

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO

AMBIENTAL

SECTOR TURISMO

“Amanecer Coastal Casitas”

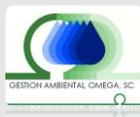
Lotes 1 y 2 Manzana 3, Sector Residencial  
Arrocito; Bahías de Huatulco en el Estado de  
Oaxaca.

PROMUEVE

RMRK S. DE R.L. DE C.V.



ELABORÒ: GESTIÒN AMBIENTAL OMEGA, S.C.



ORIGINAL  
SEMARNAT

MES. DICIEMBRE  
AÑO. 2018

# CAPITULO 1

## *DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL*

### 1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

#### 1.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto se identifica con el nombre de “Amanecer Coastal Casitas”

#### 1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto en estudio se pretende llevar a cabo en los Lotes 1 y 2, Manzana 3, Sector Residencial Arrocito; Bahías de Huatulco; Santa María Huatulco en el Estado de Oaxaca.

- Macro localización

El Municipio Santa María Huatulco, 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.

Geográficamente se ubica entre los paralelos 15°40' y 15°58' de latitud norte; los meridianos 96°02' y 96°23' de longitud oeste; a una altitud entre 0 y 1 400 m. Este Municipio ocupa el 0.55% de la superficie del estado de Oaxaca. El proyecto en esta cobertura macro se localiza en el sur del Municipio.

- Micro localización

El sitio elegido para llevar a cabo el proyecto en su contexto micro, se localiza en la parte este de la Crucecita, específicamente en Residencial Arrocito, las colindancias en el sitio son:

#### Lote 1

128.57 m al norte colinda con 1era. Privada Mirador El Arrocito y Lote 1 del a Manzana 4

101.23 m al este colinda con límite de ZOFEMAT (Playa el Arrocito)

119.87 m al sur colinda con lote 2

80.31 m al oeste colinda con Paseo Mirador El Arrocito

### Lote 2

119.87 m al norte colinda con lote 1

64.93 m al este colinda con límite de ZOFEMAT en línea quebrada

151.34 m al sur colinda con lote 3 y Paseo Mirador El Arrocito en tangente y curvas

40.34 m al oeste colinda con Paseo Mirador El Arrocito

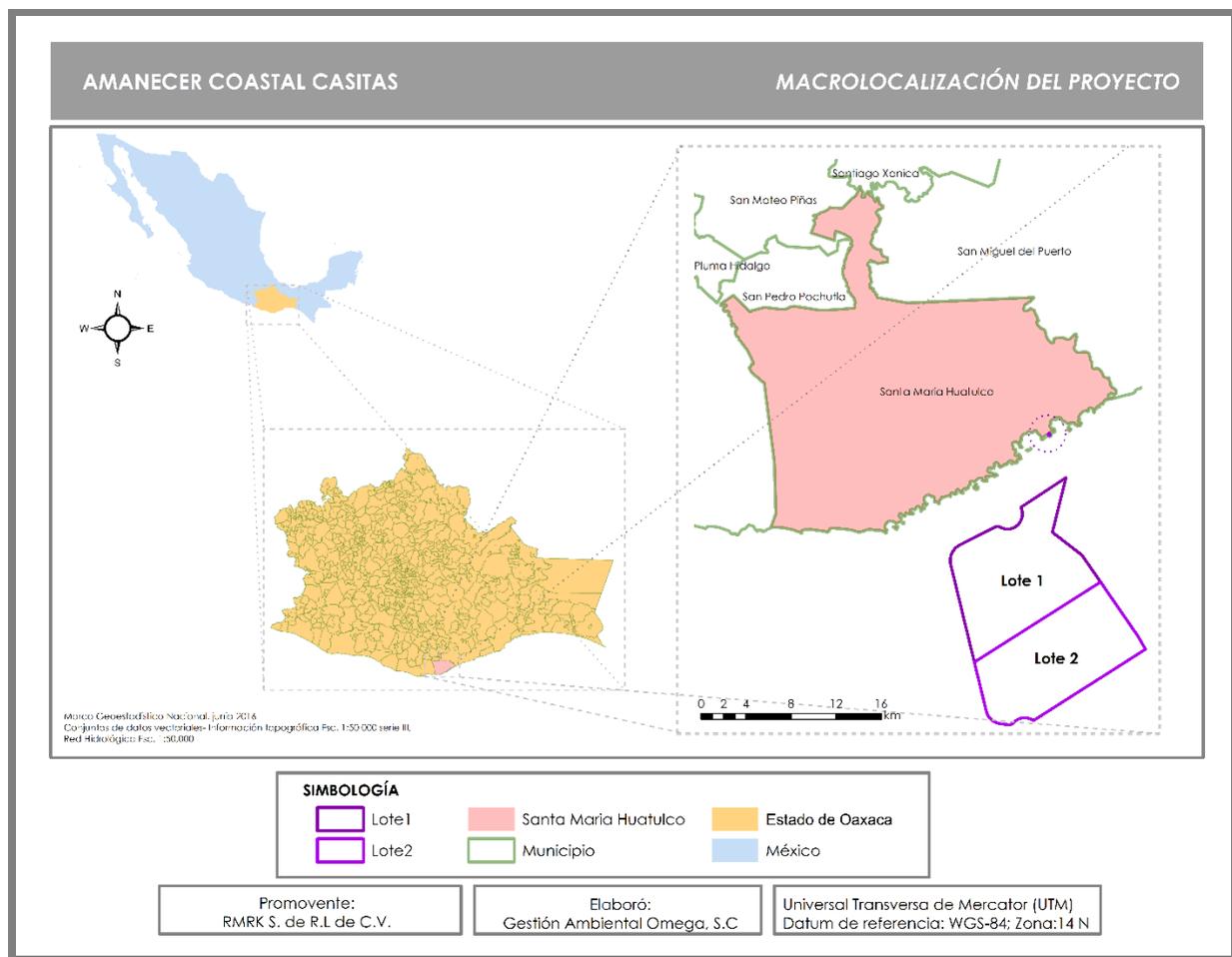


Imagen I.1.- Macro localización del proyecto

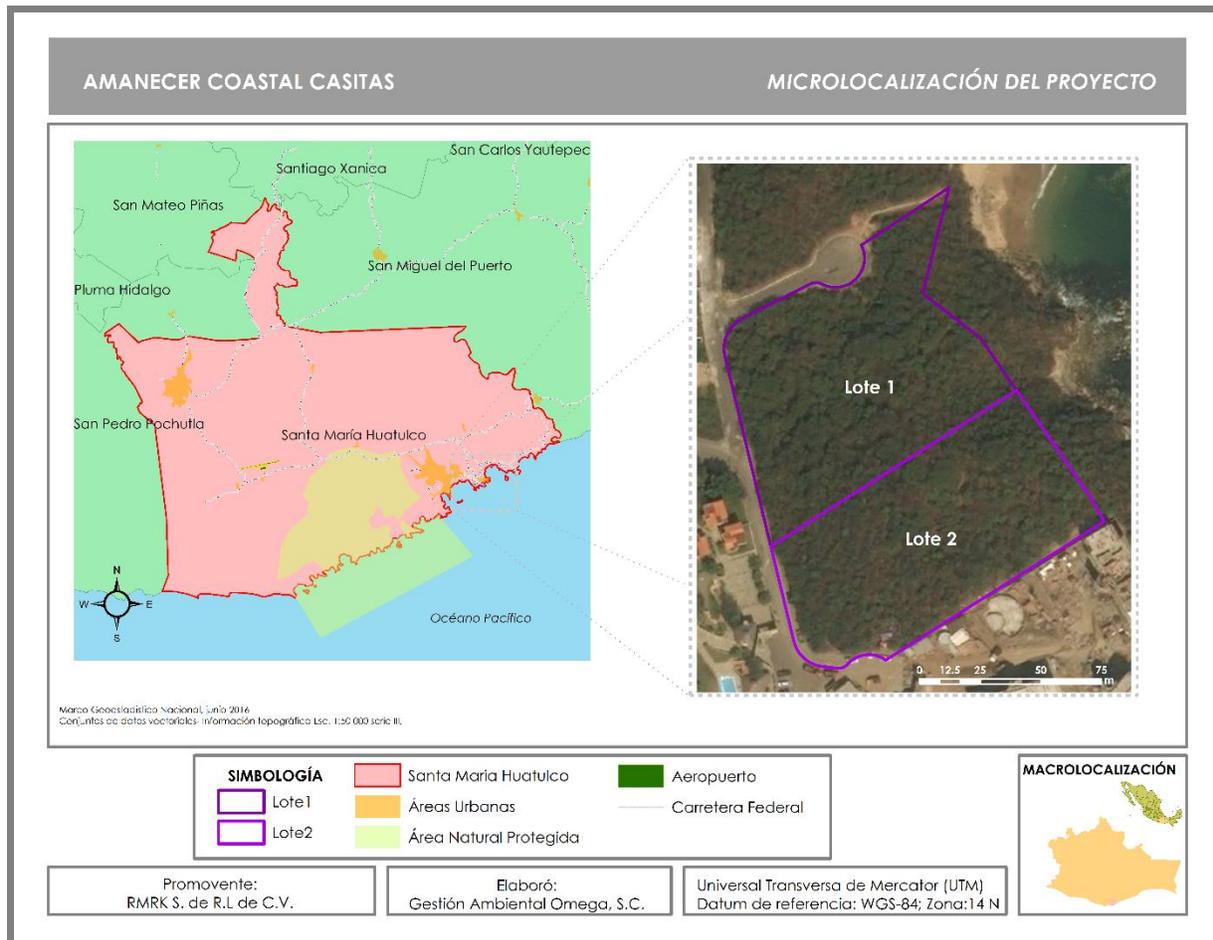


Imagen I.2.- Micro localización del proyecto

● **Riesgos en el Municipio**

Respecto a la ubicación del predio en relación a si es una zona de riesgo, considerando a todo el Municipio de Santa María Huatulco, se hizo una investigación en el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, indicando los siguientes peligros: Riesgo sísmico, susceptibilidad a laderas y riesgos por tsunami, todos con la misma categoría de indicador en el riesgo más alto (correspondiente al color rojo), ver Imagen I.3.

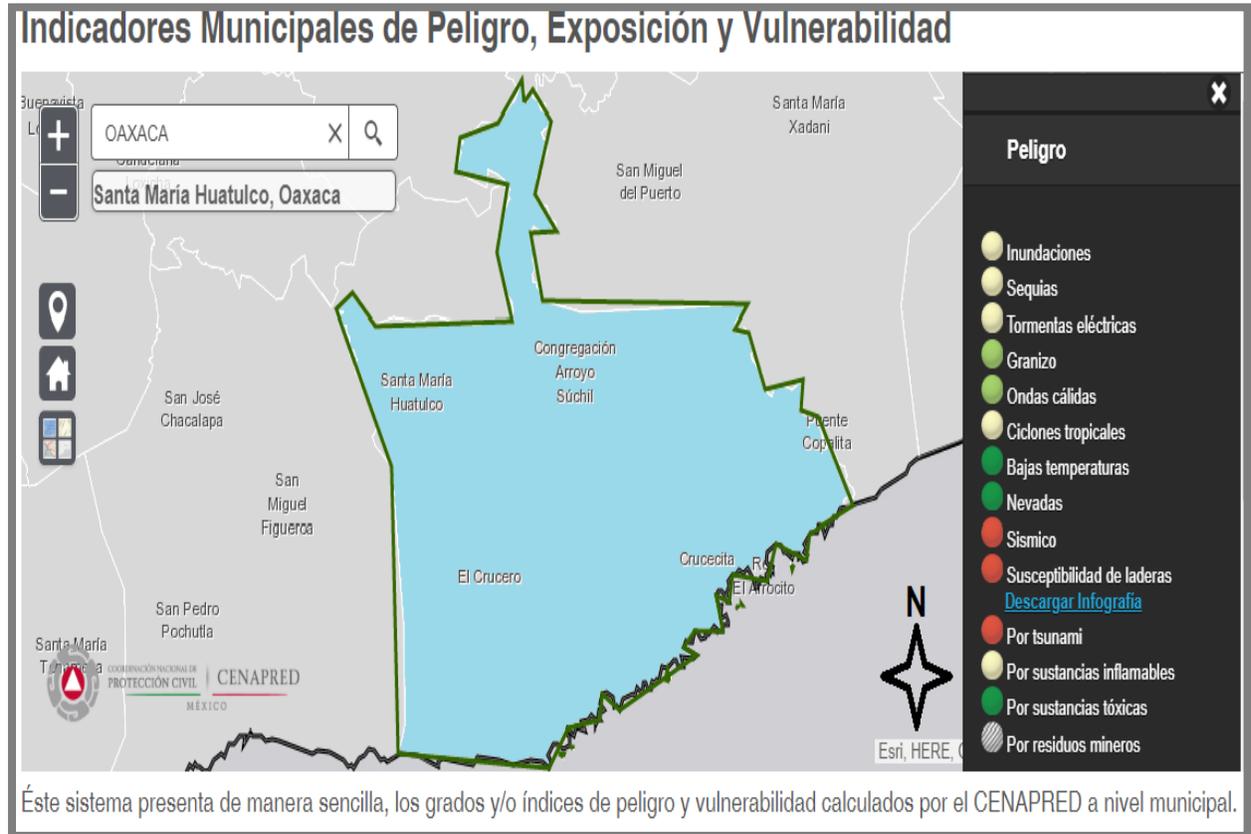


Imagen I.3.-Se muestran los riesgos dentro del Municipio de Santa María Huatulco, monitoreadas por la CENAPRED

Remontándonos al sitio puntual del proyecto se analizó con el programa Arcmap versión 10.3 los riesgos, con información cartográfica del CENAPRED indicando los siguientes:

- Grandes sismos frecuentes, aceleración del terreno > 70% de la gravedad, peligro muy alto
- Tsunamis locales
- No reportándose susceptibilidad a laderas a nivel potencial

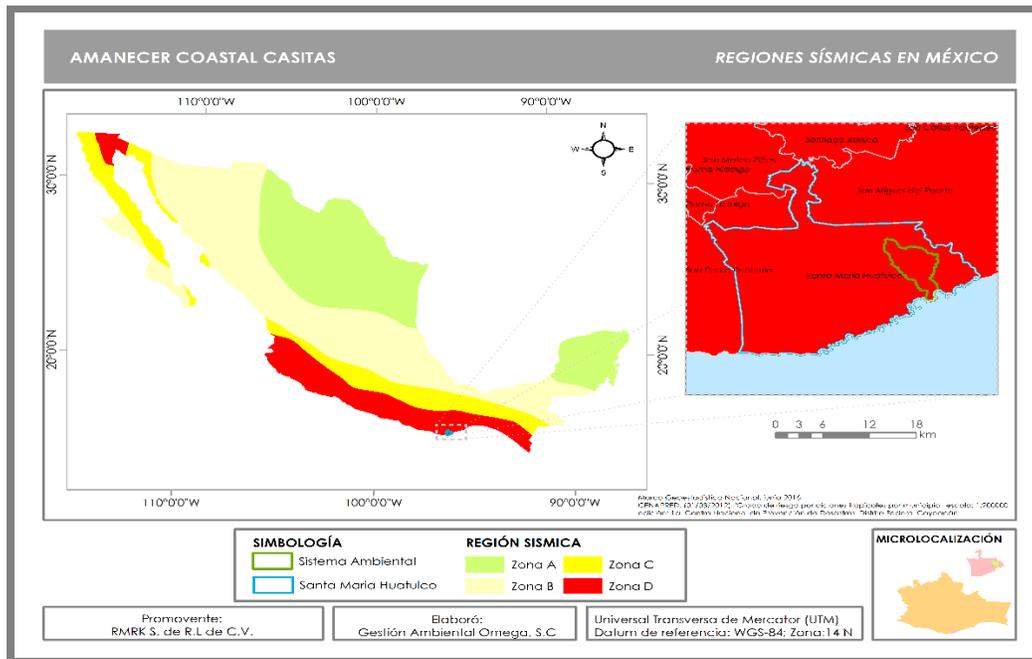


Imagen I.4.-Región sísmica, el sitio se ubica en zona D, catalogada con peligro muy alto

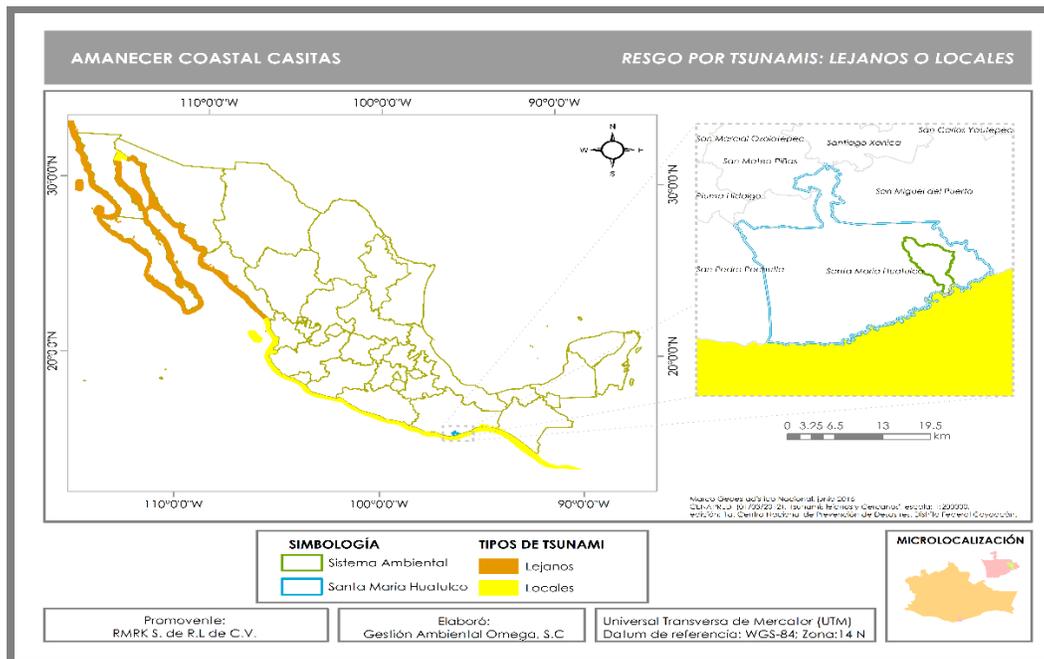


Imagen I.5.-Zona de tsunamis, cubriendo prácticamente toda la zona Costera del Estado, indicando para el sitio del proyecto con presencia de tsunamis locales

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



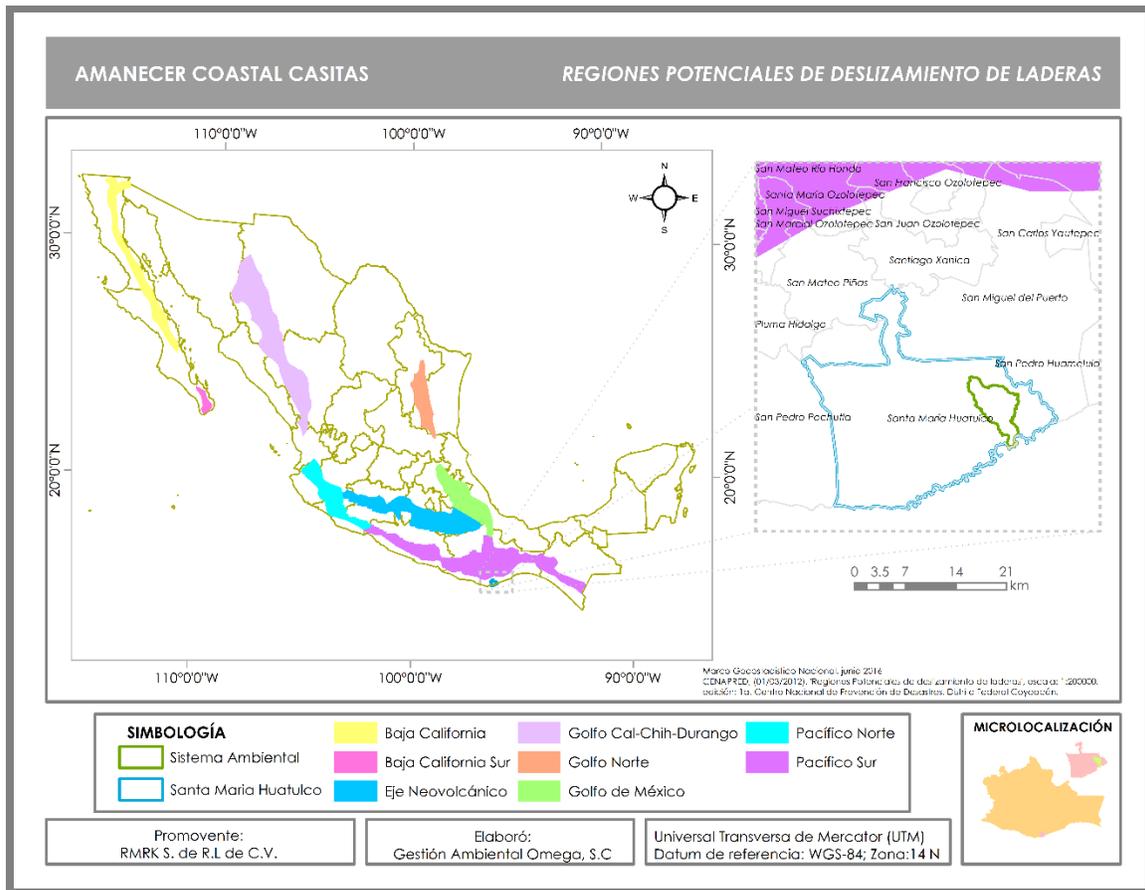


Imagen I.6.-Regiones potenciales de deslizamiento de laderas, no se evidencia deslizamiento en grado potencial en el sitio del proyecto

### 1.1.3 Duración del proyecto

El proyecto está planeado a realizarse en 4 etapas, esto por la fuerte inversión para su ejecución, para lo cual se buscan estrategias financieras que en su momento podrían retardar el tiempo de construcción; por ello se prefiere manejar por etapas y con tiempos amplios.

Cada etapa durara 3 años considerando concluir la etapa de construcción en su totalidad en 12 años. Se precisa que el estudio de impacto ambiental integra las 4 etapas.

Por su parte se puede indicar que el proyecto tiene una vida útil (operación y mantenimiento) de 70 años, de conformidad con las características constructivas del proyecto.



Imagen 1.7.-Deslizamientos de laderas a nivel Municipal, se puede apreciar puntualmente que el deslizamiento se identifica en la parte norte del Municipio, con nivel de alta susceptibilidad. No identificándose riesgo en la parte sur donde se ubicará el proyecto.

## 1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

### 1.2.1 Nombre o razón social

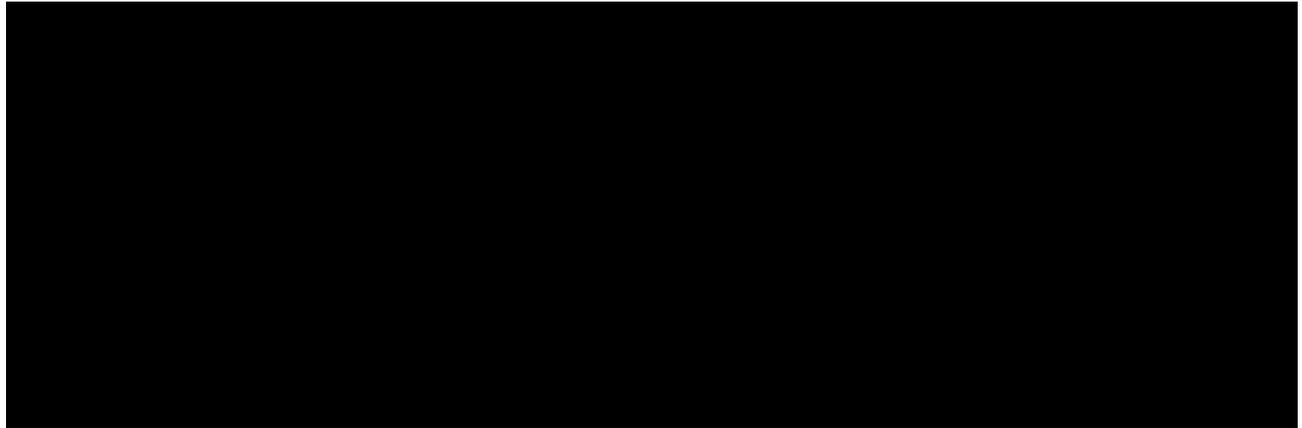
La empresa promovente es RMRK S. DE R.L. DE C.V.

### 1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RFC: RMR1802124H2

### 1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Arianna Rollo, quien funge como representante legal de la empresa promotora.



### 1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

La empresa responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental es Gestión Ambiental Omega, S.C.

Representada por el Q. Saúl Lorenzo Ramírez Bautista.

Registro Federal de Contribuyentes: GAO091021BZ1

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

- ❖ L.Q.B. Edith Pilar García Pacheco (No. Cedula Profesional 6468605)  
En su estatus de responsable del estudio en materia de impacto ambiental
- ❖ Ing. Amb. Vicente Vicente Cortazar (No. Cedula Profesional en proceso)  
Cartografía e información biótica y abiótica
- ❖ Ing. Amb. Jared Abel Pérez Zúñiga (No. Cedula Profesional en proceso)  
Evaluación del proyecto
- ❖ M.C. Mariana Robles Pliego (No. Cedula Profesional 9041981)  
En su estatus de responsable del estudio en materia forestal

❖ P. Lic. En Biología María Concepción León Cerón  
Muestreo en campo de flora

❖ P. Lic. En Biología Eduardo Bautista Montero  
Muestreo en campo de fauna



## CAPITULO 2

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

### II.1.1 Naturaleza del proyecto

Es un proyecto inmobiliario donde se planeó la adquisición de dos lotes en una zona con colindancia al mar, lo cual da un atractivo al desarrollo inmobiliario que se pretende construir. El proyecto trata de la construcción de 15 edificios o también llamados módulos (clusters) integrados por 3 niveles: planta baja, planta intermedia y planta alta, cada nivel es cada unidad de vivienda; por lo tanto, se tendrá un total de 45 viviendas, también se construirán otros espacios que en su conjunto coadyuvaran a la recreación y confort del proyecto como lo son bodegas, servicios, baños, estacionamientos, administración, fitness center, comedor de empleados, andadores, escaleras, puente colgante, caseta de vigilancia, andadores, escaleras, club de playa (albercas), baños y cocina. Asimismo, el proyecto integra el uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), en una superficie de 2,968.993 m<sup>2</sup>.

Los predios donde se pretende trabajar presentan cobertura vegetal integrada por tres estratos, arbóreo, arbustivo y herbáceo; en un tipo de vegetación según muestreo en campo de selva mediana caducifolia. La masa arbórea está constituida por 4797 individuos de 41 especies distintas, todos ellos se seguirán conservando y los que por dificultad no sea posible dejarlos serán trasplantados en los mismos predios. El estrato herbáceo y arbustivo si será eliminado. Esta vegetación da lugar a que se desarrolle fauna de la vida silvestre entre los que destacan aves, reptiles, mamíferos y crustáceos.

En cuanto a las características técnicas de diseño del proyecto se tomaron en cuenta el asoleamiento, lo que permitió elegir la vista de los edificios hacia el alba y que la sombra que proyecten entre ellas favorezca espacios de circulación con reducida incidencia solar, así mismo la volumetría, agrupamiento y arquitectura se orientara a disminuir la ganancia calorífica. Considerando también que las orientaciones que no favorezcan frescura se compensaran con el uso de celosias, pergolados y aleros.

Se analizo también el trayecto de los vientos dominantes de hecho, mes con mes la dirección e intensidad de los vientos cambia ligeramente, los vientos provienen del sur y del oriente, en este sentido la orientación de los edificios tendrá el propósito de favorecer la ventilación natural.

Las velocidades del viento registradas entre los 5 y 19 km/hr no constituyen un factor para disminuir el confort bioclimático del proyecto; pero si es importante para disminuir el riesgo de afectaciones ante eventos meteorológicos naturales, y que se toman en cuenta en el diseño de la volumetría y altura de los edificios.

Se analizó la temperatura del Municipio, oscila de los 25 - 29 °C con escasa precipitación, excepto entre los meses de junio a septiembre, donde se presentan lluvias moderadas en 13 días de cada uno de estos meses en promedio. El agua producto de las lluvias será captada y utilizada para riego de áreas verdes, ello constituirá un factor para la configuración formal de las cubiertas. El relieve del predio es accidentado, por lo cual se categorizó en tres grandes zonas, plataforma de lomerío ubicada en la porción central del predio, hondonadas o zonas de depresión en la periferia y zona de cantil ubicada en la franja costera y en la zona federal marítimo terrestre.

La altitud va del nivel del mar hasta los 29 msnm esta condición de altimetría favorece la elección de vistas.

Los pliegues orográficos condicionan también puntos altos que se provechan para la identificación de vistas y sobre todo de escurrimientos pluviales, estos últimos muy importantes ya que no serán obstaculizados con el proyecto, se conducirán mediante obras de drenaje menor como canales pluviales superficiales.

Los pendientes dentro del predio oscilan entre el 5 y el 30%, aunque altas no imposibilitan la articulación de todos los elementos dentro del proyecto. La estructura de conectividad peatonal, para vehículos y para carritos de golf se adaptará a estas para minimizar los movimientos de tierra.

Así es como el proyecto se ha planeado considerando las bondades naturales del lugar, Huatulco con gran belleza paisajística el sitio idóneo para desarrollar este tipo de proyectos, donde desde los años 80s fue impulsado para llevarlo a ser un gran desarrollo turístico, donde el actor principal para lograrlo fue asignado a FONATUR.

Por esta situación la zona está rodeada de los servicios necesarios para el desarrollo de cualquier proyecto, contando con energía eléctrica, agua potable, descarga de agua residual, servicios de comunicación, medios de comunicación, vías generales de comunicación, principalmente.

El proyecto no forma parte de un plan o programa de desarrollo, ni se pretende construir obras de protección costera.

## II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

En el punto 2.1.2 se indicó la ubicación del proyecto, ahora bien; se procede a georreferenciar la ubicación en el sistema de coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14 Banda P.

