, que pueden coincidir con los límites político-administrativos oficiales, los cuales tienen sustento legal; sin embargo, los que no cuentan con dicho sustento deben entenderse como límites provisionales, trazados sólo para realizar los operativos censales. Estos límites provisionales no tienen pretensión de oficialidad, dado que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía no es el órgano facultado para definir límites político-administrativos. El Marco Geoestadístico contiene además la cobertura de todas las localidades del territorio nacional, de manera que a cada una de las viviendas le corresponde una secuencia de claves de identificación geográfica que está dada por los sucesivos niveles de desagregación en los que se divide el territorio nacional.

La identidad de cada área del Marco Geoestadístico Nacional es única y se expresa con claves numéricas que nos permiten identificar la referencia geoestadística sea estatal, municipal, ageb, localidad y manzana.

Dicha referencia se conforma con una serie ordenada de claves geoestadísticas, apegadas a una estructura según el nivel de desagregación del área geoestadística de que se trate y que no se repita en todo el país; el orden que siguen estos códigos es el siguiente

Tabla IV-67 Clavificación de las áreas del Marco Geoestadístico Nacional

Clave completa o concatenada desde estado hasta manzana	
Para las áreas urbanas: EE+MMM+LLLL+AAA-A+NNN.	Para las áreas rurales: EE+MMM+AAA-A+LLLL+NNN

Donde:

- EE = Estado (se representa con dos dígitos, 00).
- MMM = Municipio (se representa con tres dígitos, 000).
- LLLL = Localidad (se representa con cuatro dígitos, 0000).
- AAA-A = Ageb (se representa con tres dígitos, un guión y un dígito verificador, 000-0).
- NNN = Manzana (se representa con tres dígitos, 000).

Para mayor comprensión de la codificación de cada una de las áreas geoestadísticas, en el desarrollo del presente capítulo se hace una indicación más detallada de la clasificación de estas áreas.

Área Geoestadística Estatal (AGEE)

Es la extensión territorial que contiene todos los municipios que pertenecen a una entidad federativa o delegaciones para el caso del Distrito Federal, definidos por "límites geoestadísticos" que se apegan, en la medida de lo posible, a los límites político-administrativos.

Se codifica o clasifica de acuerdo con el orden alfabético de sus nombres oficiales, con una longitud de dos dígitos, a partir del 01 en adelante, según el número de entidades federativas que dispongan las leyes vigentes; en este momento son 32 entidades federativas, (Aguascalientes 01, Baja California 02, y Zacatecas 32).

Tabla IV-68 Representación de las AGEE por estado

AGEE	ESTADO	AGEE	ESTADO	AGEE	ESTADO
01	Aguascalientes	12	Guerrero	23	Quintana roo
02	Baja California	13	Hidalgo	24	San Luis Potosí
03	Baja California sur	14	Jalisco	25	Sinaloa
04	Campeche	15	México	26	Sonora
05	Coahuila de Zaragoza	16	Michoacán de Ocampo	27	Tabasco
06	Colima	17	Morelos	28	Tamaulipas
07	Chiapas	18	Nayarit	29	Tlaxcala
08	Chihuahua	19	Nuevo León	30	Veracruz de Ignacio de la Llave
09	Distrito federal	20	Oaxaca	31	Yucatán
10	Durango	21	Puebla	32	Zacatecas
11	Guanajuato	22	Querétaro		

Como se aprecia en el cuadro de representación de las **AGEE**, el estado de Oaxaca tiene la clave con el número **20**.

Área Geoestadística Municipal (AGEM)

Es la extensión territorial que corresponde al espacio geográfico de cada uno de los municipios que conforman la división política de las entidades federativas de los Estados Unidos Mexicanos; el número

total de las AGEM por estado es igual al total de sus municipios, actualmente existen a nivel nacional 2 456 municipios de los cuales Oaxaca es el estado con el mayor número de municipios con un total de 570.

Los límites geoestadísticos de las AGEM se apegan en lo posible a los límites político administrativos de cada municipio o delegación.

Dentro de estas áreas se encuentran todas las localidades urbanas y rurales que pertenecen a cada uno de los municipios y delegaciones.

La clave geoestadística de estas áreas está formada por tres números que se asignan de manera ascendente a partir del 001 de acuerdo con el orden alfabético de los nombres de los municipios, aunque a los municipios creados posteriormente a la clavicación inicial, se les asigna la clave geoestadística conforme se vayan creando.

El municipio de San Pedro Pochutla en donde se pretende la realización del proyecto tiene una representación de **AGEM** con clave **413**.

Área Geoestadística Básica (AGEB)

Es la extensión territorial que corresponde a la subdivisión de las áreas geoestadísticas municipales. Constituye la unidad básica del Marco Geoestadístico Nacional y, dependiendo de sus características, se clasifican en dos tipos:

- Área geoestadística básica urbana.
- Área geoestadística básica rural.

A cada AGEB se le ha asignado una clave compuesta por tres números, un guion y un número que va del 0 al 9 o la letra A, estas claves son únicas dentro de cada municipio, por lo cual nunca se tendrá una clave repetida en un municipio, independientemente de que el AGEB sea urbano o rural.

Área geoestadística básica urbana

Área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas que generalmente va de 1 a 50, perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso del suelo sea principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etcétera, sólo se asignan al interior de las localidades urbanas.

En el municipio de Santa María Huatulco está conformado por 33 áreas geoestadísticas básicas Urbanas, como se muestra a continuación.

Tabla IV-69 AGEB –Urbana en el municipio de Santa María Huatulco

CVE-AGEE	CVE-AGEM	CVE-LOC	CVE-AGEB
20	413	1	224
20	413	78	173
20	413	1	007A
20	413	1	205
20	413	78	277
20	413	1	281
20	413	1	370
20	413	1	385
20	413	1	436
20	413	78	351
20	413	78	296
20	413	78	309
20	413	1	440
20	413	78	262
20	413	78	347
20	413	78	188
20	413	1	421
20	413	78	120
20	413	78	135
20	413	78	258
20	413	78	328
20	413	78	366
20	413	78	332
20	413	1	474
20	413	1	046A
20	413	1	039A
20	413	135	489
20	413	1	021A
20	413	78	313
20	413	135	402
20	413	135	493
20	413	1	455
20	413	78	417

Área geoestadística básica rural

Subdivisión de las áreas geoestadísticas municipales que se ubican en la parte rural, cuya extensión territorial es variable y se caracteriza por el uso del suelo de tipo agropecuario o forestal. Contiene localidades rurales y extensiones naturales como pantanos, lagos, desiertos y otros, delimitada por lo general por rasgos naturales (ríos, arroyos, barrancas, etcétera) y culturales (vías de ferrocarril, líneas de conducción eléctrica, carreteras, brechas, veredas, ductos, límites prediales, etcétera).

En el municipio de Santa María Huatulco está conformado por 6 áreas geoestadísticas básicas Rurales, que abarcan la mayor parte del territorio del municipio.

Tabla IV-70 AGEB – Rural en el municipio de San Pedro Pochutla

CVE_AGEE	CVE-AGEM	CVE_AGEB
20	413	46
20	413	12
20	413	27
20	413	31
20	413	50
20	413	65

Localidad

Todo lugar ocupado con una o más viviendas, las cuales pueden estar habitadas o no; este lugar es reconocido por un nombre dado por la ley o la costumbre.

De acuerdo con sus características y con fines estadísticos, las localidades se clasifican en urbanas y rurales.

Localidades urbanas

Son aquéllas que tienen una población mayor o igual a 2 500 habitantes o que sean cabeceras municipales independientemente del número de habitantes de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020

Localidad rural

Son las que tienen una población menor a 2 500 habitantes y no son cabeceras municipales, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020

Cada localidad urbana o rural está codificada con una clave de cuatro dígitos que se asignan de manera ascendente por municipio a partir del 0001 hasta cubrir el total de localidades de cada uno de los municipios que conforman el país, por lo general la clave 0001 corresponde a la cabecera municipal.

En base a la información extraída del Marco Geoestadístico de INEGI, el Municipio de San Pedro Pochutla presenta Polígono de localidades urbanas y rurales ameznadas de las cuales se aprecian dos localidades catalogadas como Urbanas Santa María Huatulco que es la cabecera municipal, Crucecita y Sector H Tres que se encuentra al sur colindando con el océano Pacífico.

Tabla IV-71 Localidades Urbanas ameznadas

CVE-AGEE	CVE-AGEM	CVE-LOC	NOMBRE LOC	ÁMBITO
20	413	1	Santa María Huatulco	Urbana
20	413	78	Crucecita	Urbana
20	413	135	Sector H Tres	Urbana

De la misma manera presenta 43 localidades del ámbito Rural predominando en el municipio.

Tabla IV-72 Localidades Rurales amanzanadas

CVE-AGEE	CVE-AGEM	CVE-LOC	NOMBRE LOC	ÁMBITO
20	413	2	Agua Hedionda	Rural
20	413	5	Arroyo Súchil	Rural
20	413	7	Bajos del Arenal	Rural
20	413	8	Bajos de Coyula	Rural
20	413	11	Hacienda Vieja	Rural
20	413	16	Piedra de Moros	Rural
20	413	21	Bahía de Santa Cruz Huatulco	Rural
20	413	23	Todos Santos	Rural
20	413	25	Puente de Coyula	Rural
20	413	28	Aguaje el Zapote	Rural
20	413	34	El Morro	Rural
20	413	38	Pueblo Viejo	Rural
20	413	40	Cuajinicuil	Rural
20	413	44	Chacalmata	Rural
20	413	50	Huatunlco (Barra de Huatunlco)	Rural
20	413	51	Cuapinolito (Azulillo)	Rural
20	413	54	El Faisán [Fraccionamiento]	Rural
20	413	56	Arroyo González	Rural
20	413	64	Manantial	Rural
20	413	77	Derramadero	Rural
20	413	80	La Erradura	Rural
20	413	90	La Unión 2 [Barrio]	Rural
20	413	92	Boca Vieja (Barra Boca Vieja)	Rural
20	413	95	Tangolunda	Rural
20	413	97	La Bocana de Copalita	Rural
20	413	98	Puente Copalita	Rural
20	413	103	Guarumbo	Rural
20	413	105	San Agustín	Rural
20	413	110	San Francisco Limoncito	Rural
20	413	116	Colonia Vicente Guerrero	Rural
20	413	119	Río Tangolunda (La Jabalina)	Rural
20	413	124	El Arrocito	Rural
20	413	125	Balcones de Tangolunda	Rural
20	413	129	El Crucero [Fraccionamiento]	Rural
20	413	132	Sector U-Dos Norte	Rural
20	413	134	Residencial Conejos	Rural
20	413	136	Sector U-Dos	Rural
20	413	137	Barrio de la Soledad	Rural
20	413	139	La Mina [Barrio]	Rural

20	413	140	San Agustín [Fraccionamiento Residencial]	Rural
20	413	144	El Tamarindo	Rural
20	413	145	Barrio Corralito	Rural
20	413	153	La Unión 1 [Kilómetro 2]	Rural

En las siguientes ilustraciones se muestran la distribución de las diferentes áreas del Marco Geoestadístico en el municipio del Santa María Huatulco en listadas anteriormente.

Tabla IV-73 Listado de Localidades Puntuales Rurales en el Municipio de Santa María Huatulco

CVE-AGEE	CVE-AGEM	CVE-LOC	CVE_AGEB	NOMGEO
20	413	2	27	Agua Hedionda
20	413	3	12	Alemania
20	413	5	31	Arroyo Súchil
20	413	7	50	Bajos del Arenal
20	413	8	50	Bajos de Coyula
20	413	9	65	Bahía Cacaluta (Playa del Rey)
20	413	11	27	Hacienda Vieja
20	413	12	12	Juquilita
20	413	13	12	Miramar
20	413	15	27	Paso Limón
20	413	16	27	Piedra de Moros
20	413	17	27	Las Pozas (San Antonio las Pozas)
20	413	20	12	San Pablo Huatulco
20	413	21	65	Bahía de Santa Cruz Huatulco
20	413	23	27	Todos Santos
20	413	24	50	El Zarzal
20	413	25	50	Puente de Coyula
20	413	26	65	Puente de Cuajinicuil
20	413	28	65	Aguaje el Zapote
20	413	31	65	Bahías de Huatulco [Aeropuerto Internacional]
20	413	32	50	El Cocús (Tres Cruces)
20	413	34	27	El Morro
20	413	38	27	Pueblo Viejo
20	413	39	27	Cerro Chino
20	413	40	27	Cuajinicuil
20	413	44	27	Chacalmata
20	413	50	50	Huatunalco (Barra de Huatunalco)
20	413	51	27	Cuapinolito (Azulillo)

20	413	54	27	El Faisán [Fraccionamiento]
20	413	55	31	El Zapote (La Chuparrosa)
20	413	56	27	Arroyo González
20	413	64	27	Manantial
20	413	65	12	El Nueve
20	413	66	27	Puente Todos Santos
20	413	67	12	San Andrés
20	413	69	12	Santa Clara
20	413	72	27	La Aurora
20	413	75	46	Bahía Chahué
20	413	76	50	El Crucero de Huatulco
20	413	77	50	Derramadero
20	413	79	46	La Guerrilla (La Casa Mixteca)
20	413	80	27	La Erradura
20	413	90	50	La Unión 2 [Barrio]
20	413	92	50	Boca Vieja (Barra Boca Vieja)
20	413	94	31	El Hule
20	413	95	46	Tangolunda
20	413	96	31	Xúchil el Alto
20	413	97	46	La Bocana de Copalita
20	413	98	46	Puente Copalita
20	413	102	12	La Aurora
20	413	103	27	Guarumbo
20	413	104	27	Arroyo Limón
20	413	105	50	San Agustín
20	413	110	27	San Francisco Limoncito
20	413	111	27	Laguna Macuil (Granadillo)
20	413	112	27	Llano Ciruelo
20	413	114	46	Arroyo Chahué
20	413	115	31	La Ceiba
20	413	116	31	Colonia Vicente Guerrero
20	413	117	31	Laguna Seca [Rancho]
20	413	118	31	El Parajito 2
20	413	119	31	Río Tangolunda (La Jabalina)
20	413	120	31	El Arenoso (San Juan Diego Arenoso)
20	413	123	27	Puente de Xúchil
20	413	124	46	El Arrocito
20	413	125	46	Balcones de Tangolunda
20	413	126	31	La Cadena
20	413	129	50	El Crucero [Fraccionamiento]
20	413	130	46	Mirador Chahué [Residencial]
20	413	132	46	Sector U-Dos Norte

20	413	134	46	Residencial Conejos
20	413	136	46	Sector U-Dos
20	413	137	27	Barrio de la Soledad
20	413	139	27	La Mina [Barrio]
20	413	140	50	San Agustín [Fraccionamiento Residencial]
20	413	141	65	La Entrega
20	413	142	65	Playa Maguey
20	413	143	65	UMAR
20	413	144	27	El Tamarindo
20	413	145	27	Barrio Corralito
20	413	146	31	Los Olivos
20	413	147	31	Arroyo el Almacén
20	413	148	31	El Faisán Alto (El Faisán II)
20	413	149	27	El Yoche
20	413	150	31	Cacaluta [Colonia]
20	413	151	46	Secrets Huatulco Resort & Spa
20	413	152	46	Copalita [Parque Eco-Arqueológico]
20	413	153	50	La Unión 1 [Kilómetro 2]
20	413	154	46	El Parajito 1
20	413	155	46	El Parajito [Rancho]
20	413	156	31	Villa Santa Catalina [Rancho]

De acuerdo al Marco Geoestadístico se aprecia la predominancia de las **AGEB Rurales**, así como localidades puntuales Rurales en el Municipio debido a que su extensión territorial es variable y el uso de suelo se destina principalmente a actividades agropecuarias, las zonas urbanas son puntuales en la cabecera municipal y bahías de Huatulco debido a su alta demanda turística, el número de habitantes, así como el acceso a los servicios, en la localidad donde se pretende la ejecución del proyecto lleva el nombre **El Faisán** y está considerada como Rural con Clave Geográfica **20-413-0054-0027-800** lo que da muestra que el proyecto que se pretende desarrollar traerá un impacto positivo para la economía local y de la región, provocando una derrama económica, así como generación de empleos, mejorando la calidad de vida.