Tabla II.1.- Coordenadas de los lotes 1 y 2

id	x	y
1	810,642.499	1,744,589.220
2	810,643.574	1,744,589.412
3	810,644.622	1,744,589.412
4	810,645.504	1,744,589.247
5	810,647.131	1,744,588.476
6	810,647.848	1,744,588.200
7	810,648.592	1,744,587.980
8	810,649.392	1,744,587.759
9	810,650.136	1,744,587.594
10	810,651.018	1,744,587.484
11	810,651.763	1,744,587.428
12	810,652.617	1,744,587.428
13	810,653.500	1,744,587.511
14	810,654.437	1,744,587.649
15	810,655.402	1,744,587.952
16	810,656.367	1,744,588.283
17	810,657.222	1,744,588.613
18	810,657.994	1,744,589.027
19	810,658.655	1,744,589.440
20	810,659.400	1,744,589.936
21	810,660.006	1,744,590.459
22	810,660.420	1,744,590.818
23	810,660.950	1,744,591.408
24	810,661.447	1,744,591.960
25	810,661.888	1,744,592.538
26	810,662.301	1,744,593.310
27	810,662.742	1,744,594.081
28	810,663.101	1,744,594.715

id	x	y
29	810,663.321	1,744,595.487
30	810,663.597	1,744,596.203
31	810,663.818	1,744,597.085
32	810,663.956	1,744,597.967
33	810,664.038	1,744,598.793
34	810,664.038	1,744,599.785
35	810,663.956	1,744,600.529
36	810,663.873	1,744,601.246
37	810,663.790	1,744,602.017
38	810,663.597	1,744,602.761
39	810,663.377	1,744,603.395
40	810,663.073	1,744,604.084
41	810,662.749	1,744,604.840
42	810,698.944	1,744,628.620
43	810,688.057	1,744,584.893
44	810,711.832	1,744,566.549
45	810,726.684	1,744,545.038
46	810,756.724	1,744,501.531
47	810,762.777	1,744,491.102
48	810,672.785	1,744,434.007
49	810,672.065	1,744,434.501
50	810,671.436	1,744,434.884
51	810,670.643	1,744,435.239
52	810,669.904	1,744,435.485
53	810,669.166	1,744,435.758
54	810,668.373	1,744,435.922
55	810,667.470	1,744,436.141
56	810,666.541	1,744,436.223
57	810,665.556	1,744,436.223
58	810,664.709	1,744,436.168
59	810,663.970	1,744,436.086
60	810,663.259	1,744,435.922
61	810,662.548	1,744,435.758
62	810,661.810	1,744,435.485

id	x	y
63	810,661.099	1,744,435.267
64	810,660.415	1,744,434.911
65	810,659.923	1,744,434.611
66	810,659.321	1,744,434.255
67	810,658.774	1,744,433.873
68	810,658.063	1,744,433.326
69	810,657.462	1,744,432.779
70	810,656.957	1,744,432.248
71	810,656.245	1,744,431.598
72	810,655.643	1,744,431.215
73	810,655.042	1,744,430.887
74	810,654.413	1,744,430.723
75	810,653.538	1,744,430.587
76	810,652.629	1,744,430.638
77	810,650.912	1,744,430.860
78	810,649.135	1,744,431.079
79	810,647.549	1,744,431.270
80	810,646.433	1,744,431.408
81	810,645.839	1,744,431.496
82	810,645.119	1,744,431.647
83	810,644.432	1,744,431.831
84	810,643.728	1,744,432.032
85	810,642.991	1,744,432.333
86	810,642.338	1,744,432.618
87	810,641.634	1,744,432.970
88	810,640.880	1,744,433.388
89	810,640.261	1,744,433.840
90	810,639.454	1,744,434.454
91	810,638.801	1,744,435.057
92	810,638.248	1,744,435.643
93	810,637.678	1,744,436.229
94	810,637.176	1,744,436.898
95	810,636.656	1,744,437.685
96	810,636.187	1,744,438.506

id	x	y
97	810,635.718	1,744,439.494
98	810,635.316	1,744,440.548
99	810,634.987	1,744,441.615
100	810,625.471	1,744,480.821
101	810,616.532	1,744,517.651
102	810,606.619	1,744,558.882
103	810,606.401	1,744,560.210
104	810,606.188	1,744,561.693
105	810,606.231	1,744,562.837
106	810,606.273	1,744,563.685
107	810,606.401	1,744,564.702
108	810,606.655	1,744,565.846
109	810,606.952	1,744,566.736
110	810,607.291	1,744,567.795
111	810,607.970	1,744,569.066
112	810,608.478	1,744,569.956
113	810,609.030	1,744,570.634
114	810,609.708	1,744,571.524
115	810,610.556	1,744,572.413
116	810,611.489	1,744,573.218
117	810,612.719	1,744,574.151
118	810,614.024	1,744,574.885
119	810,641.755	1,744,588.904

Tabla II.2.- Coordenadas Modulo A

id	x	y
1	810686.302	1744611.44
2	810680.452	1744611.44
3	810680.452	1744607.29
4	810677.552	1744607.29
5	810677.552	1744593.49
6	810687.702	1744593.49
7	810687.702	1744597.14
8	810690.702	1744597.14

id	x	y
9	810690.702	1744605.29
10	810692.602	1744605.29
11	810692.602	1744610.09
12	810686.302	1744610.09
13	810686.302	1744611.44

Tabla II.3.- Coordenadas Modulo B

id	x	y
1	810672.553	1744593.39
2	810672.553	1744579.59
3	810675.453	1744579.59
4	810675.453	1744575.44
5	810681.303	1744575.44
6	810681.303	1744576.79
7	810687.603	1744576.79
8	810687.603	1744581.59
9	810685.703	1744581.59
10	810685.703	1744589.74
11	810682.703	1744589.74
12	810682.703	1744593.39
13	810672.553	1744593.39

Tabla II.4.- Coordenadas Modulo C

id	x	y
1	810688.718	1744572.32
2	810698.781	1744573.64
3	810699.257	1744570.02
4	810702.232	1744570.41
5	810703.295	1744562.33
6	810705.179	1744562.58
7	810705.806	1744557.82
8	810699.56	1744557
9	810699.736	1744555.66

id	x	y
10	810693.936	1744554.9
11	810693.394	1744559.01
12	810690.519	1744558.63
13	810688.718	1744572.32

Tabla II.5.- Coordenadas Módulo D

id	x	y
1	810711.994	1744557.17
2	810712.47	1744553.55
3	810715.444	1744553.95
4	810716.508	1744545.87
5	810718.392	1744546.11
6	810719.019	1744541.35
7	810712.773	1744540.53
8	810712.949	1744539.19
9	810707.149	1744538.43
10	810706.607	1744542.54
11	810703.732	1744542.17
12	810701.93	1744555.85
13	810711.994	1744557.17

Tabla II.6.- Coordenadas Módulo E

id	x	y
1	810725.542	1744538.74
2	810715.738	1744536.11
3	810719.308	1744522.78
4	810722.109	1744523.53
5	810723.183	1744519.52
6	810728.834	1744521.04
7	810728.485	1744522.34
8	810734.57	1744523.97
9	810733.328	1744528.61
10	810731.493	1744528.11

id	x	y
11	810729.384	1744535.99
12	810726.486	1744535.21
13	810725.542	1744538.74

Tabla II.7.- Coordenadas Módulo F

id	x	y
1	810742.521	1744502.56
2	810733.951	1744497.13
3	810726.557	1744508.78
4	810729.005	1744510.33
5	810726.782	1744513.84
6	810731.721	1744516.97
7	810732.445	1744515.83
8	810737.764	1744519.21
9	810740.336	1744515.15
10	810738.732	1744514.13
11	810743.098	1744507.25
12	810740.565	1744505.65
13	810742.521	1744502.56

Tabla II.8.- Coordenadas Módulo G

id	x	y
1	810755.0742	1744489.153
2	810750.1347	1744486.018
3	810747.9112	1744489.522
4	810745.4626	1744487.968
5	810738.0688	1744499.621
6	810746.639	1744505.059
7	810748.5946	1744501.977
8	810751.1277	1744503.584
9	810755.4943	1744496.703
10	810757.0986	1744497.721
11	810759.6703	1744493.668

id	x	y
12	810754.3509	1744490.292

Tabla II.9.- Coordenadas Módulo H

id	x	y
1	810687.139	1744535.789
2	810681.3038	1744535.026
3	810680.7626	1744539.141
4	810677.8874	1744538.763
5	810676.0875	1744552.445
6	810686.1508	1744553.769
7	810686.6269	1744550.15
8	810689.6013	1744550.541
9	810690.6642	1744542.461
10	810692.548	1744542.708
11	810693.174	1744537.949
12	810686.9278	1744537.128
13	810687.1039	1744535.789

Tabla II.10.- Coordenadas Módulo I

id	x	y
1	810690.935	1744536.19
2	810685.135	1744535.43
3	810685.676	1744531.32
4	810682.801	1744530.94
5	810684.6	1744517.26
6	810694.664	1744518.58
7	810694.188	1744522.2
8	810697.162	1744522.59
9	810696.099	1744530.67
10	810697.983	1744530.92
11	810697.357	1744535.68
12	810691.111	1744534.86
13	810690.935	1744536.19

Tabla II.11.- Coordenadas Módulo J

id	x	y
1	810693.271	1744497.4
2	810687.692	1744495.64
3	810686.443	1744499.6
4	810683.678	1744498.73
5	810679.527	1744511.89
6	810689.207	1744514.94
7	810690.305	1744511.46
8	810693.166	1744512.36
9	810695.617	1744504.59
10	810697.429	1744505.16
11	810698.873	1744500.58
12	810692.865	1744498.69
13	810693.271	1744497.4

Tabla II.12.- Coordenadas Módulo K

id	x	y
1	810683.892	1744490.2
2	810678.758	1744487.39
3	810680.747	1744483.75
4	810678.202	1744482.36
5	810684.818	1744470.25
6	810693.725	1744475.11
7	810691.976	1744478.32
8	810694.608	1744479.75
9	810690.702	1744486.91
10	810692.369	1744487.82
11	810690.068	1744492.03
12	810684.539	1744489.01
13	810683.892	1744490.2

Tabla II.13.- Coordenadas Módulo L

id	x	y
1	810705.969	1744461.23
2	810700.835	1744458.43
3	810698.845	1744462.07
4	810696.3	1744460.68
5	810689.685	1744472.79
6	810698.593	1744477.66
7	810700.342	1744474.46
8	810702.975	1744475.89
9	810706.882	1744468.74
10	810708.55	1744469.65
11	810710.851	1744465.44
12	810705.322	1744462.42
13	810705.969	1744461.23

Tabla II.14.- Coordenadas Módulo M

id	x	y
1	810653.029	1744463.46
2	810654.543	1744469.11
3	810650.535	1744470.19
4	810651.285	1744472.99
5	810637.955	1744476.56
6	810635.329	1744466.76
7	810638.854	1744465.81
8	810638.078	1744462.91
9	810645.95	1744460.8
10	810645.458	1744458.97
11	810650.095	1744457.73
12	810651.725	1744463.81
13	810653.029	1744463.46

Tabla II.15.- Coordenadas Módulo N

id	x	y
1	810652.375	1744460.64
2	810653.889	1744466.29
3	810657.897	1744465.21
4	810658.648	1744468.02
5	810671.978	1744464.44
6	810669.351	1744454.64
7	810665.825	1744455.58
8	810665.049	1744452.69
9	810657.176	1744454.8
10	810656.685	1744452.96
11	810652.048	1744454.2
12	810653.679	1744460.29
13	810652.375	1744460.64

Tabla II.16.- Coordenadas Módulo O

id	x	y
1	810650.132	1744527.31
2	810657.094	1744519.92
3	810667.136	1744529.39
4	810665.147	1744531.5
5	810668.167	1744534.34
6	810664.155	1744538.6
7	810663.172	1744537.67
8	810658.851	1744542.26
9	810655.358	1744538.97
10	810656.661	1744537.58
11	810650.731	1744531.99
12	810652.788	1744529.81

Tabla II.17.- Coordenadas Módulo B01

id	x	y
1	810645.0485	1744582.389
2	810641.7549	1744588.904
3	810614.0236	1744574.885
4	810609.9447	1744571.788
5	810610.566	1744570.559
6	810636.4467	1744583.643
7	810638.7026	1744579.181

Tabla II.18.- Coordenadas Módulo B02

id	x	y
1	810655.657	1744580.36
2	810657.1	1744577.5
3	810649.47	1744573.64
4	810648.026	1744576.5
5	810655.657	1744580.36

Tabla II.19.- Coordenadas Módulo B03

id	x	y
1	810643.111	1744573.34
2	810647.172	1744565.31
3	810634.231	1744558.77
4	810632.066	1744563.05
5	810637.688	1744565.89
6	810635.793	1744569.64
7	810638.203	1744570.86
8	810638.744	1744569.79
9	810640.083	1744570.47
10	810639.541	1744571.54

Tabla II.20.- Coordenadas Módulo B04

id	x	y
1	810628.94	1744561.92
2	810629.978	1744559.87
3	810616.681	1744553.14
4	810615.643	1744555.2

Tabla II.21.- Coordenadas Módulo B05

id	x	y
1	810634.908	1744557.43
2	810642.94	1744561.49
3	810647.948	1744551.58
4	810639.916	1744547.52

Tabla II.22.- Coordenadas Módulo B06

id	x	y
1	810624.317	1744502.57
2	810626.546	1744500.21
3	810649.359	1744521.71
4	810655.158	1744515.56
5	810655.339	1744515.73
6	810647.312	1744524.25

Tabla II.23.- Coordenadas Módulo B07

id	x	y
1	810659.67	1744516.31
2	810665.328	1744510.31
3	810639.75	1744486.2
4	810637.521	1744488.57
5	810629.48	1744480.99
6	810627.285	1744483.31
7	810629.614	1744485.51

id	x	y
8	810631.637	1744483.36
9	810637.349	1744488.75
10	810635.326	1744490.89
11	810635.508	1744491.07
12	810637.703	1744488.74
13	810658.587	1744508.42
14	810655.158	1744512.06

Tabla II.24.- Coordenadas Módulo B08

id	x	y
1	810670.847	1744439.17
2	810673.472	1744435.03
3	810692.386	1744447.03
4	810687.886	1744454.13
5	810683.031	1744451.05
6	810684.906	1744448.09

Tabla II.25.- Coordenadas Módulo E01

id	x	y
1	810644.414	1744582.07
2	810648.836	1744573.32
3	810646.426	1744572.1
4	810645.163	1744574.6
5	810644.959	1744574.86
6	810644.609	1744575.08
7	810644.092	1744575.13
8	810643.819	1744575.04
9	810636.144	1744571.16
10	810635.883	1744570.94
11	810635.631	1744570.42
12	810635.620	1744570.02
13	810635.793	1744569.64
14	810637.688	1744565.89

id	x	y
15	810632.066	1744563.05
16	810630.171	1744566.800
17	810627.226	1744565.31
18	810628.940	1744561.920
19	810615.643	1744555.2
20	810610.680	1744565.01
21	810612.822	1744566.1
22	810610.566	1744570.56
23	810636.447	1744583.64
24	810638.703	1744579.18

Tabla II.26.- Coordenadas Módulo E02

id	x	y
1	810656.904	1744513.71
2	810655.158	1744512.06
3	810658.587	1744508.42
4	810637.703	1744488.74
5	810626.728	1744500.38
6	810649.359	1744521.71

Tabla II.27.- Coordenadas Modulo A01

id	x	y
1	810615.197	1744536.18
2	810613.447	1744535.76
3	810612.577	1744539.36
4	810614.327	1744539.78

Tabla II.28.- Coordenadas Modulo A02

id	x	y
1	810616.614	1744532.87
2	810617.038	1744531.12
3	810614.705	1744530.56

id	x	y
4	810614.282	1744532.31

Tabla II.29.- Coordenadas Modulo A03

id	x	y
1	810617.289	1744527.53
2	810618.159	1744523.94
3	810616.41	1744523.51
4	810615.54	1744527.11

Tabla II.30.- Coordenadas Módulo AE1

id	x	y
1	810683.285	1744618.33
2	810683.285	1744611.56
3	810687.285	1744611.56
4	810687.284	1744618.45
5	810697.827	1744625.37
6	810692.602	1744604.39
7	810692.602	1744602.79
8	810692.952	1744602.79
9	810692.952	1744597.69
10	810692.602	1744597.69
11	810692.602	1744597.14
12	810690.798	1744597.14
13	810687.953	1744585.72
14	810687.953	1744584.34
15	810694.045	1744579.64
16	810695.829	1744578.52
17	810717.034	1744562.16
18	810723.076	1744553.28
19	810722.358	1744544.18
20	810739.381	1744533.95
21	810741.38	1744531.02
22	810738.192	1744525.1

id	x	y
23	810739.575	1744523.5
24	810742.653	1744523.1
25	810759.406	1744498.5
26	810764.161	1744499.69
27	810762.93	1744501.49
28	810764.523	1744502.75
29	810762.588	1744505.2
30	810765.259	1744508.09
31	810762.731	1744510.43
32	810764.049	1744511.15
33	810761.637	1744515.53
34	810758.179	1744513.63
35	810755.345	1744515.93
36	810756.41	1744516.32
37	810754.677	1744521.01
38	810750.486	1744519.46
39	810747.514	1744523.83
40	810745.034	1744524.39
41	810745.335	1744533.71
42	810741.14	1744535.81
43	810725.491	1744558.8
44	810734.999	1744556.91
45	810735.391	1744553.95
46	810738.067	1744554.3
47	810737.423	1744559.18
48	810726.974	1744561.25
49	810723.726	1744566.02
50	810731.05	1744572.99
51	810729.465	1744574.66
52	810724.25	1744569.7
53	810721.891	1744571.31
54	810722.595	1744572.22
55	810701.358	1744586.74
56	810698.709	1744598.48

id	x	y
57	810703.21	1744599.49
58	810708.145	1744588.84
59	810711.14	1744590.22
60	810705.514	1744602.37
61	810698.273	1744600.74
62	810694.6	1744601.65
63	810700.923	1744627.05
64	810705.175	1744629.84
65	810703.857	1744631.85

Tabla II.31.- Coordenadas Módulo AE1

id	x	y
1	810687.285	1744611.56
2	810694.388	1744611.56
3	810697.827	1744625.37
4	810687.284	1744618.45

Tabla II.32.- Coordenadas Módulo AL2

id	x	y
1	810698.709	1744598.480
2	810701.358	1744586.736
3	810722.595	1744572.223
4	810721.891	1744571.311
5	810724.250	1744569.699
6	810731.974	1744577.048
7	810708.145	1744588.835
8	810703.210	1744599.495

Tabla II.33.- Coordenadas Módulo BC1

id	x	y
1	810712.353	1744571.96
2	810710.809	1744573.15

id	x	y
3	810711.94	1744574.61
4	810708.543	1744577.23
5	810705.916	1744573.83
6	810710.857	1744570.02

Tabla II.34.- Coordenadas Polígono de la Zona Federal Marítimo Terrestre

id	x	y
1	810698.944	1744628.62
2	810688.057	1744584.89
3	810711.832	1744566.55
4	810726.684	1744545.04
5	810756.724	1744501.53
6	810762.777	1744491.1
7	810779.665	1744501.82
8	810728.72	1744577.26
9	810704.945	1744595.61
10	810715.832	1744639.34

\*Las coordenadas de cada polígono que integra el proyecto se presentan en Anexo Técnico II.1.- en formato Excel.

#### SUPERFICIES DEL PROYECTO

- Superficie total de los lotes 1 y 2: **16 898.53 m<sup>2</sup>** (lote: **8 671.02 m<sup>2</sup>** y lote 2: **8 227.51 m<sup>2</sup>**)
- Superficie total a ocupar con el proyecto: **6 687.78 m<sup>2</sup>**
- La superficie de la cobertura vegetal a afectar: **16 898.53 m<sup>2</sup>**, se trata del total de la **superficie de ambos lotes.**
- Uso de suelo, según INEGI establecido en los lotes 1 y 2: **Asentamientos Humanos**
- Uso de suelo, según el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco, Oaxaca: **Residencial Densidad Baja clave- RTM1-c**
- Superficie por ocupación de ZONA FEDERAL MARITMO TERRESTRE: **2 968.993 m<sup>2</sup>**

Cabe destacar que ambos lotes están cubiertos de vegetación, según muestreo de campo se trata de una cobertura de selva mediana caducifolia, donde se aplicó un muestreo para identificar el tipo de flora y fauna existente, mismo que será afectado con la realización del proyecto. En el capítulo IV. se muestra los volúmenes de afectación.

En este análisis se ha tomado en consideración la superficie a ser afectada de 1.68 has y considerando lo que establece el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental sobre el concepto de cambio de uso de suelo:

**I Ter.** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación

Por lo tanto, se concluye que el proyecto requerirá de cambio de uso de suelo, en materia de impacto ambiental.

Tabla II.35.- Desglose de polígonos que integran el proyecto

Polígonos del proyecto	m <sup>2</sup>	Nombre de las instalaciones	Notas
<b>Modulo del A al O</b>	3243.6	15 edificios -216.24 m <sup>2</sup> cada uno	Integrados por 3 niveles: planta baja, planta intermedia y planta alta, cada nivel es cada unidad de vivienda; por lo tanto, se tendrá un total de 45 viviendas
<b>Modulo B01</b>	116.28	Bodega y Baño	
<b>Modulo B02</b>	27.36	Servicios	
<b>Modulo B03</b>	102.24	Administración	
<b>Modulo B04</b>	34.27	Bodegas	
<b>Modulo B05</b>	99.9	Fitness Center	
<b>Modulo B06</b>	104.81	Bodegas	
<b>Modulo B07</b>	158.24	Bodegas	
<b>Modulo B08</b>	129.89	Comedor de Empleados	

Polígonos del proyecto	m <sup>2</sup>	Nombre de las instalaciones	Notas
Modulo E01	495.64	Estacionamiento	
Modulo E02	485.6	Estacionamiento	
Modulo A01	6.66	Baño	
Modulo A02	4.32	Caseta de Vigilancia	
Modulo A03	6.66	Bodega	
Modulo AE1	1292.83	Puente Colgante, Andadores, Escaleras	
Modulo AL1	85.34	Club de Playa	
Modulo AL2	270.92	Club de Playa	
Modulo BC1	23.22	Baños y cocina	
Superficie total a ocupar	<b>6 687.78 m<sup>2</sup></b>		

Se integra en Anexo Técnico II.2.- Plano de conjunto del proyecto.

### II.1.3 Inversión requerida

El proyecto requiere de una inversión total para su construcción de \$15,000,000.00 USD (quince millones de dólares), equivalentes a \$285,000,000.00 M.X.N (doscientos ochenta y cinco millones de pesos mexicanos). Mismos que se aplicaran en las distintas etapas del proyecto. Respecto al monto destinado para realizar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación se indicarán en el capítulo VII.

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

Dentro del Municipio de Santa María Huatulco se observa una urbanización acelerada sobre todo en Bahías de Huatulco, lugar donde se viene desarrollando desde los años 80s el CIP (Centro Integralmente Planeado); por tal motivo es que se cuenta con todos y cada uno de los servicios para desarrollar proyectos turísticos como son: energía eléctrica, agua potable, descarga sanitaria, planta de tratamiento de aguas residuales, servicio de aseo público, servicio de recolección de residuos sólidos urbanos, vías de comunicación, medios de comunicación, servicios alimenticios y servicios de

salud. Para desarrollar el proyecto se van a requerir de todos estos servicios con que ya cuenta Bahías de Huatulco, sin requerir de ningún otro servicio de los que ya se tienen en la zona.

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

### II.2.1 Programa de trabajo

Tabla II.36.- Diagrama de Gantt

DIAGRAMA DE GANTT		Años (12 años para construir los 15 edificios y de más obras)											
Etapas del Proyecto	OBRAS Y/O ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Preparación del Sitio	Desmote	<p>La construcción del proyecto se llevará a cabo a lo largo de 12 años, el motivo radica en que se empieza a construir hasta que se venda la vivienda. Esto significa que depende de varias variables comerciales, ante tiempos inciertos. Son 15 edificios que integran un total de 45 viviendas que se venderán en tiempos diferentes. Una vez que se vende se procede a la preparación del sitio, seguido de la construcción y hasta la entrega de la vivienda con el dueño. Ahí es donde se inicia con la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. Es por este motivo que el presente diagrama de Gantt no es desarrollado con esa precisión de tiempos. Lo que se resalta es que, así como se va a avanzar en obra civil se ira realizando el cambio de uso de suelo.</p>										
Despalme													
Construcción	Trazo y nivelación												
	Cortes y excavaciones												
	Cimentación												
	Alzado de estructuras												
	Instalaciones hidráulicas												
	Instalaciones eléctricas												
	Acabados en general												
	Limpieza en obra civil												
Operación	Habitación y uso de las viviendas	<p>Etapas que entrará en acción una vez que se haya entregado cada vivienda a su dueño.</p>											
	Recreación												
	Actividad física												

DIAGRAMA DE GANTT		Años (12 años para construir los 15 edificios y de más obras)											
Etapas del Proyecto	OBRAS Y/O ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	<b>Mantenimiento</b>	Limpieza diaria	Etapas que entrará en acción una vez que se haya entregado cada vivienda a su dueño.										
Reparaciones en general													

### II.2.2 Representación gráfica local

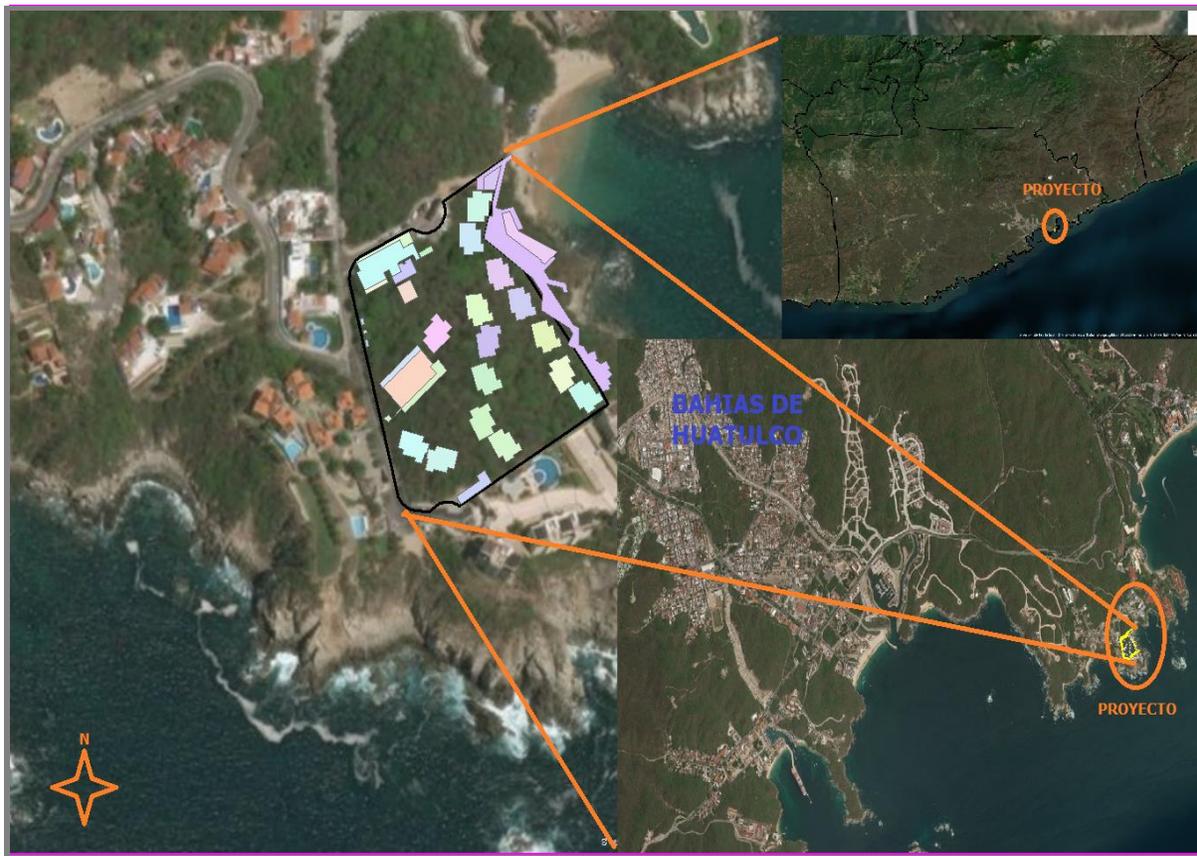


Imagen II.1.- Representación gráfica local

Se busco una manera gráfica de representar el proyecto en su conjunto utilizando la macro y micro ubicación, apoyándose con el programa Arc Map versión 10.3. Se muestran los polígonos que representan las diferentes áreas del proyecto, el polígono general (lotes 1y2) delimitado con línea negra.

### II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción

#### PREPARACIÓN DEL SITIO

En la etapa de preparación del sitio se realizará el **desmonte y despalme** de las áreas donde se pretende desplantar la obra civil permanente. Actividad que entrara en acción una vez que se haya realizado el rescate y ahuyentamiento de las especies de flora y fauna.

El desmonte integra la remoción de la vegetación es decir el desenraice, extracción de troncos, tocones y raíces, esta actividad se hará con uso de herramienta menor como lo son: machetes, hachas, picos, palas y correas. Se procederá al despalme, aquí se extraerá y retirará la capa superficial del terreno natural, trabajos que se haran con el uso de una retroexcavadora pequeña tipo mano de chango, para que se acopie y cargue el material producto del despalme.

El desmonte y despalme se hará de manera gradual, esto es como se vaya requiriendo y avanzando en obra civil.

El material producto del desmonte será acomodado en el mismo frente de trabajo para ser sacado, parte será utilizado para integrarlas en las áreas verdes, lo sobrante será llevado al relleno municipal.

#### CONSTRUCCION

**Trazo y nivelación**, según planos del proyecto para alinear, ubicar y marcar el espacio donde se procederá a la cimentación de estructuras. Con apoyo de estacas se tienden los hilos de manera perpendicular, de ancho de excavación y para nivelar el piso, para ello se hará uso de material de albañilería como son cinta métrica o metro común, carretes de hilo de varios metros de largo, estacas de madera, clavos de dos pulgadas, martillo o maceta para clavar las estacas, cal para marcar en el terreno y nivel de manguera para fijar la altura a la que deberá ir el piso interior de la construcción sobre el terreno. También será necesario hacer una escuadra de madera para albañilería que uno mismo puede hacer de 50cm x 40cm x 30cm.

En este momento se habilitará una oficina provisional y unas bodegas en un espacio despejado dentro del predio.

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

**La cimentación**, será construida en función de la capacidad de carga del terreno, se garantizará la estabilidad y evitando daños a los materiales estructurales y no estructurales. Todo de acuerdo a planos, los cuales nos indican el volumen de concreto armado y la cantidad de acero requerido para cada partida asignada. Se debe tener en consideración que los empalmes de las varillas varían de acuerdo al espesor de la varilla de acero y sean los correctos, ya que sus dimensiones están especificadas en dichos planos.

**Alzado de estructuras**, es el proceso constructivo de cadenas, castillos, columnas y trabes, el castillo dará rigidez a los muros y la columna es un elemento estructural de carga. Los momentos en la columna son más grandes, por lo que requiere mayor área de acero que en un castillo. La compresión en la columna es más grande que en un castillo (este no soporta peso estructural), por lo que se requiere de más área de concreto, la adecuada selección de su tamaño, forma, espaciamiento y composición influyen de manera directa en su capacidad de carga, el cálculo estructural de la columna establece las características que la definen (dimensiones y cantidad de materiales). El recubrimiento de estas estructuras serán con mortero cemento -arena en una proporción 1:5. Para el caso de las albercas se aplicará azulejo veneciano en tonos específicos.

**Instalaciones hidráulicas**, para el almacenamiento de agua dentro del proyecto se construirá una cisterna, con tubería de  $\frac{3}{4}$  de pulgada. Se contará con un sistema de precalentamiento solar para el sistema de agua de servicios, regaderas, lavabos, lavaplatos, tarja y tina se instalarán para este sistema. El consumo de agua será a través de la red de agua pública.

**Instalaciones eléctricas**, el suministro de electricidad provendrá de la red general a cargo de la CFE, se colocará alimentadores del tablero general y las instalaciones interiores (iluminación, interruptores, tomacorrientes), también instalará un tablero general que se conecta directamente con la red de energía eléctrica pública.

**Acabados en general**, esta actividad tiene que ver con la colocación de pintura vinílica, texturizado y alisado de muros.

**Limpieza en obra civil**, una vez terminada la obra o parte de ella, y antes de su entrega definitiva se procederá al desmantelamiento de las instalaciones provisionales construidas para la administración de la obra y resguardo de material constructivo, retirando la totalidad de los materiales, escombros y residuos de materiales sobrantes y ejecutará una limpieza general de todos los ambientes interiores y exteriores de la construcción.

Para la construcción del proyecto en general se utilizarán las siguientes herramientas y máquinas:

- Palas
- Picos
- Pisones
- 2 compactadoras bailarinas
- 1 revolvedora de concreto de 1 saco
- 2 vibradores para concreto

El material para obra civil será adquirido en tiendas de materiales de la región.

## II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

### OPERACIÓN

Una vez finalizada la obra civil se procede a entregar la vivienda al dueño. Esto significa el inicio de la etapa de operación y mantenimiento de cada vivienda donde el responsable será en este momento el propio dueño.

La operación tiene que ver con la habitación y uso de las viviendas de manera cotidiana.

Respecto a las áreas comunes la operación involucra las siguientes actividades:

- Recreación en club de playa y áreas de recreación dentro de los predios y en ZOFEMAT
- Actividad física en el área de Fitness Center

## MANTENIMIENTO

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

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

### II.2.5 Etapa de abandono del sitio

Al tratarse de un proyecto inmobiliario turístico, donde el objetivo es la venta de casas a particulares, no se tiene planeado abandonar el sitio, cercano el fin de la vida útil se tramitará lo necesario para continuar con la operación y mantenimiento del lugar.

### II.2.6 Utilización de explosivos

El proyecto no utilizará explosivos en ninguna etapa del mismo.

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

La generación de los diferentes tipos de residuos a generarse en el desarrollo del proyecto se ha integrado en la Tabla II.37, la forma de manejo y su disposición final que se tendrá en cada etapa.

Tabla II.37.- Generación de Residuos

Etapa donde se generará	Cantidad	Residuo	Clasificación	Manejo	Observaciones
<b>Preparación del sitio</b>	<p>En sentido estricto el cambio de uso de suelo indica la remoción de las siguientes cantidades:</p> <p>89.58052 m<sup>3</sup></p> <p>4441 individuos de estrato arbustivo</p> <p>610 individuos de estrato herbáceo</p> <p>Sin embargo, el proyecto no pretende eliminar el 100% de la vegetación por lo cual la única certeza es que se eliminara una superficie de 6687.78 m<sup>2</sup> correspondientes a la superficie de obra civil a ocupar</p>	Materia vegetal producto del desmonte y despalme	RSU	<p>Serán almacenados en áreas del mismo frente de trabajo para dejarlos secar, posteriormente se llevarán al tiradero municipal. En caso de que alguna persona de la región requiera la materia vegetal se le dará para su utilización en labores domésticas</p>	

Etapa donde se generará	Cantidad	Residuo	Clasificación	Manejo	Observaciones
<b>Preparación del sitio y Construcción</b>	En ambas etapas se tendrá en el frente de trabajo un total de 50 personas, considerando este número y estimando que según el Plan Municipal de Desarrollo de Santa María Huatulco 2017-2018, la generación percapita es de 0.530kg/hab/día ; se estima una generación diaria de residuos sólidos urbanos de 26.5 kg diarios	Envases plásticos, papel, cartón, vidrio y restos de alimentos	Residuos Sólidos Urbanos	Los residuos sólidos serán recolectados al interior del proyecto y concentrados en el área respectiva para posteriormente ser trasladados hacia el tiradero municipal.	Producto del consumo de alimentos en el frente de trabajo, destacando las bebidas hidratantes que en épocas de calor suelen ser necesarios
<b>Etapa de construcción</b>	No estimado	Pedacera de material de las actividades constructivas	Residuos de Manejo Especial	Los residuos sólidos serán recolectados al interior del proyecto y concentrados en el área respectiva para posteriormente ser trasladados hacia el tiradero municipal.	

Etapa donde se generará	Cantidad	Residuo	Clasificación	Manejo	Observaciones
<b>Etapa de construcción</b>	No determinado	Polvos (producto del movimiento de tierra en la obra civil)	Emisiones a la atmósfera	Ante la eminente presencia de polvos se aplicará riegos, solo lo necesario. Esto con apoyo de pipa de agua que será adquirida	Según la experiencia son pocos los polvos que se llegan a presenciar ayudan que el clima es caluroso y húmedo
<b>Etapa de construcción</b>	No determinado	Humos (producto de la combustión interna de la maquinaria y vehículos a utilizar)	Emisiones a la atmósfera	Se le indicará a la empresa constructora de que antes de ingresar al frente de obra, se sujeten todos los vehículos y maquinaria a una revisión físico-mecánica. Lo anterior en caso de hacer uso de maquinaria.	

Etapa donde se generará	Cantidad	Residuo	Clasificación	Manejo	Observaciones
<b>Etapa de construcción</b>	No determinado	Aguas residuales	N/A	Se dispondrán sanitarios conectados con el drenaje que ya existe en el lugar, mismas que son envidadas a la planta de tratamiento operada por FONATUR	
<b>Etapa de Operación y Mantenimiento</b>	En relación a que se estima serán 12 personas que trabajen en el desarrollo inmobiliario, así como se considera un máximo de personas a habitar de 288; se considera una generación de RSU de 159 kg diarios	Empaques, bolsas, plásticos, residuos vegetales, etc.	Residuos Sólidos Urbanos	Los residuos sólidos serán recolectados al interior del proyecto y concentrados en el área respectiva para posteriormente ser trasladados hacia el tiradero municipal.	Producto de las actividades diarias en las viviendas

Etapa donde se generará	Cantidad	Residuo	Clasificación	Manejo	Observaciones
Etapa de Operación y Mantenimiento	25.53600 m <sup>3</sup> /día	Aguas residuales	N/A	Todas las aguas producto de las actividades diarias, serán canalizadas a la descarga sanitaria que existe en Residencial Arrocito, mismas que son enviadas a la planta de tratamiento operada por FONATUR	

## II.2.8. Generación de gases efecto invernadero

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

### II.2.8.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otros

Por las características del proyecto con giro turístico, se ha determinado que se generan los siguientes gases de efecto invernadero:

Tabla II.38.- Datos generales de la emisión de gases efecto invernadero

Sector	Comercio y Servicios
Subsector	Turismo
Actividad	Hoteles, Moteles y Similares

Sector	Comercio y Servicios
Fuente de Emisión:	Energía y Transporte
Tipo de gas emitido	CO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> y CH <sub>4</sub>

### II.2.8.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida

A continuación, se presenta la cantidad emitida de gases efecto invernadero del proyecto, para realizar este cálculo se ha tomado como base lo que indica la Ley de Cambio Climático y su Reglamento, obteniendo los siguientes resultados:

Para determinar la emisión indirecta por concepto de consumo de energía eléctrica, la cual será expresada en términos de bióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e) se aplicará la siguiente fórmula:

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

Donde:

$E_{CO_2e}$  = Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente del consumo de energía eléctrica (tCO<sub>2</sub>e)

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

$FE_{Elect}$  = Factor de emisión por consumo de energía eléctrica (tCO<sub>2</sub>/MWh)

Para el caso del proyecto tenemos que:

Se consumirá 0.830034 MWh/día por operación y mantenimiento del proyecto.

- Se tiene un factor de emisión más actual, por consumo de energía eléctrica de 0.582 tCO<sub>2</sub>/MWh

Sustituyendo:

$$E_{CO_2e} = 302.9624 \text{ MWh/año} * 0.582 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

$$E_{CO_2e} = 176.3241 \text{ t}$$

Tabla II.39.- Cantidad de gases efecto invernadero emitidas

Etapa donde se generarán los gases efecto invernadero	Tipo de gas emitido	Cantidad emitida anual en toneladas (t)	Tipo de Emisión	Fuente de Emisión	Medio/Cantidad	Tipo de Calculo
Operación y Mantenimiento	ECO <sub>2</sub>	176.3241	Indirecta	Consumo de Energía Eléctrica	CFE: 302.9624 MWh al año	Por el consumo de energía Eléctrica

### II.2.8.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

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

## CAPITULO 3

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

Partiendo de la premisa constitucional de que. -

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

Iniciaremos el presente capítulo partiendo de ello, y vinculando en todo momento con todos y cada uno de los ordenamientos jurídicos aplicables al proyecto, a fin de cumplir con los lineamientos de cada uno de ellos. Recapitulando el proyecto trata de:

La construcción de 15 edificios o también llamados módulos (clusters) integrados por 3 niveles: planta baja, planta intermedia y planta alta, cada nivel es cada unidad de vivienda; por lo tanto, se tendrá un total de 45 viviendas, también se construirán otros espacios que en su conjunto coadyuvaran a la recreación y confort del proyecto como lo son bodegas, servicios, baños, estacionamientos, administración, fitness center, comedor de empleados, andadores, escaleras, puente colgante, caseta de vigilancia, andadores, escaleras, club de playa (albercas), baños y cocina. El proyecto integra el uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), en una superficie de 2,968.993 m<sup>2</sup>, mismo que se solicitara en concesión.

### PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO (POET)

#### Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Instrumento de política ambiental cuyo objeto es 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. Emitido por el ejecutivo federal mediante acuerdo y publicado en el D.O.F. 7 de septiembre de 2012.

La propuesta del POEGT está integrada por la regionalización ecológica que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Así mismo tiene como objeto promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

#### Ubicación del proyecto en relación al POEGT

El proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica 144, Región Ecológica Ambiental 8.15 Costas del Sur del Este de Oaxaca. Unidad Ambiental Biofísica que presenta las siguientes características:

Con una superficie de 4,231.84 km<sup>2</sup>

Localizado en la costa sur del este de Oaxaca

Población indígena en costa y sierra sur de Oaxaca

Escenario al 2033 de muy crítico

Prioridad de atención alta

Política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable

Reactores de desarrollo encaminados al desarrollo social -preservación de flora y fauna

Coadyuvantes de desarrollo considerando a la ganadería –poblacional

Asociados de desarrollo considerando a la agricultura -minería -turismo

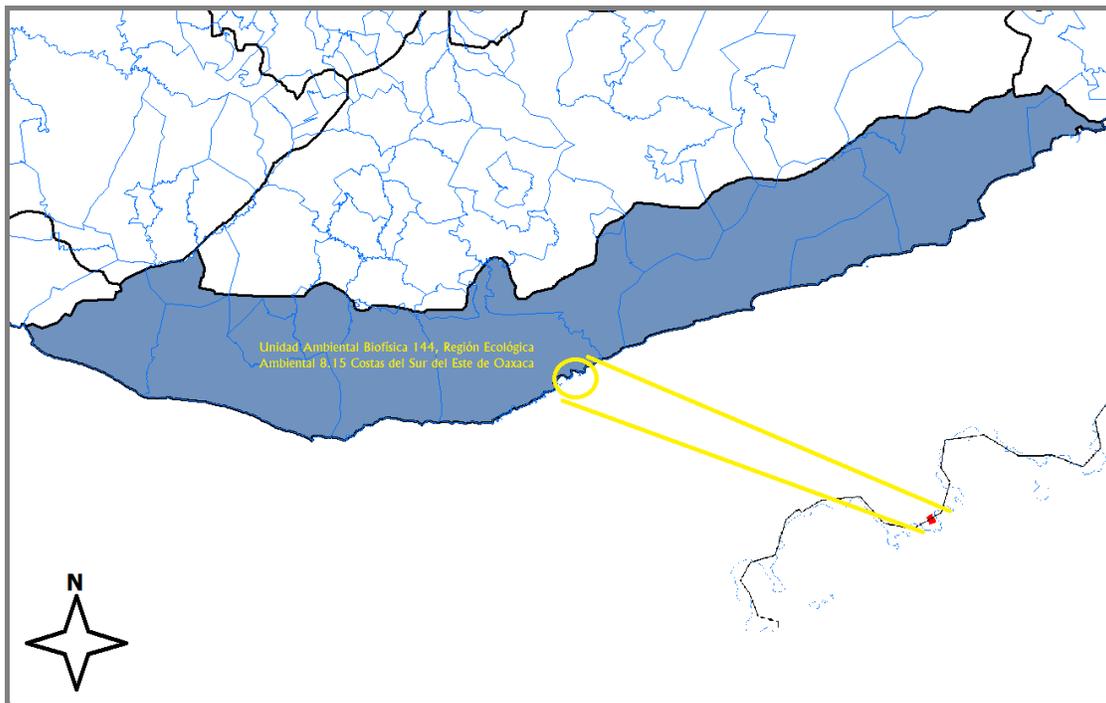


Imagen III.1.- Ubicación del proyecto en relación del POEGT

#### ▪ **Análisis de Vinculación con el proyecto**

##### Política de UAB 144: Restauración y aprovechamiento sustentable

El proyecto aprovechará la belleza paisajística de la zona, así como el uso de la zona federal marítimo terrestre, también es necesario hacer un cambio de uso de suelo en la totalidad de los lotes; es decir la remoción parcial de la vegetación ahí existente. Todas estas actividades se realizarán de manera sustentable, gestionando los permisos que correspondan ante la autoridad ambiental para realizar un aprovechamiento de manera ordenada. Por otra parte, las especies normadas serán respetadas es decir no serán removidas.

En este contexto el proyecto cumple con la política ambiental girada para esta Unidad Ambiental Biofísica donde el proyecto se pretende insertar.

##### Usos permitidos y compatibles

Los usos permitidos y compatibles son:

Reactores de Desarrollo: Desarrollo Social -Preservación de Flora y Fauna

Coadyuvantes de Desarrollo: Ganadería –Poblacional  
Asociados de Desarrollo: Agricultura -Minería -Turismo

El proyecto es totalmente viable a desarrollarse en la zona, catalogándose según este programa de ordenamiento como asociado de desarrollo, generando empleos, elevando la plusvalía del lugar, atrayendo al turismo internacional, dando a conocer la gastronomía del Estado, todo ello traduciéndolo en derrama económica.

Tabla III.1.- Estrategias Sectoriales establecidas para la UAB 144

Estrategias	Análisis de vinculación	Cumplimiento
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio</b>		
<b>A.- DIRIGIDAS A LA PRESERVACIÓN</b>		
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad	Se vincula con el proyecto toda vez que los lotes están cubiertos de un tipo de vegetación de selva mediana caducifolia, donde existe flora y fauna de la vida silvestre	Como se ha expuesto en puntos anteriores el proyecto forzosamente requerirá de la remoción total de la cubierta vegetal conocido en el lenguaje legal como cambio de uso de suelo (CUS). Es importante destacar que a pesar de que se solicitara el cambio de uso de suelo de las 1.8 has, la obra civil va a librar la mayor cobertura de vegetación, de igual forma se harán rescates de plantas para ser trasplantadas en áreas verdes con que contara el proyecto.
2. Recuperación de especies en riesgo	Se vincula con el proyecto, ya que derivado del muestreo en campo se han identificado especies en estatus según la NOM-	A las especies vegetales que se encuentren en algún estatus según la norma, se dejarán en sus sitios, en caso de no poderse, se trasplantarán dentro del mismo predio en sus áreas verdes. La fauna silvestre que se encuentra en el predio será ahuyentada hacia sitios

Estrategias	Análisis de vinculación	Cumplimiento
	059-SEMARNAT-2010, listadas en el capítulo IV.	de conservación ya previstos en el plan de desarrollo urbano, se realizará el rescate de aquellas especies de lento desplazamiento.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Se vincula con el proyecto toda vez que los lotes están cubiertos de un tipo de vegetación de selva mediana caducifolia, donde existe flora y fauna de la vida silvestre	Se aplicó un muestreo en campo para conocer la cobertura vegetal y de fauna en los predios de interés, información que se presenta en el capítulo IV del presente estudio.
<b>B.-DIRIGIDAS AL APROVECHAMIENTO SUSTANTABLE</b>		
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	Sin vinculación ya que el proyecto no hará ningún tipo de aprovechamiento a los recursos naturales como lo son estrictamente especies, genes u otro recurso natural.	
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	Sin vinculación ya que el proyecto no hará aprovechamiento de suelos agrícolas, ni pecuarios	
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas	Sin vinculación el proyecto no involucra actividades hidroagrícolas	
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	Sin vinculación el proyecto no involucra estrictamente aprovechamientos forestales	

Estrategias	Análisis de vinculación	Cumplimiento
8. Valoración de los servicios ambientales	Sin vinculación el proyecto no hará uso de servicios ambientales	
<b>C.-DIRIGIDAS A LA PROTECCION DE LOS RECURSOS NATURALES</b>		
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	Sin vinculación ya que no se pretende hacer ningún aprovechamiento de agua superficial ni subterránea	
10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos	Sin vinculación ya que el promovente no es competente	
11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	Sin vinculación ya que el promovente no es competente	
12. Protección de los ecosistemas	Se vincula con el proyecto toda vez que los lotes están cubiertos de un tipo de vegetación de selva mediana caducifolia, donde existe flora y fauna de la vida silvestre	El proyecto previo a su inicio somete su realización a evaluación en materia de impacto ambiental, de tal manera que se proteja el ecosistema, que el desarrollo del proyecto se realice de manera acorde a la legislación ambiental aplicable y que las medidas de prevención, mitigación y/o compensación vayan dirigidas a la protección de las especies sobre todo normadas.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	Sin vinculación, el proyecto no usara agroquímicos ni biofertilizantes	
<b>D.-DIRIGIDAS A LA RESTAURACIÓN</b>		

Estrategias	Análisis de vinculación	Cumplimiento
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas	Se vincula con el proyecto toda vez que los lotes están cubiertos de un tipo de vegetación de selva mediana caducifolia, donde existe flora y fauna de la vida silvestre	Se propone realizar lo siguiente:  Para efecto de esta MIA, el promovente implementará un programa de rescate de vegetación, donde los individuos rescatados serán trasplantados dentro de las mismas áreas verdes que señala el proyecto
E.-DIRIGIDAS AL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS		
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	Sin vinculación el proyecto no hará aprovechamiento de los recursos naturales no renovables	
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	Sin vinculación el proyecto no es minero	
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo	Vinculable ya que el proyecto es de giro turístico	En lo que al promovente le compete integrará:  1.-Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías

Estrategias	Análisis de vinculación	Cumplimiento
		<p>de sol y playa, cultural, reuniones, deportivo, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística de la empresa promotora</p> <p>2.-Incorporar criterios ambientales tales como: El manejo sustentable de los residuos sólidos urbanos que se generen en el Desarrollo, así como la canalización de las aguas residuales al sistema de tratamiento de FONATUR. Integrar el uso de energías alternativas para el abastecimiento</p> <p>3.- Se instalarán sistemas ahorradores de agua</p>
<p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional</p>	<p>Vinculable ya que el proyecto es de giro turístico</p>	<p>Como un desarrollo turístico se pretende:</p> <p>1.-Promover acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático dentro del proyecto; iniciando con el monitoreo mensual de la cantidad (toneladas) de gases efecto invernadero que se emiten, cuidando de que no aumente, sino al contrario buscando la manera de minimizar y aplicar medidas que disminuyan esta emisión</p> <p>2.-Ante fenómenos naturales susceptibles de presentarse en la zona se perfeccionarán los medios de monitoreo y alertamiento de los residentes</p>
<p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e</p>	<p>Vinculable ya que el proyecto es de giro turístico</p>	<p>1.-Se identificarán segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así</p>

Estrategias	Análisis de vinculación	Cumplimiento
internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)		como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
<b>A.-SUELO URBANO Y VIVIENDA</b>		
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Sin vinculación, al promovente no le compete	
<b>B.-ZONAS DE RIESGO Y PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS</b>		
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	Vinculable ya que en el Municipio de Santa María Huatulco, donde se establecerá el proyecto se han identificado riesgos naturales como sismos, susceptibilidad a laderas y tsunamis. Ver Imagen III.2	El promovente por la magnitud del proyecto deberá ingresar a la Coordinación Estatal de Protección Civil su programa interno de protección civil a manera de ser aprobado y aplicarlo en algún evento natural
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	Vinculable ya que en el Municipio donde se establecerá el proyecto se han identificado riesgos naturales como sismos, susceptibilidad a laderas y tsunamis. Ver Imagen III.2	1.-El promovente por la magnitud del proyecto deberá ingresar a la Coordinación Estatal de Protección Civil su programa interno de protección civil a manera de ser aprobado y aplicarlo en algún evento natural

Estrategias	Análisis de vinculación	Cumplimiento
		<p>2.-Se buscará la coordinación con FONATUR para identificar y participar en la reducción de la vulnerabilidad física en la zona</p> <p>3.- El promovente identificara zonas seguras dentro de los predios a fin de salvaguardar la integridad física de sus residentes</p>
<b>C.-AGUA Y SANEAMIENTO</b>		
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Sin vinculación ya que el promovente no es competente	
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Sin vinculación ya que el promovente no es competente	
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Sin vinculación ya que el promovente no es competente	
<b>D.- INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO URBANO Y REGIONAL</b>		
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	Sin vinculación ya que el promovente no es competente	

Estrategias	Análisis de vinculación	Cumplimiento
<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>Sin vinculación ya que el promovente no es competente</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>Sin vinculación ya que el promovente no es competente</p>	
<p>E.-DESARROLLO SOCIAL</p>		
<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>Sin vinculación ya que el promovente no es competente</p>	

Estrategias	Análisis de vinculación	Cumplimiento
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	Sin vinculación ya que el promovente no es competente	
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Sin vinculación ya que el promovente no es competente	
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Vinculable ya que el proyecto requerirá mano de obra local	Se apoyará y promoverá la incorporación a la plantilla laboral de la gente local traduciéndose en beneficio económico puntual y local
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	Sin vinculación	
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	Sin vinculación	
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	Sin vinculación	

Estrategias	Análisis de vinculación	Cumplimiento
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.		
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Sin vinculación	
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
<b>A.-MARCO JURÍDICO</b>		
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Sin vinculación	
<b>B.-PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL</b>		
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Sin vinculación	

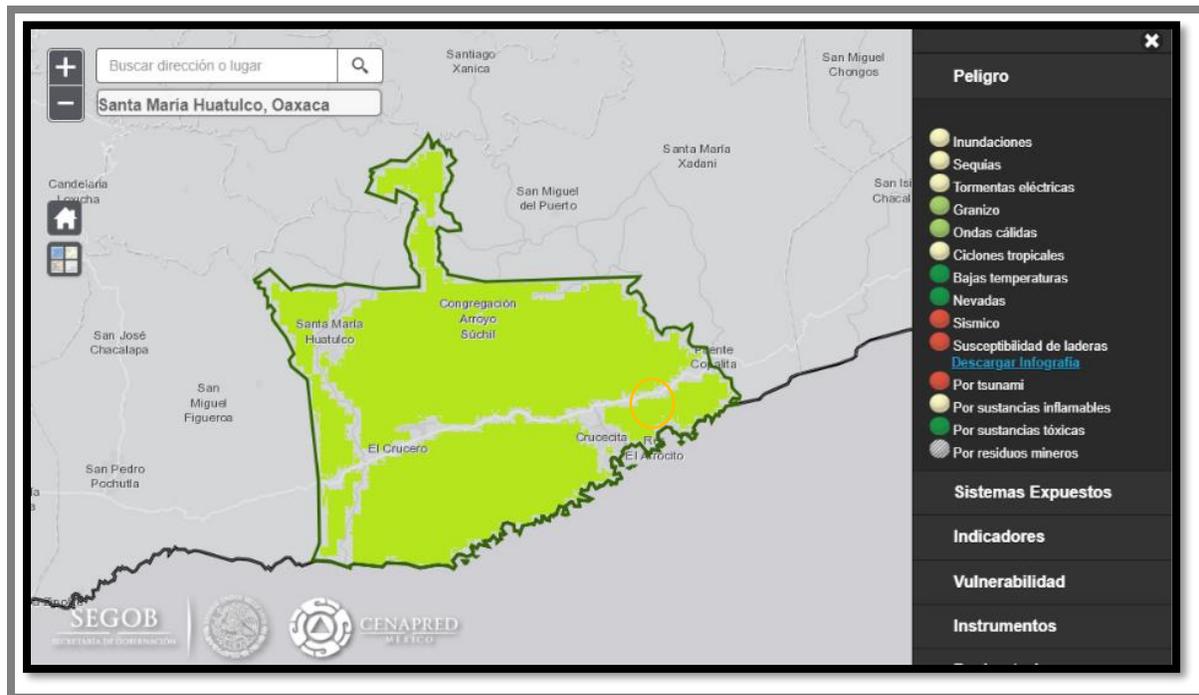


Imagen III.2.- Riesgos identificados en el Municipio

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

El POERTEO expedido mediante acuerdo administrativo por el ejecutivo estatal y publicado en el Periódico Oficial 27 de febrero de 2016; está integrado por dos elementos fundamentales: el Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), es decir la regionalización del área a ordenar (UGAs), y la definición de lineamientos ecológicos; y Estrategias Ecológicas, es decir la identificación de objetivos y acciones a realizar por cada uno de los actores sectoriales.

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

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

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

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

**Uso recomendado:** sectores con la mayor aptitud en una UGA y que no generan conflictos ambientales o éstos son mínimos

**Uso condicionado:** sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud

**Uso no recomendado:** sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar

**Sin aptitud:** sectores que no tienen aptitud en la UGA debido a que no cuentan con los atributos de tipo ambiental o físico-bióticos, por lo que implementar dicha actividad implicaría altos costos, baja productividad y principalmente graves deterioros al medio

- Ubicación del proyecto en relación al POERTEO

El proyecto se ubica en la UGA No. 054, donde existen las siguientes características:

**Superficie: 1, 270 739.07 ha**

**Población: 136, 192 habitantes**

**Biodiversidad: Alta**

**Riesgo: Medio**

**Presión: Bajo**

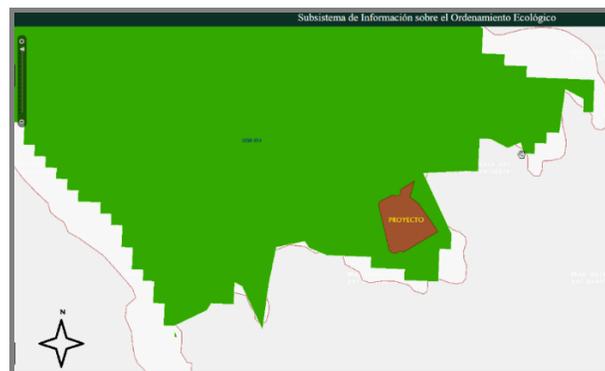


Imagen III.3.- Ubicación del predio en relación al POERTEO

- Análisis de Vinculación con el proyecto

La UGA No. 054 presenta una Política de Protección Propuestas, considerando los siguientes usos;

**Uso Recomendado:** Ecoturismo

**Uso Condicionado:** Forestal, Apícola, Industria- Energías Alternativas, Industria Eólica, Minería

**Uso No recomendado:** Turismo

**Sin Aptitud:** Agrícola, Acuícola, Asentamientos Humanos, Ganadería

Destaca que el POERTEO indica un uso no recomendado para el sector turismo, contradictorio a lo que establece el POEGT donde indica que el sector turismo es un asociado del desarrollo.

El uso no recomendado que señala el POERTEO, se refiere a sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar.

**Sin embargo, en la realidad no es así ya que en Bahías de Huatulco hay todos los atributos socioeconómicos para desarrollar proyectos de índole turística en sus diversos niveles, tan es así que la propia FONATUR promueve este tipo de proyectos y continuar con la estrategia girada desde los años 80s para elevar a Huatulco en el 5°. CIP.**

**Por tal motivo es que el proyecto se ha de alinear a las estrategias establecidas la UGA 054, mismas que se vinculan a continuación.**

Tabla III.2.- Estrategias ecológicas de la UGA 054

Clave	Criterios de regulación ecología	Vinculación	Forma de Cumplimiento
C-001	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANPs que aún no cuenten con este instrumento	Sin vinculación ya que no se está dentro de una ANP	
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	Sin vinculación ya que no se está dentro de una ANP	

Clave	Criterios de regulación ecología	Vinculación	Forma de Cumplimiento
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	Sin vinculación, el proyecto no está en zonas de manglar	
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	Sin vinculación el proyecto no pretende recolectar hongos, frutos ni semillas	
C-005	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas subzonas	Sin vinculación ya que no se está dentro de una ANP	
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	Sin vinculación ya que no se está dentro de una ANP	
C-007	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del reestablecimiento del equilibrio biológico	Sin vinculación, el proyecto no pretende introducir ningún	

Clave	Criterios de regulación ecología	Vinculación	Forma de Cumplimiento
	en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local	tipo de especie exótica	
<b>C-008</b>	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno	Sin vinculación, no se pretende reforestar	
<b>C-009</b>	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	Sin vinculación, no se pretende coleccionar ni extraer flora ni fauna o lo que se le parezca	
<b>C-010</b>	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración	No existe en el predio cuerpos de agua	
<b>C-013</b>	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	Sin vinculación, el sitio no es zona riparia	
<b>C-014</b>	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación	No existe en el predio cuerpos de agua	
<b>C-015</b>	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los	Sin vinculación, el sitio no es zona riparia	

Clave	Criterios de regulación ecología	Vinculación	Forma de Cumplimiento
	ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m		
<b>C-016</b>	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes	Sin vinculación, el sitio no es zona de dunas costeras	
<b>C-017</b>	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	Sin vinculación el promovente no le compete	
<b>C-029</b>	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica	Vinculable ya que se trata de un proyecto que involucra la construcción de obra civil	Se tiene la indicación de que se delimiten las áreas de construcción haciendo uso de tapias o algún otro elemento que forme una barrera, que eviten la dispersión de algún elemento producto de la construcción a áreas adyacentes
<b>C-033</b>	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)	Sin vinculación el sitio del proyecto no está en zona inundable	

Clave	Criterios de regulación ecología	Vinculación	Forma de Cumplimiento
C-034	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.	Sin vinculación, el proyecto no involucra apiarios	
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios	Sin vinculación, el proyecto no involucra apiarios	
C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel	Sin vinculación no se utilizarán ahumadores	
C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal	Sin vinculación, no se tiene encinos en el sitio y no se pretende producir carbón vegetal	
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	Sin vinculación, el proyecto no integra actividades industriales	
C-046	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	Sin vinculación el proyecto no integra generadores eólicos	

Clave	Criterios de regulación ecología	Vinculación	Forma de Cumplimiento
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	Sin vinculación el proyecto no integra generadores eólicos	

### Plan Director de Bahías de Huatulco, Oaxaca.

Indica las estrategias de reposicionamiento del Desarrollo Huatulco, Plan Maestro Zonificación Primaria.

En este documento técnico se establece la zonificación del Desarrollo Turístico en Huatulco, considerado para el uso de suelo, donde se señalan las características constructivas y de dimensiones. En este contexto el proyecto se integra en el uso de suelo establecido para el sitio donde se pretende ubicar.

Arrocito

NO\_LOTE = 1

MANZANA = M-3

SECTOR = Arrocito

USO = RESIDENCIAL DENSIDAD BAJA

CLAVE = RT1

SUELO = RTM1-C

CL\_REGLAME = RTM1-c

USO GRAL = RT

CL\_USO\_NUE = RT50/0.4/3

CAPAC\_CTOS =

CAPAC\_VIV =

DE\_CTOS\_HA = 50

DE\_VIV\_LOT =

DE\_VIV\_HA = 10

COS = 0.25

CUS\_MAX = 0.40

CUS\_MIN = 0.10

RE\_NIVELES = 3

RE\_ALT\_MAX = 16

RE\_FR\_CALL = 4

RE\_FON\_CG = Var (a)  
RE\_FON\_AND = Var (a)  
RE\_FON\_OTR = Var (a)  
RE\_LAT\_AND = Var (a)  
RE\_LAT\_OTR = Var (a)  
ESTACIONAM = 1 cajón por cada tres cuartos o por cada 180m<sup>2</sup> de viv  
RE\_ZOFEMAT = ZOFEMAT  
OBSERV = TURÍSTICO RESIDENCIAL  
OBSERV\_2 = Version de divulgacion e informacion no produce efectos juridicos  
M2 = 8671.02

NO\_LOTE = 2  
MANZANA = M-3  
SECTOR = Arrocito  
USO = RESIDENCIAL DENSIDAD BAJA  
CLAVE = RT1  
SUELO = RTM1-C  
CL\_REGLAME = RTM1-c  
USO GRAL = RT  
CL\_USO\_NUE = RT50/0.4/3  
CAPAC\_CTOS =  
CAPAC\_VIV =  
DE\_CTOS\_HA = 50  
DE\_VIV\_LOT =  
DE\_VIV\_HA = 10  
COS = 0.25  
CUS\_MAX = 0.40  
CUS\_MIN = 0.10  
RE\_NIVELES = 3  
RE\_ALT\_MAX = 16  
RE\_FR\_CALL = 4  
RE\_FON\_CG = Var (a)  
RE\_FON\_AND = Var (a)  
RE\_FON\_OTR = Var (a)  
RE\_LAT\_AND = Var (a)  
RE\_LAT\_OTR = Var (a)  
ESTACIONAM = 1 cajón por cada tres cuartos o por cada 180m<sup>2</sup> de viv  
RE\_ZOFEMAT = ZOFEMAT  
OBSERV = TURÍSTICO RESIDENCIAL

OBSERV\_2 = Version de divulgacion e informacion no produce efectos juridicos  
M2 = 8227.51

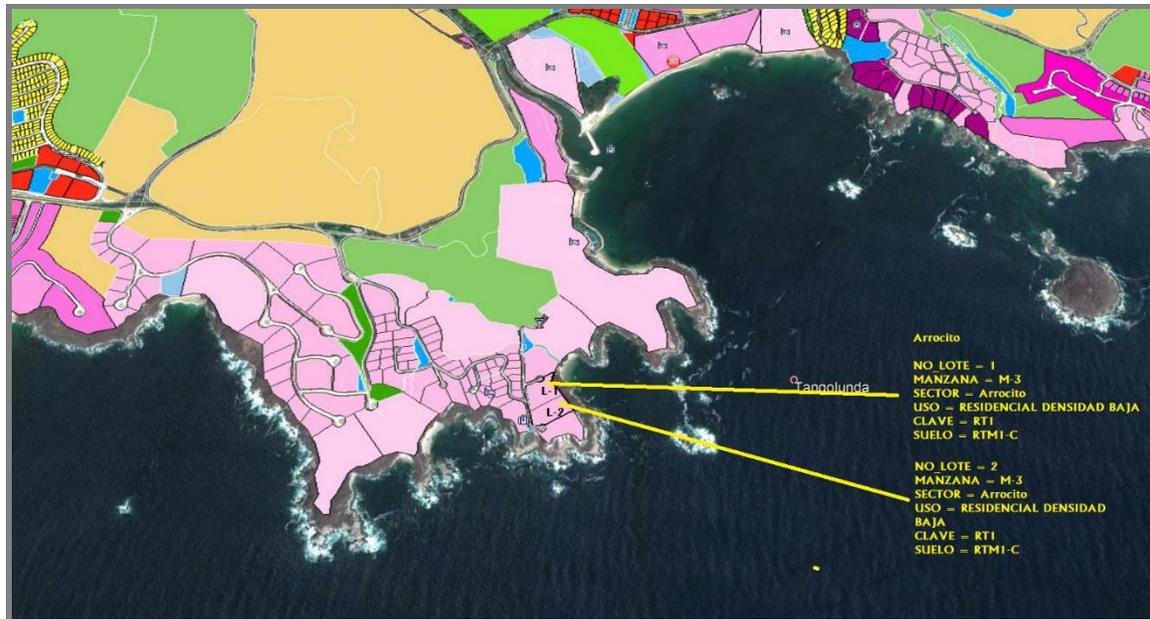


Imagen III.4.- Identificación de la zonificación urbana de los lotes 1 y 2

#### Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco, Oaxaca.

Plan publicado mediante Decreto en el Periódico Oficial el 29 de diciembre de 2014 por el ejecutivo Estatal.

Documento que tomando en consideración:

- El flujo de visitantes a Bahías de Huatulco
- El crecimiento de la actividad turística
- En 1994 se aprobó y publicó el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco, en el que se definieron las estrategias de desarrollo, usos, destinos y reservas para el sitio.

Expide las declaratorias, usos, destinos y reservas del suelo, del polígono que comprende una superficie aproximada de 14 266 ha, que corresponde un polígono expropiado a favor de FONATUR, menos la superficie correspondiente al parque nacional Huatulco.

**Vinculación:** Por ubicarse el proyecto dentro de la poligonal que integra este PDU, identificando un uso de suelo de Residencial Densidad Baja.

**Cumplimiento:** El proyecto para su construcción se alinea a las especificaciones indicadas para el uso de suelo establecido para los lotes 1 y 2.

## AREA NATURAL PROTEGIDA (ANP)

Se hizo una investigación y el proyecto no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida federal, estatal y/o municipal decretados. La única cercana es la Área Natural Protegida de Huatulco.

## PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES

Por el cambio de gobierno federal no hay un instrumento a nivel federal por el momento con el que se deba vincular.

### Plan Estatal de Desarrollo 2016- 2022

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

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

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

Eje que consta de 5 puntos importantes:

### 1.-Medio Ambiente y Biodiversidad

II.-Desarrollo Forestal

III.-Residuos Sólidos

IV.-Energías Alternativas

V.-Ordenamiento Territorial

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

Tabla III.3.- Estrategias y líneas de acción del PED

Estrategia	Líneas de Acción	Cumplimiento
<b>II.-DESARROLLO FORESTAL</b>		
<b>Objetivo 1: Reducir la deforestación y degradación de los ecosistemas forestales, mediante su restauración y protección, contribuyendo a su equilibrio y uso sustentable, así como a la conservación de la biodiversidad</b>		
<b>Desarrollar acciones de restauración y protección de los bosques y selvas del estado, a efecto de revertir el proceso de deterioro por deforestación y degradación de los ecosistemas forestales</b>	<b>Diseñar e implementar el Programa Estatal de Restauración de Ecosistemas Forestales</b>	<b>De manera estricta los lotes 1 y 2 no son terrenos forestales tal cual lo indica la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, debido a que su uso de suelo esta definido como con giro turístico. Por lo cual no se vincula con el proyecto.</b>
<b>III.-RESIDUOS SOLIDOS</b>		
<b>Objetivo 1: Actualizar e implementar el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Oaxaca</b>		
<b>Promover proyectos regionales</b>	<b>Proponer, e coordinación con</b>	<b>en el</b>
		<b>Una vez que el proyecto entre en operación se propone realizar un estudio de la generación de</b>

Estrategia	Líneas de Acción	Cumplimiento
intermunicipales de manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con criterios de sustentabilidad en su tecnología, que incentive la minimización de los residuos, su valorización y que sea rentable en su fase de operación	de sector privado e institucional, sistemas de cadenas de valor para el aprovechamiento de los residuos valorizables, incentivando con ello su reciclado, transformación y revalorización en las diversas regiones de la entidad	los residuos sólidos urbanos para de ahí partir si es factible aplicar una valorización de los residuos sólidos urbanos que se generen.
<b>IV.-ENERGÍAS ALTERNATIVAS</b>		
<b>Objetivo 1:</b>		
<b>Impulsar el aprovechamiento de energías alternativas potenciales con pleno derecho y respeto a los pueblos y comunidades indígenas, contribuyendo a mitigar los efectos negativos al ambiente, generando con ello empleo e ingresos para mejorar la calidad de vida de las y los oaxaqueños y sus familias</b>		
Promocionar el potencial disponible en el estado en materia de fuentes de energías renovables	Fomentar, promover y desarrollar el uso de energías limpias y renovables en los sectores público, privado y social en el Estado	El proyecto integrara en su operación <b>UN SISTEMA DE PRECALENTAMIENTO SOLAR PARA EL SISTEMA DE AGUA DE SERVICIOS</b>

## NORMAS OFICIALES MEXICANAS

### 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

## Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

**Vinculación:** Esta norma se vincula ya que fue consultada para revisar si existen especies normadas.

**Cumplimiento:** Una vez consultada la norma fueron identificadas especies en estatus tanto de flora como de fauna. Mismas que se reportan en el capítulo IV del presente estudio de manera amplia. Sobre las cuales se aplicará para el caso de flora el respeto en sus sitios es decir no serán eliminadas y en caso extremadamente necesario serán reubicadas dentro del mismo predio de tal forma que se respete su integridad. Para el caso de la fauna estas serán ahuyentadas temporalmente mientras se realiza la construcción del proyecto, una vez concluidas seguramente retornarán al sitio en las áreas con cobertura vegetal. Se tendrá total prohibición de afectar fauna circundante.