IV.8.2 Factores socioculturales.

Grupos Étnicos

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el municipio habitan un total de 1,119 personas que hablan alguna lengua indígena.

Son mayoritariamente personas provenientes de los municipios de distrito de Miahuatlán y de la región del Istmo. Hay una diversidad amplia de miembros de grupos étnicos de otras regiones, que habitan en el interior del municipio pero que básicamente han inmigrado a raíz del desarrollo turístico.

Religión

Al año 2000, de acuerdo al citado Censo efectuado por el INEGI, la población de 5 años y más que es católica asciende a 18,805 habitantes, mientras que los no católicos en el mismo rango de edades suman 5,445 personas.

Medios de Comunicación

El municipio cuenta con los siguientes servicios: teléfono, radio, prensa escrita y telégrafo.

El Servicio Telefónico se localiza en las comunidades de:

- Bajos de Coyula
- Paso Ancho
- Arroyo Xúchilt
- Pueblo Viejo
- Copalita
- Fracc. El Zapote
- Todos Santos
- Fracc. El Crucero
- Piedra de Moros
- San José Cuajinicuil

Vías de Comunicación

El municipio cuenta con camino pavimentado, revestido, brecha. Con respecto a carreteras la mayoría de las localidades cuentan con este servicio, siendo en su mayoría de terracería.

IV.9 Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción influenciada del Sistema Ambiental en estudio. Actualmente en el sistema ambiental ya descrito, existen modificaciones a los factores bióticos y abióticos del ecosistema, principalmente por las actividades productivas del sector terciario.

Por ello, es importante evaluar las condiciones actuales del sitio, debido a que la implementación de la obra implica la afectación de los componentes medioambientales del sistema. Para llevar a cabo los trabajos de evaluación del impacto ambiental de las obras propuestas, se tomó en cuenta el uso de suelo, la vegetación existente y la presencia de cuerpos de agua; además, se tomó en cuenta la calidad y conservación.

Los criterios que se aplicaron en los procesos de análisis de la conservación y calidad de los elementos ambientales, son los siguientes:

- Óptima
- Media

- Baja

A continuación, se procedió a aplicar una metodología basada en las observaciones de campo y con base en los factores bióticos y abióticos.

Una vez que se identificaron los factores medioambientales, considerados potencialmente importantes, se aplicó un procedimiento descriptivo para expresar su estado de conservación actual (antes del proyecto), habiéndose tomado en cuenta los siguientes factores: agua, suelo, aire, paisaje, vegetación, fauna y medio socioeconómico.

Si bien existen diversas metodologías para la realización de los diagnósticos ambientales, existen dos grandes vertientes: una basada en la valoración "cuantitativa" y otra "cualitativa", el perfil de la presente toma como referencia la segunda vertiente, por lo que se continuó con los siguientes pasos:

1. Se eligieron los factores identificables en campo los cuales funcionan como indicadores del estado ambiental en el que se encuentra el sitio donde se inserta el proyecto.
2. Se elaboró una escala cualitativa para cada factor la cual se determinó como el "nivel de calidad ambiental"
3. Se les asignó un valor entre 1 y 5, dependiendo de la apreciación subjetiva realizada in situ.

Finalmente, se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada factor, así se obtuvo el resultado que se presenta como el diagnóstico ambiental del área en estudio, el cual se evalúa con la misma escala en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo y 1 un estado totalmente alterado.

El diagnóstico ambiental para el presente proyecto se realizó de acuerdo a la presencia y calidad del agua, la vegetación y uso de suelo del área.

Tabla IV-74. Diagnóstico ambiental del SA.

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el proyecto
Geoformas	Original	5	4
	Escasamente modificado	4	
	Moderadamente modificado	3	
	Totalmente modificado	2	
Suelo	Sin erosión	5	4
	Escasa erosión	4	
	Moderadamente erosionado	2	
	Degradado	1	
Calidad de agua	Sin contaminación	5	3
	Moderada contaminación	3	
	Alta contaminación	1	
Estado sucesional	Vegetación original	5	5
	Vegetación secundaria reciente	4	
	Vegetación secundaria avanzada	2	
	Pérdida de cubierta vegetal	1	

Presencia de ganado	Nula	5	4
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Presencia de cultivos	Nula	5	4
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Hábitat	Potencial Alto	5	5
	Potencial Medio	3	
	Potencial Bajo	1	
Evidencia de penetración antrópica caminos, brechas y basura)	Nula	5	4
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
RESULTADOS			33

Tabla IV-75. Escala de calificación.

ESCALA DE CALIFICACIÓN	
29.7-40	Calidad ambiental óptima
19.4-29.6	Calidad ambiental media
9-19.3	Calidad ambiental Baja

De acuerdo al análisis, se concluyó que el Sistema Ambiental, donde se ubicará el proyecto presenta **Calidad Ambiental óptima**, teniendo una geofoma que ha sido escasamente modificada, el suelo se encuentra con escasa erosión, la calidad del agua se encuentra moderadamente contaminada, la vegetación presente es Original, la presencia de ganado y cultivo es escasa, el hábitat es de potencial Alto y la penetración antrópica es escasa.

MACFFE CONSULTORES S.A. DE C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto:

"FRACCIONAMIENTO EL NUEVO FAISAN"

**CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS
AMBIENTALES**

Contenido

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	1
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.	1
V.1 Indicadores de impacto.	6
V.2 Guía de indicadores de impacto.	8
V.3 indicadores de impacto.	13
V.4 Criterios.	13
V.5 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	13
V.6 Resultados del método matricial.	15

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN V-1 SECCION DEL ARROYO SUCHIX QUE COLINDA AL OESTE CON EL PREDIO, NÓTESE LA PRESENCIA DE UN CAMINO DE TERRACERIA PARALELO A LA CORRIENTE INTERMITENTE ADEMÁS DE DIVERSAS CONSTRUCCIONES QUE SE ENCUENTRAN EN LAS ORILLAS DEL CAMINO EN MENCIÓN.	9
ILUSTRACIÓN V-2 AL ESTE DEL PREDIO SE UBICA UNA CORRIENTE INTERMITENTE INCIPIENTE.	9
ILUSTRACIÓN V-3 FLORA REPRESENTATIVA DEL ÁREA DEL PROYECTO.	11
ILUSTRACIÓN V-4 ALGUNOS EJEMPLARES DE FAUNA IDENTIFICADA EN EL ÁREA DEL PROYECTO.	12

INDICE DE TABLAS

TABLA V-1. MAGNITUD DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS.	5
TABLA V-2. CARACTERÍSTICAS DEL ESCENARIO AMBIENTAL E INDICADORES DE IMPACTO A CONSIDERAR.	6
TABLA V-3. TABULADOR DE RESULTADOS.	15
TABLA V-4. MATRIZ GENERAL DE IMPACTOS.	15
TABLA V-5. MATRIZ A. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS (CUALITATIVA).	16
TABLA V-6. MATRIZ B. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE TIPOS DE IMPACTO (CUALITATIVA).	18

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

TABLA V-7. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS.....	19
TABLA V-8. MATRIZ C. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (CUANTITATIVA).	20
TABLA V-9. MATRIZ D. MATRIZ GENERAL CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (CUANTITATIVA).....	22
TABLA V-10. MATRIZ E. MATRIZ GENERAL DE RESULTADOS (CUANTITATIVA).	24
TABLA V-11. MATRIZ F.	25
TABLA V-12. MATRIZ F. MATRIZ GENERAL DE IMPACTOS RESIDUALES (CUANTITATIVA).....	26

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

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.

Para poder definir la metodología a utilizar para la identificación de los impactos ambientales ocasionados por las obras y actividades del proyecto se realizaron prospecciones en la zona con el fin de corroborar todas las actividades que se realizan, así como las características ambientales, físicas y sociales, debido a las diversas especies de flora y fauna que habitan en la región. Estas características se fueron enlistando y ordenando según el grado de afectación que pudieran llegar a tener por las diversas obras y/o actividades que se realizaran. Esto ayuda a identificar los elementos que llegaran a ser modificados y así desarrollar el método adecuado de identificación de impactos ambientales. También se analizan todas las actividades que se realizarán durante las diversas etapas de que constará el proyecto identificando la magnitud de los impactos ambientales, así como las medidas de mitigación a utilizar.

Considerando que la unidad espacial del SA alcanza una superficie de **5,309.47** hectáreas, y forma parte de la Región Hidrológica 21, Cuenca Rio Copalita y Otros, Subcuenca San Pedro Pochutla y rio Copalita, Donde las corrientes de agua perenne más importante son: Magdalena y Coyula. Intermitentes: Rusia, Tangolunda, Todos Santos, Cuajinicuil, Coyula, Súchil, Cacalota, Limón y La Poona. En la caracterización del SA, se encontró que forma parte de la Sierra Madre del Sur, Sistema de Topoformas dominado por lomerío con llanuras, el ecosistema donde se ubica el S.A presenta cambios en su composición original, esto debido a las actividades antropogénicas de la zona, como son la agricultura, y los asentamientos humanos.

Considerando lo antes referido, se sabe que el proyecto incidirá sobre una unidad previamente modificada donde se hacen evidentes los elementos de cambio del ecosistema, de igual forma se pretende aprovechar el potencial turístico de la zona.

La palabra utilizada en la terminología de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para caracterizar un efecto es "Impacto Ambiental", lo cual quiere decir que es cualquier alteración de las condiciones del ambiente o la creación de una serie de condiciones ambientales adversas o benéficas, causadas o inducidas por una acción o serie de acciones bajo consideración, donde las condiciones ambientales variarán de acuerdo a la naturaleza, tamaño y localización de la acción propuesta.

Los cambios motivados por las distintas actividades del proyecto, conducen a modificaciones benéficas y adversas en la calidad del entorno natural (abiótico y biótico) y social, esto puede repercutir de manera temporal o permanente en los componentes ambientales de la zona de estudio. En este

capítulo se identifican, evalúan y describen los impactos ambientales, derivados de las obras y actividades del proyecto.

La evaluación ambiental es necesaria para describir la acción generadora de los impactos, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos adversos sobre el ambiente. En este proyecto la evaluación de los impactos ambientales identificados fue cualitativa y cuantitativa.

Los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente pueden denominarse aspectos ambientales. Cuando estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente adquiere connotación de impactos ambientales. Usualmente el impacto ambiental se define como el cambio neto en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales (ecosistemas).

Un impacto puede ser positivo o negativo y se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio personal, valoración económica o social, entre otros criterios.

De acuerdo a lo que dispone la fracción V del artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en el presente capítulo se presenta la identificación, la descripción y la evaluación de los impactos ambientales que potencialmente pueden ser generados o inducidos por el proyecto sobre los factores ambientales.

La integración de este capítulo se basó en el análisis y uso de:

- Las características de los componentes del proyecto (Capítulo II) que potencialmente puedan propiciar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos (Capítulo IV).
- Las disposiciones, reglas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al proyecto (Capítulo III).
- La identificación de ecosistemas y hábitats representativos del área de influencia del proyecto sobre todo los factores bióticos y abióticos (Capítulo IV).
- La información generada en los trabajos de campo y verificación (Capítulo II y IV).
- Métodos convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

Identificación de Impactos Ambientales.

Considerando que no es conveniente ni factible utilizar una metodología estandarizada y de aplicación universal a todo tipo de proyecto para la identificación, descripción y evaluación de los impactos

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

ambientales, toda vez que la dicotomía proyecto-ambiente hace a cada iniciativa de obra o actividad prácticamente única y, dado que hay varios métodos para estudiar el impacto potencial sobre un mismo factor, la mayoría de los autores (Marriot, B. B. 1997) y (Morris, P, *et al.* 2004) coinciden en recomendar el diseño de un tipo particular de metodología según las características del proyecto, siempre acorde a un patrón que incorpore la identificación, la descripción y la valoración de los impactos y, dado que el cambio de los factores afectados hace que el método tenga que ajustarse a dicha proyección (Conesa, F.V. 2000) la metodología empleada en esta *Manifestación de Impacto ambiental* (MIA) parte del análisis de las restricciones de naturaleza ambiental que le impone al proyecto el conjunto de disposiciones jurídicas que le aplican, de las características, fragilidad o alteración del sistema ambiental en el cual se insertará el proyecto, de la identificación de los ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto, así como de su calidad, de su integridad y de su capacidad de carga para el tipo específico de las actividades que comprende el proyecto.

El método más empleado para la identificación de los posibles impactos ambientales en un proyecto es el conocido como "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 la presente metodología se hace una modificación a la metodología de Leopold que nos dará como resultado el verdadero resultado del impacto real que ocasionan las obras y actividades del proyecto.

Sin embargo, para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, se consideran todas las etapas, con la finalidad de identificar los impactos que resultaron por las obras y actividades ya realizadas y las que faltan por realizar, esto con el objetivo de implementar las medidas de mitigación y compensación procedentes al proyecto.

Etapas del proyecto:

- Preparación del sitio
- Construcción
- Operación y mantenimiento

MÉTODO MATRICIAL

MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS (**MATRIZ CUALITATIVA- A**).

La matriz de identificación de impactos negativos y positivos es una herramienta que se utiliza para la valoración del efecto potencial de las obras y actividades que se desarrollan en el cambio de uso de

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

suelo y de la conformación de las vialidades y delimitación de las manzanas y lotes y el efecto sobre los factores ambientales identificando los impactos mitigables y no mitigables. Para el caso que nos ocupa se determinaron **90** interacciones negativas y **18** positivas y de las actividades se determinaron que **una** es mitigable y **5** no mitigables.

MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE TIPOS DE IMPACTOS. (MATRIZ B)

En esta matriz se determinaron los tipos de impactos ambientales en su alcance que puede ser acumulativo, relevante o sinérgico, considerando como base las interacciones que tienen las actividades del proyecto con cada una de las etapas, con las características de los factores Biótico Y abiótico , así como con el medio socioeconómico.

Los tipos de impactos a cuantificar se dividen en:

- *Impacto ambiental acumulativo (IA)*
- *Impacto ambiental relevante (IR)*
- *Impacto ambiental sinérgico: (IS)*

Impacto ambiental acumulativo.

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

Impacto ambiental relevante.

Impacto 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 de los seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico.

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

El resultado de ésta matriz de los 90 impactos negativos 71 impactos son acumulativos, 15 impactos son relevantes y 4 impactos son sinérgicos de los impactos positivos 18 son acumulativos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (MATRIZ CUANTITATIVA – C)

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

Tabla V-1. Magnitud de importancia de impactos.