## OTROS INSTRUMENTOS

### Región Marina Prioritaria No. 36

**Estado:** Oaxaca

**Extensión:** 615 km<sup>2</sup>

**Polígono:** Latitud. 16°2'24" a 15°47'24"

Longitud. 97°47'24" a 97°1'48"

### Descripción de la Región Marina Prioritaria

**Clima:** Cálido subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual mayor de 26° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

**Geología:** Placa de norteamérica, rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, plataforma estrecha.

**Descripción:** Pantanos, ríos, esteros, marismas, playas, lagunas.

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

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

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

- **Problemática identificada para la RMP**

A pesar de que la zona se encuentra en buen estado, hay actividades inadecuadas como el uso de explosivos, de venenos, recolección de especies exóticas y pesca ilegal. Especies introducidas de tilapia. Existe una negativa de parte de CNA para restituir el agua de la laguna, a pesar de ya estar construidos los canales para este fin; la boca de la laguna ha sido bloqueada, esto último refiriéndose a Chacahua que está lejos de punto del proyecto; sin embargo, se menciona ya que forma parte de la problemática identificada.

- **Política de la RMP**

La RMP 34 tiene un estatus de Conservación; la región se encuentra protegida a nivel federal, tiene una alta diversidad de hábitats y se protegen especies. Falta conocimiento de la zona.

- **Vinculación con el Proyecto**

Se vincula el proyecto por estar dentro del polígono que abarca la Región Marina Prioritaria, ya que no se identifica ninguna otra forma en que el proyecto pueda tener alguna interacción que se sume al a problemáticas identificadas como lo son: uso de explosivos, uso de venenos, recolección de especies exóticas, o pesca ilegal.

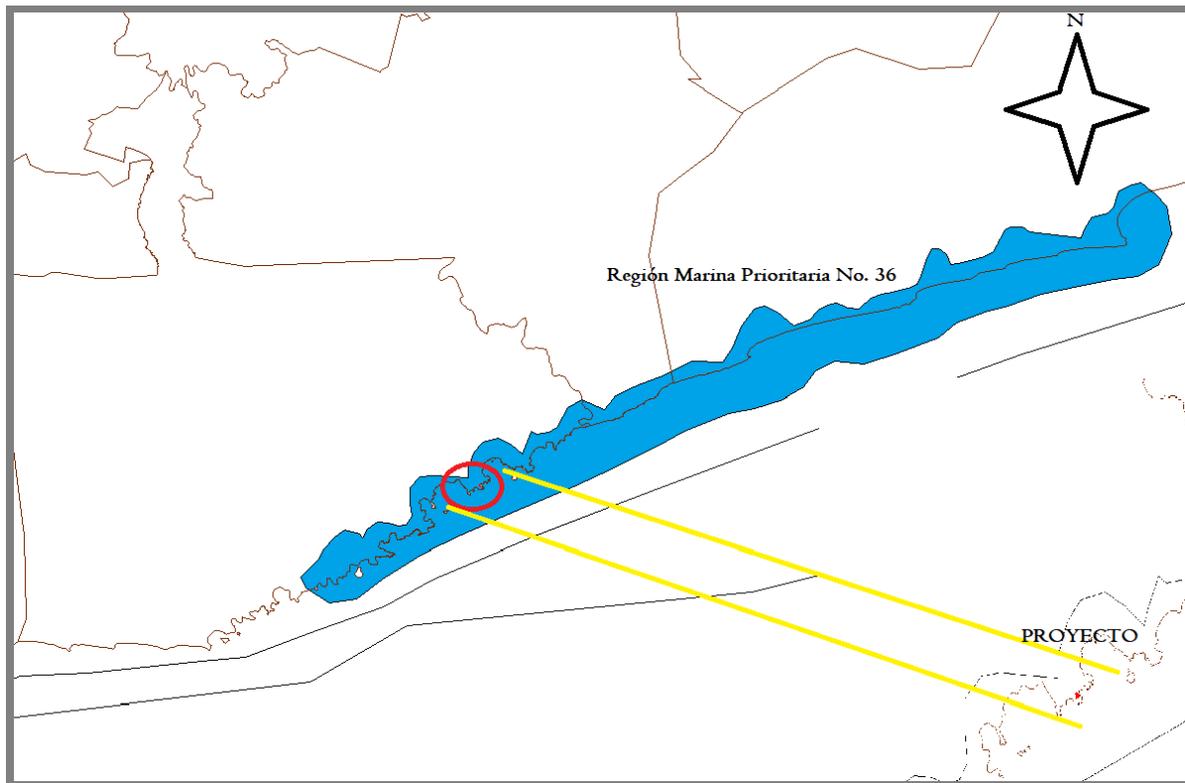


Imagen III.5.- Ubicación del proyecto en relación a la cobertura de la RMP

▪ **Forma de cumplimiento del Proyecto**

1. Las aguas producto de la operación del proyecto serán conectadas al drenaje municipal existente, no hay ninguna forma de que estas aguas lleguen al mar ya que las conexiones municipales ya están diseñadas en la zona y solo se conectara a estas
2. Se tendrá estricto manejo de los residuos sólidos urbanos, para evitar la dispersión al mar
3. El proyecto no integra en ninguna de sus actividades pesca ni mucho menos ilegal
4. El proyecto no hará uso de ningún tipo de venenos o insecticidas, se tendrá total prohibición a ello
5. En el predio no se reportó la existencia de alguna especie exótica, ni se tiene planeado introducir alguna especie exótica

## Región Terrestre Prioritario No. 129 Sierra Sur y Costa de Oaxaca

### Ubicación:

Latitud N: 15° 40' 55" a 16° 29' 45"

Longitud W: 95° 11' 41" a 97° 34' 57"

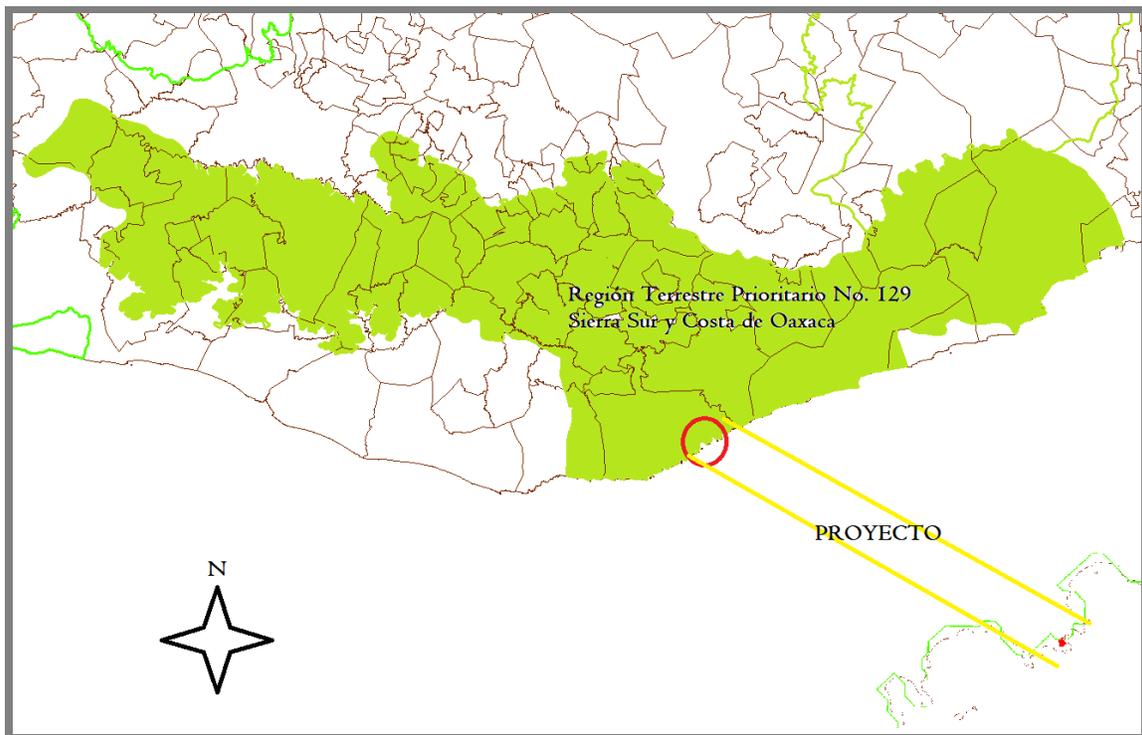


Imagen III.6.- Ubicación del proyecto en relación a la cobertura de la RTP

### Localidades de referencia:

Salina Cruz, Oax.; Santo Domingo Tehuantepec, Oax.; Crucecita, Oax.; Santa María Huatulco, Oax.; San Gabriel Mixtepec, Oax.

**Superficie:** 9,346 km<sup>2</sup>

### Características generales

Su importancia como RTP se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas. Existe, además, una gran diversidad de encinos, así como una alta concentración de vertebrados endémicos. Incluye diversos tipos de

vegetación, pero predomina la de bosques de pino-encino en la parte norte y en la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña. Hacia el sureste, en la costa, queda incluida el ANP Bahía de Huatulco.

De las problemáticas ambientales se han identificado aquellas que tiene que ver con el proyecto, presentadas en la tabla siguiente:

Tabla III.4.- Problemáticas y su análisis con el proyecto

Problemática Identificada	Vinculación	Forma de Cumplimiento
<b>En las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico</b>	Por estar dentro de la zona se vincula además de tratarse de un proyecto turístico	<p>El proyecto se alinea a los giros establecidos por la FONATUR misma que ya tiene sus áreas destinadas a turismo y donde el proyecto ya adquirido su propiedad para instalarse sin entrar en sobre explotaciones</p> <p>Entre las restricciones establecidas son:</p> <p>Arrocito            NO_LOTE = 1            MANZANA = M-3            SECTOR = Arrocito            USO = RESIDENCIAL            DENSIDAD BAJA            CLAVE = RT1            SUELO = RTM1-C            CL_REGLAME = RTM1-c            USO_GRAL = RT            CL_USO_NUE = RT50/0.4/3            CAPAC_CTOS =            CAPAC_VIV =            DE_CTÓS_HA = 50</p>

Problemática Identificada	Vinculación	Forma de Cumplimiento
		<p>DE_VIV_LOT =  DE_VIV_HA = 10  COS = 0.25  CUS_MAX = 0.40  CUS_MIN = 0.10  RE_NIVELES = 3  RE_ALT_MAX = 16  RE_FR_CALL = 4  RE_FON_CG = Var (a)  RE_FON_AND = Var (a)  RE_FON_OTR = Var (a)  RE_LAT_AND = Var (a)  RE_LAT_OTR = Var (a)  ESTACIONAM = 1  cajón por cada tres cuartos o por cada 180m<sup>2</sup> de viv  RE_ZOFEMAT = ZOFEMAT  OBSERV = TURÍSTICO RESIDENCIAL  OBSERV_2 = Version de divulgacion e informacion no produce efectos jurídicos  M2 = 8671.02</p> <p>NO_LOTE = 2  MANZANA = M-3  SECTOR = Arrocito  USO = RESIDENCIAL  DENSIDAD BAJA  CLAVE = RT1  SUELO = RTM1-C  CL_REGLAME = RTM1-c  USO_GRAL = RT  CL_USO_NUE =</p>

Problemática Identificada	Vinculación	Forma de Cumplimiento
		RT50/0.4/3 CAPAC CTOS = CAPAC_VIV = DE_CTOS_HA = 50 DE_VIV_LOT = DE_VIV_HA = 10 COS = 0.25 CUS_MAX = 0.40 CUS_MIN = 0.10 RE_NIVELES = 3 RE_ALT_MAX = 16 RE_FR_CALL = 4 RE_FON_CG = Var (a) RE_FON_AND = Var (a) RE_FON_OTR = Var (a) RE_LAT_AND = Var (a) RE_LAT_OTR = Var (a) ESTACIONAM = 1 cajón por cada tres cuartos o por cada 180m2 de viv RE_ZOFEMAT = ZOFEMAT OBSERV = TURÍSTICO RESIDENCIAL OBSERV_2 = Versión de divulgación e información no produce efectos jurídicos M2 = 8227.51
<p><b>Existe cambio de uso del suelo hacia cultivo de café, desarrollo ganadero y forestal</b></p>	<p>De manera estricta no se trata de un terreno forestal.</p>	

## 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, en el sureste de la República Mexicana. El área se encuentra a 28 Km en línea recta al sureste de la ciudad de Pochutla (12,404 hab.), cabecera distrital del mismo nombre y a 152 Km en línea recta al sureste de la capital del estado de Oaxaca (400,000 hab.). Los poblados importantes del municipio cercanos al sitio son: Santa María Huatulco y Santa Cruz Huatulco.

### Descripción General

El sitio conjuga una serie de paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad en términos regionales. 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 creando un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el litoral del pacífico mexicano. Es posible encontrar especies de distribución y población muy restringida a nivel nacional como lo es el caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*) y la especie de coral *Pocillopora eydouxi*. Algunas de estas bahías se encuentran asociadas a pequeñas lagunas costeras semipermanentes o desembocaduras de ríos y corrientes menores en donde se han establecido comunidades de manglar que son el hábitat de especies bajo protección especial según la legislación mexicana, y albergue temporal para poblaciones de aves neárticas migratorias.

La parte terrestre adyacente a estas bahías constituye un macizo de selvas secas considerado de máxima prioridad para la conservación a nivel centroamericano, 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. Desde 1984 una fracción del área ha sido destinada para el desarrollo de un megaproyecto turístico, y en 1998 otra porción fue decretada como Área Natural Protegida en la categoría de Parque Nacional. Así mismo, dentro de año 2002, se han establecido una serie políticas para el manejo sustentable y protección del territorio comprendido dentro de los bienes comunales de Santa María Huatulco.

**Vinculación con el proyecto:** Por la ubicación del proyecto, está dentro del SITIO RAMSAR.

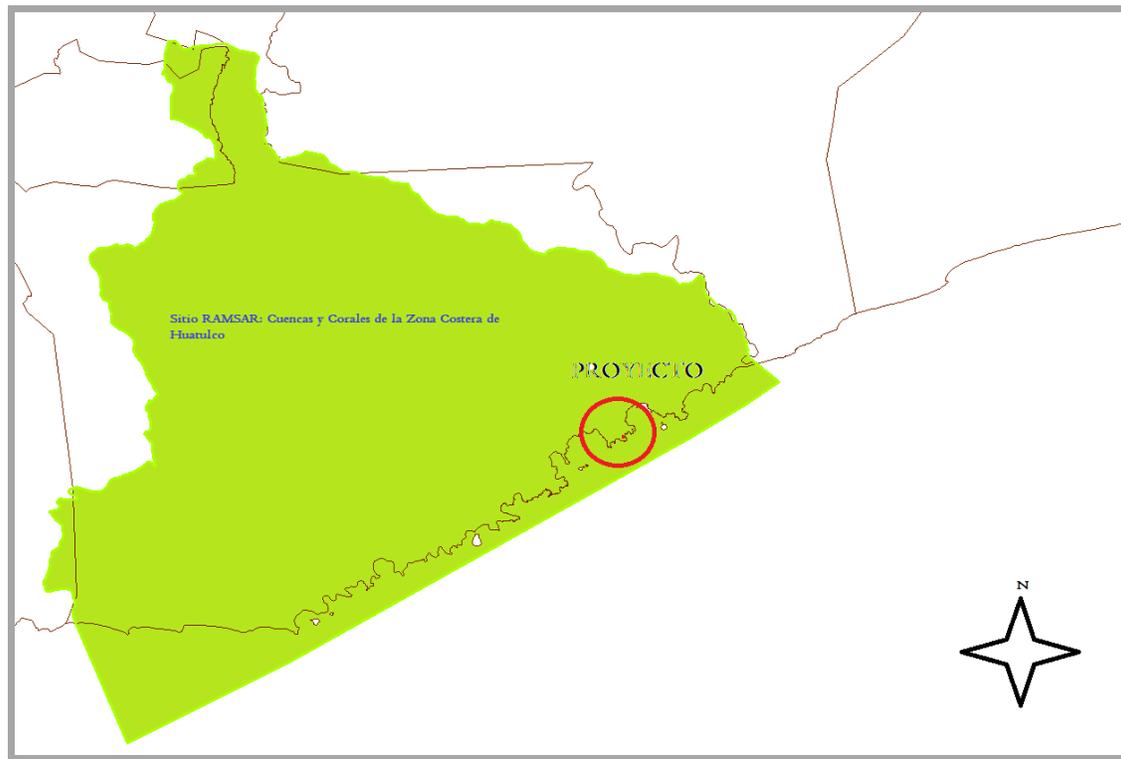


Imagen III.7.- Ubicación del proyecto en relación al Sitio RAMSAR

**Cumplimiento:** Se analizan los criterios de la declaratoria del sitio RAMSAR a manera de visualizar si se incide en alguno y poder proponer la forma de no afectar.

Tabla III.5.- Criterios del sitio RAMSAR

Criterios de declaratoria de sitio RAMSAR	Vinculación	Forma de Cumplimiento
<b>Criterio 1 El sitio alberga uno de los arrecifes coralinos más significativos del pacífico mexicano por su ubicación en el límite sur de la Provincia Biogeográfica Mexicana, mostrando una composición única por la presencia de</b>	Sin vinculación, ya que el sitio del proyecto no tiene ningún tipo de cercanías ni interacción con la zona de arrecifes coralinos	

Criterios de declaratoria de sitio RAMSAR	Vinculación	Forma de Cumplimiento
<p>elementos de la Provincia Panámica adyacente (Barrientos y Ramírez, 2000)</p>		
<p><b>Criterio 2: El 12% (92) de las especies de fauna reportadas para el sitio cuenta con algún estatus de protección conforme a la Norma Oficial Mexicana-059--2010 (DOF, 2002). 22 especies están amenazadas, 58 están sujetas a protección especial y 12 están en peligro de extinción. El nivel de especies endémicas en el sitio es alto, según Briones y García (2000) en total 20 especies son endémicas del estado y 32 del país; el 19% de las especies de anfibios y el 6% de los reptiles reportados para la zona están entre los rimeros</b></p>	<p>Vinculable ya que en el predio hay especies normadas tanto de flora como de fauna. Ver capítulo IV.</p>	<p>Antes de realizar el desmonte se deberá ejecutar un rescate de flora, poniendo especial cuidado para las especies normadas.</p> <p>Se deberá realizar el desmonte de forma gradual para permitir el ahuyentamiento de la fauna.</p>
<p><b>Criterio 3: Las selvas secas de Huatulco forman parte de una de las nueve áreas de máxima prioridad para la conservación en América Central (Sur de México, Belice, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Nicaragua, Panamá, El Salvador). Adicionalmente es una Región Terrestre Prioritaria para el país con valores altos de conservación por endemismos en</b></p>	<p>Sin vinculación, ya que pesar de que el proyecto está dentro del gran sitio RAMSAR, el polígono del proyecto no recae en selvas secas</p>	

Criterios de declaratoria de sitio RAMSAR	Vinculación	Forma de Cumplimiento
vertebrados terrestres y riqueza específica en su vegetación (selvas bajas, dunas costeras y manglares) y fauna (reptiles, aves y fauna marina) según Arriaga et al, (2000)		
<p><b>Criterio 4:</b> Las comunidades coralinas de Bahías de Huatulco sirven como puente de acceso a las especies que han logrado atravesar la brecha faunística del Pacífico centroamericano, ofreciéndoles protección y alimento. Siete especies de moluscos entre ellos <i>Jenneria pustulata</i> y <i>Quoyula monodonta</i> se alimentan del coral, <i>Cantharus sanguinolentus</i> que lo utiliza como refugio durante su etapa juvenil, cuando es adulto se encuentra frecuentemente cerca de él y <i>Muricopsis zeteki</i> es un simbiote de algunas especies de coral (Barrientos y Ramírez, 2000). Según González et al, 2000 en algunas playas de las costas de Huatulco como la de Cacaluta llegan a desovar cuatro especies de tortugas marinas (que se encuentran en peligro de extinción), tortuga blanca (<i>Chelonia mydas</i>), tortuga carey (<i>Eretmochelys imbricata</i></p>	Sin vinculación, ya que el proyecto no tendrá actividades en zonas marinas	

Criterios de declaratoria de sitio RAMSAR	Vinculación	Forma de Cumplimiento
<p>imbricata), tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>) y aunque no es su zona de anidación también se tienen reportes de la tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>). Es además una región importante para especies de mamíferos marinos como la ballena jorobada y varias especies de delfines debido al fenómeno temporal de surgencias. Las zonas rocosas del litoral y lagunas costeras, son lugares importantes para la anidación de varias especies de aves. Asimismo, la zona es prioritaria para las colonias de anidación de aves acuáticas, que desde el punto de vista regional conforma un conjunto delimitado de zonas de reproducción</p>		
<p>Criterio 7: Al igual que en el caso anterior, existen pocos estudios específicos que permitan determinar la riqueza ictiofaunística del sitio, sin embargo, González (2003), realiza una investigación que permite determinar un potencial alto de localizar especies endémicas dentro del sitio propuesto. De manera general, la existencia de la comunidad coralina, demarca una condición</p>	<p>Sin vinculación ya que el proyecto no tendrá actividades en zonas marinas.</p>	

Criterios de declaratoria de sitio RAMSAR	Vinculación	Forma de Cumplimiento
<p>ambiental estable, donde muchas de especies presentes desarrollan parcial o totalmente su ciclo biológico, estableciendo interacciones con otras especies de peces, tal es el caso de <i>Cirrhitichthys oxycephalus</i>, <i>Serranus psittacinus</i>, <i>Chromis atrilobata</i> y <i>Apogon pacific</i> (Barrientos, 2000)</p>		
<p>Criterio 8: El sitio mantiene condiciones muy especiales para el desarrollo de diferentes tipos de estancias, tanto para ictiofauna como para mamíferos marinos. Este hecho, debido en buena medida al fenómeno de surgencias (ligadas al fenómeno del Niño) propias del Golfo de Tehuantepec, así como a la estrecha cercanía entre la línea de costa y la Trinchera Mesoamericana (López et al, 2002), influye en la distribución y abundancia de muchas especies peces y mamíferos marinos. El fenómeno provee un reciclaje de nutrientes desde el fondo marino, lo que permite abastecer de un rico alimento a especies residentes como a muchas migratorias que estacionalmente visitan el sitio</p>	<p>Sin vinculación ya que el proyecto no tendrá actividades en zonas marinas.</p>	

## OTRAS LEYES

### Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)

TEXTO VIGENTE Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

**Vinculable**, ya que de causar un daño por la realización del proyecto sin previa autorización; se está en la concepción de una responsabilidad ambiental o en su caso una vez autorizado en el supuesto de no cumplir con las medidas establecidas.

**Cumplimiento:** El proyecto deberá obtener previo a su inicio todos y cada uno de los permisos ambientales que le aplican, y una vez obtenido la resolución se cumplirá cabalmente con las especificaciones, medidas y demás condicionantes para que el proyecto se desarrolle de una manera acorde con el medio ambiente en el que se va a insertar.

### Ley General de Cambio Climático (LGCC)

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 19-01-2018

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución

Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Entre su contenido gira las expectativas para orientar la política nacional a:

- La Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad
- Fortalecer los esquemas de manejo sustentable y la restauración de bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos, en particular los manglares y los arrecifes de coral.

Y entre sus objetos indica:

- I. **Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero**
- II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma
- III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático
- IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno
- V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático
- VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y
- VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono

**Vinculable** con el proyecto debido a que el calentamiento global es un problema mundial.

**Cumplimiento:** El proyecto con motivo de sus actividades propias del sector turismo sin lugar a dudas generará gases efecto invernadero, mismos que fueron estimados de manera anual, obteniéndose  $E_{CO_2e} = 176.3241 \text{ t}$

La fuente de emisión es por consumo de energía eléctrica, considerando que la emisión está muy por debajo de los 25 000 ton CO<sub>2e</sub> no se tiene la obligatoriedad de reportar, sin embargo; se vigilara que esta emisión anual no aumente.

## FUNDAMENTO LEGAL

Por la naturaleza, características técnicas y de ubicación del proyecto, se funda en el Artículo 28, Fracciones VII, IX y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículo 5°. Inciso O, Q y R de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPA EIA).

### Vinculación:

1. Por el cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental no forestal
2. Por la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario
3. Por el uso de la zona federal marítimo terrestre en una superficie de 2 968.993 m<sup>2</sup>.

### Cumplimiento:

1. Se gestionará previo al inicio del proyecto todos y cada uno de los permisos y/o autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental.
2. Se gestionará previo al uso la concesión para el uso de la zona federal marítimo terrestre

# CAPITULO 4

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

### Inventario Ambiental

En este capítulo se ofrece una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando los elementos del Sistema Ambiental, con la finalidad de identificar las tendencias de desarrollo, deterioro o estabilidad del lugar donde se pretenda desarrollar el proyecto.

Es de señalar que, *Amanecer Coastal Casitas*, que denominaremos en el presente capítulo como el proyecto, se pretende desarrollar en el Sector Residencial Arrocito, zona lotificada bajo un ordenamiento local para el desarrollo de proyecto turístico. En resumen, hablamos de un proyecto dentro de una zona con tendencia a un desarrollo turístico, sin embargo, con la descripción del Sistema Ambiental se podrán proponer las medidas necesarias para la protección de los elementos bióticos y abióticos de importancia ambiental.

### IV.1 Delimitación del área de influencia del proyecto

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

Tomando en cuenta que el proyecto ocupará una superficie de 1.68 hectáreas, y ésta se desarrollará en una zona con aptitudes para el desarrollo turístico, se determinó un área de influencia de 18.54 hectáreas (Imagen IV.1). Lo anterior se hizo tomando en cuenta los siguientes criterios:

- i. La vegetación existente en la zona colindante al proyecto.
- ii. Obras de vías de comunicación, principalmente carreteras.
- iii. Límite con el Océano Pacífico.
- iv. Ecurrimientos de aguas naturales.
- v. Áreas conservadas.
- vi. Residenciales turísticos colindantes.

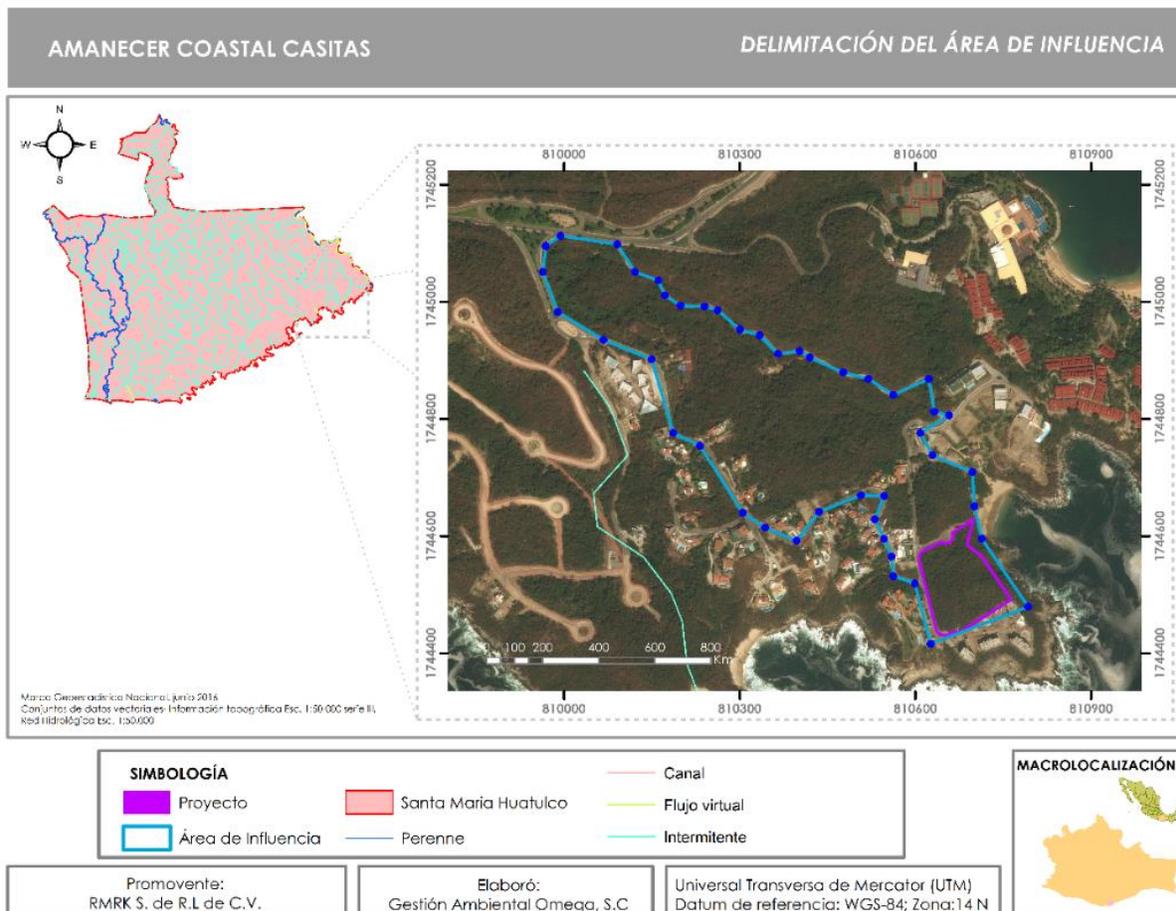


Imagen IV.1.- Área de influencia del proyecto.

## IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental.

El Sistema Ambiental puede acotarse a las delimitaciones regionales concretas tales como cuenca hidrográfica, unidad de gestión ambiental, zonas de atención prioritarias, entre otras. Para este proyecto, la delimitación se realizó tomando en cuenta los criterios anteriores, sin embargo, se optó por hacer la delimitación a nivel de microcuenca, esto, por la dimensión y características constructivas y de operación del proyecto (Imagen IV.2).

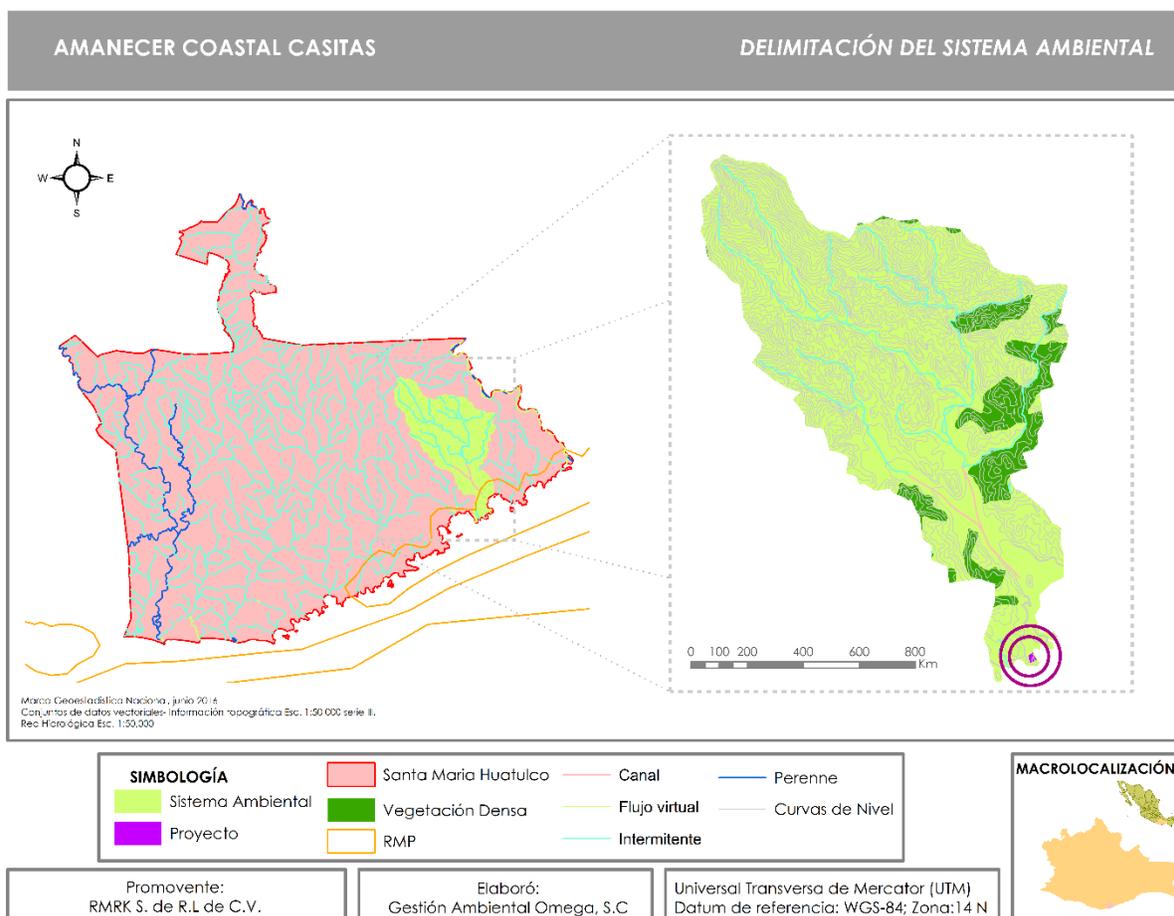


Imagen IV.2.- Delimitación del Sistema Ambiental.

a. Dimensión del proyecto

El proyecto tiene una superficie total de 1.68 hectáreas, en las que se desarrollarán las obras que se describen en el capítulo dos.

b. Programas de Ordenamiento

El proyecto se encuentra dentro del Unidad Ambiental Biofísica No.144, la cual abarca una superficie de 423,184.00 has en relación con las 1.68 has que ocupa el proyecto. De acuerdo con la dimensión y características del proyecto, ambientalmente no se consideró viable realizar la delimitación del Sistema Ambiental a nivel de UAB, ya que las interacciones ambiental-proyecto será más puntual.

Respecto a la regionalización establecida por el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), éste instrumento de política ambiental reduce más el escenario ambiental en comparación con el POEGT, sin embargo, aún se siendo extenso. El proyecto de 1.68 has en relación a la UGA No. 054 de 1,270,739.07 has (Imagen IV.3).

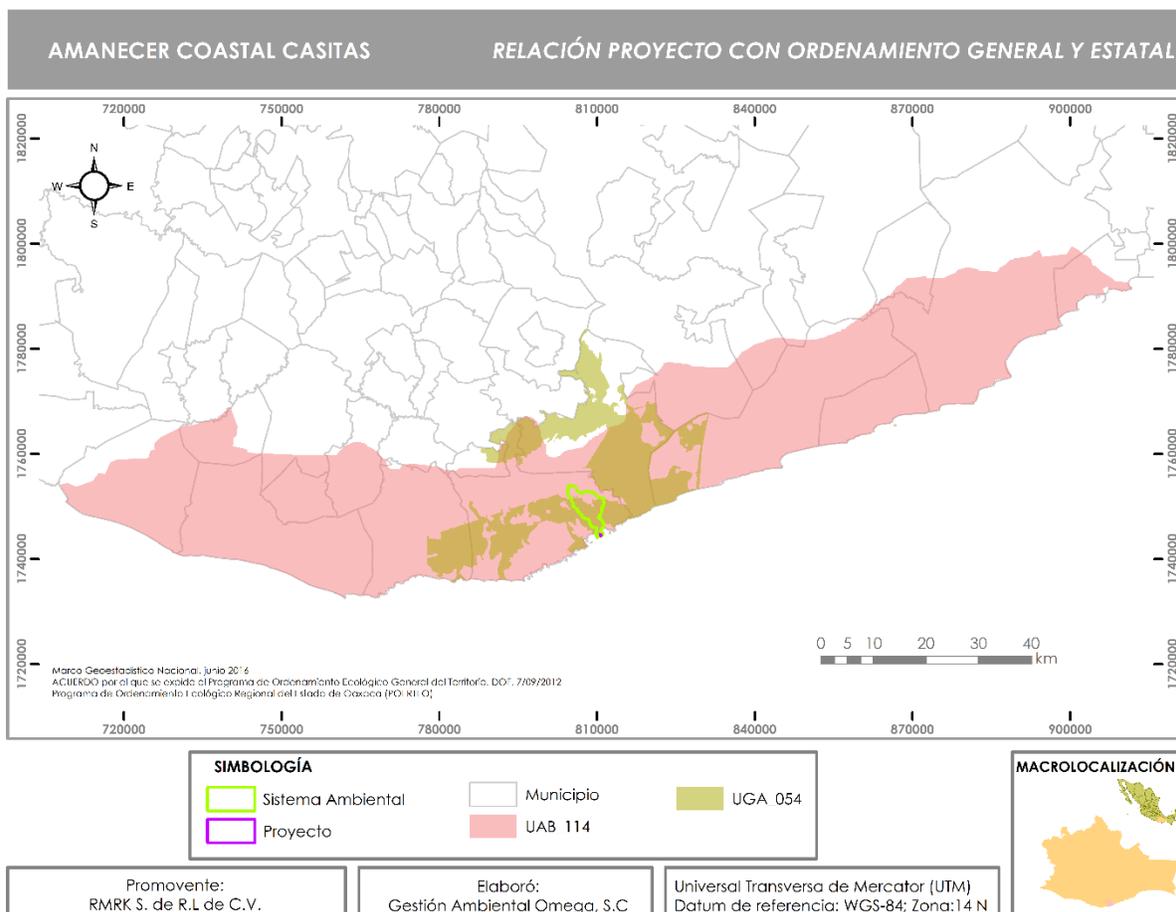


Imagen IV.3.- Relación extensión de Ordenamientos aplicables con proyecto.

c. Áreas de Importancia Ambiental

El proyecto se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) No. 129 (Sierra Sur y Costa de Oaxaca); Región Marina Prioritaria (RMP) No. 36 (Huatulco), y; sitio RAMSAR: Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco (Imagen IV.4).

Es de señalar que la RTP No.129 ocupa una superficie de 930,635.53 hectáreas, la RMP No.36 de 16,556.78 has, y el sitio RAMSAR de 48,243.15 has.

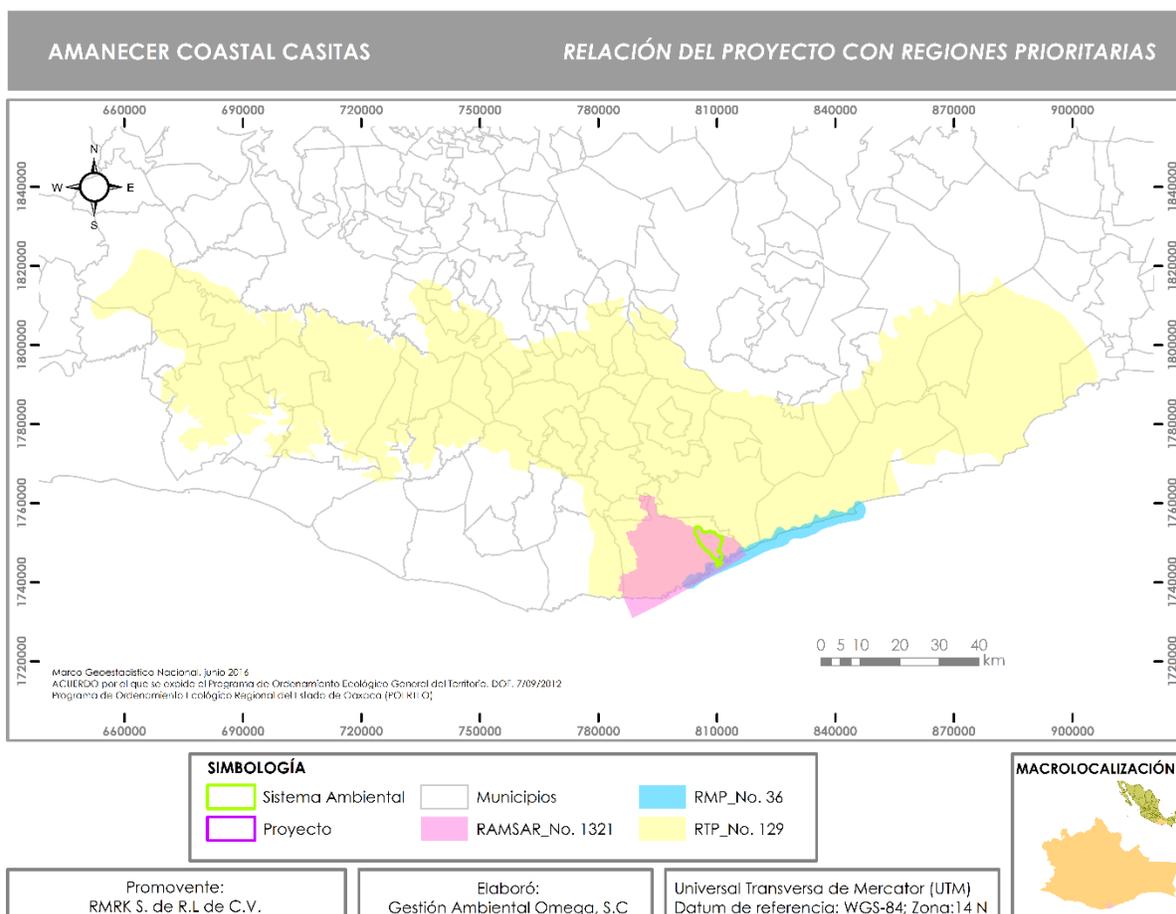


Imagen IV.4.- Relación existente del proyecto con Regiones Prioritarias.

d. Escurremientos Naturales

A partir del Modelo Digital de Elevaciones del Municipio de Santa María Huatulco (edición 1999; Escala 1:50,000; clave de carta D14B19; fuente: INEGI) y haciendo uso del Sistema de Información Geográfica (SIG), se realizó la delimitación de las microcuencas del municipio de Santa María Huatulco. A partir de la información generada, se determinó la microcuenca que interactúa con el proyecto, la cual se ilustra en la Imagen IV.2 y tiene una superficie de 3,283.53 hectáreas.

e. Vegetación

Con base en la información topográfica (escala 1:50,000) proporcionada por INEGI; y a la carta digital de vegetación y uso de suelo del municipio de Santa María Huatulco, se identificó que el proyecto se localiza dentro de un área con uso de asentamientos humanos. Sin embargo, se consideró

que el Sistema Ambiental delimitado presente vegetación densa, así como vegetación mediana caducifolia, la cual predomina en el sitio de interés.

### IV.3 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

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

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

##### IV.3.1.1 Medio abiótico

- **Clima**

El clima se refiere al conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie de la tierra. El clima de una región está controlado por una serie de elementos como: temperatura, precipitación, humedad, presión y viento, principalmente. En este sentido, el clima se define como el sumario estadístico o promedio de estos elementos meteorológicos individuales, a través de un número dado de años. Factores como la latitud, longitud, relieve, dirección de los vientos, también pueden determinar el clima.

Para definir el clima, se utilizaron los datos vectoriales del INEGI, basándose en la clasificación climática de Köppen modificada por E. García (1973).

El municipio de Santa María Huatulco se localiza en la región climática Pacífico Sur donde está ubicada la Zona Intertropical de Convergencia con influencia del monzón de verano, ciclones tropicales, un régimen de lluvia de verano y muy escasa lluvia invernal. En general, el municipio se caracteriza por presentar tres tipos de clima cálido subhúmedo, la distribución se presenta en la Tabla IV.1.

Tabla IV.1.- Tipos de clima presentes en el municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca.

Tipo o subtipo	Símbolo	%
Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad	Aw(2)	13.79
Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media	Aw(1)	10.35
Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad	Aw(0)	75.86

Específicamente, en el Sistema Ambiental predomina el clima Aw(O), cálido subhúmedo más seco, debido a la posición latitudinal e influencia de las aguas cálidas del Océano Pacífico.

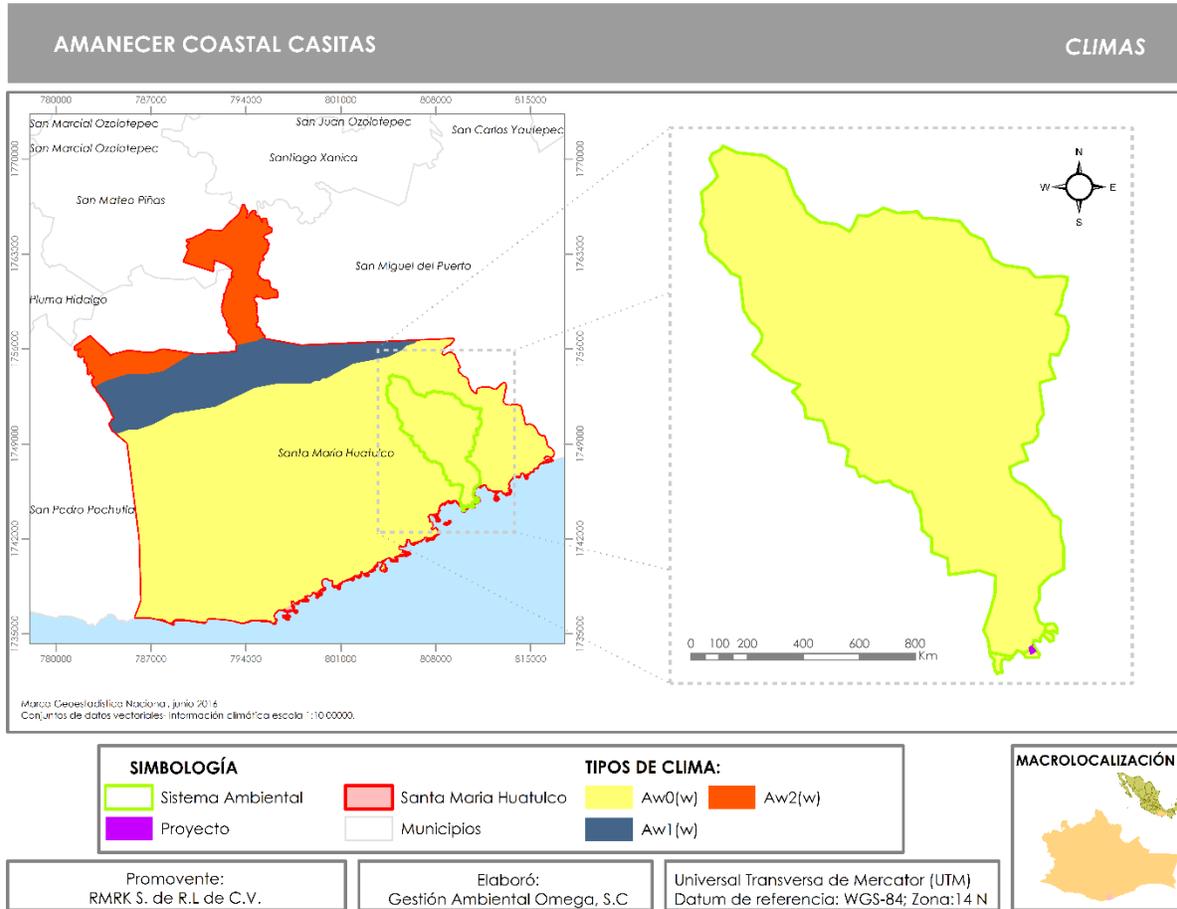


Imagen IV.5.- Tipos de clima presentes en el Sistema Ambiental.

### Temperatura

De acuerdo con la información climatológica proporcionada por la Comisión Nacional del Agua, se determinó que la estación más cercana al Sistema Ambiental es la número 20333, conocida con el nombre de Huatulco; la cual se encuentra operando; y se ubica en latitud 15.817, longitud -96.317 y altitud 225 msnm.

Con base en los datos proporcionados por esta estación, se determina que el Sistema Ambiental presenta una temperatura máxima normal de 34.3 °C; una temperatura máxima mensual de 39.6 °C durante el mes de abril; una temperatura media de 26.6; y una temperatura mínima de 18.8.

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

Temperatura	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>máxima</b>	34.4	35.4	35.7	36.4	36.2	33.2	33.7	33.1	33.0	33.2	33.8	33.9
<b>Media</b>	25.2	26.2	26.7	27.9	28.2	26.8	26.9	26.7	26.7	26.4	26	25.2
<b>Mínima</b>	15.9	17.1	17.8	19.3	20.2	20.3	20.2	20.4	20.5	19.7	18.1	16.6

### Precipitación

El Sistema Ambiental presenta una marcada estacionalidad, con meses muy lluviosos (mayo a octubre) y meses extremadamente secos (noviembre-abril). Las lluvias están determinadas por la influencia de eventos ciclónicos, formados sobre el océano pacífico. Por otra parte, la estación de estiaje en toda la parte costera del municipio de Santa María Huatulco es menor a 50 mm.

Además, por la ubicación geográfica del Sistema Ambiental, el cual se encuentra dentro de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, hace que el régimen pluvial sea de tipo torrencial y de corta duración.

De acuerdo con los datos de precipitación de la estación meteorológica (Tabla IV.3), del periodo comprendido de 1951-2010, se indaga que el Sistema Ambiental presenta una precipitación anual de 1,329.2 mm, de los cuales la mayor precipitación se presenta durante el verano (junio-octubre). La precipitación máxima mensual registrada es de 739.8 mm presentada durante el mes de agosto; mientras que la precipitación mínima es de 10.00 mm para el mes de enero. La máxima diaria es de 215 mm en el mes de agosto.

Tabla IV.3.- Datos generales de la estación meteorológica (periodo 1951-2010).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Normal</b>	1.9	3.2	6.8	17.3	161.3	269.2	172.1	275	292.7	105.7	22.8	1.2
<b>Máxima mensual</b>	10	16.8	50	126.4	444.7	454.5	440	739.8	589.3	264.4	93.9	10.2
<b>Máxima diaria</b>	10	16.8	31	105.6	90	92.5	115	215	124	125.5	40	10.2

En la Imagen IV.4 se ilustra el climograma correspondiente al Sistema Ambiental delimitado, en este se resume y compara la precipitación *versus* clima, es evidente la estación de lluvias y secas, así como la temperaturas máximas y mínimas registradas.

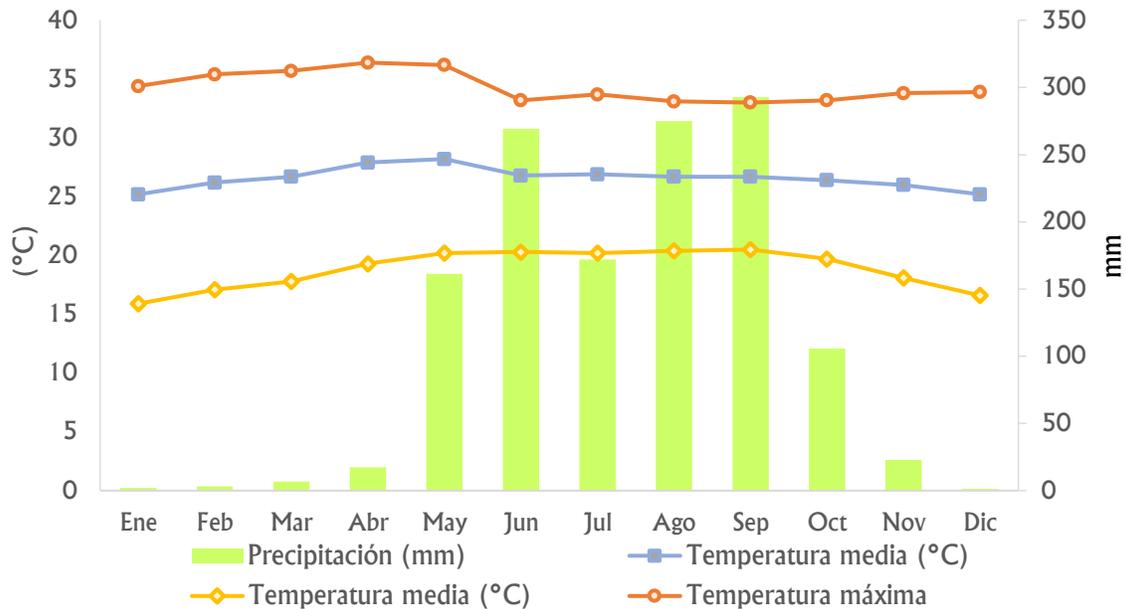


Imagen IV.6.- Climograma del Sistema Ambiental.

Fuente: Estación Huatulco; No. 20333.

## Viento

Los vientos en la zona provienen del oeste, sureste y sur durante la primavera y el verano. Los vientos dominantes son los del sur, manifestándose algunas variaciones al noreste en marzo y al noroeste en abril y diciembre. La velocidad oscila entre 5.5 a 7.9 m/seg durante todo el año (Ramírez, 2005).

En el invierno, la Zona Intertropical de Convergencia se desplaza hacia el sur y las aguas que tocan las costas son relativamente frías. Los vientos llegan con baja humedad, lo que provoca un descenso importante de la precipitación. El abatimiento de la humedad, provoca a su vez un incremento de la temperatura hacia principios del invierno. Durante los meses de febrero a noviembre, los vientos denominados “nortes” alcanzan una velocidad promedio de 26.0 km/h.

## Sistemas tropicales

En términos estrictos, los sistemas tropicales son aquellos fenómenos que se presentan en la región de los “trópicos” lugar comprendido entre los ejes de los anticiclones semipermanentes aproximadamente entre los 30°N y 30°S tales como: ondas tropicales, disturbios tropicales, depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes.

## Ciclones Tropicales

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

Los ciclones que irrumpen en las costas de Oaxaca se originan en el Golfo de Tehuantepec con influencia de los del Mar Caribe. Conforme a los datos registrados en el Atlas Nacional de Riesgo y a la información proporcionada por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA, por sus siglas en inglés), se tiene un registro histórico de ciclones tropicales ocurridos en Océano Atlántico desde el año de 1851, y para el caso de los sucedidos en el Océano Pacífico, a partir del año de 1949. En el caso particular del municipio de Santa María Huatulco, los ciclones tropicales que han afectado al territorio por su cercanía o paso directo se encuentran: Simone (1961), Cristina (1996), Olaf (1997), Pauline (1997), Rick (1997) y Rosa (2000); mientras que del lado del Atlántico se puede mencionar a la tormenta tropical S/N de 1923, Fifi (1974), Larry (2003) y Stan (2005). En la Imagen IV.7 se ilustra la trayectoria que siguieron cada uno de estos fenómenos meteorológico.



Imagen IV.7.- Registro histórico de ciclones tropicales que afectaron al municipio de Santa María Huatulco.

Por lo anterior, existe una probabilidad del 13% de que se presenten afectaciones por ciclones tropicales en el territorio oaxaqueño. En específico, el municipio de Santa María Huatulco presenta un grado de riesgo **BAJO** por ciclones tropicales (Imagen IV.8), debido a la trayectoria que siguen estos fenómenos. Los meteoros finales son más potentes, ya que no retornan por las fases iniciales de los primeros, que pasan de sistemas lluviosos a depresionarios, luego a tormentas tropicales y finalmente a huracanes.

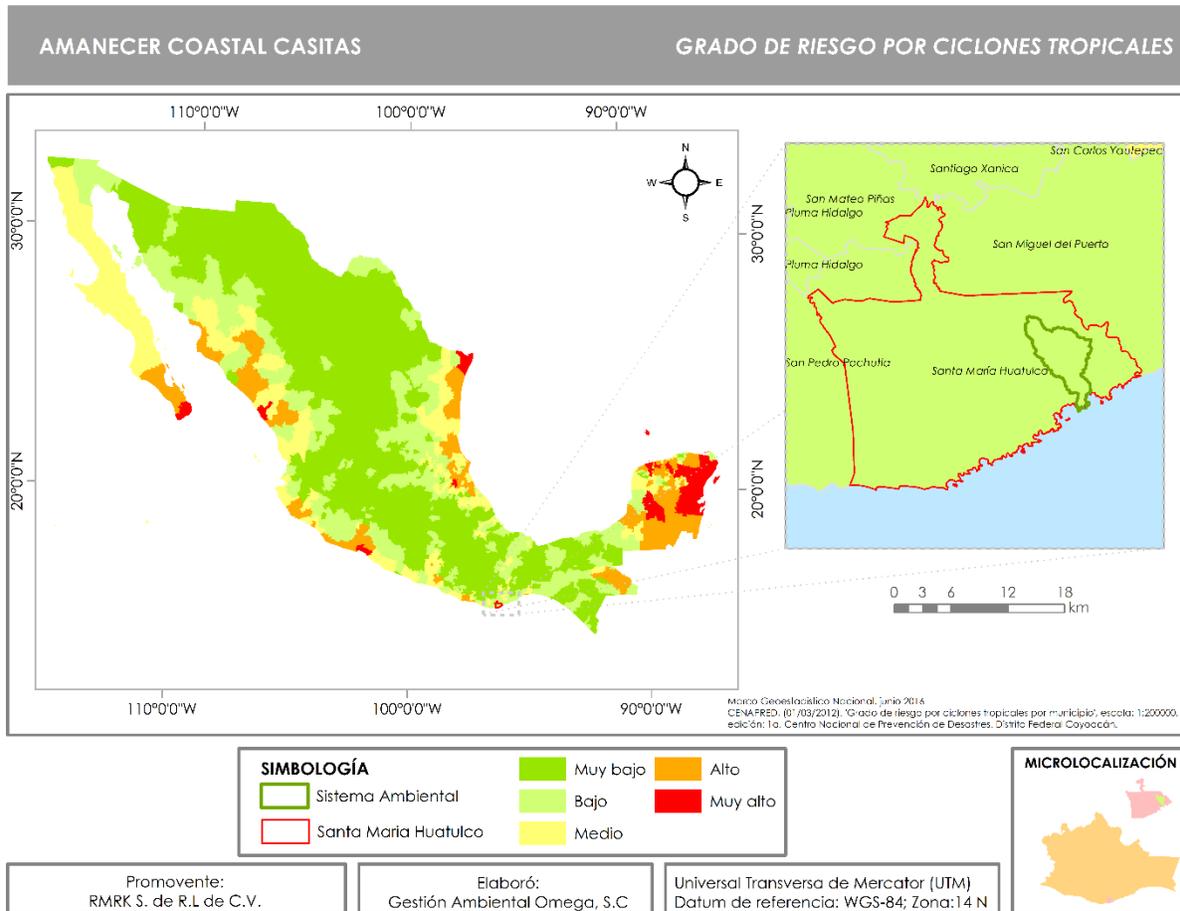


Imagen IV.8.- Grado de riesgo por presencia de ciclones tropicales.

### Ondas tropicales

Una onda tropical u onda del Este es un área alargada de relativa baja presión orientada de norte a sur con longitud de entre 2000 a 4000 km, se mueve de este a oeste de 6 a 7 grados en un día (Atlas, 2003) a una velocidad media de 15 km/h a través de los trópicos (Imagen IV.9), causando

áreas de nubosidad con lluvias intensas y vientos fuertes o bien de ligeros a moderados (0.1 a 40 km/h).

Las ondas tropicales se originan en el océano Atlántico, se desplazan hacia el océano pacífico, en su recorrido pasan por el municipio de interés provocando fuertes precipitaciones y vientos.

De acuerdo con la información presentada en el Atlas de Riesgo del municipio de Santa María Huatulco, se realizó un análisis de ondas tropicales del periodo 1991-2005, y se obtuvo que anualmente atraviesan sobre el territorio mexicano un total de 50 ondas. Sin embargo, durante el 2011 y parte del 2012 (hasta el 24 de septiembre) el número de ondas tropicales disminuyó de manera significativa, pues tan solo se presentaron 31.

Entre las afectaciones que ha causado este tipo de fenómenos destacan los deslaves, caídas de árboles y hundimientos en la cinta asfáltica de la carretera federal No. 200; lluvias de 70 mm (intensas); inestabilidad atmosférica; visibilidad reducida en el mar; así como oleaje elevado en el litoral de dicho municipio y cierre del puerto de dicho municipio.



Imagen IV.9.- Desplazamiento y longitud de la onda tropical No. 32 y 33, 27 (agosto de 2018).

### *Tormentas Eléctricas*

Una tormenta eléctrica es un fenómeno meteorológico caracterizado por la presencia de rayos y sus efectos sonoros en la atmósfera terrestre denominados truenos; se forma por la combinación de humedad entre el aire caliente que sube con rapidez y una fuerza capaz de levantar a éste, como un frente frío, una brisa marina o una montaña. En el caso de Santa María Huatulco el factor dominante

es, en su mayoría, la brisa marina. El ciclo de duración de una tormenta es de solo una o dos horas, puede alcanzar un diámetro de 24 km.

Las tormentas eléctricas por lo general están acompañadas por vientos fuertes, lluvia copiosa y a veces nieve, granizo, o nula precipitación. Al hacer el análisis de los datos de tormentas eléctricas (1951-2010) en el municipio de estudio, se detectó que las tormentas eléctricas son acompañadas de vientos fuertes a intensas, causando daños a casas particulares, árboles caídos en calle y bulevares, cortos de luz por rayos e incluso la muerte.

Sobre el Sistema Ambiental, las tormentas eléctricas se presentan en los meses de abril a octubre, el mes de junio es el más activo en cuanto a la cantidad de días del mes que se presenta dicho fenómeno; por otra parte, el mes de julio presenta una reducción significativa en la cantidad de días con tormenta, situación causada por el periodo canicular (Imagen IV.10).

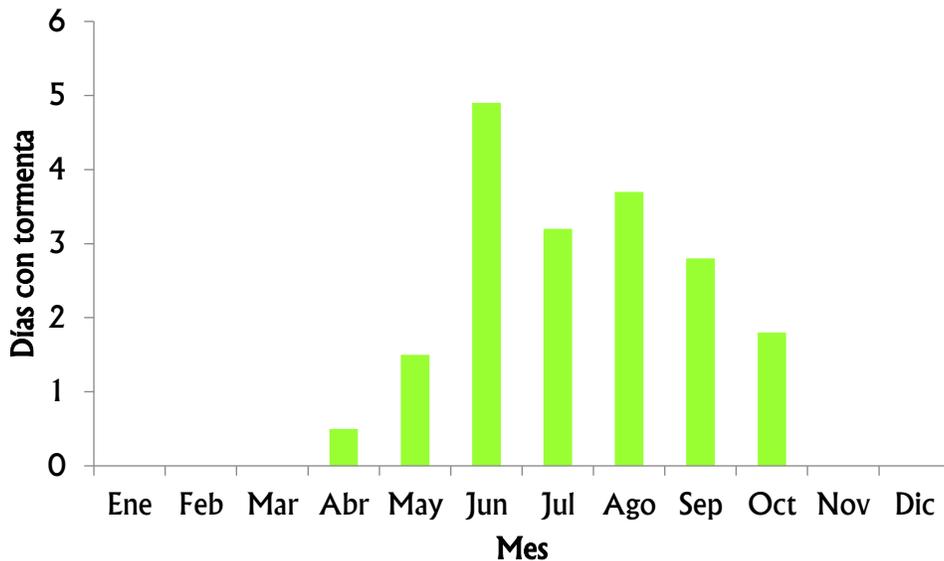


Imagen IV.10.- Días con tormenta eléctrica, periodo 1951-2010.

Fuente: SMN, Estación Huatulco.

## Masas de Aire

### *Heladas*

Las Heladas es un fenómeno hidrometeorológico que se presenta cuando la temperatura desciende por debajo de los 0°C. Si a las 18:00 horas se tiene un cielo despejado y una temperatura ambiente

igual o menor a 3 °C, existe una alta posibilidad de que se presente una helada en el transcurso de la noche, particularmente en invierno.

Con base a los datos de temperatura, se concluye que el Sistema Ambiental alcanza las temperaturas mínimas durante los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, sin embargo, ninguno de estos meses registra temperaturas menores a los 0 °C. Por lo anterior, la posibilidad de presentarse un evento de helada en el sitio es **BAJA**.

### *Nevada*

Las nevadas, también conocidas como tormentas de nieve, son una forma de precipitación sólida en forma de copos de nieve; se forma cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la de solidificación del agua.

Las nevadas generalmente ocurren durante el invierno, y los fenómenos que las provocan son las masas de aire polar y los frentes fríos. De acuerdo con la localización orográfica del Sistema Ambiental, es imposible que se presente este tipo de fenómenos.

### *Granizo*

El granizo consiste en gotas de agua sobre enfriadas que se congelan y que, por acción del viento, pueden regresar a la nube y crecer de tamaño, debido a que más gotas súper enfriadas se le adhieren.

Los datos climatológicos determinadas por el Servicio Meteorológico Nacional durante el periodo comprendido de 1951-2010 (Estación Huatulco) demuestran que no se ha presentado granizadas en el Sistema Ambiental, las condiciones climatológicas y oceanográficas del municipio no son propicias para que dicho fenómeno se manifieste.

- Geología y geomorfología

### Fisiografía

El relieve es la forma en que se presenta la superficie de la tierra. A nivel estatal es variado, se pueden encontrar desde cadenas montañosas, planicies costeras, cañones, altiplanicies y depresiones, entre otras formaciones.

Se realizó un análisis y descripción de la fisiografía presente en el Sistema Ambiental, la cual se resume en la Tabla IV.4.

Tabla IV.4.- Descripción de la fisiografía del Sistema Ambiental.

Elemento		Descripción
<b>Provincia</b>	Sierra Madre del Sur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esta provincia se extiende a lo largo y muy cerca de la Costa del Pacífico con una dirección general de noreste a sureste, su altitud es casi constante de poco más de 2000 m.</li> <li>Es la provincia de mayor complejidad geológica. Se encuentran rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país (INEGI, 2004).</li> </ul>
<b>Subprovincia:</b>	Costas del Sur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupa el 100% de la superficie del Sistema Ambiental.</li> <li>Esta subprovincia comprende la angosta llanura costera del Pacífico, que va más o menos en sentido oeste-noreste-este-sureste, desde la cercanía de la desembocadura del río Coahuayana, límite entre Colima y Michoacán, hasta Salina Cruz, Oaxaca, pasando por el estado de Guerrero (INEGI, 2004).</li> </ul>
<b>Topoformas</b>	Sierra Baja Compleja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cubre 1,341.72 has del Sistema Ambiental.</li> <li>Estas topoformas se localizan a lo largo del límite norte de la subprovincia, se aproximan al litoral cerca de San Pedro Pochutla y Salina Cruz y están constituidas predominantemente por rocas metamórficas precámbricas, aunque en el oriente se encuentran rocas metamórficas y sedimentarias del Cretácico, ígneas intrusivas del mesozoico e ígneas extrusivas del Terciario.</li> </ul>
	Lomeríos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cubre 1,925.74 has del Sistema Ambiental.</li> <li>Los lomeríos se hallan entre las sierras y las llanuras, y solo dos de las unidades llegan al litoral, una en Puerto Ángel y otra en Barra de la Cruz (INEGI, 2004).</li> </ul>

La distribución de la subprovincias y topoformas se ilustra en la Imagen IV.11, en la que se observa que el predio se localiza en la subprovincia Costas del Sur, mientras que el tipo de topoforma presente son lomeríos.