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

El resultado de ésta matriz el resultado es que 14 impactos son de valor bajo, 8 impactos son de valor medio bajo, 32 impactos son de valor Medio, 29 impactos son de valor medio alto y 7 impactos son de valor Alto.

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). De tal manera que si la medida de control aplicada tienen el mismo valor a la magnitud e importancia del impacto el valor es cero, por ejemplo si tenemos un impacto con un valor de -5 que sería un impacto alto y se le aplica una medida de mitigación con un valor de 4 el valor del impacto resultante sería -1 de valor bajo. Y donde los resultados se resumen en la matriz "E".

MATRIZ GENERAL DE RESULTADOS (**MATRIZ E**)

En ésta se concentrarán los resultados obtenidos de los impactos mitigados en la matriz "D" y de acuerdo a la magnitud con que se controlaron los impactos en las interacciones, éstas se mitigan totalmente o bien descienden 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.1 Indicadores de impacto.

Para las acciones que se van a realizar en el proyecto, se consideraron las siguientes etapas, características del escenario ambiental e indicadores de impacto a considerar en orden de importancia en cada acción.

Tabla V-2. Características del escenario ambiental e indicadores de impacto a considerar.

ETAPA	ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	PARAMETRO AMBIENTAL
Preparación del sitio	-Desmonte -Despalme	Flora	Diversidad y abundancia de especies
		Fauna	Diversidad y abundancia de especies
		Paisaje	Calidad estética
		Aire	Ruidos
			Polvos
			Calidad del aire
		Agua	Generación de aguas residuales
		Socioeconómico	Generación de empleos
			Economía local
		Suelo	Permeabilidad
			Calidad del suelo
			Ruidos y vibraciones
			Generación de residuos
Construcción	-Construcción de vialidades y delimitación de manzanas y lotes	Suelo	Calidad del suelo
			Permeabilidad
			Ruidos y vibraciones
			Generación de residuos
		Aire	Calidad del aire
			polvos
		Flora	Diversidad y abundancia de especies
		Fauna	Diversidad y abundancia de especies
		Agua	Generación de aguas residuales
		Paisaje	Calidad estética
		Socioeconómico	Generación de empleos
			Economía local
		Operación y Mantenimiento	-Mantenimiento a las redes de servicio y áreas verdes
Aire	Ruidos		
Suelo	Generación de residuos		
Paisaje	Calidad estética		

		Socioeconómico	Generación de empleos
			Economía local

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, esta modificación es para tener una idea más clara numéricamente a la utilizada por Leopold (Modificada por Treviño) la cual utiliza letras y definiciones, que 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.

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 gran 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:

a) 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.

b) 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.

c) 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.

d) IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL.

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

e) IMPACTO NEGATIVO.

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

f) IMPACTO POSITIVO.

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

V.2 Guía de indicadores de impacto.

Agua:

De acuerdo con las visitas realizadas al sitio donde se pretende ejecutar el proyecto, se identificaron dos corrientes de condición intermitente denominada Arrollo Xúchitl colindantes con el área propuesta para la ejecución del proyecto de cambio de uso de suelo, al Este del predio se encuentra una corriente incipiente toda vez que se trata de una cuenca muy reducida y que atraviesa el predio de Norte a Sur con una longitud aproximada de 465 metros.

En esta corriente intermitente se encuentra intervenida ya que en sus márgenes se encuentran diversos pozos norias que son utilizados para regadío, también paralelo a esta corriente se encuentra un camino de terracería que es utilizado por los comuneros como acceso para las áreas agrícolas y ganadera.



Ilustración V-1 Sección del Arroyo Suchix que colinda al Oeste con el predio, nótese la presencia de un camino de terracería paralelo a la corriente intermitente además de diversas construcciones que se encuentran en las orillas del camino en mención.



Ilustración V-2 Al este del predio se ubica una corriente intermitente incipiente

En lo que se refiere a aguas subterráneas, en la zona existen un manto acuífero denominado HUATULCO con clave 2011, el cual no sufrirá alguna afectación ya que de acuerdo con la Actualización De La Disponibilidad Media Anual De Agua En El Acuífero Huatulco (2011) Los valores más altos de profundidad se localizan cerca del poblado Copalita hacia el sureste del acuífero, donde la profundidad al nivel estático es de 5 m.

Emisiones atmosféricas:

Es el indicador de valor significativo en el impacto durante las actividades de desmonte y despalde donde se presentarán emisiones al ambiente como es la generación de humos, gases y polvos, pese al alto subsidio ecológico de la zona (alta dispersión de los agentes contaminantes).

Suelo:

Durante la etapa de desmonte y despalde se esperan distintos grados de afectación al relieve del suelo presentándose un impacto alto debido a la eliminación de la vegetación y a la remoción del suelo parental y a la conformación y nivelación tanto de avenidas calles lotes y manzanas, aun cuando en las zonas donde se considera de influencia indirecta donde ya se presentan procesos de cambio principalmente por la ocupación antrópica por la presencia de áreas para la agricultura, ganadería y áreas para vivienda.

Flora:

Durante la etapa de Preparación del sitio se prevén afectaciones a la vegetación de un impacto alto debido a que el desmonte será total en la mayor parte de la superficie del predio solo se conservará una franja de las orillas de las corrientes a fin de protegerlas de acuerdo a lo indicado por el POERTEO, con la finalidad de atenuar el impacto por el desmonte y el despalde se implementará un programa de rescate de flora, teniendo prioridad las especies de lento crecimiento y de difícil regeneración



Ilustración V-3 Flora representativa del Área del proyecto

Cabe señalar que las etapas de preparación del sitio y construcción se realizarán de forma gradual. Con la finalidad de atenuar la mayoría de los impactos que por esta actividad son de carácter sinérgicos.

Fauna:

Debido al desmonte del proyecto, la fauna Terrestre del predio, experimentará desplazamiento a áreas más conservadas, algunas especies del grupo de la avifauna identificada se ha acostumbrado a convivir con la presencia humana; la mayoría de las especies tienden a escapar con la presencia de las actividades antrópicas sin embargo y debido a que se considera una afectación total de la vegetación todos los grupos serán desplazados y el impacto se considera alto.



Ilustración V-4 Algunos ejemplares de fauna identificada en el área del proyecto

Residuos sólidos:

Los residuos que se generen serán principalmente de tipo doméstico (envolturas de comida, cartón, papel, plásticos) generados principalmente por los trabajadores por lo que se destinarán tambos o contenedores debidamente rotulados para la disposición de los residuos sólidos, el manejo de combustibles y aceites que se utilizará para la maquinaria será controlado ya que se le dará un mantenimiento en áreas habilitadas dentro de la población del Faisán para el caso de los residuos líquidos se tiene previsto su adecuado depósito a fin de evitar contaminaciones y sean tratados de forma correcta.

Empleos generados.

Es un indicador del impacto benéfico generado por el proyecto y cuantificable a través de los empleos directos e indirectos generados por las obras y actividades de desmonte y despalme

las diferentes etapas del proyecto.

Es un indicador de acuerdo a las necesidades o requerimientos de mano de obra calificada y no calificada en las diferentes etapas del proyecto, cuantificable de manera similar al indicador de los empleos generados, considerando que las necesidades las pueden cubrir con mano de obra local y por tanto se relaciona con el indicador de empleos generados.

Economía local.

El proyecto se centra en una actividad económica correspondiente al sector terciario. Las actividades terciarias o el sector de servicios engloban no los bienes que se producen en las

distintas actividades económicas sino los servicios que satisfacen las necesidades de las personas. Por lo tanto, se considera que el proyecto contribuirá con la economía local.

Riesgo.

También se consideran aspectos de riesgo laboral y ambiental, y accidentes de trabajo durante los trabajos de desmonte y despalme.

V.3 indicadores de impacto.

En esta sección como su nombre lo indica, vamos a evaluar o valorar el impacto ambiental del proyecto sobre los elementos ambientales del sistema, seleccionando los criterios que mejor se adapten para hacer una evaluación lo más objetiva posible; no obstante que se recomienda reflejar sólo los impactos de mayor relevancia, queremos utilizar un criterio más amplio, involucrando en forma general todos los indicadores repetidos o no, afectados o no, para tener un panorama completo y reflejar también las bondades del proyecto, ya que al no afectar algunos de los elementos ambientales, también se participa compensando de alguna manera en el impacto global del proyecto.

V.4 Criterios.

La utilización de solo impactos negativos dentro de la metodología tiene como propósito dar a conocer una situación más real en lo que se refiere al daño ambiental que se ocasionan por las distintas obras o actividades de cualquier tipo de proyecto en los diferentes ecosistemas 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. Y no olvidando que toda actividad antropogénica dentro de cualquier ambiente siempre alterará y afectará su entorno ecológico.

V.5 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

La mayoría de los proyectos buscan tener un impacto positivo desde un punto de vista socioeconómico, es decir elevar la calidad de vida, traer un bienestar social para el área o región donde se va a realizar. Todo proyecto por su naturaleza se visualiza al entorno social, económico e inclusive político no tomándole una gran importancia al aspecto ambiental que es el que es más deteriorando en todo tipo de proyecto.

Al presentar la MIA (Manifestación de Impacto Ambiental) se busca que el resultado del proyecto sea positivo ya que la mayoría de los estudios se inclinan hacia al aspecto socioeconómico, es decir la

introducción de proyectos a cualquier zona traerá consigo primeramente una generación de empleo directos e indirectos beneficiando económicamente a la zona, una urbanización que dará mejoras a la población de la zona; entre otros aspectos; al introducir estos aspectos en la evaluación el resultado del daño sobre el ambiente es de una forma subjetiva pero no real.

Por lo tanto, la metodología se enfoca más al aspecto ambiental para así determinar la afectación que tiene el proyecto hacia al ambiente y así proponer medidas de mitigación que puedan llegar a neutralizar los impactos reales que surgirán dentro de las diferentes etapas del proyecto.

La primera fase de todo análisis del impacto ambiental, que produce un proyecto sobre el medio receptor consiste en describir todas las actuaciones que el proyecto lleva consigo y por el otro todos los componentes ambientales, físicos, sociales, bióticos etc. que pudieran resultar afectados en la aplicación del proyecto, de lo que se deriva la necesidad de conocer tanto el medio ambiente como el proyecto en cuestión.

“La técnica matricial de Leopold (1971) modificada por Treviño (1991), 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”.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN.

Para facilitar la interpretación sistemática de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la técnica matricial de Leopold 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 acuerdo a la sumatoria obtenida de la **Matriz C** - General de Identificación de Impactos Negativos (Cuantitativa) el dato final es de **-313**, el cual se encuentra en el intervalo que va (-352) a (-527); por lo tanto, el impacto del proyecto sobre el medio se considera como un impacto de **RANGO MEDIO**. Cabe mencionar que casi la totalidad de los efectos son temporales y, por su naturaleza y limitada magnitud, son absorbidos por la naturaleza en el corto plazo.

Este resultado se utilizó para comparar 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 V-3. Tabulador de resultados.

N	RANGO DE CLASE		NIVEL DEL IMPACTO AMBIENTAL
	DEL	AL	
1	-1	-175	IMPACTO BAJO
2	-176	-351	IMPACTO MEDIO BAJO
3	-352	-527	IMPACTO MEDIO
4	-528	-703	IMPACTO MEDIO ALTO
5	-704	-880	IMPACTO ALTO

N: Número de rangos de clases.

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

V.6 Resultados del método matricial.

En el método de matricial de evaluación de impactos ambientales se describieron **SEIS MATRICES** utilizando la metodología de Leopold las cuales se enfocaron únicamente a los impactos negativos.

Se identificaron tres etapas del proyecto: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento.

Las matrices utilizadas fueron:

Matriz General de Identificación de Impactos (Cualitativa A).

Se calificaron como impactos positivos y negativos.

Tabla V-4. Matriz general de impactos.

Número de actividades	6
Numero de características	18
Impactos positivos	18
Impactos negativos	90

Tabla V-5. Matriz A. Matriz general de identificación de impactos (cualitativa).

SIMBOLOGIA (-) = IMPACTO NEGATIVO (+) = IMPACTO POSITIVO	ACTIVIDADES	CARACTERISTICAS AMBIENTALES												MEDIO SOCIOECONOMICO			DETERMINACIÓN			
		MEDIO ABIÓTICO						MEDIO BIÓTICO												
		AGUA			ATMOSFERA			SUELO			FAUNA		FLORA							
		SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS	ESTABILIDAD	RIQUEZA	ABUNDANCIA	RIQUEZA	ABUNDANCIA			EMPLEO	ECONOMIA LOCAL
PREPARACION DEL SITIO	Desmante	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)		
	Despalme	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)		
CONSTRUCCION	Cortes	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)		
	Nivelación	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)		
	Afine de taludes y Compactación	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)			
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Tránsito	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)			

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 califican son: impactos acumulativos, impactos sinérgicos e impactos relevantes.

Se identificaron **16** impactos relevantes negativos y **4** sinérgicos negativos, y 71 son impactos acumulativos negativos. los 18 impactos positivos son acumulativos se centra en el medio socioeconómico debido a la generación de empleos, aumento de la economía local y a la mejora de la infraestructura urbana.

Tabla V-6. Matriz B. Matriz general de identificación de tipos de impacto (cualitativa).

SIMBOLOGIA IA = IMPACTO ACUMULATIVO IR = IMPACTO RELEVANTE IS = IMPACTO SINÉRGICO		CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES														MEDIO SOCIOECONÓMICO			
		MEDIO ABIÓTICO							MEDIO BIÓTICO										
		AGUA			ATMÓSFERA		SUELO		FAUNA		FLORA								
ETAPAS / ACTIVIDADES		SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS	ESTABILIDAD	RIQUEZA	ABUNDANCIA	RIQUEZA	ABUNDANCIA	EMPLEO	ECONOMIA LOCAL	INFRAESTRUCTURA URBANA
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmante	IR	IR	IA	IA	IA	IR	IA	IA	IR	IA	IA	IA	IR	IR	IR	IA	IA	IA
	Despalme	IR	IA	IR	IA	IA	IS	IA	IS	IR	IA	IA	IA	IA	IA	IR	IA	IA	IA
CONSTRUCCION	Cortes	IA	IA	IR	IA	IA	IA	IA	IA	IS	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA
	Nivelación	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IS	IR	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA
	Afine de taludes y Compactación	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IR	IR	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Tránsito	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA
ABANDONO	NO APLICA																		

Matriz de Identificación de Impactos Negativos (Matriz Cuantitativa - C)

En esta matriz solo se consideran los impactos negativos toda vez que el objetivo es determinar las afectaciones a los factores ambientales.

Tabla V-7. Matriz de identificación de impactos negativos.

Número de actividades	6
Numero de características	18
Total, de impactos negativos	90
Interacciones totales	105
Máximo total de impactos	525
Etapas de preparación del sitio	30
Etapas de construcción	45
Etapas de operación y mantenimiento	15

Durante la etapa de construcción se puede observar que existe una mayor afectación en comparación a las otras etapas, debido a las obras y actividades que se ejecutarán, por lo tanto, es en donde se tiene mayor atención para aplicar las medidas de control de impactos pertinentes, con la aplicación correcta de las actividades que tiendan a atenuar prevenir y compensar los efectos adversos se disminuyen la mayoría de los impactos negativos al medio ambiente.