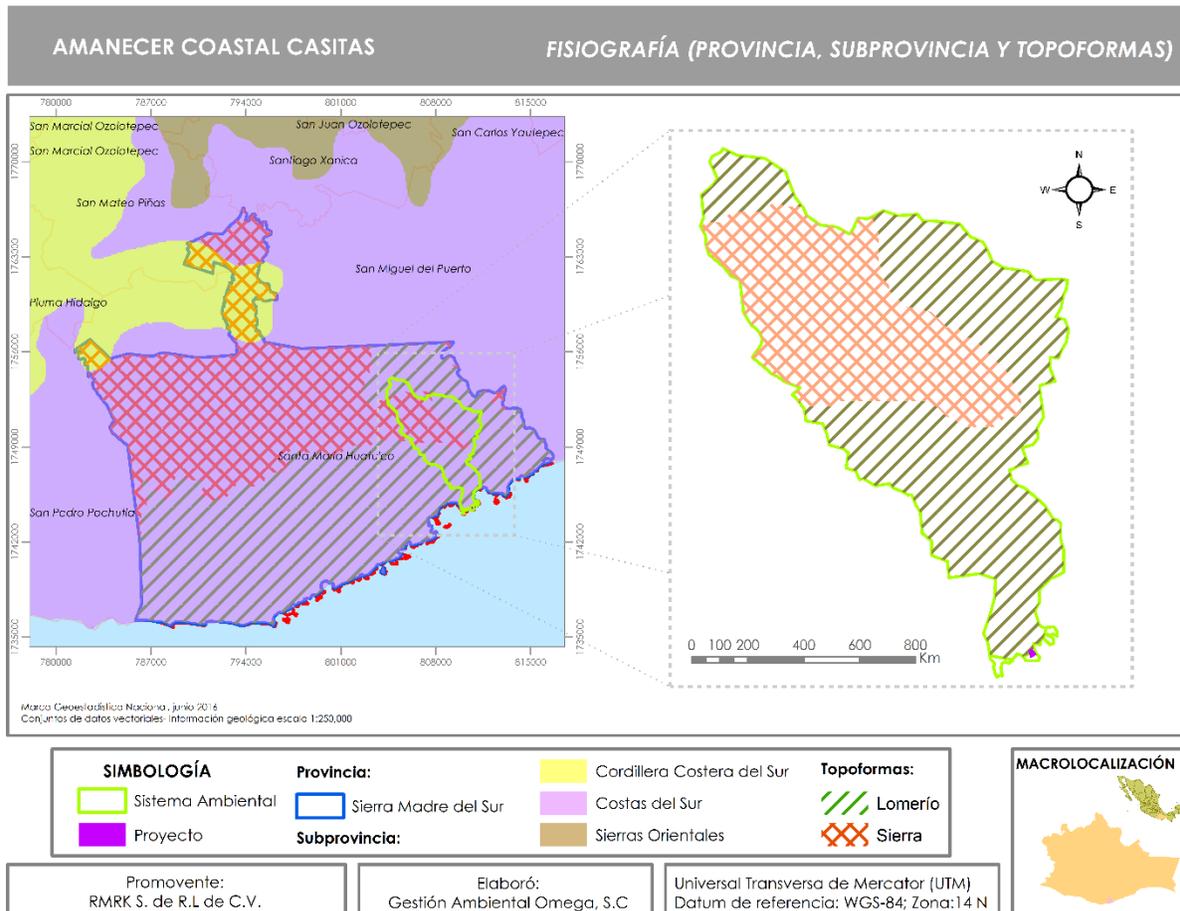


Imagen IV.11.- Fisiografía del Sistema Ambiental.

## Geología

La estructura geológica del municipio de Santa María Huatulco se compone principalmente de dos eras: la Mesozoica y la Cenozoica. La primera se divide en tres periodos: jurásico con rocas metamórficas, jurásico-cretácico compuesta de rocas ígneas intrusivas y cretácico con rocas sedimentarias (INEGI, 2009). Mientras que la segunda se divide en los periodos cuaternario y cretácico. En la Tabla IV.5 se muestra la distribución de cada una de las rocas y sus unidades litológicas presentes a nivel municipal.

Tabla IV.5.- Geología presente en el territorio municipal de Santa María Huatulco.

Clave	Era	Período	Roca o suelo		Unidad litológica		%
			Nombre	Nombre	Clave	Nombre	
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	Suelo	(al)	Aluvial	6.59
					(li)	Litoral	0.85
M	Mesozoico	K	Cretácico	Sedimentaria	(cz)	Caliza	2.88
		J-K	Jurásico-Cretácico	Ígnea intrusiva	(gr-gd)	Granito-grandiorita	43.28
		J	Jurásico	Metamórfica	(gn)	Gneis	46.38

En el Sistema Ambiental afloran rocas ígneas intrusivas y metamórficas, predominando el granito-grandiorita y gneis, originados en el periodo jurásico-cretácico y jurásico, con una edad que fluctúa entre 1 y 13 millones de años.

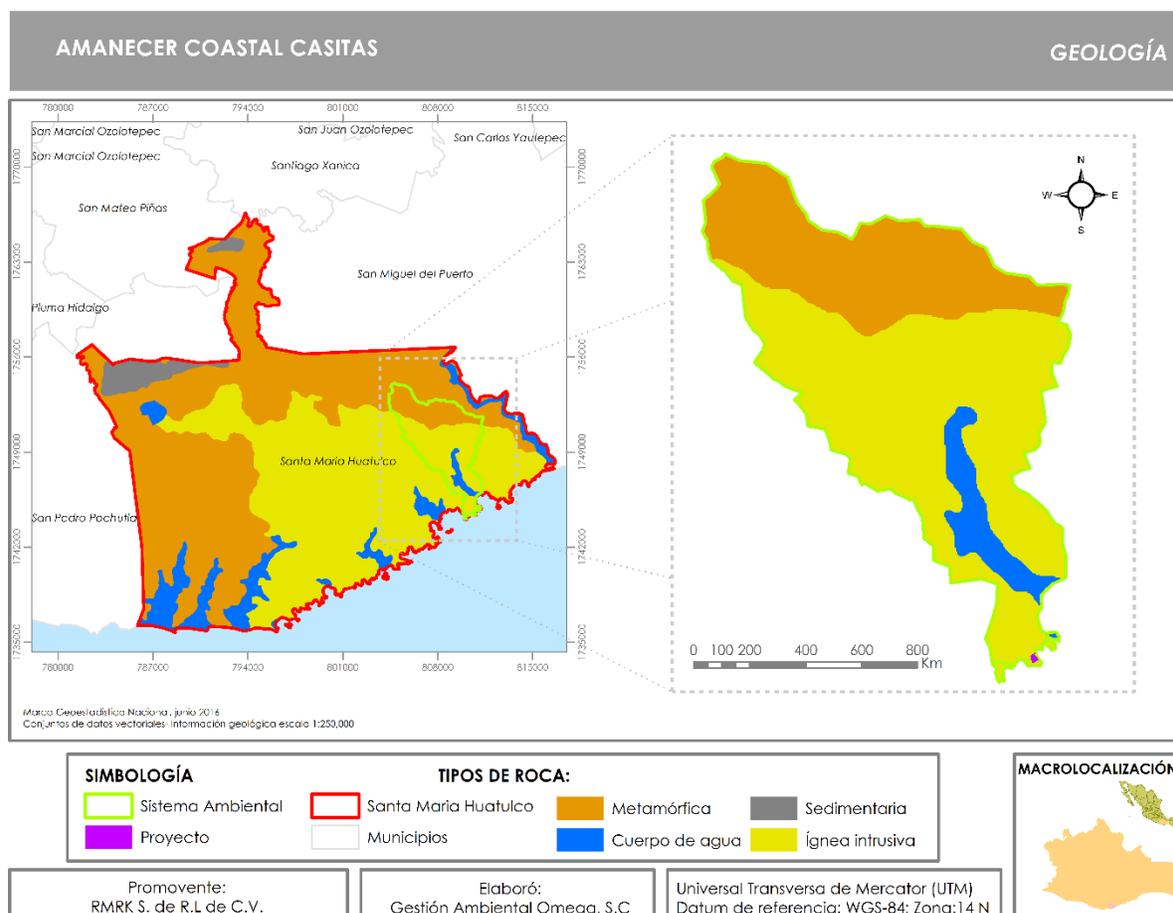


Imagen IV.12.- Geología presente en el Sistema Ambiental.

### *Rocas ígneas intrusivas*

Las rocas ígneas (del *latín ignis*, fuego) también nombradas magmáticas, son todas aquellas que se han formado por solidificación de un material rocoso, caliente y móvil denominado *magma*. Cuando la solidificación del magma se produce en el seno de la litósfera, la roca resultante se denomina plutónica o intrusiva. Este proceso permite un mejor desarrollo de los cristales, que debido a eso alcanzan tamaños que pueden ser observados a simple vista.

En este tipo de roca, se identifican dos tipos de unidades litológicas: granito- granodiorita y gneis. El granito está constituido por cuarzo, feldspatos potásicos y abundantes minerales ferromagnesianos, su textura es fanerítica. Las granodioritas tienen la misma composición mineralógica, pero muestran un mayor contenido de plagioclasas y una menor abundancia de minerales ferromagnesianos. El granito y la granodiorita presentan fracturamiento moderado e intemperismo variable. Los granitos son permeables y constituyen las fronteras laterales e inferiores de los acuíferos. El área del proyecto en su totalidad se encuentra sobre esta unidad litológica, que comprende la zona de bahías de Huatulco y conforma una región paisajística especial.

### *Rocas metamórficas*

Las *rocas metamórficas* (del griego *meta*, cambio, y *morphe*, forma, “cambio de forma”) resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la temperatura, la presión y/o la actividad química de los fluidos agentes del metamorfismo. Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica. La roca generada depende de la composición y textura de la roca original, de los agentes del metamorfismo, así como del tiempo en que la roca original estuvo sometida a los efectos del llamado *proceso metamórfico*.

### Sismicidad

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

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

La República se divide en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo, en:

- **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.
- **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.
- **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.

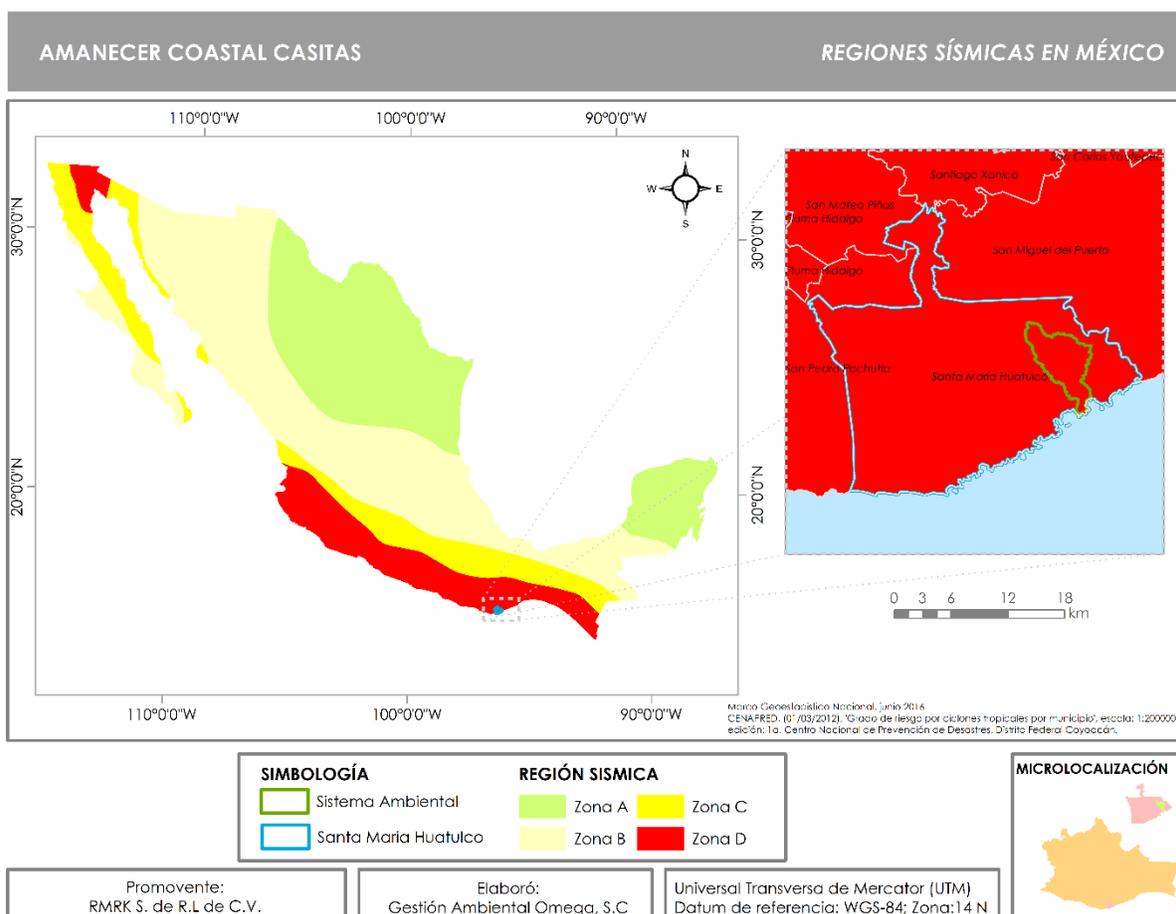


Imagen IV.13.- Regiones Sísmicas de México.

El municipio de Santa María Huatulco se ve influenciado por 6 fallas geológicas, las cuales se ilustran en la Imagen IV.14. Entre ellas destaca, por magnitud e importancia, la falla Chacalapa.

### Falla de Chacalapa

Regionalmente la estructura de mayor importancia es la falla Chacalapa que representa uno de los contactos más interesantes de los terrenos cristalinos del Sur de México, es el contacto entre los terrenos Oaxaca y Xolapa. Uno de los cinturones milonitizados permite interpretar una edad tentativa del Cretácico tardío para la fase principal de actividad de la falla (Ortega *et al.*, 1986).

La estructura regional tiene rumbo general E-W que yuxtapone las rocas del Complejo Oaxaqueño (y su cobertura) con las del Complejo Xolapa. Esta discontinuidad tectónica se extiende más de 50 km a rumbo. Es una estructura con cinemática lateral izquierda que se desarrolló durante el Oligoceno (Tolson, 2005).

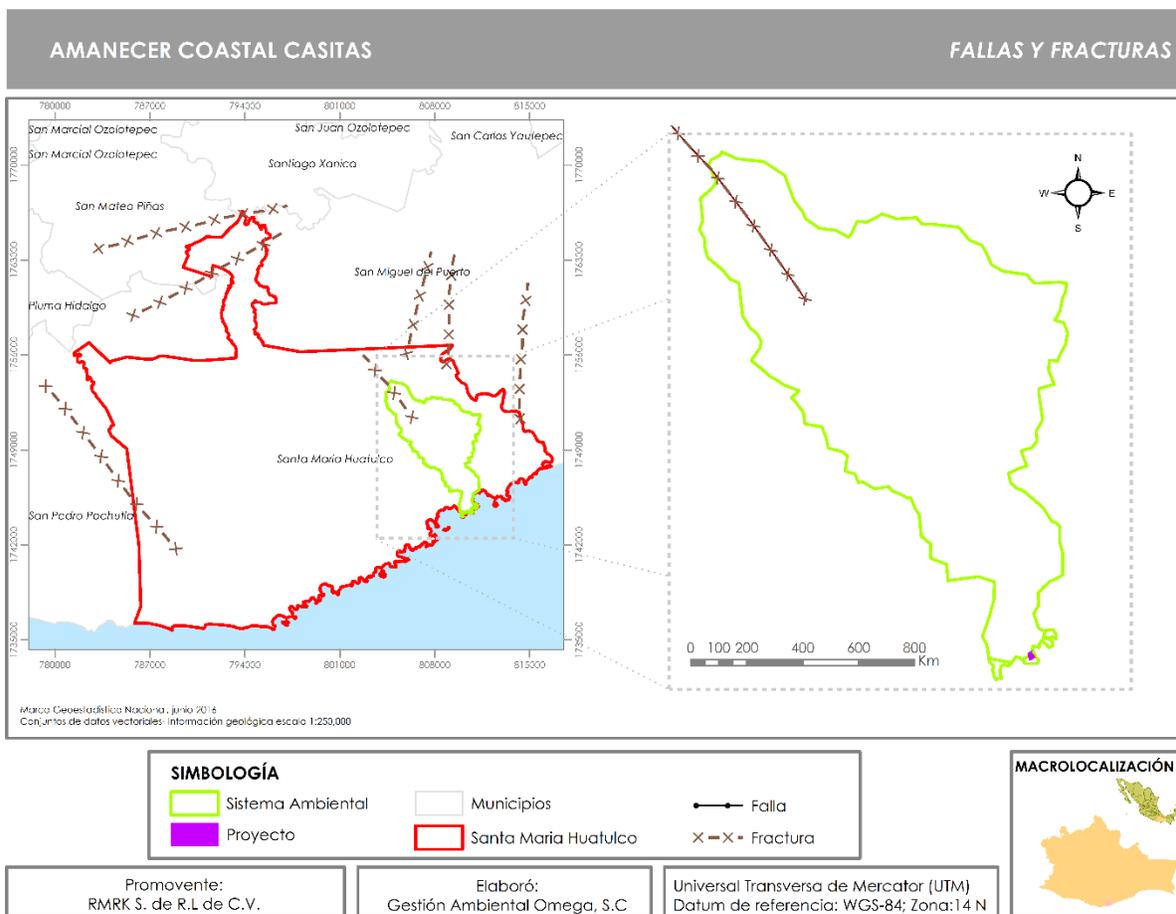


Imagen IV.14.- Identificación de las fallas geológicas.

### *Fallas Conjugadas entre Santa María Huatulco y Benito Juárez.*

Existen fallas conjugadas con distancias aproximadas entre los 20 m y orientaciones NNW-SSE y NE-SW. La densidad de las fallas aumenta paulatinamente, así como su espesor, conforme desarrollan una zona de salbanda y brechas con una distinta colocación azul-gris.

Existen otros fallamientos laterales más pequeños con dirección al N30°W en la zona de las comunidades entre el zapote y Apanguito, otro fallamiento registrado con las mismas características se registró entre la comunidad de Chacalmata y Benito Juárez con dirección N60°W, cabe mencionar que estos fallamientos son laterales derechos.

### *Fallas Normales*

En este fallamiento ubicado en la zona del camino rumbo a Benito Juárez en la ladera del Río Huatulco con rumbo N10°E e inclinación de 54°SE. El cizallamiento existente producto del movimiento normal ha provocado un fuerte brechamiento que recibe los escurrimientos de la región sirviendo como un acuífero.

Otro fallamiento con estas características podemos observarlo al Norte de Cerro Chino es con rumbo de N20°E y cae hacia NW15°, otro fallamiento con características similares lo tenemos un poco hacia abajo en la localidad de Xúchitl el Alto hasta Arroyo Xúchitl con dirección N20°W y cae hacia el SW20°.

### *Zonas de Fallas y Fracturas.*

Los efectos derivados de estos fenómenos de gran dimensión están representados por fallamientos laterales, normales, zonas de cizalla, entre otros y se describen en la Tabla IV.6.

Tabla IV.6.- Identificación de fallas a nivel municipal.

Comunidad	Observaciones	Coordenadas UTM (zona 14)		Peligro	Grado de peligro
		X	Y		
Rumbo a Cerro Chino	Zona de cizalla de fallamiento Normal, con dirección N10°E/SE80° con inclinación de 40° perpendicular a la traza de la Falla Chacalapa	795,345	1,756,676	Zona de falla	Medio
Xochitl El Alto	Sobre el arroyo que pasa por la localidad de Xóchil el Alto, existe la traza de lineamientos con orientación N30°W y cae hacia el	976,617	1,755,346	Zona de Falla	Medio

Comunidad	Observaciones	Coordenadas UTM (zona 14)		Peligro	Grado de peligro
		X	Y		
	SE65°20°. Esto indica que la zona es inestable.				
Arroyo Xuchilt	En esta localidad existen laderas frágiles que pueden derrumbarse, la presencia de fallas y lineamientos cercanos, con rumbo de N20°W-NE20° pueden ser indicadores de movimiento de masas.	797,461	1,753,823	Zona de Falla	Medio
Falla Todos los Santos.	Indicadores de fallas N20°W/NE70° con inclinación de 60°.	792,229	1,751,058	Fallas	Medio
Falla el Crucero	Falla que se observa, con indicadores estructurales N60°E/NW15° inclinación 20°.	791,153	1,744,307	Fallas	Medio
Falla El Jardín	Falla lateral en esta zona con rumbo N30°W.	782,650	1,752,686	Falla	Alto
Rumbo a Benito Juárez.	Fallamiento lateral que produce inestabilidad N55°W.	787,712	1,755,823	Falla Lateral	Alto
Chacalmata	Zona milonítica de la falla lateral (falla Chacalapa).	787,455	1,754,051	Falla	Alto

### Sismos

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

Algunos de los temblores importantes que se han registrado en el estado de Oaxaca destacan el del 15 de enero de 1931 de magnitud 7.4, el del 2 de agosto de 1968 de magnitud 7.3 y el del 30 de septiembre de 1999 de magnitud 7.4, los cuales se originaron en el interior de la placa Norteamericana, otros sismos importantes que han ocurrido en la región de Oaxaca son el sismo del 23 de agosto de 1965 de magnitud 7.5 y el sismo del 29 de noviembre de 1978 de magnitud 7.6. Ambos sismos fueron provocados por el proceso de subducción, causaron daños importantes en las regiones cercanas al epicentro y varias muertes (SEDESOL, 2012).

El último sismo que provocó daños graves en la zona fue el temblor del 07 de septiembre de 2017 de magnitud  $M_w = 8.2$ , el cual causó varios muertos en el estado de Oaxaca y daños importantes a infraestructura en viviendas, escuelas, hospitales, puentes y carreteras.

- **Edafología**

El suelo es un cuerpo natural y dinámico que, a modo de epidermis, cubre la superficie de la Tierra. Es también un sistema complejo, autoorganizativo, estructural y polifuncional. Se trata uno de los recursos naturales de mayor importancia, dado que realiza multitud de funciones, entre la que destaca la producción de alimentos y, en general, su papel como sostén de la vida de globo terráqueos (Jiménez, 2017).

El suelo de la acción combinada de diversos factores formadores, que definen el tipo e intensidad de los procesos edafológicos. Los principales factores son: roca, clima, organismos vivos, geomorfología y tiempo.

El suelo son cuerpos naturales, dinámicos, vivos, que desempeñan múltiples funciones y prestan diferentes servicios. Entre las principales funciones destacan (Porta *et. al* 2014):

- Mantener y mejorar la calidad de las aguas que lo atraviesan; a controlar el filtrado, los intercambios iónicos y el almacenamiento.
- Regulador del ciclo hidrológico.
- Transformar las sustancias que recibe (biorreactor): evolución de la materia orgánica.
- Filtrar gases de efecto invernadero: secuestro de carbono.
- Regular el microclima.
- Mantener el paisaje, entre otros.

#### Tipos de suelo en el Sistema Ambiental.

En el Sistema Ambiental se identifican tres tipos de suelo: Regosol, Cambisol y Phaeozem (Imagen IV.15), estos presentan las siguientes características fisicoquímicas.

- **Regosol.** Del griego *rhegos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Estos son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados, alterados y de textura fina, que no tienen un horizonte **mólico o úmbrico**, no son muy someros ni muy ricos en gravas (FAO, 2008). Edafológicamente, este suelo se caracteriza por ser de desarrollo joven y morfológicamente, está constituido por horizontes A, B y C, los cuales presentan los minerales dominantes de la roca que les da origen. El horizonte A es de 20 a 30 cm de profundidad, con textura franco-arenosa (>65 % de arena) o franco limoso y

color pardo, debido a la presencia de fierro en estado oxidado por las condiciones climáticas y la acumulación de materia orgánica de la vegetación.

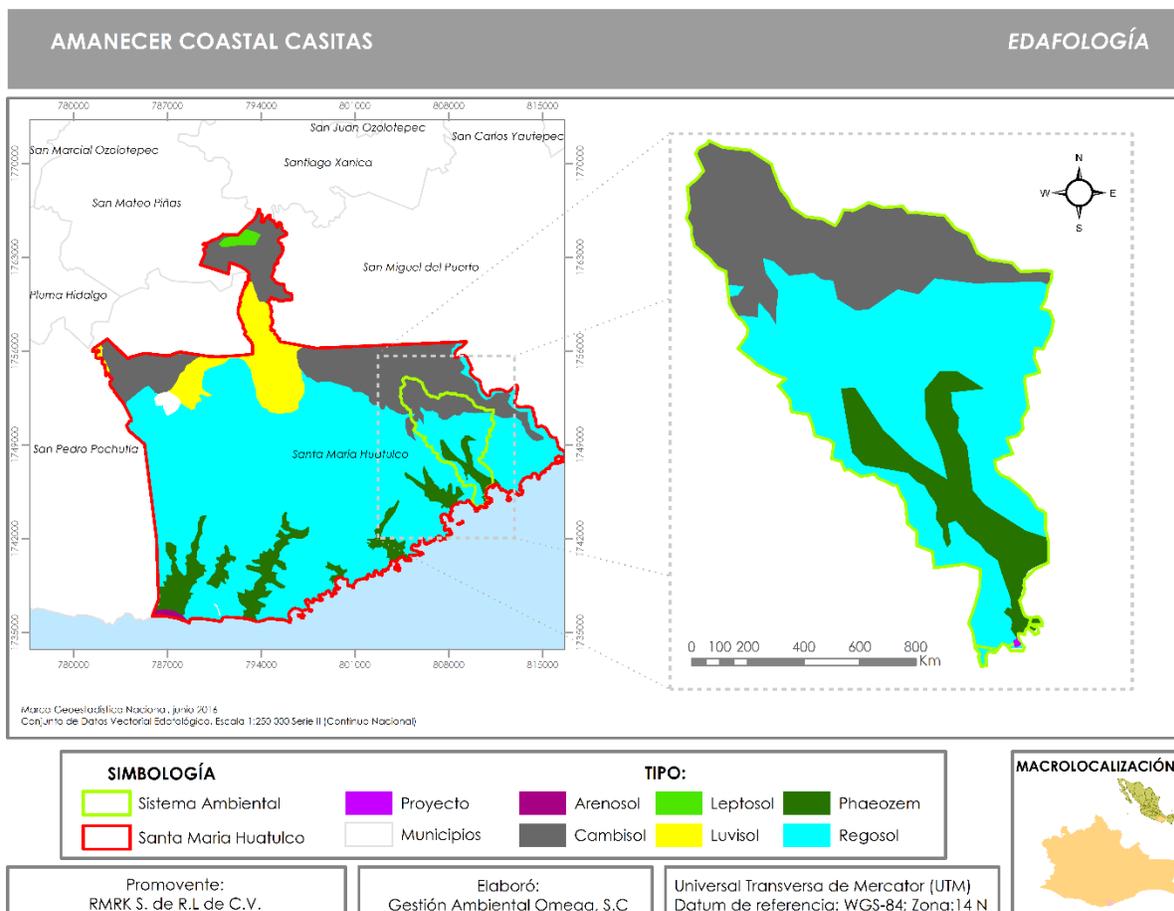


Imagen IV.15.- Tipo de suelo en el Sistema Ambiental.

- **Cambisol.** Del latín *cambiaré*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Esto son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en las zonas áridas. Los cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subperifical incipiente. Material parental: materiales de textura media a fina derivados de un amplio rango de rocas (FAO, 2008); el color es rojo oscuro en seco y negro en húmedo; presenta un horizonte superficial de color oscuro, rico en materia orgánica, pH ácido, puede presentar acumulación de algunos materiales como la arcilla, carbonato de calcio, fierro, manganeso, entre otros.

- **Phaeozem.** Suelos oscuros ricos en materia orgánica; del griego *phaios*, oscuros, y ruso *zemlja*, tierra. Material parental: materiales no consolidados, predominante básicos, eólicos (loess), till glaciarios y otros. Ambiente: cálido a fresco regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedos de modo que la mayoría de los años hay alguna percolación a través del suelo, pero también con periodos en los cuales el suelo se seca. Los Phaeozems son suelos porosos, fértiles y son excelentes tierras agrícolas.
- **Hidrología superficial.**

México posee 37 regiones hidrológicas que agrupan a 314 cuencas (Imagen IV.16). La forma de organización de las cuencas se basa principalmente en rasgos orográficos e hidrográficos, de tal manera que cada región hidrológica se distingue por un tipo de relieve y escurrimiento, presentando características similares en su drenaje.

El Sistema Ambiental se localiza en la Región Hidrológica No. 21, conocida como Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), dentro de la cuenca Río Copalita y otros y de la Subcuenca San Pedro Pochutla.

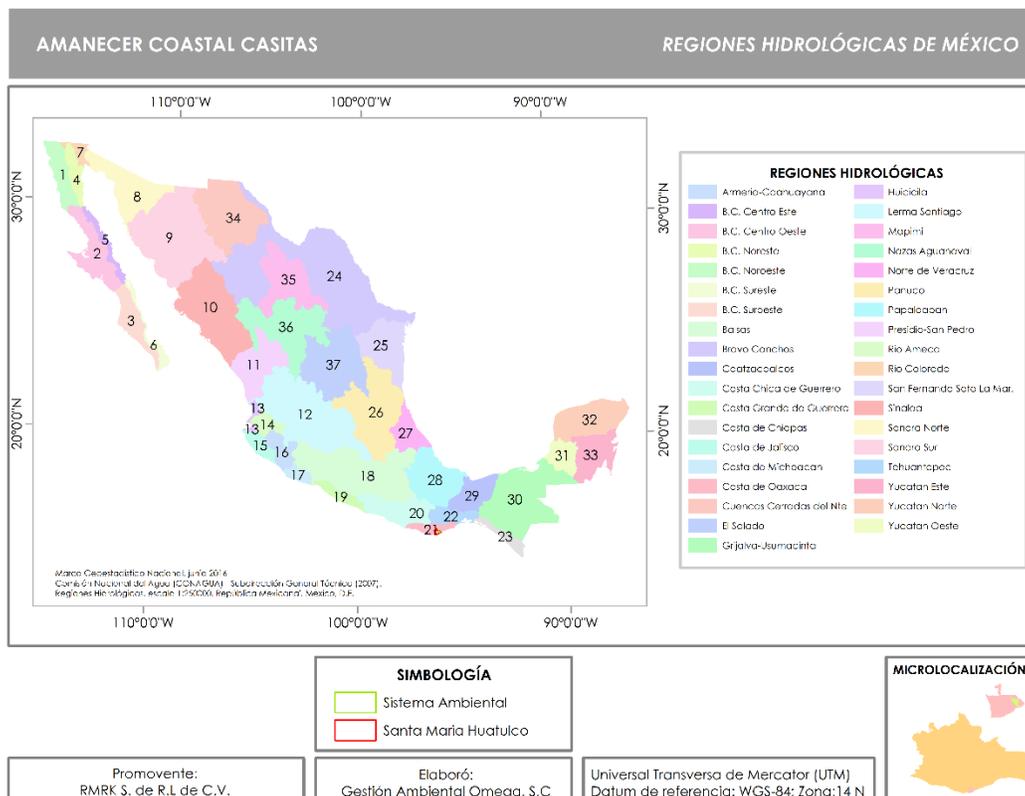


Imagen IV.16.- Regiones Hidrológicas de México.

El municipio de Santa María Huatulco se conforma como una unidad separada y autónoma de la red general de drenaje, integrada por una serie de pequeñas cuencas, separadas una de otra, que tienen origen dentro de las últimas estribaciones de la Sierra Sur. El sistema hidrológico está constituido de redes de drenaje dendríticos y sub-dendríticos bien desarrollados (INEGI, 1985), donde la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias (franja del cultivo del café de 600 a 1,200 msnm). Debido al tipo de sustrato geológico que conforma la región, la infiltración dentro del sistema de drenaje es muy baja y se caracteriza por presentar cuencas de tipo intermitente, con mucha susceptibilidad a la erosión.

En general, todas las depresiones que se forman en el predio del proyecto y su entorno inmediato conducen escurrimientos de corto trayecto e intermitentes, que sólo fluyen en la temporada de lluvias. Esta red hidrográfica nace en la sierra y tienen un desarrollo perpendicular a la costa, por lo tanto, los ríos y arroyos constituyen fases de intercambio entre zonas altas y zonas bajas, de ahí su importancia funcional en el paisaje y en los flujos de nutrientes y energía.

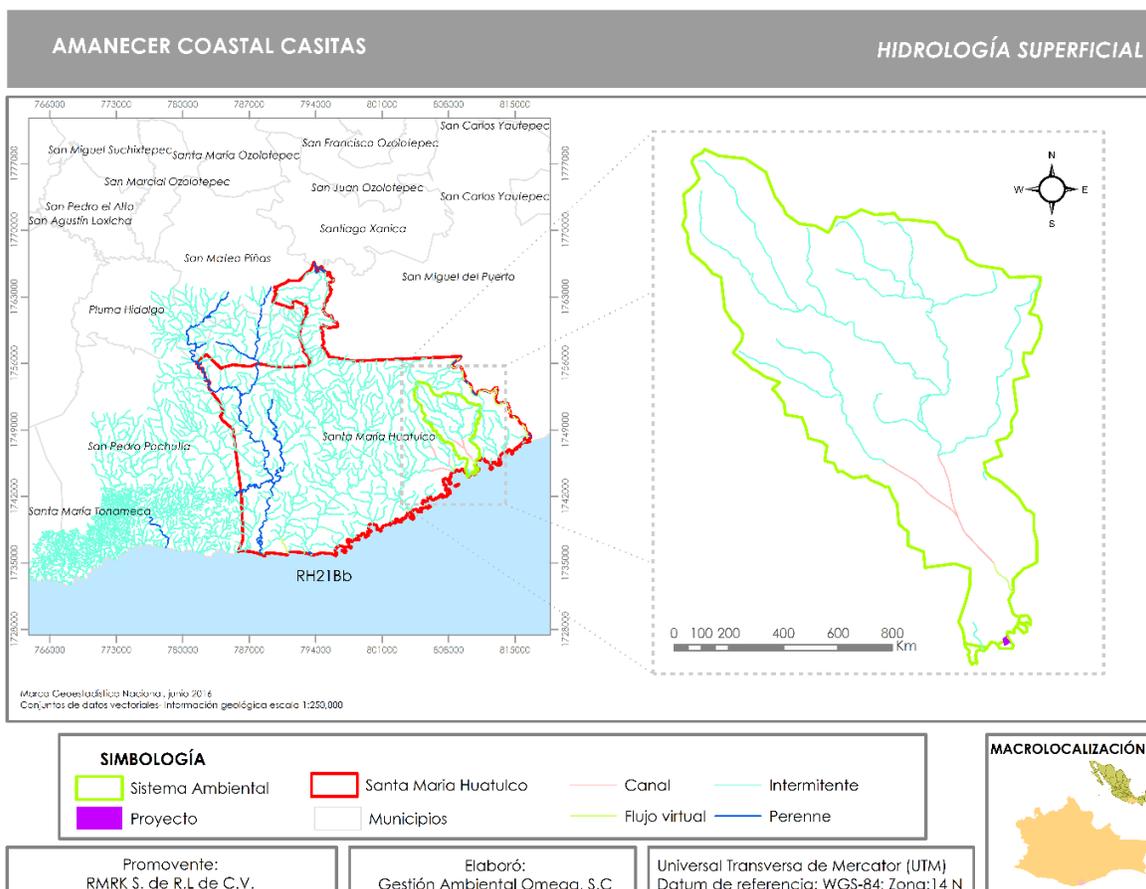


Imagen IV.17.- Hidrología superficial del Sistema Ambiental.

Es de señalar que, por la ubicación en la que se encuentra el predio, no se afectará ningún escurrimiento de tipo intermitente o perenne. El escurrimiento de tipo perenne más cercano al sitio se localiza en dirección noreste a una distancia, en línea recta, de 873 metros, mientras que un escurrimiento de tipo intermitente se localiza en dirección noroeste a 427.18 metros (Imagen IV.17).

#### Coefficientes de escurrimiento.

El coeficiente de escurrimiento es el porcentaje estimado de agua de lluvia que escurre en el terreno. La sierra y los lomeríos presentes en el área de estudio se caracterizan por tener un coeficiente moderado que oscila entre 10 y 20%, debido a la baja permeabilidad del terreno que está conformado por granitos y granodioritas. Por otra parte, el potencial como acuíferos explotables es reducido debido a las limitadas dimensiones de estas cuencas, a lo accidentado del relieve y a la poca permeabilidad de la roca.

La mayor parte de las Bahías de Huatulco presentan en su litología granito y gneis, los cuales ocupan aproximadamente el 90 % del volumen rocoso, por lo tanto, la permeabilidad es prácticamente nula. En la región el manto freático es somero y en términos generales debe considerarse paralelo a la topografía.

- **Hidrología subterránea**

#### Acuífero Huatulco

El acuífero Huatulco, definido con la clave 2011 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se ubica en la porción sur del estado de Oaxaca, entre los paralelos 15° 40' y 16° 14' de latitud norte y los meridianos 96° 00' y 96° 36' de longitud oeste; abarca una superficie aproximada de 2,366 km<sup>2</sup> (Imagen IV.18).

El acuífero Huatulco es de tipo **libre**, heterogéneo, tanto en sentido horizontal como vertical, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera (CONAGUA, 2015). La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento. La porción inferior del acuífero está alojada en rocas metamórficas que manifiestan permeabilidad secundaria por fracturamiento asociado al intemperismo (CONAGUA, 2015).

Se ha realizó el análisis de parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, iones mayoritarios, temperatura, conductividad eléctrica, pH, Eh, Nitratos, dureza total, sólidos totales disueltos, hierro,

manganeso, coliformes fecales y totales, etc., para identificar los procesos geoquímicos o de contaminación y comprender el modelo de funcionamiento hidrodinámico del acuífero.

Entre los resultados obtenidos son los siguientes (CONAGUA, 2015):

- Las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana, para los diferentes usos.
- La temperatura del agua medida directamente a la salida de las obras de captación varía entre 22 °C y 35.2 °C.
- El pH varía entre 7.1 y 7.9.
- La conductividad eléctrica del agua varía entre 252 y 882  $\mu S/cm$ , lo que significa que se trata de agua dulce de buena calidad.
- Los sólidos totales disueltos (STD) varía en general entre 120 y 418 mg/l.

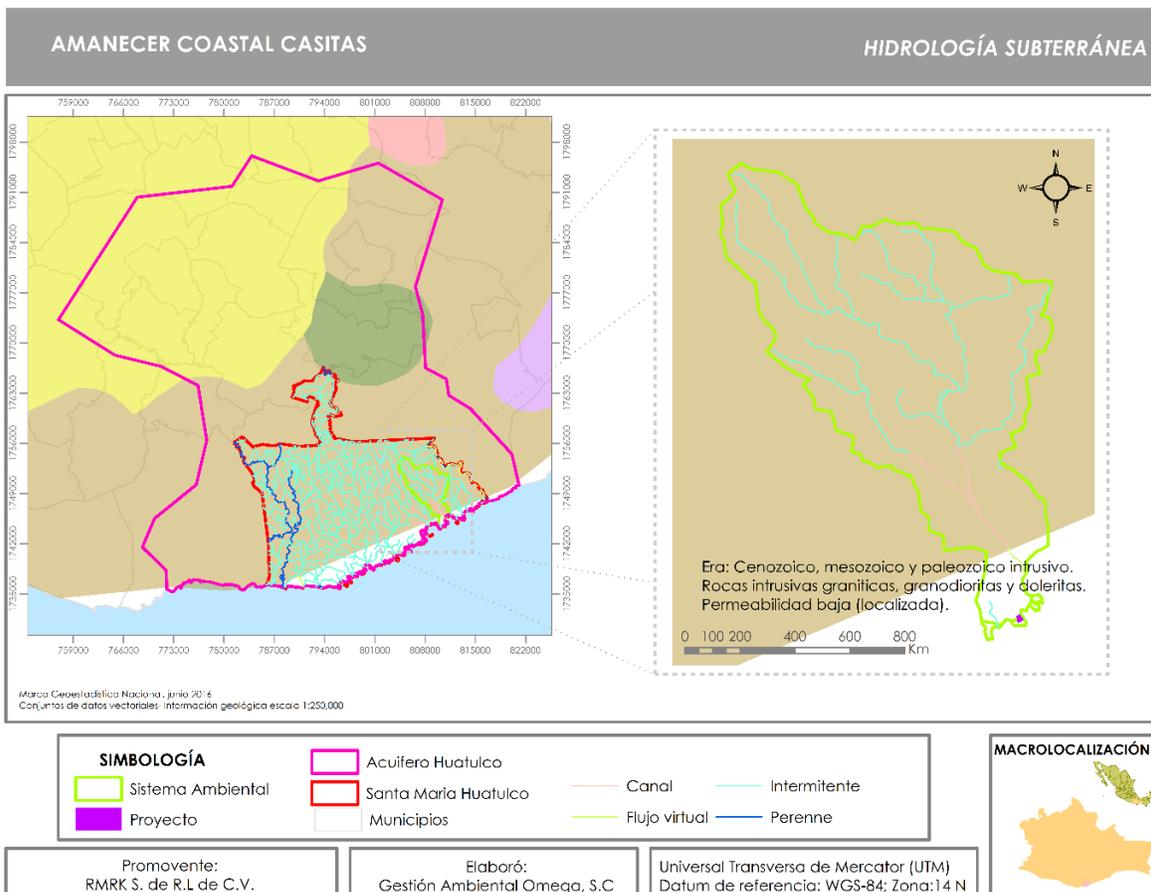


Imagen IV.18.- Localización del acuífero y Unidad geohidrológica que influyen con el Sistema Ambiental.

### Unidades geohidrológicas.

El área con uno o varios tipos de roca o material granular cuyas características fisicoquímicas permiten almacenar y transmitir el agua subterránea es denominada unidad geohidrológica.

El Sistema Ambiental se encuentra en la unidad geohidrológica: *material consolidado con posibilidades bajas*, en la que se agrupan rocas metamórficas, sedimentarias y extrusivas que, por su origen, escaso fracturamiento y baja porosidad limitan en un grado alto la circulación del agua. Dichas rocas se distribuyen en las llanuras, pero dominan sobre todo en los sistemas serranos. Este tipo de unidad está presente en el área total del proyecto.

Debido a la baja permeabilidad localizada de los granitos y granodioritas, que conforman el 100% de la superficie del Sistema Ambiental delimitado, no existen recursos hídricos subterráneos que permitan la perforación de pozos para el abastecimiento de agua potable. Por esta razón la fuente de abastecimiento se localiza a aproximadamente 18 km al noreste del predio del proyecto, en los depósitos aluviales del Río Copalita, los cuales están formados por sedimentos granulares de diversos tamaños como limos, arenas, gravas y boleas. El agua potable se obtiene mediante el bombeo en un sistema de 8 pozos perforados en la margen derecha del río.

### IV.3.1.2 Medio biótico

#### Vegetación

##### *Trabajo de campo.*

Para el análisis de la flora se requirió de la ejecución de un muestreo dentro del área del proyecto; utilizando 9 sitios con forma circular (Imagen IV.19), dispersos de manera aleatoria y tomando en cuenta lo propuesta en el “Inventario Estatal Forestal y de Suelo, Oaxaca” de SEMARNAT y CONAFOR (2013). Las dimensiones de los sitios variaron de acuerdo con el estrato analizado; siendo para el estrato arbóreo una superficie de 200 m<sup>2</sup>.

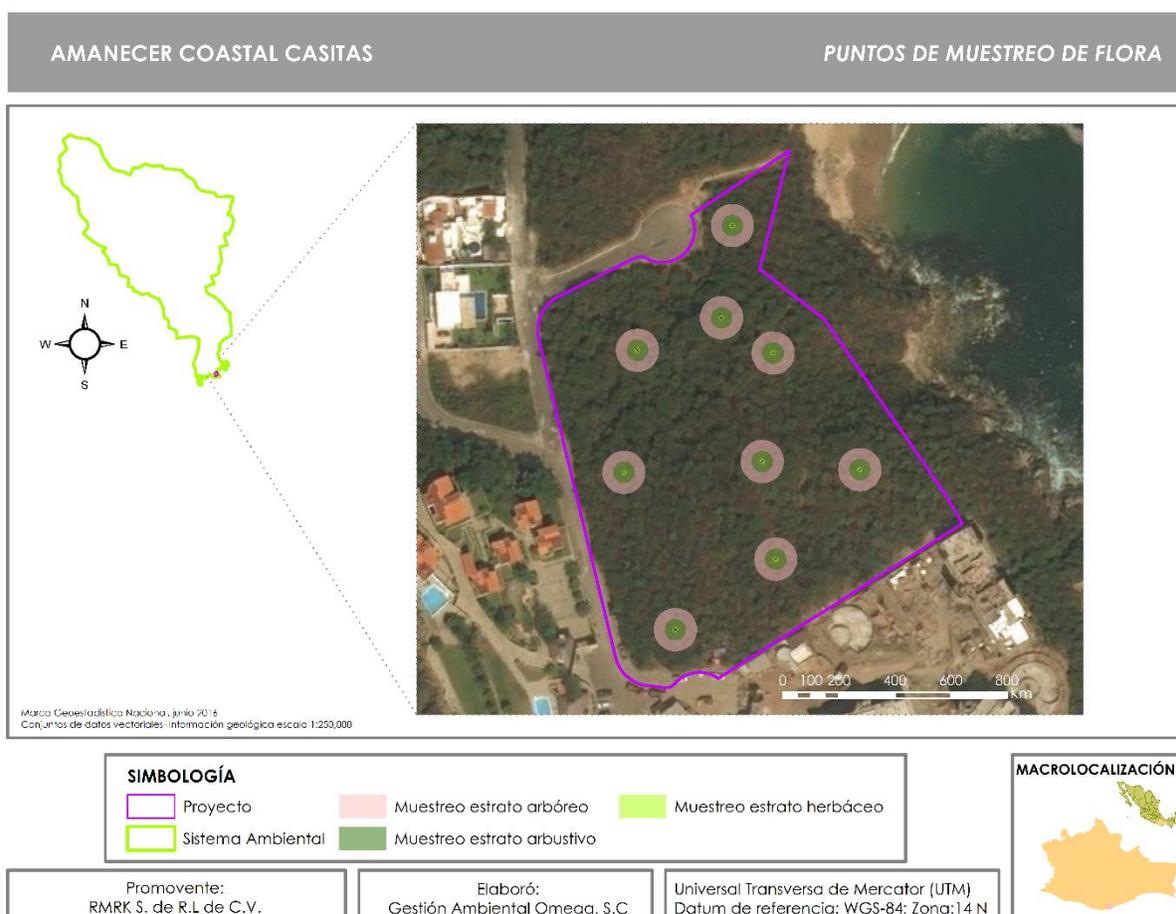


Imagen IV.19.- Puntos de muestreo de flora sobre el predio de interés.

En la Tabla IV.7 se presenta las coordenadas de cada uno de los puntos de muestreo, es de señalar que, para cumplir con las superficies señaladas en el párrafo anterior, en el estrato arbóreo se usó un

radio de 8 metros; en el estrato arbustivo fue de 4 metros; y para el estrato herbáceo fue de 1 metro.

Tabla IV.7.- Coordenadas de los puntos de muestreados.

Sitios	X	Y
1	810643	1744555
2	810638	1744510
3	810657	1744452
4	810694	1744478
5	810689	1744514
6	810725	1744511
7	810674	1744567
8	810693	1744554
9	810678	1744601

Sistema de Coordenadas UTM; WGS84; Zona 14N.

Para cada el registro de cada estrato se consideraron las siguientes características:

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

Las variables registradas en los sitios de muestreo fueron:

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

### *Trabajo de gabinete.*

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

- Cálculo del volumen por individuo:

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

$$\text{EXP} (-10.71439546 + 1.97139127 * \text{LN} (\text{DN}) + 1.06409203 * \text{LN} (\text{AT}))$$

- Cálculo del volumen por especie:

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

- Cálculo del volumen de especie por ha:

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

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

**Vi** = Volumen por especie.

**Sm** = Superficie muestreada.

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

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

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

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

**Sup** = Superficie total sujeta a CUS (ha).

- Volumen total por remover:

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

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

### Listado Florístico

De acuerdo con la información proporcionada por INEGI, el predio se localiza sobre un uso de suelo urbano (Imagen IV.20), sin embargo, éste se localiza dentro de una vegetación de tipo selva mediana caducifolia. Por lo anterior, se realizó una identificación de las principales especies que se verán afectados por la ejecución del proyecto.

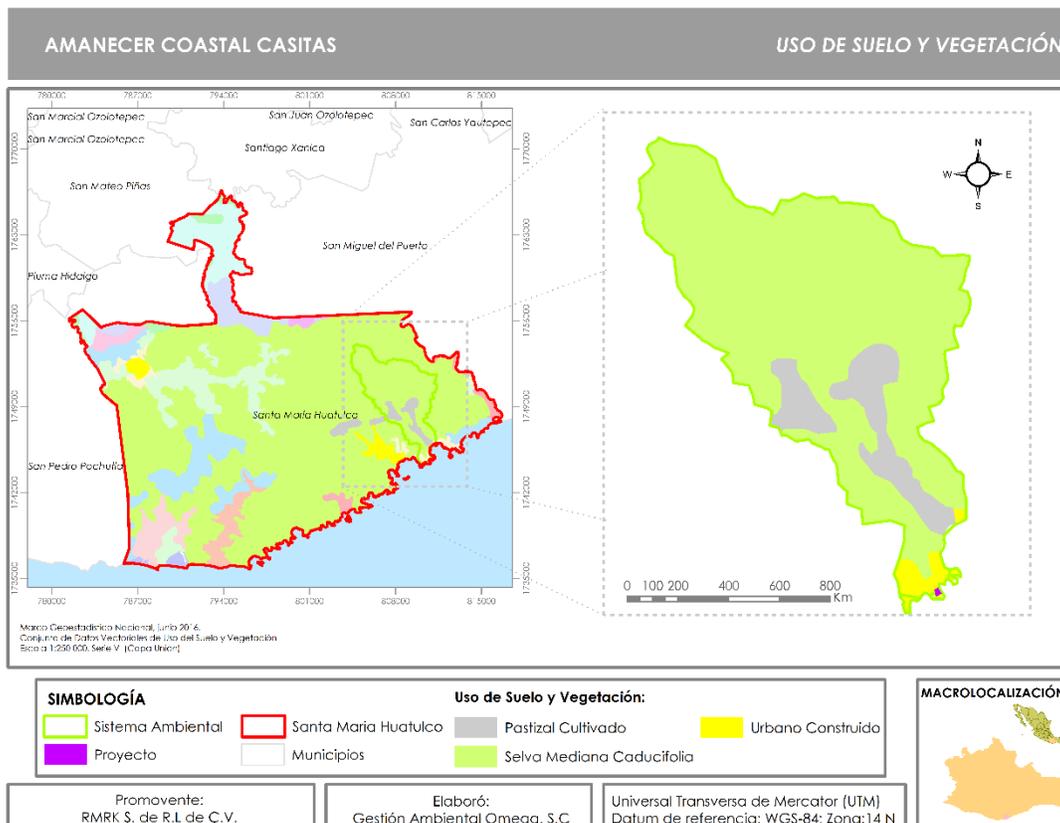


Imagen IV.20.- Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.

El muestreo arrojó un listado de 98 especies agrupadas dentro 48 familias, donde las familias más representativas son: Fabácea con 16 especies, Euphorbiaceae con 10 especies y Cactaceae con 7 especies, lo que coincide con Selva Media Caducifolia (Imagen IV.21).

El listado florístico donde se presentan las 98 especies, así como la familia a la que pertenece, su nombre científico, nombre común y si es endémica de México o Oaxaca, se presenta en el Anexo Técnico IV.1. Adicionalmente, en el Anexo IV.2 se incluyen la memoria fotográfica de estas especies.

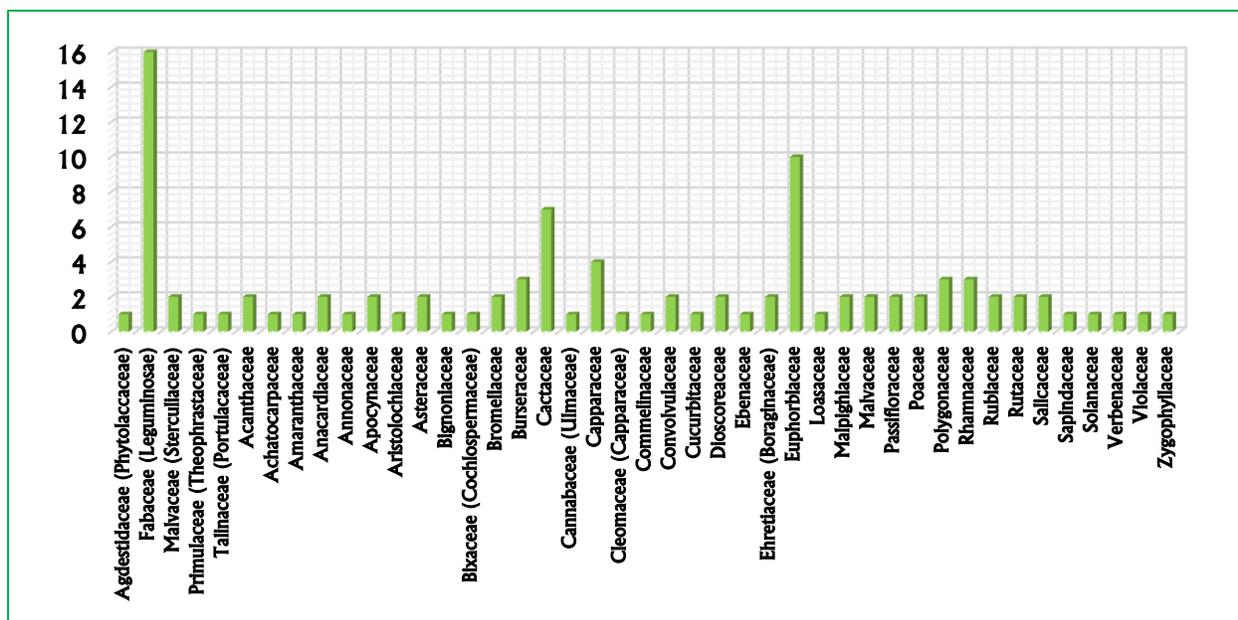


Imagen IV.21.- Especies presentes en el predio.

#### Volúmenes de materia prima forestal a remover.

En este apartado se presenta los volúmenes de materia prima forestales y número de individuos afectados por la implementación del proyecto; para el estrato arbóreo se tiene un volumen total de 89.58052 m<sup>3</sup> en 4,797 individuos de 41 especies distintas, siendo *Caesalpinia sclerocarpa*, *Cochlospermum vitifolium* y *Amphipterygium simplicifolium* las especies más representativo en términos de volumen afectado, sumando 49.95% del volumen total; y en términos de individuos afectados es *Pilosocereus collinsii* la especie más representativa con un 43.44% de los individuos totales (Tabla IV.8).

Tabla IV.8.- Volumen del estrato arbóreo a remover.

No. Registro	Nombre Científico	Nombre común (registro)	Por hectárea		Total (predio)	
			No. individuos	Vol. (m <sup>3</sup> )	No. individuos	Vol. (m <sup>3</sup> )
1	<i>Pilosocereus collinsii</i>	Cactus 1	3.59644	1233	6.07745	2084
2	<i>Annona squamosa</i>	Anona	0.15266	33	0.25798	56
3	<i>Bunchosia caroli</i>	Nanche naranja	0.06001	11	0.10141	19
4	<i>Leucaena lanceolata</i>	Guaje (Flor blanca)	3.7905	139	6.40538	235
5	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	Ébano	9.89946	72	16.72863	122

No. Registro	Nombre Científico	Nombre común (registro)	Por hectárea		Total (predio)	
			No. individuos	Vol. (m <sup>3</sup> )	No. individuos	Vol. (m <sup>3</sup> )
6	<i>Piptadenia obliqua</i>	Pichancha 1	1.59324	89	2.69234	150
7	<i>Casearia corymbosa</i>	Trementina	0.24379	17	0.41198	28
8	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Cactus lagarto	0.02064	6	0.03488	9
9	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Cerezo	0.19093	6	0.32265	9
10	<i>Pachycereus weberi</i>	Cactus 2	1.88065	39	3.17802	66
11	<i>Randia aculeata</i>	Randia	0.27208	33	0.45978	56
12	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cojón de caballo	9.88559	144	16.70519	244
13	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchi	0.6277	11	1.06071	19
14	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cactus 3	2.4066	28	4.0668	47
15	<i>Cnidioscolus megacanthus</i>	Mala mujer (Macho)	3.8521	211	6.50949	357
20	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuachepil	0.28653	11	0.48419	19
21	<i>Plumeria rubra</i> ( <i>Plumeria rubra f. acutifolia</i> )	Flor de mayo	0.83796	33	1.41603	56
27	<i>Bonellia nervosa</i> ( <i>Jacquinia donnell-smithii</i> )	Pingüica	0.00979	6	0.01654	9
28	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela roja	0.06623	17	0.11192	28
31	<i>Diospyros salicifolia</i>	Manzanita	0.31523	39	0.53269	66
34	<i>Amphipterygium simplicifolium</i> ( <i>Amphipterygium adstringens subsp. simplicifolium</i> )	Cuachanala	6.69417	161	11.31215	272
36, 74	<i>Bursera simaruba</i>	Mulato rojo, Bursera	0.01118	6	0.01889	9
37	<i>Achatocarpus oaxacanus</i>	Randia 2	0.02617	6	0.04423	9
38	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco	0.18775	6	0.31727	9
39	<i>Crateva tapia</i>	Apestosa	0.00806	6	0.01363	9
41	<i>Jatropha sympetala</i>	Papelillo	0.57492	28	0.97152	47
42	<i>Cascabela ovata (Thevetia ovata)</i>	Thevetia	0.32928	17	0.55643	28
43	<i>Bursera excelsa</i>	Copal blanco	0.5516	17	0.93212	28

No. Registro	Nombre Científico	Nombre común (registro)	Por hectárea		Total (predio)	
			No. individuos	Vol. (m <sup>3</sup> )	No. individuos	Vol. (m <sup>3</sup> )
44	<i>Nopalea auberi</i>	Nopal	0.14195	6	0.23988	9
45, 63	<i>Caesalpinia coccinea</i>	Guaje cuadrado, Guaje San Jacinto	0.71076	61	1.20107	103
46	<i>Genipa americana</i>	Maluco	0.40324	17	0.68141	28
47	<i>Bursera laurihuertae</i>	Copal hoja sencilla	0.0463	6	0.07824	9
48	<i>Caesalpinia velutina</i>	Tepeguaje	1.05786	78	1.78763	131
56	<i>Croton pseudoniveus</i>	Huilote	0.22827	50	0.38574	84
57	<i>Malpighia ovata</i>	Cerezo 2	0.29869	17	0.50474	28
61	<i>Adenocalymma inundatum</i>	Bejuco flor amarilla	0.17332	44	0.29289	75
64	<i>Lonchocarpus constrictus</i>	Mata guey	0.65979	50	1.11494	84
65	<i>Trema micrantha</i>	Ramnace	0.03835	6	0.0648	9
67	<i>Ruprechtia chiapensis</i> ( <i>Ruprechtia pallida</i> )	Pompom	0.72376	67	1.22305	113
69	<i>Cordia dentata</i>	Corta el agua (Zazanil)	0.10091	6	0.17053	9
73	<i>Cordia tinifolia</i>	Maluco 2	0.05639	11	0.09529	19

Para el estrato arbustivo, se estimó una afectación de 4,441 individuos, siendo las especies más representativas: *Bromelia palmeri*, *Justicia candicans* y *Pilosocereus collinsii*, sumando el 38.48% de los individuos totales. En la Tabla IV.9 se presenta los volúmenes a remover por especie de este estrato.

Tabla IV.9.- Individuos del estrato arbustivo a remover.

No. Registro	Nombre científico	Nombre común (registro)	No. Individuos en puntos de muestreo	No. Individuos por hectárea	No. Individuos por remover (predio)
1	<i>Pilosocereus collinsii</i>	Cactus 1	31	172	291
2	<i>Annona squamosa</i>	Anona	7	39	66
4	<i>Leucaena lanceolata</i>	Guaje (Flor blanca)	6	33	56
6	<i>Piptadenia obliqua</i>	Pichancha 1	6	33	56
7	<i>Casearia corymbosa</i>	Trementina	1	6	9

No. Registro	Nombre científico	Nombre común (registro)	No. Individuos en puntos de muestreo	No. Individuos por hectárea	No. Individuos por remover (predio)
9	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Cerezo	1	6	9
11	<i>Randia aculeata</i>	Randia	6	33	56
12	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cojón de caballo	2	11	19
13	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchi	3	17	28
15	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	Mala mujer (Macho)	1	6	9
15	<i>Cnidoscolus urens</i>	Mala mujer (Hembra)	22	122	207
16	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Carricillo	10	56	94
17	<i>Bromelia palmeri</i>	Piñuelas	99	550	929
18	<i>Quadrella odoratissima</i>	Caparis rojo	2	11	19
19	<i>Ixchelia mexicana</i> ( <i>Hybanthus mexicanus</i> )	Malva	7	39	66
20	<i>Myrospermum frutescens</i>	Cuachepil	5	28	47
21	<i>Plumeria rubra</i> ( <i>Plumeria rubra f. acutifolia</i> )	Flor de mayo	10	56	94
22	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán	4	22	38
23	<i>Passiflora filipes</i>	Granadita	3	17	28
24	<i>Manihot oaxacana</i>	Bejuco de papaya	9	50	84
25	<i>Ibervillea hypoleuca</i>	Bejuco de bola	4	22	38
26	<i>Dioscorea convolvulacea</i>	Dioscorea	3	17	28
27	<i>Bonellia nervosa</i> ( <i>Jacquinia donnell-smithii</i> )	Pingüica	3	17	28
28	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela roja	1	6	9
29	<i>Cynophalla flexuos</i> ( <i>Capparis flexuosa</i> )	Vara larga	1	6	9
30	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	Hoja con espina	2	11	19
31	<i>Diospyros salicifolia</i>	Manzanita	10	56	94

No. Registro	Nombre científico	Nombre común (registro)	No. Individuos en puntos de muestreo	No. Individuos por hectárea	No. Individuos por remover (predio)
32	<i>Piptadenia flava</i>	Zarza	3	17	28
33	<i>Sarcomphalus amole</i> ( <i>Ziziphus amole</i> )	Palo de espina	1	6	9
34	<i>Amphipterygium simplicifolium</i> ( <i>Amphipterygium adstringens</i> subsp. <i>simplicifolium</i> )	Cuachanala	3	17	28
35	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Carnero	4	22	38
37	<i>Achatocarpus oaxacanus</i>	Randia 2	2	11	19
38	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco	3	17	28
39	<i>Crateva tapia</i>	Apestosa	4	22	38
40	<i>Gouania rosei</i>	Zarcillos	9	50	84
41	<i>Jatropha sympetala</i>	Papelillo	1	6	9
42	<i>Cascabela ovata</i> ( <i>Thevetia ovata</i> )	Thevetia	5	28	47
45, 63	<i>Caesalpinia coccinea</i>	Guaje cuadrado, Guaje San Jacinto	6	33	56
46	<i>Genipa americana</i>	Maluco	1	6	9
48	<i>Caesalpinia velutina</i>	Tepeguaje	1	6	9
49	<i>Trixis silvatica</i>	Canelilla	13	72	122
50	<i>Antigonon flavescens</i>	Bejuco flor blanca	7	39	66
51	<i>Justicia carthaginensis</i> ó <i>Justicia carthagenensis</i>	Flor morada	9	50	84
52	<i>Cardiospermum corindum</i>	Bejuco hoja compuesta	10	56	94
53	<i>Phaseolus microcarpus</i>	Lunatus	6	33	56
55	<i>Jacquemontia oaxacana</i>	Convolvulace	3	17	28
56	<i>Croton pseudoniveus</i>	Huilote	15	83	141
56	<i>Croton morifolius</i> ( <i>Croton flavescens</i> )	Huilote	6	33	56
59	<i>Hibiscus phoeniceus</i>	Caracolito	9	50	84

No. Registro	Nombre científico	Nombre común (registro)	No. Individuos en puntos de muestreo	No. Individuos por hectárea	No. Individuos por remover (predio)
60	<i>Capsicum annuum var. glabriusculum</i>	Chigolito	6	33	56
61	<i>Adenocalymma inundatum</i>	Bejuco flor amarilla	23	128	216
62	<i>Euphorbia segoviensis</i>	Palo de leche	3	17	28
66	<i>Justicia candicans</i>	Flor roja	52	289	488
67	<i>Ruprechtia chiapensis</i> ( <i>Ruprechtia pallida</i> )	Pompom	2	11	19
70	<i>Quadrella incana</i> ( <i>Capparis incana</i> )	Caparis	2	11	19
71	<i>Pereskia lychnidiflora</i>	Árbol de matrimonio	1	6	9
72	<i>Croton suberosus</i>	Croton corazón	4	22	38

Por último, para el estrato herbáceo se estima una afectación de 610 individuos, siendo las especies más representativas: *Adenocalymma inundatum*, *Diospyros salicifolia* y *Lonchocarpus constrictus*, sumando el 26.15% de los individuos totales. En la Tabla IV.10 se detalla, por especie, los individuos a remover.

Tabla IV.10.- Estrato herbáceo por remover.

No. Registro	Nombre científico	Nombre común (registro)	No. Individuos en puntos de muestreo	No. Individuos por hectárea	No. Individuos por remover (predio)
1	<i>Pilosocereus collinsii</i>	Cactus 1	2	11	19
3	<i>Bunchosia caroli</i>	Nanche naranja	2	11	19
12	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cojón de caballo	4	22	38
15	<i>Cnidocolus megacanthus</i>	Mala mujer (Macho)	1	6	9
16	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Carricillo	1	6	9
22	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán	4	22	38
23	<i>Passiflora filipes</i>	Granadita	2	11	19
31	<i>Diospyros salicifolia</i>	Manzanita	5	28	47
32	<i>Piptadenia flava</i>	Zarza	4	22	38

33	<i>Sarcomphalus amole</i> ( <i>Ziziphus amole</i> )	Palo de espina	1	6	9
34	<i>Amphipterygium simplicifolium</i> ( <i>Amphipterygium adstringens</i> subsp. <i>simplicifolium</i> )	Cuachanala	1	6	9
35	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Carnero	4	22	38
36, 74	<i>Bursera simaruba</i>	Mulato rojo, Bursera	1	6	9
39	<i>Crateva tapia</i>	Apestosa	1	6	9
49	<i>Trixis silvatica</i>	Canelilla	1	6	9
50	<i>Antigonon flavescens</i>	Bejuco flor blanca	1	6	9
51	<i>Justicia carthaginensis</i> ó <i>Justicia carthagenensis</i>	Flor morada	2	11	19
52	<i>Cardiospermum corindum</i>	Bejuco hoja compuesta	4	22	38
53	<i>Phaseolus microcarpus</i>	Lunatus	2	11	19
54	<i>Melampodium divaricatum</i>	Asterace amarilla	1	6	9
56	<i>Croton pseudoniveus</i>	Huilote	1	6	9
58	<i>Acalypha microphylla</i>	Acalifa	2	11	19
61	<i>Adenocalymma inundatum</i>	Bejuco flor amarilla	7	39	66
64	<i>Lonchocarpus constrictus</i>	Mata guey	5	28	47
66	<i>Justicia candicans</i>	Flor roja	3	17	28
67	<i>Ruprechtia chiapensis</i> ( <i>Ruprechtia pallida</i> )	Pompom	1	6	9
68	<i>Herissantia crispa</i>	Phisalis	2	11	19

### Especies en riesgo

En total, se identificaron 10 especies dentro de alguna categoría de protección establecida en la normatividad ambiental mexicana y convenios internacionales (Tabla IV.11): una protegida por el la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; diez protegidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies (CITES).

Tabla IV.11.- Especies identificadas dentro de alguna categoría de protección.

No.	Nombre Científico	Nombre Comunes	NOM-059	UICN	CITES
1	<i>Pilosocereus collinsii</i>	Pitayo viejo		LC**	II+
2	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Cruceta		LC**	II+
3	<i>Pachycereus weberi</i>	Órgano, Cardón, Candelabro		LC**	II+
4	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cardón hecho, Cardón		LC**	II+
5	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán, Árbol Santo	A*	VU***	II+
6	<i>Nopalea auberi</i>	Nopal de lengüita		LC**	II+
7	<i>Capsicum annuum var. glabriusculum</i>	Chile bola, Chile piquín, Chilpalla, Pinchitle, Piquín		LC**	
8	<i>Pereskia lychnidiflora</i>	Cactus árbol de Matrimonio, Matrimonio		LC**	NC**
9	<i>Commelina erecta</i>	Gallito, Hierba de gallo, Hierba de pollo, Matalí, Matalín, Matalín blanco, Matalín morado, Matlale, Matlali, Matlalín de playa, Siempre viva, Quesadilla, Rosilla, Atlic, Espuelitas, Mataliste, Mataliz, Tripa de gallina, Utek' ts'ohool.		LC**	
10	<i>Peniocereus oaxacensis (Acanthocereus oaxacensis)</i>	Tasajillo de Oaxaca		VU***	II+

\* (A) Amenazada.

\*\* (LC) Preocupación Menor.