Tabla V-8. Matriz C. Matriz general de identificación de impactos negativos (cuantitativa).

SIMBOLOGIA ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO ALTO -5 IMPACTO ALTO		CARACTERISTICAS AMBIENTALES														MEDIO SOCIOECONOMICO			TOTAL POR ACTIVIDAD	TOTAL POR ETAPA	
		MEDIO ABIOTICO							MEDIO BIÓTICO												
		AGUA			ATMOSFERA			SUELO				FAUNA		FLORA			EMPLEO	ECONOMIA LOCAL			INFRAESTRUCTURA URBANA
SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS	ESTABILIDAD	RIQUEZA	ABUNDANCIA	RIQUEZA	ABUNDANCIA							
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmante	-5	-4	-4	-3	-4	-3	-3	-3	-3	-3	-4	-4	-5	-5				-56		
	Despalme	-4	-3	-4	-3	-5	-4	-4	-4	-4	-3	-3	-3	-3	-4				-54		
CONSTRUCCIÓN	Corte y Afine de taludes	-3	-3	-3	-3	-5	-4	-4	-4	-5	-3	-3	-2	-2	-2				-48		
	Nivelación	-3	-3	-4	-3	-4	-4	-4	-4	-5	-4	-3	-2	-3	-3				-52		
	Compactación	-3	-4	-4	-3	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-3	-2	-2	-3	-3				-51	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Tránsito	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1				-16		
ABANDONO	NO APLICA																				
TOTAL		-19	-18	##	-16	-24	-20	##	##	-22	-18	-16	-14	-15	-17	-18	0	0	0	##	-277

Matriz con Medidas de Mitigación (Matriz D)

En esta matriz se valora la magnitud del impacto que va de bajo a medio bajo, medio a medio alto y alto asignándole un valor de la medida de control con los mismos valores del impacto potencial y de esta forma obtenemos los valores del matiz E y F

La relación entre la magnitud y el impacto, se da con el fin de mitigar completamente el impacto ambiental negativo, en la mayoría de éstos no se podrán mitigar totalmente y a éstos les llamaremos impactos residuales.

Tabla V-9. Matriz D. Matriz general con medidas de mitigación (cuantitativa)

SIMBOLOGIA ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO ALTO -5 IMPACTO ALTO		CARACTERISTICAS AMBIENTALES														MEDIO SOCIOECONOMICO			
		MEDIO ABIÓTICO										MEDIO BIÓTICO							
		AGUA				ATMOSFERA			SUELO			FAUNA		FLORA					
ETAPAS / ACTIVIDADES		SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS	ESTABILIDAD	RIQUEZA	ABUNDANCIA	RIQUEZA	ABUNDANCIA	EMPLEO	ECONOMIA LOCAL	INFRAESTRUCTURA URBANA
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmante	-5/4	-4/3	-4/4	-3/3	-4/3	-3/3	-3/3	-3/2	-3/3	-3/3	-3/2	-4/3	-3/4	-5/4	-5/4			
	Despalme	-4/3	-3/3	-4/3	-3/3	-5/4	-4/3	-4/4	-4/3	-4/3	-3/3	-3/2	-3/3	-3/3	-3/3	-4/3			
CONSTRUCCION	Corte y Afine de taludes	-3/3	-3/3	-3/2	-3/3	-5/4	-4/3	-4/3	-4/3	-5/4	-3/3	-3/3	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2			
	Nivelación	-3/3	-3/3	-4/3	-3/2	-4/3	-4/3	-4/3	-4/3	-5/4	-4/3	-3/3	-2/2	-3/3	-3/3	-3/3			
	Compactación	-3/3	-4/3	-4/3	-3/3	-4/3	-4/3	-4/3	-4/3	-4/3	-4/4	-3/3	-2/2	-2/2	-3/3	-3/3			
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Tránsito	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-2/2	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1			
ABANDONO	NO APLICA																		

Matriz General de Resultados (Matriz E)

Se puede observar en la tabla anterior que aun después de aplicar las medidas de mitigación la etapa de construcción sigue siendo la que más afecta al medio, pero también podemos ver que su grado de afectación disminuye considerablemente.

Tabla V-10. Matriz E. Matriz general de resultados (cuantitativa).

SIMBOLOGIA ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO ALTO -5 IMPACTO ALTO		CARACTERISTICAS AMBIENTALES														MEDIO SOCIOECONOMICO			TOTAL	
		MEDIO ABIOTICO							MEDIO BIOTICO											
		AGUA				ATMOSFERA			SUELO			FAUNA		FLORA		EMPLEO	ECONOMIA LOCAL	INFRAESTRUCTURA URBANA		
SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS	ESTABILIDAD	RIQUEZA	ABUNDANCIA	RIQUEZA	ABUNDANCIA						
ETAPAS / ACTIVIDADES																				
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmante	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1				-9	
	Despalme	-1	0	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	0	0	0	-1			-8	
CONSTRUCCION	Corte y Afine de taludes	0	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0				-6	
	Nivelación	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0				-8	
	Compactación	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0				-7	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Tránsito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	
ABANDONO		NO APLICA																		
TOTAL		-2	-2	-4	-1	-5	-4	-3	-5	-4	-1	-2	-1	-1	-1	-2	0	0	0	-38

Matriz de Residuales (Matriz F)

Tabla V-11. Matriz F.

Etapa de preparación del sitio	-17
Etapa de construcción	-21
Total	-38

En esta matriz son considerados solamente los impactos negativos que no se pudieron mitigar.

Tabla V-12. Matriz F. Matriz general de impactos residuales (cuantitativa).

SIMBOLOGIA ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO ALTO -5 IMPACTO ALTO		CARACTERISTICAS AMBIENTALES											MEDIO SOCIOECONOMICO			TOTAL POR ACTIVIDAD				
		MEDIO ABIOTICO						MEDIO BIOTICO												
		AGUA			ATMOSFERA			SUELO			FAUNA		FLORA							
		SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS	ESTABILIDAD	RIGUEZA	ABUNDANCIA	RIGUEZA		ABUNDANCIA	EMPLEO	ECONOMIA LOCAL	INFRAESTRUCTURA URBANA
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmante	-1	-1				-1				-1			-1	-1					-9
	Despalme	-1	-1				-1	-1		-1				-1						-8
CONSTRUCCION	Corte y afine de taludes			-1		-1	-1	-1	-1											-6
	Nivelación			-1		-1	-1	-1	-1	-1	#									-8
	Compactación			-1		-1	-1	-1	-1											-7
TOTAL		-2	-2	-4	-1	-5	-4	-3	-5	-4	-1	-2	-1	-1	-1	-2	0	0	0	38

Como se aprecia en este cuadro, los impactos residuales que la ejecución de la obra dejará en el ambiente, expuestos en orden de importancia, son los derivados de las primeras dos etapas consideradas, las autoridades podrán orientar acciones tendientes a reducir dichas afectaciones al ambiente, cuyas principales medidas de mitigación se describen en el siguiente capítulo del presente documento.

En la etapa de preparación del sitio Se prevén afectaciones con impacto residual en los componentes abióticos y Bióticos debido a que en esta etapa se pretende el desmonte y despalme del predio.

Consecuentemente la remoción de la Vegetación y de la capa orgánica vegetal es el impacto más significativo ya que se reduce la infiltración y el flujo hidráulico, de igual forma se generará polvos y ruidos por el uso de maquinaria pesada, se reducirá la estabilidad del terreno y aumentará la erosión por las tierras sueltas, la fauna sufrirá un desplazamiento y la flora es la que sufrirá un impacto mayor debido a su remoción, se pretende la ejecución de las actividades de forma gradual a lo largo de 5 años a fin de evitar impactos acumulativos así favorecería a la fauna de poder migrar a zonas más conservadas.

En la etapa de construcción los impactos residuales en el medio abiótico se concentran en el medio abiótico, El agua se verá afectada en el flujo hidráulico por los cortes y nivelaciones, la atmósfera sufrirá una acumulación de partículas suspendidas por los vehículos que transiten y maquinaria, el suelo en su morfología se verá afectado y en su calidad la compactación que se realizará proveerá de una mejor estabilidad al terreno, aunque generará afectaciones de infiltración.

En esta etapa de donde existen más impactos residuales debido a que se desarrollaran más obras y actividades, las cuales influyen en la mayoría de los factores boticos y abiótico, de igual manera las, en consecuente se prevé que la ejecución de cambio de uso de suelo sea de forma paulatina, considerando que las obras comparten actividades semejantes.

Con base en los resultados anteriores, podemos decir que la mayor parte de los impactos negativos son adversos poco significativos, momentáneos, temporales y reversibles; en una menor proporción se encuentran los impactos adversos medianamente significativos, los cuales son puntuales.

Lo anterior, indica la factibilidad de implementar medidas de mitigación para los impactos generados por el proyecto

El proyecto a desarrollar se centra en una actividad económica correspondiente al sector terciario el cual está compuesto de las partes "blandas" de la economía, es decir, las actividades en donde la

gente ofrece su conocimiento y tiempo para mejorar la productividad, desempeño, potencial y sostenibilidad de la economía.

En este sentido el proyecto contribuirá a la generación de nueva infraestructura, del sector inmobiliario, y tendrá la opción para brindar un servicio de calidad que generará oferta de recursos, bienes y servicios, lo que se traduce en un **impacto Benéfico**; y repercute de manera directa en la elevación de la calidad de vida de los habitantes del mismo; asimismo, con la actividad que se va a desarrollar, se generaran empleos directos e indirectos, que pueden ser parte del bienestar de las familias beneficiadas y del desarrollo económico de la misma Región.

Considerando que en la zona existen procesos de cambio que con o sin la ejecución del proyecto seguir andándose a lo largo del tiempo.

MACFFE CONSULTORES S.A. DE C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto:

"FRACCIONAMIENTO EL NUEVO FAISAN"

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

Contenido

VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	1
VI.1	Etapa de preparación del sitio(desmante y despalme)	1
VI.2	Medio Abiótico.....	1
VI.3	Medio Biótico.....	3
VI.4	Etapa de construcción. (Delimitación de manzanas y lotes).....	5
VI.5	Etapa De Operación Y Mantenimiento.	8
VI.6	Relación de impactos residuales.	10

INDICE DE TABLAS.

Tabla VI-1	Acciones para controlar afectaciones al agua en Etapa de preparación de sitio	2
Tabla VI-2	medidas de control de impactos a la atmósfera en Etapa de preparación de sitio ...	2
Tabla VI-3	medidas de control de impactos al suelo en Etapa de preparación de sitio	3
Tabla VI-4	medidas de control de impactos a la vegetación en Etapa de preparación de sitio ..	3
Tabla VI-5	medidas de control de impactos a la fauna en Etapa de preparación de sitio	4
Tabla VI-6	medidas de control de impactos al agua en Etapa de construcción	5
Tabla VI-7	medidas de control de impactos a la atmósfera en Etapa de construcción	6
Tabla VI-8	medidas de control de impactos al suelo en Etapa de construcción	7
Tabla VI-9	medidas de control de impactos a la vegetación en Etapa de construcción.....	7
Tabla VI-10	medidas de control de impactos a la fauna en Etapa de construcción.....	8
Tabla VI-11	Medidas de control de impactos al agua en Etapa de operación.....	9
Tabla VI-12	Medidas de control de impactos a la atmosfera en la operación y mantenimiento .	9
Tabla VI-13	Medidas de control de impactos al suelo en la operación y mantenimiento	9
Tabla VI-14	medidas de control de impactos a la vegetación en la operación y mantenimiento	10
Tabla VI-15	medidas de control de impactos a la fauna en la operación y mantenimiento	10

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

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante, en este proceso se establecen las modificaciones del medio natural que pueden ser aplicables a la ejecución del proyecto, ya que permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle, posteriormente se va determinando la capacidad asimilativa del medio por los posibles cambios que se generan con la ejecución del proyecto.

Se entiende como medida preventiva al conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado recurso o atributo ambiental y como medida de mitigación al conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.

Como se ha mencionado el objetivo de este capítulo es presentar la información relacionada con las medidas preventivas y de mitigación para la lotificación de un predio denominado **FRACCIONAMIENTO EL NUEVO FAISÁN**, describiendo las medidas y acciones a seguir que son factibles de realizar para mitigar los impactos ambientales potenciales y reales que el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto puede provocar en el entorno del área donde se pretende llevar a cabo.

VI.1 Etapa de preparación del sitio(desmonte y despalme)

La etapa de Preparación del Sitio, consiste en dos actividades, Para esta etapa no se contemplada la habilitación de campamentos y servicios para el personal operativo, ya que en la zona existen los servicios de renta de inmuebles. Toda vez que se encuentra colindante con el fraccionamiento el Faisán.

Las actividades previstas para esta etapa son las siguientes:

- Desmonte
- Despalmes

Para evitar que las actividades a realizar en esta etapa susciten cambios negativos en el ambiente, se deberán seguir las medidas de prevención y de mitigación relativas a cada componente ambiental, citadas a continuación:

VI.2 Medio Abiótico.

Agua

La Hidrología es de gran importancia, cercano al polígono del proyecto, existen dos corrientes colindantes al Oeste y Suroeste de condición Intermiten esto según el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas de INEGI, estas colindancias con las corrientes se respetarán, al Este del predio se encuentra cercana una Corriente de Condición intermitente la cual será Respetada en un margen de 50 m por lo que no representa un impacto significativo al seguir las Medidas propuestas.

Tabla VI-1 Acciones para controlar afectaciones al agua en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
El contratista deberá habilitar letrinas móviles con depósito, con el fin de no efectuar descargas al aire libre, el servicio para la disposición final de los residuos podrá subcontratarse con una empresa especializada en dichos tratamientos.	Se deberán conservar los patrones naturales de escurrimiento, así como los procesos naturales de recarga de agua.
Evitar la generación de lixiviados que puedan reducir la calidad del agua del sistema ambiental.	En el predio de estudio se promoverá la creación de áreas verdes que incidan en la recarga natural de los mantos acuíferos.
No se deberán efectuar descargas o depósitos de materiales de construcción o producto del despalme en zonas sensibles o sujetas a erosiones hídricas o eólicas, ni en zonas susceptibles de fallas o provocar fallas en la topografía del sitio.	

Atmósfera

En la etapa de preparación del sitio la contaminación atmosférica Representa Impactos residuales Debido a que en esta etapa se producirán Polvos por las actividades de desmonte, Despalme del terreno, La afectación al confort sonoro por el ruido de la maquinaria y la calidad de aire por la dispersión de partículas suspendidas consecuente de las actividades antes mencionadas, esto puede llegar a tener impactos negativos al reducir la calidad visual del paisaje y acústica.

Siguiendo las medidas de control de impactos durante todas las actividades de la etapa se logrará aminorar las afectaciones atmosféricas.

Tabla VI-2 medidas de control de impactos a la atmósfera en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
Por ningún motivo se deberán encender fogatas, no se deberá incinerar basura ni cualquier otro tipo de residuos como medio para su disposición final.	Las emisiones de partículas y polvos provenientes de las actividades realizadas durante esta etapa se deberán de utilizar agua para regar el terreno donde se llevarán a cabo dichas actividades.
El contratista no deberá acumular basura doméstica al aire libre a fin de evitar la generación de malos olores; para ello deberá mantener depósitos con tapa adecuados, separando los desechos orgánicos e inorgánicos; así mismo, deberá disponer la materia orgánica mediante fosas de composta para su biodegradación; la materia inorgánica la dispondrá a través de empresas recicladoras especializadas.	Los equipos de combustión interna utilizados tendrán equipo de silenciadores para minimizar en su mayoría los ruidos generados y contarán con programa de mantenimiento, reduciendo con esto las emisiones de humos y olores producto de

	una combustión deficiente de hidrocarburos.
Las emisiones de partículas y polvos provenientes de las actividades realizadas durante esta etapa se deberán de utilizar agua para regar el terreno donde se llevarán a cabo dichas actividades.	

Suelo

El suelo presente en el área del Proyecto es estable, y susceptible a erosión debido al derribo de la vegetación ya que estas ayudan a retener el suelo.

Dentro de las acciones que se realizarán para prevenir el riesgo de erosión y otros tipos de afectaciones para el suelo, se incluyen: acciones para prevenir la contaminación, para reducir la pérdida de cobertura vegetal, para minimizar la erosión, para mejorar o restaurar zonas afectadas

Tabla VI-3 medidas de control de impactos al suelo en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
Los despalmes deberán realizarse de manera paulatina y conforme se avance en el frente de trabajo, evitando obstruir la circulación con el producto del despalme.	El material producto del despalme se resguardará en una zona poco susceptible a erosión a manera de composta a fin de reintegrarla en las áreas verdes provistas en el proyecto ya que es materia rica en nutrientes.
	Estabilizar las áreas susceptibles de erosión mediante el arroje de taludes y de cortes

VI.3 Medio Biótico.

Flora

La flora sufrirá impactos residuales más relevantes debido a que se removerá la vegetación existente en la zona propuesta para la ejecución del proyecto en una superficie de 31.555 ha debido a la magnitud del impacto este impacto se prevé la reforestación a unas superficies de 31.555 ha a medida de compensación de los daños a la vegetación, hay que tomar en cuenta que se conservarán áreas verdes, con vegetación natural dentro del polígono propuesto contribuyendo a la conservación de la riqueza de especies de la región. A continuación, se presentan las medidas de control de impactos.

Tabla VI-4 medidas de control de impactos a la vegetación en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
Se instalarán letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la flora.	Implementará un programa de educación ambiental. Implementar un programa de rehabilitación con especies nativas de la zona que incluye la reforestación y el cercado con lo que se planea alcanzar los siguientes objetivos <ul style="list-style-type: none"> - Restablecer el ecosistema - Estabilizar la tierra y limitar la erosión; Crear nuevos hábitats para la fauna

Implementar pláticas de educación ambiental a los trabajadores.	La vegetación producto del desmante se picará y se incorporará en áreas verdes.
El desmante se realizará de forma gradual y evitando obstruir la circulación con el producto de desmante.	
Se implementara un programa de rescate de flora a fin de conservar las especies de lento crecimiento y de difícil recuperación	

Fauna

La fauna Terrestre sufriría un desplazamiento por los ruidos generados y la destrucción del hábitat, principalmente de la mastofauna, y la herpetofauna ya que la avifauna se ha familiarizado con las actividades antropogénicas principalmente la agricultura y la ganadería y por la accesibilidad que representa la zona del proyecto ya que existen camino y áreas habitadas por lo que se determina que para este grupo el impacto es poco significativo, con el fin de controlar los impactos potenciales negativos para la fauna silvestre se proponen las siguientes medidas.

Tabla VI-5 medidas de control de impactos a la fauna en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
Se deberá instruir al personal contratado la prohibición de captura, colecta o maltrato cualquier especie de fauna que se encuentre en el área de influencia directa e indirecta. Del proyecto	Se deberá permitir y facilitar el libre tránsito de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área durante el desarrollo de las actividades.
Se realizarán campañas de difusión y concientización sobre la importancia de la fauna en los ecosistemas y el manejo.	
Se instalar letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la fauna, así como especies en algún estatus de riesgo existente en la zona.	
Se implementara un programa de rescate y reubicación de fauna a fin de prevenir un impacto mayor a la fauna silvestre	

VI.3.1.1 Medio socioeconómico.

Se prevé la contratación de personal de la región con lo que se fomenta la derrama económica además se les darán recomendaciones a los trabajadores que las actividades que se llevaran a cabo se realizaran en orden y con absoluta precaución, así como el mantenimiento adecuado de la herramienta o equipo a utilizar.

VI.4 Etapa de construcción. (Delimitación de manzanas y lotes)

En esta etapa se tiene provistos impactos residuales principalmente en las actividades de Corte y afine de taludes, Nivelación y Compactación; todas las actividades consideradas en esta etapa, se encaminan

A la estabilización y lotificación del área cuya correcta ejecución, redundará en una producción mínima de afectaciones al ambiente.

Esta etapa consiste en:

- Cortes
- Nivelación
- Afine de taludes y compactación

De acuerdo a los planos de proyecto Se iniciará realizando cortes y movimientos necesarios del material resultante, que permitan en primer lugar, la circulación de personal, materiales y equipo requeridos para la ejecución de los trabajos de nivelación afine de taludes y compactación

Para evitar que las actividades a realizar en esta etapa susciten cambios negativos en el ambiente, se deberán seguir las medidas de prevención y de mitigación relativas a cada componente ambiental, citadas a continuación:

VI.4.1.1 Medio Abiótico.

Agua

Como ya se ha venido mencionando dentro de la unidad de análisis solo existen corrientes de condición intermitente, en el área del proyecto se encuentra cercana una corriente de la misma condición, el predio colinda con dos corrientes al oeste y sur, se contemplan medidas a fin de evitar causar daños a dichos elementos, la hidrología subterránea no sufrirá daños potenciales debido a que las zonas de recargas naturales del acuífero en mayor proporción se encuentran en el río Copalita con alturas de 5 a 15 msnm.

Se contemplan medidas de mitigación de daños que se puedan causar, por derrames de los vehículos de combustión interna, así como la generación de aguas residuales durante esta etapa.

Tabla VI-6 medidas de control de impactos al agua en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
No se deberá verter aguas de los sanitarios móviles a las escorrentías, la empresa contratada se hará cargo de la disposición final de los residuos generados.	Se deberán proteger el material parental que sean susceptibles de erosión hídrica o eólica y por consecuencia induzcan el arrastre y sedimentación de partículas, bien mediante el uso individual o combinado de los siguientes métodos: geomallas para resguardo de sedimentación, siembra de pasto y vegetación nativa o acamellona miento del para su posterior rehusó la zona.

<p>No se deberán realizar operaciones de mantenimiento de maquinaria o equipo en la misma zona donde se estén ejecutando labores constructivas, con el fin de evitar que cualquier derrame incidental de lubricantes, combustibles o solventes, pueda afectar cuerpos de agua cercanos al sitio.</p>	<p>El contratista deberá establecer y mostrar a la autoridad competente un programa de mantenimiento de todos sus equipos con motor de combustión interna, con el fin de garantizar su operación en condiciones óptimas con el fin de reducir las emisiones de humos y olores al medio ambiente, atribuibles a una combustión deficiente, la falta de mantenimiento o cualquier otra causa.</p>
<p>Se deberán instalar botes debidamente rotulados para la disposición de basuras a fin de evitar acumulación en área que puedan interferir con el flujo hidráulico.</p>	

Atmósfera

La etapa de construcción considera una duración de 4 años, las actividades de cortes, nivelación y afine de taludes producen emisiones y contaminación atmosférica, lo impactos adversos para la atmosférica son: emisión de contaminantes, generación de polvos, ruido, malos olores.

Las emisiones al aire son generadas por los gases de los escapes de los vehículos y el polvo durante la etapa de construcción estas emisiones contienen CO₂, NO₂ y SO₂, las emisiones de ruidos son generadas por los diversos equipos, compresores de aire y vehículos.

La contaminación por malos olores se producirá por la generación de aguas residuales, A fin de combatir y prevenir los impactos ambientales de proponen las siguientes medidas.

Tabla VI-7 medidas de control de impactos a la atmósfera en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
<p>El transporte o acarreo de los materiales sueltos deberá hacerse en camiones de carga que cuenten con cajas cerradas o cajas abiertas que cuenten con lonas o plásticos que permitan confinar los materiales, con el fin de evitar la dispersión del polvo que generan hacia el medio ambiente; el material deberá ser transportado preferentemente en estado húmedo, con el fin de minimizar la producción de polvo.</p>	<p>Se deberá realizar riegos con agua en las áreas donde se realicen cortes y despalmes esto con el fin de reducir y controlar la dispersión a la atmósfera de polvos y materiales articulados.</p>
<p>Las actividades previstas para esta etapa deben de restringirse a un horario diurno para reducir el nivel sonoro y afectaciones a las poblaciones</p>	<p>El contratista deberá establecer y mostrar a la autoridad competente un programa de mantenimiento de todos sus equipos y vehículos con motor de combustión interna, con el fin de garantizar su operación en condiciones óptimas con el fin de reducir las emisiones de humos y olores al medio ambiente, atribuibles a una combustión deficiente, la falta de mantenimiento o cualquier otra causa.</p>

Suelo

La susceptibilidad a la erosión que presenta la zona del proyecto es media. Sin embargo este es el factor que tendrá una afectación alta debido a el movimiento del mismo y los impactos adversos para

el suelo tendrán efecto en la calidad, debido a los potenciales derrames de hidrocarburos a la compactación y estabilidad debido al tránsito continuo y a la pérdida de éste por erosión:

Dentro de las acciones que se realizarán para controlar las afectaciones en el suelo, se incluyen: acciones para prevenir la contaminación, para reducir la pérdida de cobertura vegetal, para minimizar la erosión, para mejorar o restaurar zonas afectadas.

Tabla VI-8 medidas de control de impactos al suelo en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
El material sobrante de los cortes y afine de taludes deberá ser acomodado y nivelado en las colindancias de las manzanas a fin de arropar las áreas verdes que se destine dentro de cada lote e inducir la reforestación, propiciando la conservación del medio ambiente.	Se deberán proteger todos aquellos taludes en corte o terraplén que sean susceptibles de erosión hídrica o eólica mediante el uso individual o combinado de los siguientes métodos: geomallas para resguardo de sedimentación, siembra de pasto y vegetación nativa o construcción de gaviones.
Se deberá prevenir la acumulación de basura en las áreas de trabajo, para ello se deberán disponer los suficientes depósitos con tapa correspondientes, separando los desechos orgánicos e inorgánicos; así mismo, deberá disponer la materia orgánica mediante fosas de composta para su biodegradación; la materia inorgánica la dispondrá a través de empresas recicladoras especializadas.	En aquellos sitios en donde se presente compactación del suelo natural a causa del tránsito de maquinaria y vehículos, y que no formen parte de la vía vehicular, se hará una restitución mediante el barbechado con tractor que permita la siembra de plantas o árboles de la región.

VI.4.1.2 Medio Biótico.

Flora

En la etapa de cortes nivelaciones, afine de taludes y compactación los impactos serán potenciales para la vegetación aledaña a los frentes de trabajo por la dispersión de sólidos para controlar los impactos se pretende las siguientes acciones a fin de generar los menores impactos posibles.

Tabla VI-9 medidas de control de impactos a la vegetación en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
Durante el proceso, deberá evitarse la incursión del personal en áreas con vegetación natural no autorizadas a fin de evitar la destrucción innecesaria de la flora adyacente; se deberán establecer claramente, mediante señales visibles. Mediante la delimitación de las áreas donde se realizaran los trabajos mediante cintas de precaución	En las áreas sin construcción dentro del lote y en su perímetro se deberá sembrar o trasplantar especies de flora nativa, proporcionando un riego de auxilio durante los primeros 15 días después de efectuada la siembra o el trasplante.
Se deberán Conservar ejemplares de importancia biológica de lento crecimiento o de difícil regeneración en la integración del proyecto arquitectónico.	

Fauna

Tomando en cuenta los resultados obtenidos de las visitas a campo se encontró que la abundancia y diversidad de la fauna es más alta en aves y escasa en mamíferos y abundancia media con respecto a la herpetofauna, los ejemplares de las especies serán desplazadas debido a la presencia humana, estos ejemplares tenderán a desplazarse hacia zonas más conservadas, las aves mayormente cerca de la zona de interés sin embargo estas se encuentran con hábitos ya familiarizados con el entorno antropogénico y los procesos de cambio. Para minimizar el efecto hacia la fauna se proponen las siguientes medidas de control

Tabla VI-10 medidas de control de impactos a la fauna en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
Se buscará cumplir con el programa de trabajo con la finalidad de no aplazar los trabajos que impliquen mayores tiempos de los planeados con la presencia de personal que genere ruidos que pueda ahuyentar la fauna.	Se deberá reubicar a los ejemplares de especies de fauna conforme a los patrones de distribución o los nichos ecológicos, llevar a cabo vigilancia y de ser posible marcaje para verificar y monitorear su comportamiento y realizar acciones correctivas.
Se impartirán pláticas ambientales al personal de la obra orientada a conocer las especies de fauna silvestre por grupo potenciales en el área de estudio con la finalidad de que estas sean protegidas.	
Impedir el aprovechamiento de cualquier ejemplar de especie de fauna silvestre.	

VI.4.1.3 Medio socioeconómico.

Se mantendrá un programa de prevención y control de accidentes, con la finalidad de evitar cualquier percance durante esta etapa.

VI.5 Etapa De Operación Y Mantenimiento.

Operación

Esta etapa tiene que ver con el tránsito Y la vigilancia en el predio.

Mantenimiento.

El mantenimiento, como su nombre lo indica, es el conjunto de actividades, destinadas a que las vialidades se encuentre en permanente buen estado. El tipo de actividades y la frecuencia de las mismas depende de la intensidad del de tráfico, del clima y del relieve topográfico; y del suelo. A continuación se presentan las actividades que con mayor frecuencia se encuentran dentro de los trabajos de mantenimiento

Limpieza de la superficie de rodamiento de vialidades

Consiste en la limpieza total de la superficie de rodadura, eliminando toda vegetación que crezca sobre la misma y eliminando toda piedra, pequeños derrumbes que se produzca, de manera que permita el drenaje y facilite el libre tránsito vehicular, así como proporcione una buena visibilidad al conductor

Roce y limpieza de maleza

Consiste en cortar la vegetación que crece a ambos lados de la carretera que impida la visibilidad en el camino, de manera que facilite el libre tránsito vehicular.

Revestimiento

Esta actividad se realizara con material de bancos autorizados y tienen como finalidad de eliminar baches, ahuellamientos, ondulaciones, superficies resbalosas. Erosión superficial, superficies blandas. pérdida de material, se realizara después de la temporada de lluvias para mantenerlo nivelado

VI.5.1.1 Medio Abiótico.

Agua

Durante esta etapa no se prevén impactos significativos al recurso Hídrico debido a que no habrá obras o actividades donde se utilice el recurso Agua, se considera que el impacto será benéfico ya que se verificara que las aguas se encuentren encausadas a fin de no interrumpir los flujos naturales.

Tabla VI-11 Medidas de control de impactos al agua en Etapa de operación

Medidas de prevención	Objetivos
Utilizar las cantidades necesarias de agua	Mejorar y aumentar la disponibilidad del recurso hídrico para el uso humano

Atmósfera

Se buscara mantener en óptimas condiciones las vialidades_ aguas encausadas hacia las corrientes naturales y libre de malezas _ para que no existan solidos suspendidos que afecten a la vegetación circundante

Tabla VI-12 Medidas de control de impactos a la atmosfera en la operación y mantenimiento

Medidas de prevención	Objetivos
Mantener la superficie de rodadura transitable	Prevenir la generación de solidos suspendidos que afecten la vegetación circundante

Suelo

El promovente mantendrá en óptimas condiciones los vehículos a utilizar en el mantenimiento con la finalidad de prevenir derrames de hidrocarburos que potencialmente puedan contaminar el suelo

Tabla VI-13 Medidas de control de impactos al suelo en la operación y mantenimiento

Medidas de prevención	Objetivos
Mantener en óptimas condiciones de funcionamiento de los vehículos a utilizar	Evitar daños al suelo por Residuos Sólidos generados, así como reducir afectaciones a otras áreas fuera del proyecto que cuenten con vegetación forestal

VI.5.1.2 Medio Biótico.

Flora

La aflora se vería afectada por la extracción de ejemplares, y la acumulación de basura

Tabla VI-14 medidas de control de impactos a la vegetación en la operación y mantenimiento

Medidas de prevención	Objetivos
Instalación de letreros preventivos, informativos y restrictivos con las leyendas deposite la basura en su lugar, cuide al agua, respeta la flora de la zona.	Difusión de información del cuidado del medio ambiente, promoviendo zonas o actividades permitidas en el área del proyecto
Reforestar las áreas verdes con especies nativas.	Mantener la vegetación representativa de la zona y fomentar la mejora de la calidad paisajística.

Fauna

Tabla VI-15 medidas de control de impactos a la fauna en la operación y mantenimiento

Medidas de prevención	Objetivos
Capacitar al personal involucrado en la aplicación de las medidas ambientales que se deben cumplir.	Concientizar y promover el conocimiento referido al cuidado de medio ambiental.
Instalación de letreros preventivos, informativos y restrictivos con las leyendas deposite la basura en su lugar, cuide al agua respeta la fauna de la zona.	Difusión de información del cuidado del medio ambiente, promoviendo zonas o actividades permitidas en el área del proyecto
Reforestar las áreas verdes con especies nativas que sirvan de nichos ecológicos para la fauna que se desplaza en la zona principalmente aves.	Proporcionar áreas de descanso y protección para la fauna.
Instalar letreros informativos de cruce de fauna silvestre y regular la velocidad de circulación	Evitar muertes por colisión de especies de lento desplazamiento

VI.5.1.3 Medio socioeconómico.

Durante esta etapa se espera la generación de empleos temporales y permanentes lo cual traerá una derrama económica a la zona del proyecto, generando impactos positivos de forma permanente.

VI.6 Relación de impactos residuales.

Los impactos residuales son aquellos cuyos efectos permanecen en el medio ambiente aun después de aplicar las medidas preventivas y de mitigación. Además, son los impactos residuales los que definen el impacto final que puede causar un proyecto en el sistema ambiental de la zona.

Impactos residuales

Dado que se trata fundamentalmente de una percepción, más que de un impacto, el aspecto de la zona con cambio de uso de suelo ocasionará una modificación en la estructura del ecosistema, con un impacto medio ya que el polígono se encuentra en una zona que colinda con un fraccionamiento que se encuentra en operación.

La zona donde se ubica el proyecto existente procesos de cambio que con o si el proyecto seguirían dándose, a fin de mejorar el nivel paisajístico se pretende la el rescate y reubicación de ejemplares de difícil regeneración o de lento crecimiento y de juveniles de las especies de importancia ecológica.

Para la mejora de la calidad paisajística se valora la implementación de actividades de reforestación contribuyendo a la mejora de las zonas afectadas.

Los impactos ambientales más significativos es la eliminación de la vegetación que se considera un impacto sinérgico donde se prevén medidas de control de impactos que atenúen el efecto potencial negativo.

Es importante mencionar que los impactos positivos se concentran en el medio socioeconómico por la por la generación de empleos temporales y permanentes, lo cual contribuirá a la economía de la zona.

Por último, es importante señalar que el promovente deberá de dar cumplimiento cabal a todas y cada una de las medidas preventivas, de mitigación y compensación, descritas en este capítulo; así mismo, el promovente, a través de la supervisión ambiental, vigilará y verificará el cumplimiento de las mismas.

MACFFE CONSULTORES S.A. DE C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto:

"FRACCIONAMIENTO EL NUEVO FAISAN"

CAPÍTULO VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES.

Contenido

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES.....	1
VII.1 Pronósticos del escenario.....	1
VII.2 Escenario sin la implementación del proyecto.....	1
VII.3 Escenarios con proyecto y sin control de impactos ambientales.....	3
VII.3.1 Etapa de preparación del sitio.....	3
VII.3.2 Etapa construcción donde se consideran las actividades de corte nivelación compactación en las vialidades para la definición de manzanas y lotes.....	4
VII.3.3 Etapa operación.....	4
VII.4 Escenario con proyecto y con control de impactos ambientales.....	4
VII.5 Valoración del cambio.....	6
VII.6 Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental.....	7
VII.6.1 OBJETIVO GENERAL.....	10
VII.6.2 OBJETIVO ESPECIFICO.....	10
VII.7 DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA).....	11
VII.7.1 PERMISOS Y AUTORIZACIONES.....	12
VII.8 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	13

INDICE DE ILUSTRACIONES.

Ilustración VII-1. Procesos de cambio en un radio de 1 y 2 K m en un lapso de 11 años del 2012 al 2023, los círculos en naranja con elementos nuevos.....	2
Ilustración VII-2. Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental (PSVA).....	9

INDICE DE TABLAS.

Tabla VII-1. Programa de vigilancia ambiental.....	13
Tabla VII-2. Formato de seguimiento ambiental propuesto.....	15

CAPÍTULO VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES.

VII.1 Pronósticos del escenario.

Las principales propuestas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales acciones de Los escenarios pueden ser diversos y los mismos dependen en gran medida de la dinámica y tendencias de desarrollo que se impulsen y alcancen en el mediano y largo plazos

Por otra parte, y considerando que se trata de un cambio de uso de suelo para la delimitación de vialidades manzanas y lotes que formaran un fraccionamiento denominado el nuevo faisán, se podrían esperar los siguientes escenarios:

VII.2 Escenario sin la implementación del proyecto.

Para poder señalar, ¿cuál podría ser el escenario esperado sin la implementación del proyecto? es necesario tener en cuenta cuáles son las tendencias y los pronósticos actuales de la zona.

Se considera que el S.A no es un ecosistema aislado, pues comparte características estructurales y funcionales con las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona, principalmente los asentamientos humanos, con potencial turístico.

Para dar cuenta de los procesos que se presentan en el Sistema Ambiental y áreas colindantes, se realizó un análisis a partir de imágenes de satélite de los años 2012 y 2023, esto con el fin de comparar las tendencias de desarrollo y cambios en la zona de estudio.

A continuación, se presenta los resultados obtenidos del análisis, en donde se determinó, que en el supuesto que no estuviera el proyecto los procesos de cambio se seguirían dando, ya que se trata de una zona de interés económico. Y donde existe una dinámica de cambio de uso de suelo constante debido a la apertura de nuevas áreas a la agricultura y a nuevos asentamientos irregulares

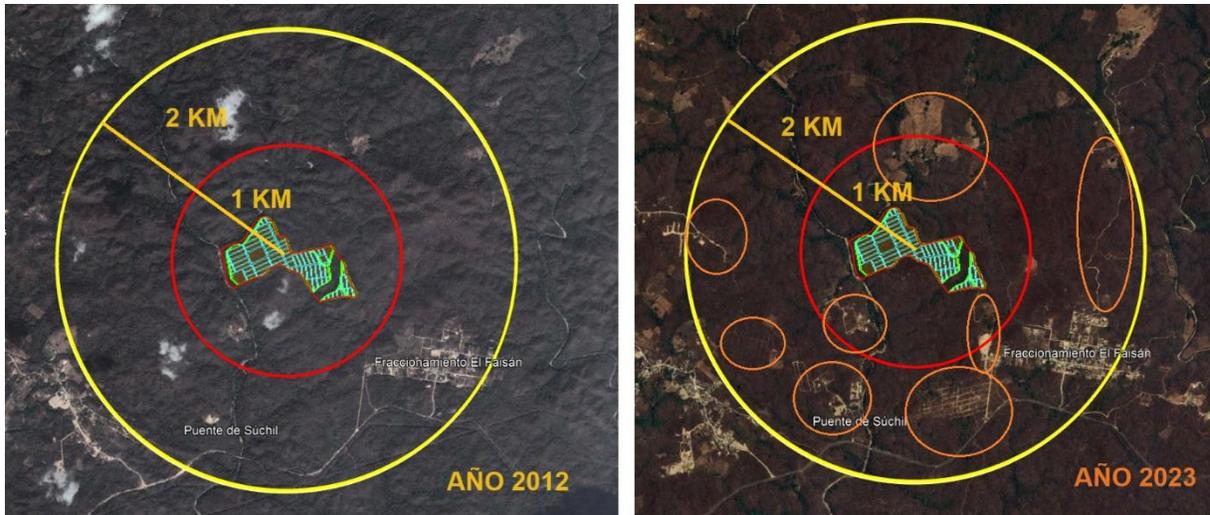


Ilustración VII-1. Procesos de cambio en un radio de 1 y 2 K m en un lapso de 11 años del 2012 al 2023, los círculos en naranja con elementos nuevos .

En cuanto a la calidad ambiental, se destaca que al ser una zona en donde no existen perturbaciones por la presencia de fuentes de contaminación atmosférica fijas. Los factores ambientales: agua, vegetación fauna se encuentran en su capacidad de resiliencia.

Con la ausencia del proyecto el avance de la frontera agrícola y pecuario seguirá incrementándose aumentando la superficie de vegetación secundaria y de agricultura de temporal, en el área de influencia indirecta se seguirán presentando asentamientos humanos que sin la posibilidad de acceder a servicios básicos

Los procesos de contaminación por aguas residuales se incrementarán de forma progresiva debido al avance de la mancha urbana y a la ocupación de los terrenos por infraestructura urbana y por consiguiente problemas por contaminación causadas por el vertimiento de aguas residuales clandestino en forma directa o indirecta al suelo o a cuerpos de agua.

La contaminación a la atmosfera se incrementará a través del tiempo debido al aumento de asentamiento humanos y al aumento de vehículos automotor.

El ecosistema seguirá siendo intervenido por ocupación antrópica generando relictos de vegetación en la mayoría de especies secundarias, las especies de fauna serán dominada por especies generalistas por presentar una amplia plasticidad genética, es decir presentar un amplio rango de tolerancia a las perturbaciones lo cual les permite adecuarse con relativa facilidad a áreas modificadas.

El paisaje seguirá modificándose de forma progresiva por los cambios de uso de suelo generando tiraderos clandestinos y vertimiento de aguas residuales sin tratamiento

La economía local se modificará de forma progresiva generando empleos informales por los cambios de uso de suelo.

En términos generales el Sistema Ambiental presenta Calidad Ambiental Media, y la tendencia del escenario Sin Proyecto es de una degradación lenta del ecosistema, a consecuencia de las actividades terciarias principalmente por la ocupación desordenada de vivienda y de áreas abiertas a la agricultura y a la ganadería y de forma progresiva a zonas con servicios para el turismo.

VII.3 Escenarios con proyecto y sin control de impactos ambientales.

Durante la ejecución de las actividades de desmonte y despalme cortes nivelación afine de taludes y compactación se generarán diferentes tipos de residuos (sólidos urbanos (RSU), residuos sanitarios y vegetales originados del desmonte) que incrementarían el nivel de contaminación que ya existe en el SA, produciendo malos olores y la atracción de fauna nociva por no separarlos y disponerlos en lugares adecuados., además de que causarían daño a los diferentes recursos naturales como el suelo, el agua, el aire y la vida silvestre.

Se compactará y probablemente se contaminará el suelo de lugares no contemplados para el tránsito de vehículos y maquinaria por no colocar las señales que indiquen las rutas de acceso adecuadas. Por este motivo, podrían ocurrir accidentes que afecten a las características del suelo de forma irreversible.

Se reducirá el hábitat de la fauna y aumentará la vulnerabilidad del suelo a la erosión por la falta de reforestaciones para compensar la pérdida de vegetación, disminuyendo así, la calidad ambiental del área de influencia y del SA.

Los ejemplares de Flora y Fauna disminuirían sus poblaciones por no rescatarlos y reubicarlos en áreas donde se garantice su establecimiento

VII.3.1 Etapa de preparación del sitio.

Durante esta etapa, y en caso de que no se instalen las obras de apoyo básicas como son: sanitarios portátiles, un depósito temporal de residuos sólidos, para evitar derrames de aceites, hidrocarburos y otras sustancias; se podría esperar que los residuos que se produzcan durante esta etapa contaminen tanto suelo, agua y atmósfera por las actividades de desmonte y despalme.

- Principalmente los polvos y partículas suspendidas viajarían y se acumularían en mayor cantidad en el área de influencia indirecta, ocasionando un impacto mayor
- El riesgo de erosión y degradación de suelo iría en aumento
- La infiltración de aceites e hidrocarburos al suelo reduciendo su calidad y contaminando el manto acuífero.

- La acumulación de basura en zonas no autorizadas propiciaría una contaminación al suelo y obstrucción en los flujos hidráulicos

Será básico además de la supervisión ambiental, los acuerdos con los contratistas para la construcción del proyecto, para que las mismas asignen personal que coadyuve con la supervisión de calidad ambiental y de seguridad, a fin de que faciliten el cumplimiento del reglamento de "Buenas Prácticas Ambientales".

VII.3.2 Etapa construcción donde se consideran las actividades de corte nivelación compactación en las vialidades para la definición de manzanas y lotes

Durante esta etapa, en un escenario negativo se tendría la presencia de personal generando desperdicios sin control con defecación al aire libre, dando mantenimiento a la maquinaria fuera de las áreas destinadas para tal fin. Con un avance lento en la degradación del paisaje.

Durante las obras y actividades del proyecto en ésta etapa se presentara un escenario poco favorable de no establecerse riego continuo en las áreas con movimiento de tierra y al instalarse cubiertas plásticas podría ser fuente de polvos; la maquinaria presentaría derrames no controlados de hidrocarburos por falta de mantenimiento, se presentaría contaminación de suelo y agua dentro y fuera de las áreas autorizadas.

VII.3.3 Etapa operación.

Durante la operación del proyecto, que propiamente se trata del tránsito al interior de las manzanas y lotes se estaría ante un escenario con tiraderos clandestino, vialidades sin mantenimiento que derivarían en azolve de corrientes aguas abajo, presencia de maleza en vialidades y proliferación de la fauna nociva.

VII.4 Escenario con proyecto y con control de impactos ambientales.

La aplicación de las medidas de mitigación permitirá obtener un escenario ordenado previendo el control de todos los impactos ambientales y es lo que procura este documento ya que la finalidad de realizar el proyecto no debe ser únicamente la resolución de una necesidad social sino procurar que con estas medidas se reduzcan los daños que ineludiblemente ocasionará el proyecto y que se garantice que el costo ambiental del mismo sea el menor posible.

Es importante mencionar que, aunque el proyecto propiciará cambios en el paisaje y en cierto modo a los recursos naturales, no se considera que sea el detonador de los procesos de cambio que ocurrirán de ahora en adelante en el SA, ya que estos se deben a procesos sociales y económicos que han venido ocurriendo desde hace mucho tiempo, por lo que se espera que con esta obra no se incremente

la población pues su objetivo principal es mantener desarrollar y mejorar la infraestructura para una mejor calidad de vida de las personas.

En un escenario con control de impactos, se espera que pese a las actividades que pueden generar afectaciones inevitables durante la realización del proyecto, como son la pérdida de vegetación y de la capa superficial del suelo, producción de residuos sólidos, sanitarios, restos de vegetación, entre otros, se espera que el promotor del proyecto pueda llevar a cabo un control eficiente que permita la prevención de los impactos con menor grado de importancia, como son:

- Afectación de la calidad del aire, por la emisión de gases producto de la combustión y la generación de polvo
- Afectación al confort sonoro por la producción de ruido
- Generación de fauna nociva por la producción de residuos orgánicos
- La producción de residuos sanitarios
- Exposición a la degradación del suelo
- Posibles deslizamientos de suelo
- Reducción de captación de acuíferos
- Alteración del suelo por posibles derrames de aceites y combustibles de la maquinaria

Todas las acciones anteriores se pretenden realizar a través del cumplimiento del Reglamento de "Buenas Prácticas Ambientales", así como de un programa de vigilancia basado en indicadores ambientales. En relación a los impactos de mayor relevancia, como son:

- Alteración visual del paisaje
- Desplazamiento de fauna
- Posible contaminación del suelo y agua
- Efectos tóxicos a la vida silvestre

Si bien las afectaciones al paisaje pueden ser inevitables, también se espera que, al aplicar el reglamento de buenas prácticas y el programa de vigilancia, se logre tener un orden y limpieza en las áreas de trabajo y en general dentro del predio.

Asimismo, se podrán percibir los resultados de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.

Aire y ruido: A nivel general, será mínima la presencia de contaminantes que pudieran generarse al aire ya que se contempla un mantenimiento periódico de los equipos y vehículos.

Suelo: Se clasificarán y almacenarán en contenedores adecuados (con tapa y rotulación) los desechos sólidos generados, para evitar su mal manejo y contaminación de suelo.

Agua: Las aguas residuales que se generen serán de los sanitarios móviles y serán tratadas por la misma empresa contratada

Fauna: La reforestación de áreas verdes con especies nativas crearán zonas de refugio principalmente para las aves y al mismo tiempo mejorará el paisaje de la zona.

Paisaje: Se tienen la modificación del paisaje, no obstante, este impacto podrá atenuarse por la habilitación de áreas verdes.

Una vez implementado el proyecto el posible escenario estará en función de la puesta en marcha de las medidas preventivas y de mitigación, de acuerdo con esto, el proyecto no causará efectos secundarios de contaminación ambiental (agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje), ya que durante las distintas etapas del proyecto se implementarán acciones de conservación, se implementará el Programa de Manejo de Residuos con el objeto de disminuir al máximo los riesgos de contaminación al suelo y agua. También se realizarán las acciones necesarias para evitar la contaminación del aire, como es el verificar el correcto estado y funcionamiento de la maquinaria y equipos a utilizar y el seguimiento de normas como la NOM-081-SEMARNAT-1994 para garantizar el no rebasar los niveles de ruido permitidos, por mencionar algunos ejemplos.

No obstante, lo anterior, es innegable que el proyecto podrá tener impactos adversos en el medio donde se insertará, sin embargo, la mayoría de los impactos se darán en la etapa de preparación del sitio y construcción, esto hace que los impactos sean temporales además que en la evaluación presentada en el capítulo V se determinó que eran no relevantes, y para los cuales se establecerán medidas de mitigación que minimizarán el efecto adverso.

A través de la aplicación de las medidas de mitigación o prevención, así como de prácticas de vigilancia apropiadas se podrá evaluar los efectos de los posibles impactos ambientales.

VII.5 Valoración del cambio.

Una vez analizada toda la información del proyecto, diseño, marco legal, descripción del medio y la identificación de impactos ambientales con el diseño de las medidas de mitigación y compensación, se puede concluir que el proyecto es **AMBIENTALMENTE VIABLE** lo cual se sustenta en que no se generarán impactos ambientales significativos que pongan en peligro al medio ambiente, ya que las actividades del proyecto no produce emisiones o residuos tóxicos y que la modificación de los componentes bióticos si bien son altos, se aplicaran medidas de compensación, esto de acuerdo a que el predio se encuentra dominada por especies propias de Selva Median Caducifolia. El componente que se verá más modificado será el componente suelo sin embargo con las medidas de mitigación y compensación se pretenden atenuar estos impactos.

El análisis integral de las características del proyecto de acuerdo a la información obtenida, tanto bibliográficamente como a nivel de campo, permiten establecer las siguientes conclusiones:

Al dotar de infraestructura a una zona suburbana en constante crecimiento acorde con las directrices marcadas por la administración del Municipio se contribuirá a cumplir parte de la demanda social de servicios de una manera compatible con el ambiente.

Se estima que, con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, no será relevante el impacto sobre la biodiversidad. Las afectaciones causadas por las actividades de desmonte y despalme serán significativas debido a que en el predio donde se establecerá el proyecto se encuentra dominado por especies de selva baja caducifolia y el uso que se le pretende dar es compatible con los diferentes programas de ordenamiento que le aplican.

El proyecto no contempla afectaciones permanentes en la calidad y flujos de aguas superficiales, ya que no se interrumpirán los escurrimientos naturales del área de estudio y se tomarán todas las medidas necesarias para evitar contaminar los afluentes por un mal manejo de residuos.

El desarrollo del presente proyecto traerá una serie de beneficios económicos a la zona, tanto a corto como a largo plazo, favoreciendo la economía y promoviendo el empleo.

El proyecto es perfectamente congruente con las características ambientales y socioeconómicas de la región, y el manejo que se pretende dar garantiza el cumplimiento estricto de las medidas establecidas para prevenir y mitigar los posibles daños al ambiente.

Por lo antes expuesto, puede concluirse que la ejecución del proyecto es factible y altamente recomendable desde el punto de vista ambiental y socioeconómico. Los impactos negativos que representa son en gran parte, poco significativos y en su mayoría mitigables a través de la ejecución de los distintos programas propuestos y coordinados de manera general por el Programa de Supervisión Ambiental, y el beneficio socioeconómico es real y permanente, y cumple con la normatividad y criterios ambientales para ser un proyecto sustentable.

VII.6 Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental

El Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental (PSVA) estará a cargo de un responsable ambiental en el área y a través del cual se realizará el monitoreo de las variables abióticas y bióticas, así como las socioeconómicas que indiquen cambios en el comportamiento del sistema ambiental, como resultado de la interacción con el proyecto. El PSVA diseñado tiene como funciones: Verificar el cumplimiento de todas las obligaciones ambientales del proyecto en sus diversas etapas de implementación incluyendo:

- a) Los términos y condicionantes ambientales que la SEMARNAT establezca en la autorización correspondiente;
- b) La legislación y normatividad ambiental aplicable;
- c) Las medidas de prevención, mitigación y manejo que fueron identificadas por dichos participantes en la elaboración de esta MIA-P.

Integrar la información y las comprobaciones documentales necesarias para informar periódicamente a la Delegación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), sobre el cumplimiento de las obligaciones ambientales y el desempeño ambiental proyecto.

Las estrategias previstas para alcanzar estas metas son las siguientes:

Supervisión y vigilancia de las obras, procesos y actividades autorizadas.

En cada etapa se revisará directamente en campo y de manera periódica las zonas donde se ejecuten las actividades regulares y extraordinarias relacionadas con objeto de lo siguiente:

- a) Observar el grado de cumplimiento de obligaciones por parte de los actores involucrados en las diferentes etapas;
- b) Supervisar la implementación de las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales previstos para cada etapa;
- c) Dar seguimiento al estado de las condiciones ambientales del ecosistema y los recursos del predio partiendo como línea base la información contenida en esta MIA-P.

Verificación ambiental de la observancia de las obligaciones voluntarias.

La finalidad principal de este tipo de estrategia es la verificación directa y sistemática del cumplimiento de todas las obligaciones ambientales que está sujeto el proyecto que nos ocupa, por medio de listas de chequeo y formatos para verificar y recabar la documentación oficial necesaria para comprobarlo.

Su realización será periódica y tendrá especial énfasis en el marco de los procesos y sitios identificados que se consideren como riesgosos en cada una de las diversas etapas de implementación del proyecto, por ejemplo, durante la fase de construcción que es donde se han identificado los impactos de interés, se implementará un sistema de inspecciones y vigilancia continua a la labor de las empresas y prestadores de servicios que colaboren en el proyecto para verificar su cumplimiento de las obligaciones y normatividad ambiental aplicable.

La integración de la información generada será la base para estructurar los informes periódicos.

Se considera que el establecimiento del proyecto no impactará ningún factor ambiental que modifique las tendencias actuales en el sistema ambiental, por lo que no se propondrá un programa de monitoreo tan amplio.

Entre los programas necesarios para realizar la vigilancia de los componentes ambientales que son susceptibles de afectación se encuentran los siguientes:

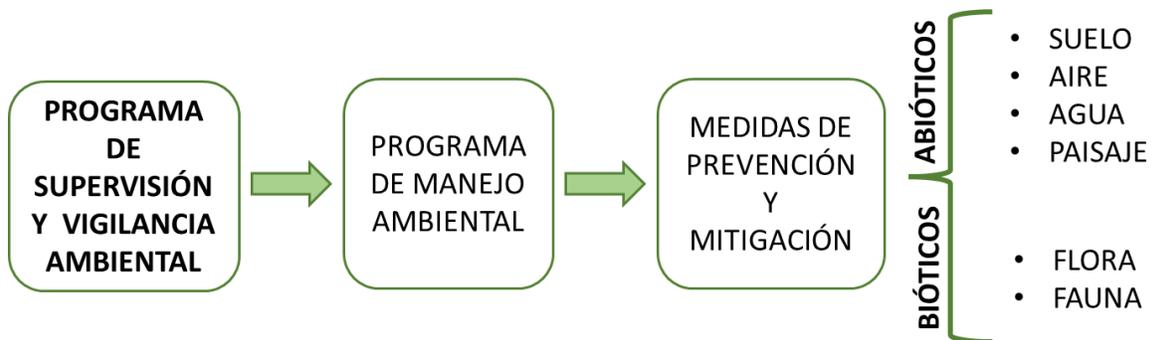


Ilustración VII-2. Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental (PSVA)

El presente PVA tiene como finalidad principal llevar a buen término las recomendaciones propuestas en el Proyecto Básico y en el Estudio de Impacto, destinadas a la minimización y desaparición de las afecciones ambientales. Además, debe permitir el seguimiento de la cuantía de ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctoras in situ, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes, la detección de posibles impactos no previstos y estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

El Programa permitirá el monitoreo y vigilancia de las medidas de control de impacto citadas en la manifestación de impacto ambiental P, así mismo estará desglosado, y tendrá procedimientos para el supervisor ambiental, el mismo constituye un Documento Técnico que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales previsible durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Especificará los procedimientos y rutas críticas de las medidas que atenderán los impactos ambientales relevantes y residuales, desarrollando además una breve descripción de las acciones preventivas o correctivas que deberán asumirse, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de las variables bajo control.

Asimismo, se describe la metodología para el debido cumplimiento de las medidas ejecutadas y los mecanismos de acción para dar respuesta a impactos o riesgos no previstos por la aplicación de la medida.

Derivado de lo anterior se propone en este documento, que se diseñó de tal manera que cubra con la información que se requiere para darle seguimiento al cumplimiento de las medidas de mitigación, prevención y compensación del proyecto.

Mediante la implementación del PVA el promovente, obtiene una serie de beneficios como son: revisión de prácticas, mejora de la imagen de las instalaciones, mejoras en la comunicación, reducción de costos, mejora de los servicios, más competitividad, etc.

El promovente, como responsable de la ejecución del PVA y de sus costos, dispondrá de un Área Ambiental para el proyecto que, sin perjuicio de las funciones de los Supervisores de las obras previstas, se responsabilizará de la adopción de las medidas preventivas y correctivas, la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental y de la emisión de informes técnicos periódicos sobre el cumplimiento de condicionantes. Igualmente, el PVA del proyecto dispondrá, para todas sus etapas, dentro de su estructura y organización, de un equipo responsable del aseguramiento de la calidad ambiental del proyecto.

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto asegurar que las variables ambientales relevantes y el cumplimiento de las medidas de mitigación contenidas en el estudio de impacto ambiental, evolucionen según lo establecido en la documentación que forma parte de dicho estudio y de la autorización ambiental. Además, el seguimiento ambiental de la actividad o proyecto propuesto proporciona información para analizar la efectividad de las medidas adoptadas y de las políticas ambientales preventivas de la empresa, garantizando su mejoramiento continuo.

De igual forma, permite corroborar de manera periódica cómo es el comportamiento real del medio ambiente y de los recursos naturales frente al desarrollo de proyectos, obras y actividades para efectos de exigir el ajuste o correcciones correspondientes, cuando sea necesario.

El PVA además, incluye un Programa de monitoreo que establece los mecanismos necesarios para el seguimiento de las medidas ambientales adoptadas y para comprobar su eficacia.

VII.6.1 OBJETIVO GENERAL

Ejecutar el programa para garantizar y controlar el cumplimiento de la LGEEPA y su RMEIA, así como de las condicionantes, medidas y actividades para proteger, compensar y corregir los impactos ambientales ocasionados por la ejecución del proyecto.

Documentar el grado en que las acciones de prevención y mitigación logran alcanzar su objetivo y minimizar los impactos negativos asociados a la ejecución del proyecto

VII.6.2 OBJETIVO ESPECIFICO

CAPÍTULO VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES.

Cumplir con lo establecido en el impacto ambiental.

Para el caso del proyecto el programa de vigilancia ambiental tiene como función básica el establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación incluidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, las cuales irán en función de las diferentes fases con sus respectivas actividades.

VII.7 DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

Para poder demostrar y documentar que las metas se logran, es necesario registrar y reportar la información que muestre como las variables ambientales se han comportado, cuando las medidas consideradas han sido ejecutadas y el grado de efectividad de las mismas, para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales identificados.

Se deberá dar seguimiento a las especificaciones ambientales técnicas establecidas en el Programa de vigilancia y seguimiento ambiental, las que abarquen los procedimientos de operación, los patrones de conducta de los con respecto al medio ambiente, la calidad del trabajo en materia ambiental realizado por el promovente, las medidas de compensación, y otros factores necesarios considerados en el PVA. El personal del monitoreo ambiental debe observar todas las actividades del proyecto con relación a las medidas de mitigación presentadas y realizar los informes pertinentes para cada uno de los programas y planes indicados

El consultor ambiental o supervisor ambiental debe tener acceso a toda la información del promovente y contratista de la obra, quienes además deben facilitar el contacto con sus respectivos equipos de ingeniería e inspección, para asegurar que las actividades de trabajo cumplan con los requisitos del PVA. El supervisor ambiental tendrá las siguientes responsabilidades:

- Realizar actividades de monitoreo y supervisión periódica que suplementaran información levantada diariamente y semanalmente por el coordinador ambiental en obra.
- Preparar todos los informes de monitoreo.
- Efectuar el seguimiento de las acciones de cumplimiento.
- Preparar informes mensuales de la ejecución PVA.
- Comunicar cualquier incumplimiento al contratista dentro de las 24 horas de haberse producido dicho incumplimiento.

A. EQUIPO DE TRABAJO

El equipo encargado de desarrollar el programa de vigilancia ambiental estará formado por:

1. Supervisor Ambiental responsable de la Ejecución del Programa.
1. Responsable del equipo de seguimiento.
2. Técnicos de trabajos de campo.

CAPÍTULO VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES.

B. CONTROLES Y SEGUIMIENTO

VII.7.1 PERMISOS Y AUTORIZACIONES

Objetivo: Ejecutar el proyecto con todos los permisos y autorizaciones correspondientes.

Acciones a llevar a cabo:

- ✓ *Contar con la autorización en materia de impacto ambiental de orden federal.*
- ✓ *Contar con las licencias de correspondiente ante las autoridades locales.*

Umbral inadmisibles: Será inadmisibles el no disponer de las autorizaciones correspondientes que ya hayan vencido o que estén suspendidas.

Medias a adoptar: No se podrán iniciar las actividades si no se cuenta con todos los permisos correspondientes.

Materiales y personal requerido: Se deberá contar con un supervisor ambiental encargado de la vigilancia y el seguimiento ambiental.

Evidencias: Documento original de las autorizaciones y pagos correspondientes, tener en la zona de trabajo copia fiel de los permisos.

Las autorizaciones y permisos correspondientes emitidos por las autoridades federales y locales se emiten de manera condicionada a una serie de requisitos previos a realizarse para la ejecución del proyecto y otras condicionantes a realizarse durante la operación del proyecto, es importante considerar que algunos requisitos tienen que ser previos al inicio del proyecto.

De acuerdo con las características del proyecto, la magnitud del mismo y las actividades que se pretenden desarrollar, se considera como uno de los aspectos fundamentales de vigilancia, la implementación de las medidas de mitigación y compensación propuestas.

Un aspecto importante a considerar es el manejo adecuado de los residuos sólidos, los cuales deberán ser periódicamente colectados y dispuestos en donde la autoridad municipal así lo dictamine. Existen prácticas de separación y de reducción de residuos que pueden ser implementados con el fin de disminuir el volumen total generado. En cuanto a los residuos peligrosos se deberán manejar de conformidad a lo que marca la legislación ambiental vigente y vigilar que en todo momento se cumpla.

C. APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS

VII.8 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los impactos ambientales identificados, deben ser atendidos con la aplicación de planes y programas que contemplen acciones y medidas de compensación, mitigación y restauración de las afectaciones al medio ambiente.

Para el presente proyecto se elaboró el siguiente Programa de Vigilancia Ambiental el cual tiene como objetivo:

- a) Vigilar la correcta ejecución de las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental previstas en este documento.
- b) Comprobar la eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas.
- c) Cuando exista ineficiencia, determinar las causas y establecer los cambios requeridos.
- d) Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- e) Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz

Enseguida se presenta el listado de acciones a realizar y vigilar para dar cumplimiento al objetivo del programa, en el caso de los costos estos se estiman y se actualizarán en los tiempos de ejecución y será responsabilidad del promovente de verificar que se cumplan las medidas propuestas

Tabla VII-1. Programa de vigilancia ambiental

LÍNEA ESTRATÉGICA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MITIGACIÓN	DURACIÓN /ETAPA	RECURSOS NECESARIOS	COSTO Pesos mexicanos	DOCUMENTO QUE ACREDITE EL CUMPLIMIENTO
Protección a la fauna	Auyentamiento de fauna por medio de generación de ruido y persecución.	Preparación del sitio.	Un grupo de 2 a 3 personas.	\$120,000.00	Fotografías y bitácora de seguimiento.
	Prohibir las actividades de cacería durante la ejecución del proyecto.	Todas las etapas.	Capacitación al personal responsable y colocación de señalética restrictiva.	\$40,000.00	Lista de asistencia, fotografías de impartición de la capacitación y evidencia fotográfica de la instalación restrictiva.
	Marcaje de madrigueras y nidos que se encuentren para facilitar su protección.	Preparación del sitio.	Rotulo de identificación.	\$60,000.00	Fotografías y bitácora de seguimiento.
Protección a la flora	Se limitará a no desmontar más allá de lo autorizado y se rescatarán elementos vegetales de importancia ecológica.	Preparación del sitio.	Limitación con banderolas y estacas/Programa de rescate.	\$60,000.00	Fotografías y bitácora de seguimiento.

"FRACCIONAMIENTO EL NUEVO FAISAN"
Santa María Huatulco Oaxaca México

	Prohibir estrictamente la colecta de especies de flora silvestre con fines comerciales o de cualquier otra índole.	Preparación del sitio.	Capacitación al personal responsable.	\$60,000.00	Lista de asistencia y fotografías de impartición de la capacitación.
	El material vegetal resultante deberá ser troceado, picado y dispuesto en las áreas para mejoramiento del suelo, sin formar apilamientos.	Preparación del sitio.	Se utilizarán herramientas manuales.	\$140,000.00	Bitácora de seguimiento evidencia fotográfica.
	Rescate y reubicación de flora.	Preparación del sitio.	Programa de rescate.	\$300,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
Protección al suelo y agua	Vigilar no existan fugas o derrames de lubricantes, aceites o combustibles.	Preparación del sitio y construcción.	Mantenimiento preventivo y correctivo/Supervisión de maquinaria y equipos.	\$60,000.00	Bitácora de seguimiento.
	Colocación de lonas para realizar trabajos de reparación de emergencia.	Preparación del sitio y construcción.	Lona, contenedor de Residuos.	\$90,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Manejo adecuado de los residuos.	Todas las etapas	Contenedores identificados	\$60,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Manejo de las aguas residuales.	Preparación del sitio y construcción.	Contratación de sanitarios portátiles para los trabajadores	\$100,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
Protección a la atmosfera	Se aplicarán riegos sobre los caminos y áreas de movimientos de tierras.	Preparación del sitio y construcción.	Será con agua tratada preferentemente o agua cruda proporcionada por una empresa especializada en la distribución del líquido en pipas de 10, 000 L.	\$300,000.00	Bitácora de seguimiento Evidencia fotográfica.
	El material que sea transportado deberá ser cubierto con lona.	Preparación del sitio y Construcción.	Vehículos cubiertos con lonas.	\$100,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	La maquinaria pesada y los vehículos automotores deberán contar con un programa de mantenimiento preventivo dependiendo de sus horas de trabajo o kilometraje.	Preparación del sitio y construcción.	Verificación vehicular/ Mantenimiento preventivo y correctivo.	\$60,000.00	Bitácoras de mantenimiento o comprobante y cumplimiento de programa de mantenimiento.
Protección al paisaje	Retirar el material sobrante, con el objeto de evitar el detrimento del paisaje y la deposición en sitios adecuados.	Construcción.	Carreterillas y contenedores, y sitios de disposición final.	\$100,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Manejo adecuado de los residuos.	Todas las etapas.	Contenedores identificados y disposición adecuada.	\$40,000.00	Bitácora de seguimiento, comprobante de entrega de RS y evidencia fotográfica.
	Mantenimiento de áreas verdes y conservación de las áreas de vegetación nativa.	Todas las etapas	Agua, abono orgánico.	\$300,000.00	Fotografías y Bitácora de seguimiento.
Seguridad personal	Contar con botiquín de primeros auxilios y números de emergencia.	Preparación del sitio y construcción.	Material de primeros auxilios y medio de comunicación	\$30,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.

	Proporcionar equipos de seguridad.	Preparación del sitio y construcción.	Equipo de seguridad: Chalecos, lentes, guantes, etc. en función de la actividad.	\$100,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Equipos en caso de emergencias o contingencias.	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	Equipo: Señalamientos, extintores, chalecos, lentes, guantes, etc. en función de la actividad.	\$80,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
TOTAL				\$2,200,000.00	

Tabla VII-2. Formato de seguimiento ambiental propuesto

ETAPA:		NOMBRE DEL SUPERVISOR		FECHA DE REVISIÓN:		
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL			MEDIDA PROPUESTA		
	DESCRIPCIÓN	PREVISTO		DESCRIPCIÓN	PERIODO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE (Nombre y firma)
		SI	NO			
FLORA						
FAUNA						
SUELO						
AGUA						
ATMOSFERA						
PAISAJE						
SEGURIDAD LABORAL						

A partir de la aplicación de estos programas se busca que las actividades que involucran la implementación del proyecto alteren en la menor medida de lo posible al ambiente y se logre la sustentabilidad del mismo.

En caso de que durante la supervisión ambiental se registre algún incumplimiento se avisará al residente del proyecto para que lo solucione a la brevedad posible.

Cada semana se evaluará el nivel de cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales del proyecto. En caso de que una o más medidas o condicionantes no se estén cumpliendo se realizará una reunión con el residente y personal del proyecto con el fin de que en conjunto se planteen estrategias para el cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales.

MACFFE CONSULTORES S.A. DE C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto:

“FRACCIONAMIENTO EL NUEVO FAISAN”

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIONES DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICO QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

Contenido

VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICO QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	1
VIII.1	Presentación de la información.....	1
VIII.2	Cartografía.....	1
VIII.3	Fotografías.....	1
VIII.4	Videos.....	1
VIII.5	Otros anexos.....	1
VIII.6	Bibliografía.....	2

CAPITULO VIII

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

VIII.1 Presentación de la información

Los criterios y métodos de evaluación del impacto sobre el sistema ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actividad sobre el medio ambiente. Los criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global del proyecto.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán:

- 1 ejemplar impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad -Particular
- ejemplares en archivo electrónico

VIII.2 Cartografía

D14B19

VIII.3 Fotografías.

En formato digital e impreso se anexan una memoria fotográfica del sitio y de las condiciones que guarda el predio donde se pretende la construcción del proyecto.

VIII.4 Videos.

No se presentan.

VIII.5 Otros anexos.

Documentación Legal del Promovente

VIII.6 Bibliografía

AGENDA ECOLÓGICA 2023, Compendio de leyes, reglamentos y otras disposiciones conexas sobre la materia, versión COSIDA.

Aranda, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, IE, A.C. Xalapa, Veracruz. 212 p.

Brinford, C. L. 1989. A Distributional Survey of the Birds of the Mexican State of Oaxaca. The American Ornithologist's Unión. 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-World Wildlife Fund, México, pp. 423-447.

Bravo Hollis, H., y L. Scheinvar, 1999, El interesante mundo de las cactáceas, Fondo de Cultura Económica, México.

Canter W.L. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición, Ed. Mc Graw Hill. México. 841p.

Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la cruz & J. L. Camarillo-Rangel. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca: lista, distribución y conservación, Acta Zoológica Mexicana 69: 1-35.

Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la Cruz y X Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y reptiles. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 375-390.

Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Y Flora Silvestres. 2005. Apéndices I, II y III en vigor a partir del 23 de junio de 2005.

Dávila-Ramírez, A., Vásquez-Matías, A. 2006. Sistematización y elaboración de bases de datos de flora y fauna reportados con alguna categoría de conservación, para el estado de Oaxaca. Memoria de residencia profesional. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca N° 23. México.

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.

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIONES DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICO QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

- García, E. 1998. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 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.
- GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, Conesa Fernández-Vitoria, V., V. Ros Garro, V. Conesa Ripio y L.A. Conesa Ripio. 1995. 2ª. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 387 p.
- Gutiérrez Hernández, F. y M. Nevárez de los Reyes, 2003, "Rescate de cactáceas en líneas de transmisión eléctrica en el noreste de México", Memorias del Primer Encuentro Ambiental y del Patrimonio Cultural, Subdirección de Construcción de la
- 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.
- Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Oaxaca
- Ramírez-Pulido J., Cabrales, A. J., y Campillo, C. A. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatura de los Mamíferos Terrestres de México. Acta zoológica mexicana (n. S.) 21(1): 21-82
- Roger Tory Peterson. Western. 1990. Birds. Boston New York, 3a Edición, 432 pp.
- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Miércoles 6 de marzo de 2002. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, 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.
- Steve, N. G., Howell & Sophie W. 2005. A guide to the birds of México and Northern Central America. Oxford University Press. California U. S. A.
- UICN, Unión Mundial para la Naturaleza. 2001. 2000. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies UICN. Versión 3.1. Aprobado en la 51ª Reunión del Consejo de la UICN Gland, Suiza 9 de Febrero de 2000.

Cartografía consultada

- García, E. – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García)". Escala 1:1 000 000. México.
- Comisión Nacional del Agua (CNA), (1998). "Cuencas hidrológico s". Escala 1:250 000. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Subcuencas hidrológico s". Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológico s en Mapas de regiones hidrológico s. Escala más común 1:1, 000,000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México
- Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). "Mapa edafológico". Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000. México.
- Maderey-R, L. E. y Torres-Ruata, C. (1990), "Hidrografía e hidrometría", IV.6.1 (A). Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1: 4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- SEMARNAP, Subsecretaría de Recursos Naturales. (1998). "Mapa de suelos dominantes de la República Mexicana". (Primera aproximación 1996). Escala 1:4 000 000. México.
- Vidal-Zepeda, R. (1990), Precipitación media anual en "Precipitación", IV.4.6. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1:4 00 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A, (1990). "Provincias Fisiográficas de México". Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Vidal-Zepeda, R. (1990). Temperatura media anual en "Temperatura media", IV.4.4. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). "Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO". Escala 1: 1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- Conjunto de datos vectoriales temáticas de la carta D14B19

Páginas de Internet:

- http://www.ceenterprises.com/downloads/nomad_spx.pdf
- http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos_decretados.aspx
- <http://smn.cna.gob.mx/productos/normales/estacion/normales.html>
- <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>
- <http://www.sct.gob.mx/>
- <http://www.inegi.gob.mx/inegi/>
- <http://www.inifap.gob.mx/>
- <http://www.ibiologia.unam.mx/>
- <http://www.itis.gov/>
- http://tucsoncactus.org/html/cactus_rescue.shtml

Programas y sistemas información geográfica utilizados en el manejo de imágenes de satélite y cartografía digital.

- QGIS 3.18.2
- Global Mapper v17.0
- Google Earth Pro
- Erdas View Finder 3.3
- Autocad 2016
- CorelDraw 12
- Corel PHOTO PAINT 12
- MGRSCNVRT
- Carta Linx
- Imágenes de Satélites

Las imágenes de satélite que se utilizaron se extrajeron de la instalación satelital de Alaska (**ASF**) que es un Centro de Archivo Activo Distribuido de la Instalación de Satélites de Alaska de la NASA (ASF DAAC) está ubicado en el Instituto Geofísico de la Universidad de Alaska, Fairbanks. ASF DAAC cuenta con el apoyo de la NASA para adquirir, procesar, archivar y distribuir datos de radar de apertura sintética (SAR) de satélites en órbita polar y sensores aéreos para avanzar en la investigación de las ciencias de la Tierra.



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-0213/02/24

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

La información correspondiente al domicilio, Registro Federal de Contribuyentes y teléfono en las páginas 5 y 6.

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.

Biól. 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