\*\*\* (VU) Vulnerable

\* **Apéndice II:** Figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio

\*\* **NC:** Figuran especies que ya no se encuentran dentro de las categorías de protección de la CITES, pero que durante cierto tiempo lo hicieron.

## Fauna

### Metodología

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

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

El trabajo de gabinete consistió en el análisis e interpretación de los datos de campo, se obtuvo la curva de acumulación de especies para determinar la precisión estimada del esfuerzo de muestreo, para ello se utilizó los modelos Logarítmico y Clench.

Se determinó la riqueza de especies para los sitios de muestreo en función del número de especies observadas; se calculó la abundancia relativa de las especies, con base en la frecuencia de observación de los individuos registrados en relación con el número total de individuos de todas las especies registradas en el muestreo; por último, se calculó la diversidad alfa por medio de dos índices: el índice de Simpson y el índice de Shannon-Wiener.

## Resultados

### *Curva de acumulación de especies*

Las curvas de acumulación de especies mostraron un incremento creciente que no refleja una asíntota al término del muestreo, por lo que aún quedan especies por añadir al listado. El cálculo de las especies esperadas con el estimador Chao2 da un máximo de 37 especies, lo que indica que se registró el 91.89% de la riqueza de especies calculada para el área de estudio (Imagen IV.22).

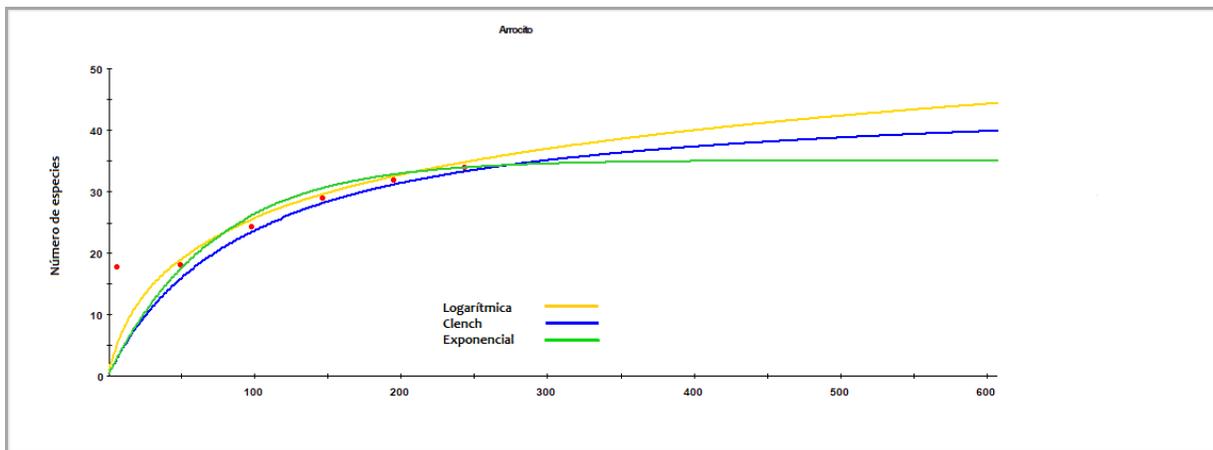


Imagen IV.22.- Número de especies observadas y estimadas con los modelos Logarítmico, Clench y Exponencial.

### *Riqueza*

Como resultado del muestreo realizado se registraron 12 órdenes, 21 familias y 25 especies de aves; 1 orden, 4 familias y 7 especies de reptiles, y 1 orden, 1 familia, 1 especie de mamífero, y finalmente 1 orden, 1 familia y 1 especie de crustáceo (Tabla IV.12). Dando un total de 34 especies.

Tabla IV.12.- Listado del total de especies registradas.

ID.	Familia	Nombre científico	Nombre común
<b>AVES</b>			
1	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo
2	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca
3	Caprimulgidae	<i>Antrostomus ridgwayi</i>	Tapacaminos
4	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca
5	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca nuca canela
6	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo
7	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
8	Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho
9	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado
10	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja
11	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata tijereta
12	Strigidae	<i>Glauclidium palmarum</i>	Tecolote
13	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado
14	Strigidae	<i>Megascops cooperi</i>	Búho
15	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado
16	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común
17	Parulidae	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe
18	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca
19	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano
20	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo
21	Poliophtilidae	<i>Poliophtila albiloris</i>	Perlita
22	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina pecho gris
23	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar
24	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo
25	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos
<b>REPTILES</b>			
26	Teiidae	<i>Aspiloscelis deppii</i>	Lagartija
27	Iguanidae	<i>Ctenosaura oaxacana</i>	Campoche
28	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra
29	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona

ID.	Familia	Nombre científico	Nombre común
30	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa de hocico negro
31	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa
32	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol
<b>MAMÍFEROS</b>			
33	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo
<b>CRUSTÁCEOS</b>			
34	Gecarcinidae	<i>Cardisoma crassum</i>	Cangrejo de tierra

En cuanto a la diversidad taxonómica, el grupo más diverso fueron las aves con 25 especies, representando el 73.53% de las especies registradas. En segundo lugar, lo ocupa el grupo de los reptiles con 7 especies, con una representatividad del 20.59%. Por último, el grupo de los mamíferos y crustáceos, cada uno con 1 especie, teniendo un aporte del 2.94% por grupo del total de especies (Imagen IV.23).

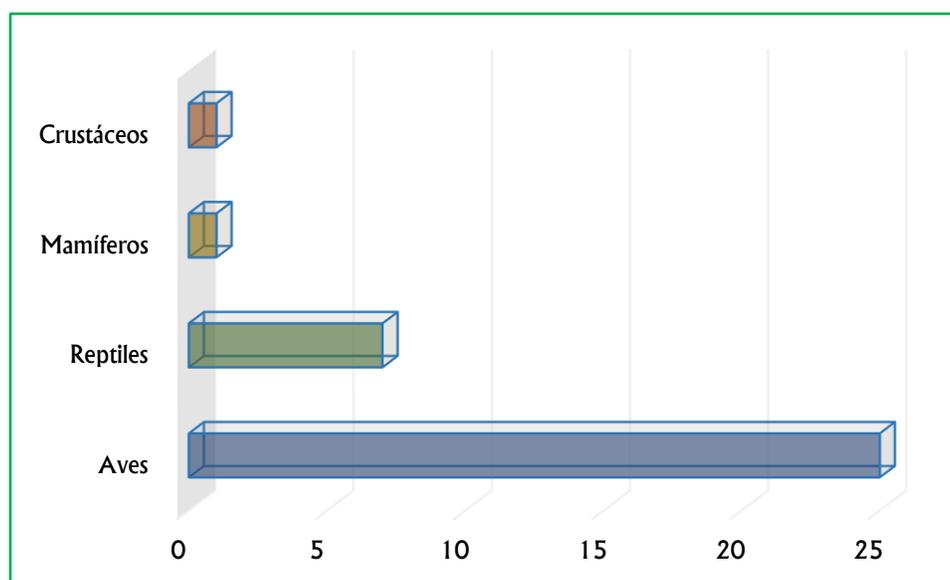


Imagen IV.23.- Diversidad taxonómica.

### *Abundancia relativa*

A continuación, en la Tabla IV.13 se enlistan las especies observadas durante los cinco recorridos realizados. Para el recorrido 1, se registraron 21 especies (61.76% de las especies registradas), 17 corresponden al grupo de las aves, 3 al grupo de reptiles y 1 al grupo de mamíferos; en el recorrido

2, se encontraron 17 especies (50% del total de especies), 14 especies de aves, 2 de reptiles y 1 de mamífero; el recorrido 3, 13 especies fueron registradas (38.24% de las especies), 11 especies de aves, 1 de reptil y 1 especie de mamífero; para el recorrido 4, 22 especies (64.71% de las especies registradas), 15 especies de aves, 5 de reptiles, 1 de mamíferos y 1 de cretáceos; finalmente en el recorrido 5 se registraron 19 especies (55.88% de las especies), 15 especies de aves, 3 de reptiles y 1 especie de mamífero (Imagen IV.24).

Tabla IV.13.- Listado de especies por recorrido.

ID.	Nombre científico	Nombre común	R1	R2	R3	R4	R5
<b>AVES</b>							
1	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	O	O	O	O	O
2	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	NO	O	NO	NO	O
3	<i>Antrostomus ridgwayi</i>	Tapacaminos	NO	O	NO	O	NO
4	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca	O	O	O	O	O
5	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca nuca canela	O	O	O	O	O
6	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	O	NO	NO	O	NO
7	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	O	O	NO	NO	O
8	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	O	O	O	O	O
9	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	O	NO	NO	O	NO
10	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	O	NO	NO	O	NO
11	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata tijereta	NO	NO	O	NO	O
12	<i>Glauclidium palmarum</i>	Tecolote	O	NO	NO	NO	NO
13	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	O	O	O	O	O
14	<i>Megascops cooperi</i>	Búho	NO	NO	NO	NO	O
15	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	NO	O	NO	O	NO
16	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	O	O	O	O	O
17	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe	O	O	O	O	O
18	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	O	NO	O	NO	O
19	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano	O	NO	NO	NO	NO
20	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	NO	O	NO	O	O
21	<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita	O	O	O	O	O
22	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina pecho gris	O	NO	NO	NO	NO
23	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar	NO	NO	O	NO	O
24	<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo	O	NO	NO	NO	NO
25	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos	NO	O	NO	O	NO
<b>REPTILES</b>							
26	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Lagartija	O	O	O	O	O

ID.	Nombre científico	Nombre común	R1	R2	R3	R4	R5
27	<i>Ctenosaura oaxacana</i>	Campoche	NO	NO	NO	O	NO
28	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	NO	NO	NO	NO	O
29	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona	NO	NO	NO	O	NO
30	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa de hocico negro	O	NO	NO	O	NO
31	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa	O	NO	NO	NO	NO
32	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol	NO	O	NO	O	O
<b>MAMÍFEROS</b>							
33	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	O	O	O	O	O
<b>CRUSTÁCEOS</b>							
34	<i>Cardisoma crassum</i>	Cangrejo de tierra	NO	NO	NO	O	NO

Rx: Recorrido.

O: Observada.

NO: No Observada.

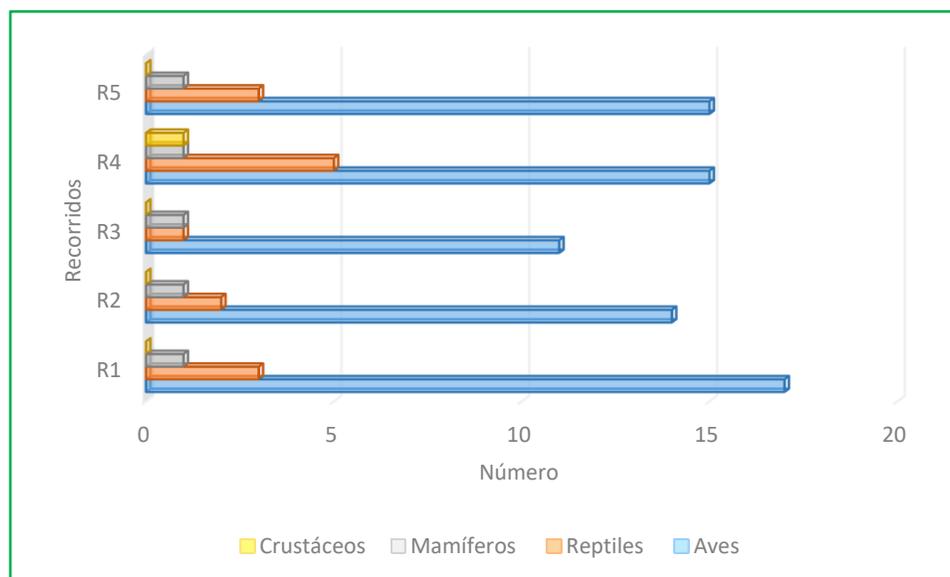


Imagen IV.24.- Abundancia de especies por recorridos realizados.

### Diversidad alfa

El índice de Simpson se aproximó a una unidad (Tabla IV.14), lo que refleja que existe poca dominancia de alguna especie en el área de estudio.

El índice de Shannon–Wiener muestra que se presenta una menor equitatividad debido a que la mayoría de las especies están representadas por diferentes números de registros siendo muchas las especies dominantes para el área de estudio.

Tabla IV.14.- Índices obtenidos para cada transecto realizado.

ÍNDICE	R1	R2	R3	R4	R5
Simpson	0.9227	0.915	0.898	0.9291	0.9266
Shannon	2.772	2.621	2.411	2.846	2.759

### Especies en riesgo

De las 34 especies que se enlistan, 14 están consideradas en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 para México, representando el 35.29% del total de especies identificadas, de las cuales 9 son endémicas de México; de igual manera, 12 de las 34 especies se encuentra a nivel internacional en una categoría dentro de la Red List (UICN) y 6 catalogadas en el apéndice II de la CITES (Tabla IV.15).

Tabla IV.15.- Listado de especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010/Red List/CITES.

ID.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	RED LIST (UICN)	CITES (Apéndices)
<b>AVES</b>					
1	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	Endémica, Protección especial (Pr*)	Menor preocupación (LC <sup>+</sup> )	II
2	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	Protección especial (Pr*)	Preocupación menor (LC <sup>+</sup> )	II°
3	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca nuca canela	Endémica, Amenazada (A**)	Preocupación menor (LC <sup>+</sup> )	-----
4	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	Endémica, Protección especial (Pr*)	Preocupación menor (LC <sup>+</sup> )	-----
5	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Endémica, Protección especial (Pr*)	Preocupación menor (LC <sup>+</sup> )	II°
6	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	Protección especial (Pr*)	Preocupación menor (LC <sup>+</sup> )	II°
7	<i>Glaucidium palmarum</i>	Tecolote	Endémica, Amenazada (A**)	Preocupación menor (LC <sup>+</sup> )	II°

8	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	Endémica, Protección especial (Pr*)	Preocupación menor (LC+)	-----
9	<i>Megascops cooperi</i>	Búho	Endémica, Protección especial (Pr*)	Preocupación menor (LC+)	II°
10	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano	Amenazada (A**)	Preocupación menor (LC+)	-----
11	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo	Endémica, Protección especial (Pr*)	Preocupación menor (LC+)	-----
<b>REPTILES</b>					
12	<i>Ctenosaura oaxacana</i>	Campoche	Endémica, Amenazada (A)	En peligro crítico (CR++)	-----

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

\*\* **Amenazadas (A):** Son aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

+ **Preocupación menor (LC):** Cuando la especie evaluada es abundante y de amplia distribución.

\*\* **En peligro crítico (CR):** Cuando enfrenta un riesgo de extinción extremadamente alto en vida silvestre.

° **Apéndice II:** se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

En el Anexo IV.4 se adjuntas las fichas técnicas de las especies normadas, se incluye la importancia biológica, ciclo de vida, reproducción, entre otros.

#### IV.3.1.3 Medio socioeconómico

En esta sección se describirá la cuestión socioeconómica a nivel municipal, lo anterior porque es imposible obtener información particular del Sistema Ambiental. Las características socioeconómicas del municipio las determina, en mayor parte, la zona turística de las Bahías de Huatulco, ya que en esta área urbana vive y labora un número alto de la población total.

- **Factores demográficos y económicos**

La población del municipio de Santa María Huatulco, hasta el conteo del año 2015 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI), es de 45, 680 habitantes, lo que representa el 1.15% de la población total del Estado de Oaxaca (3, 967,889 habitantes). En cuanto a su composición por género, la población se estructura de 23, 385 mujeres (51.19%), mientras que para los hombres es de 22, 295 individuos, que equivale al 48.81% (Imagen IV.25).

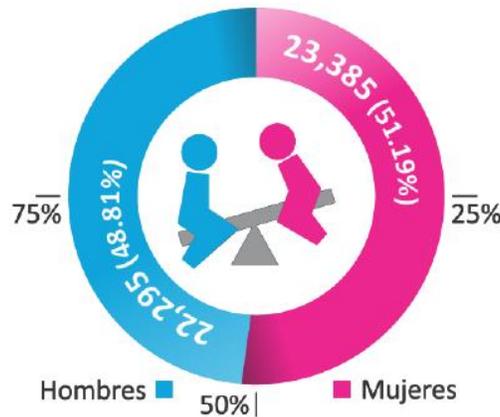


Imagen IV.25.- Distribución de la población por género.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018

La distribución de la población por edad se ilustra en la Imagen IV.26: se ilustra que la población en el municipio se considera como joven, es decir, la mayoría sus habitantes se concentran entre la edad de los 15 y 24 años.

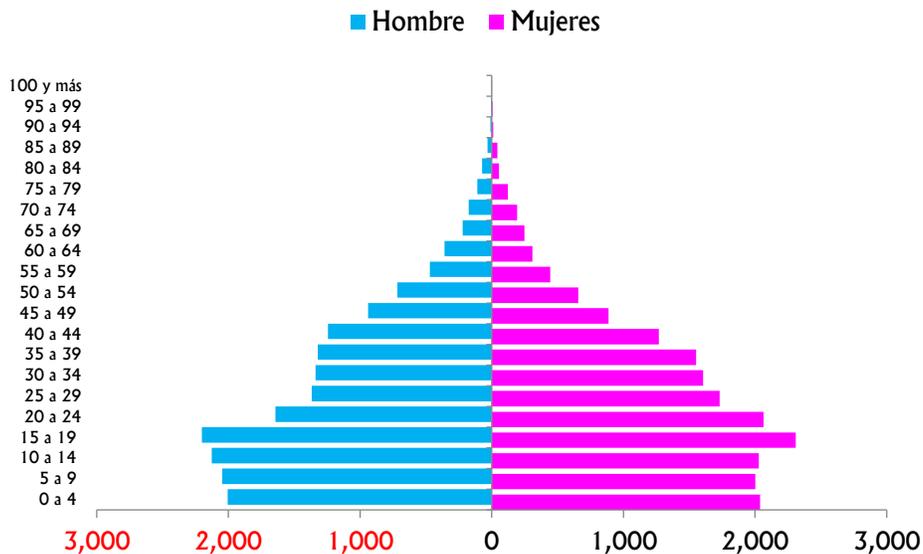


Imagen IV.26.- Pirámide Poblacional del Municipio de Santa María Huatulco.

La edad de la población del municipio se clasifica a continuación en cinco principales grupos: infantil, jóvenes, adultos productivos, personas adultas consolidadas y adultos mayores. Se considera que a mayor proporción en el total de la población es mayor la importancia (Imagen IV.27).



Imagen IV.27.- Estructura dinámica de la población

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018

El grupo de los jóvenes, de 15 a 29 años, representa el 30.68% del total de la población con un censo de 14,016 personas. El grupo de adultos productivos, comprendido en el rango de edad de 30 a 44 años, tiene un registro de 9,739 individuos que representan el 21.32%.

- **Migración**

El estudiar los movimientos migratorios desde el lugar de nacimiento o de residencia, aporta datos valiosos para entender los cambios sociales y económicos que se dan en las sociedades de destino. Según las cifras de INEGI (2015), el 94.81% del total de la población de Santa María Huatulco, de 5 años y más de edad, es decir 41,179 habitantes, radica en el estado de Oaxaca; el 4.45% se encuentra en otra entidad o país; y el 0.74% no lo especifica.

SECTUR (2014), estudió la procedencia de quienes inmigran al municipio de Santa María Huatulco, los resultados se presentan en la Tabla IV.16, entre ellos destaca que de los estados de Ciudad de México, Chiapas, Guerrero y Veracruz son las principales entidades emisoras, las cuales cuentan con una participación del 72.88% hasta el último censo de 2010.

Tabla IV.16.- Procedencia del fenómeno migratorio.

Entidad	1990	Año 2000	2010
<b>CDMX</b>	31.45	27.89	26.96
<b>Chiapas</b>	18.16	15.67	17.51
<b>Guerrero</b>	13.22	14.81	14.28
<b>Veracruz</b>	9.79	14.57	14.13
<b>México</b>	4.07	5.36	4.66
<b>Puebla</b>	2.79	2.77	3.87

Entidad	1990	Año 2000	2010
Jalisco	2.57	1.94	2.60
Tabasco	1.22	2.18	1.82
Michoacán	1.00	1.89	1.68
Morelos	1.72	1.19	1.39

Por otra parte, el grado de intensidad migratoria hacia Estados Unidos está clasificado como muy bajo, de acuerdo con los datos de la Síntesis Estadística Municipal de Santa María Huatulco de INEGI.

### Factores socioculturales

- Grupos étnicos

Del total de la población del municipio (43,054 habitante), el 35.81% se identifica como indígena, el 2.24% se considera que lo es en parte, mientras que el 59.03% no lo hace, 2.13% no lo sabe y el restante 0.79% no está especificado (INEGI, 2015).

Por otra parte, el porcentaje de la población que habla alguna lengua indígena es aún menor que quienes se identifican como tal, ya que solo el 4.25% de habitantes del municipio lo hace, cabe señalar que dentro de este grupo el 93.44% también habla español, 95.37% no habla lenguas indígenas y el 0.39% no está especificado (Imagen IV.28-29).



**Imagen IV.28.- Distribución por autoadscripción indígena.**  
Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018.

**Imagen IV.29.- Población mayor de 3 años que habla alguna lengua indígena.**  
Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018.

- **Salud**

Con base a la información proporcionada por INEGI (2015), en el municipio de estudio el 83.63% de la población total tiene la posibilidad de acceder a algunos de los servicios de salud públicos disponibles en caso de requerirlos.

De la población con acceso a servicios salud, el 66.08% indicó estar afiliado al Seguro Popular, mientras que el 31.06% refirió al instituto Mexicano del Seguro Social. El resto de la población señaló estar afiliado a otras opciones como el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), el Hospital de la Secretaría de Marina y seguros médicos particulares (Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018).

El 52.93% de los afiliados declaró hacer uso de este beneficio social, mientras que el 10% indicó que asisten a un consultorio médico particular y el 8.19% de los individuos señalan acudir a consultorios de farmacias (Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018).

En la Tabla IV.17 se en listan los centros de salud públicos y privados más importantes del municipio.

Tabla IV.17.- Principales Centros de Salud en Santa María Huatulco.

No.	Nombre/Ubicación
01	Instituto Mexicano del Seguro Social, Blvd. Chahué, Agencia Municipal de Santa Cruz.
02	Consultorio Periférico del ISSTE.
03	Sanatorio Naval de Santa Cruz. Blvd. Chahué, esq. Av. Salina Cruz
04	Clínica Médico Quirúrgica Huatulco. Sabali #403, Sector H, Santa Cruz.
05	Centro Médico Santa Cruz. Flamboyant #308, Sector H, Santa Cruz.
06	Centro de Salud de Servicios Ampliados. Carrizal, esq. Av. Guamuchil, Sector H.
07	Cruz Roja Mexicana Delegación Huatulco. Blvd. Chahué, Agencia de Santa Cruz.
08	Hospital Básico Comunitario. Juan de la Barrera, Col. Centro. Santa Ma. Huatulco.
09	Unidad Médica Rural. Agencia Municipal de San José Cuajinicuil.
10	Unidad Médica Rural. Agencia Municipal de Bajos de Coyula.

- **Vivienda**

Se censaron un total de 12,737 viviendas particulares en el municipio; se clasificaron en 5 tipos de viviendas: casas (87.49%), departamentos en edificios (7%), viviendas en vecindad o cuarterías (4.91%), otro tipo de vivienda (0.09%) y los no especificados (0.53%). La distribución de ocupación por tipo de vivienda se ilustra gráficamente en la Imagen IV.30.



Imagen IV.30.- Tipos de vivienda en el municipio de Santa María Huatulco.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018.

El hogar se clasifica en dos tipos: la primera, en “familia”, conformado en las categorías de nuclear, ampliado, compuesto y no especificado; la segunda, la “no familiar”, en la que entran unipersonal, de corresidentes y no especificado. El primer tipo representa el 86.12% y el segundo 13.88%.

- Servicios públicos y características de las viviendas

En cuanto a los servicios y características de las viviendas se detalla que 2,299 personas reportan residir en 641 viviendas con piso de tierra, lo que representa el 5.03% del total de viviendas. Por otra parte, 1,291 personas habitan viviendas sin conexión a la red pública de distribución de agua potable entubada, lo que significa el 2.83% de las viviendas registradas (Imagen IV.31). Respecto al servicio de drenaje, 291 (2.28%) domicilios señalan no contar con este servicio y 156 casas no cuentan con excusado o sanitario, hecho que afecta a 559 ciudadanos. Por último, 246 domicilios no disponen de suministro de energía eléctrica, lo que representa el 1.93% de viviendas (INEGI, 2015).

En conclusión, se determinó que el 15.72% de las viviendas ocupadas por 6,075 habitantes se ven afectadas por la falta de al menos uno de estos servicios básicos, lo que significa que el rezago estructural es de 13.30%.



Imagen IV.31.- Servicios públicos y características de las viviendas.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018.

- Vías de comunicación

El municipio cuenta con caminos pavimentados, revestidos y brechas que conectan a las comunidades con el casco de la población o con la carretera Federal. El Sistema Ambiental se conecta con dos vías de comunicación importantes: Carretera Federal 200 Santiago Pinotepa Nacional-Salina Cruz y Carretera Tangolunda.

- Población Económicamente Activa

La población ocupada en Santa María Huatulco en el 2015 fue de 19,918 personas, de las cuales 12,281 son hombres y 7,637 son mujeres (Imagen IV.32). Respecto a la dependencia que indica la carga que para la población económicamente activa representa la fracción de la población inactiva, la evolución del municipio fue para 1990 de 78%, en 2000 de 73.8%, en el 2010 de 55%, para 2015 se incrementó 70.59%. Lo anterior significa que hasta 2010 la tendencia implicaba un municipio en proceso de madurez, sin embargo los resultados del año 2015 cambió la tendencia.



Imagen IV.32.- Población Económicamente Activa.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018.

El sector servicios es el que cuenta con la mayor cantidad de población ocupada con el 58.39%, en segundo lugar, el comercio con 16.74%, seguido del sector secundario con 15.42% y finalmente el menos ocupado es el primario con 8.57%. La distribución de los sectores por género se muestra en la Imagen IV.33.

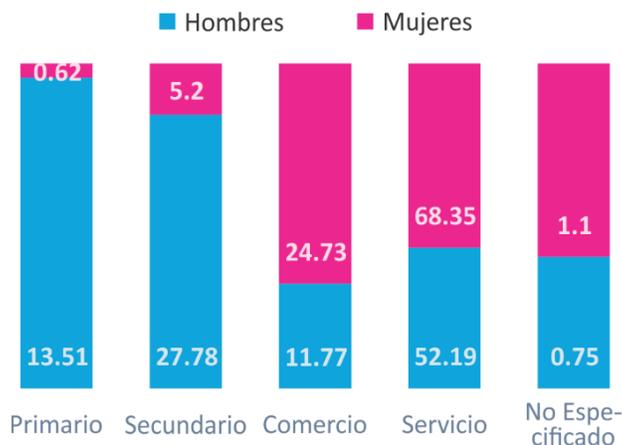


Imagen IV.33.- Población ocupada por sector y su distribución por género.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018.

De las 19,918 personas ocupadas, 55.60% percibe más de dos salarios mínimos, 27.72% de uno a dos, 8.23% hasta un salario mínimo y el 8.45% no lo especifica.

Por último, del total de las personas ocupadas, el 48.36% son comerciantes y trabajadores en servicios diversos; 24.86% son funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos; 17.96% son trabajadores agropecuarios y el 0.66% no lo especifica.

#### IV.3.1.4 Paisaje

Previo a evaluar este importante factor, es importante revisar el término *paisaje*, Duna (1974) define al “paisaje” como un elemento comparable al resto de los recursos como vegetación, agua, biodiversidad. Sin embargo, al paisaje se debe considerar como el “Complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, aire, plantas, animales y hombres”.

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

Los elementos que integran el paisaje son los siguientes:

**Visibilidad:** se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto de vista o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc.

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

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

#### Metodología

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

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

Tabla IV.18.- Criterios para determinar la calidad paisajista.

Elemento	Alta	Media	Baja
<b>Geomorfología</b>	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.
<b>(G)</b>	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
<b>Vegetación</b>	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.

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

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

comparar con las otras unidades. Según el valor final obtenido, se diferencian tres tipos de clases (Tabla 19).

Tabla IV.19.- Evaluación de la calidad de paisaje.

Clase	Promedio	Descripción
<b>Alta</b>	31 — 45	Áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado.
<b>Media</b>	16 — 30	Áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros
<b>Bajo</b>	0 — 15	Áreas con características y rasgos comunes a la región fisiográfica considerada

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

Tabla IV.20.- Criterios para evaluar la fragilidad del paisaje.

Factores	Elementos	Alta	Media	Baja
<b>Biofísicos</b>	Pendiente	Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia.
	(P)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Densidad de la vegetación	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo.	Cubierta vegetal discontinuo. Dominancia de estrato arbustivo.	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.
	(D)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Contraste de la vegetación	Vegetación mono-específica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes.	Mediana diversidad de especies, contrastes evidentes, pero no sobresalientes.	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.
	(C)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10

	Altura de la vegetación	Vegetación arbustiva o herbácea < 2m de altura o sin vegetación.	No hay gran altura (< 10 m) ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m.
	(H)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
<b>Visualización</b>	Tamaño de la cuenca	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de primeros planos.	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejana a zonas distantes (> 2000 m).
	(T)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Forma de la cuenca	Cuencas alargadas, unidireccionales en el flujo visual o muy restringidas.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
	(F)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Compacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual.
	(O)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
<b>Singularidad</b>	Unicidad del paisaje	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado.
	(U)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
<b>Visibilidad</b>	Accesibilidad visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves.
	(A)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10

Los rangos de fragilidad visual del paisaje en base al puntaje máximo que puede obtener por columna (alta, media y baja) se describen en la Tabla IV.21.

Tabla IV.21.- Rangos para evaluar la fragilidad de paisaje.

Clase	Promedio	Descripción
<b>Alta</b>	23 — 30	Áreas con capacidad alta de respuesta al cambio en sus propiedades paisajísticas.

<b>Media</b>	16 – 22	Áreas con capacidad media de respuesta al cambio en sus propiedades paisajísticas.
<b>Bajo</b>	9 – 15	Áreas con baja capacidad de respuesta al cambio en sus propiedades paisajísticas.

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

Tabla IV.22.- Criterios para evaluar la CAV del paisaje (Yeomans, 1986).

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

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

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

Estableciendo los rangos de Capacidad de Absorción Visual (CAV) en base al puntaje máximo que puede obtener por columna (alta, media y baja) y aplicando la fórmula anterior, se determinó los rangos y descripción de la Tabla IV.23.

Tabla IV.23.- Rango para determinar la CAV.

Clase	Promedio	Descripción
<b>Alta</b>	33 — 45	Áreas que presentan altas condiciones para acoger proyectos y que no produzcan variaciones en su carácter visual.
<b>Media</b>	19 — 32	Áreas que presentan condiciones medias para acoger proyectos y que no produzcan variaciones en su carácter visual.
<b>Bajo</b>	5 — 18	Áreas que se verá fuertemente afectadas por la implementación del proyecto.

## Resultados

### *Calidad paisajista.*

Se realizó la evaluación de la calidad paisajista del sitio del predio de interés. De acuerdo con la metodología empleada, se evaluaron 8 elementos: geomorfología, vegetación, fauna, agua, color, fondo escénico, singularidad y actuación humana (Tabla IV.24). Para este criterio, se obtuvo un valor promedio de 25 unidades (clase: media), lo que significa que el área de estudio reúne características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros. Dentro de los aspectos excepciones se encuentra la vegetación y unicidad del paisaje.

Tabla IV.24.- Resultados de la evaluación de calidad paisajista.

No.	Elemento	criterio		
		Alta	Media	Baja
<b>1</b>	Geomorfología			<b>10</b>
<b>2</b>	Vegetación	<b>50</b>		
<b>3</b>	Fauna	<b>50</b>		

No.	Elemento	criterio		
		Alta	Media	Baja
4	Agua			0
5	Color		30	
6	Fondo escénico	50		
7	Singularidad			10
8	Actuación humana			0
Total =			200	
Promedio =			25	
Clase			Media	

*Fragilidad visual del paisaje.*

Para este criterio, se evaluaron 9 elementos, dentro de 4 factores ambientales. El resultado de la dicha evaluación arrojó un valor promedio de 20 unidades, clasificándose dentro de la clase media e interpretándose como un área con capacidad media de respuesta al cambio en sus propiedades paisajísticas (Tabla IV.25).

Tabla IV.25.- Resultados de la evaluación de la fragilidad del paisaje.

No.	Factores	Elemento	criterio		
			Alta	Media	Baja
1	Biofísicos	Pendiente		20	
		Densidad de la vegetación			10
		Contraste de la vegetación			10
		Altura de la vegetación			10
2	Visualización	Tamaño de la cuenca		20	
		Forma de la cuenca	30		
		Compacidad	30		
3	Singularidad	Unicidad del paisaje		20	

No.	Factores	Elemento	criterio		
			Alta	Media	Baja
4	Visibilidad	Accesibilidad visual	30		
		Total =		180	
		Promedio =		20	
		Clase		Media	

### *Capacidad de Absorción Visual.*

Respecto a este último criterio, se evaluaron 6 elementos ambiental con el objetivo de determinar la capacidad de absorción visual del predio, se obtuvo un valor de 30 unidades, lo que significa que el predio presenta una condición media para aceptar los cambios (Tabla IV.26). Es de señalar que por las características constructivas del proyecto se pretende conservar parte de la vegetación nativa del sitio, así como los ejemplares más grandes y de importancia ambiental, con el fin de minimizar el impacto visual. En la Imagen IV.34 se ilustra una esquematización del proyecto en 3D, en la que se observa que la infraestructura propuesta se integrará perfectamente a las condiciones naturales del sitio.

Tabla IV.26.- Resultados de la evaluación de la fragilidad del paisaje.

No.	Elementos	criterio		
		Alta	Media	Baja
1	Pendiente	3		
2	Diversidad de la vegetación	3		
3	Erosionabilidad del suelo			1
4	Contraste suelo/vegetación	3		
5	Vegetación, potencial de regeneración		2	
6	Contraste suelo/roca			1
	Total =		30	
	Clase		Media	



Imagen IV.34.- Capacidad de absorción visual del proyecto (esquematzación).

#### IV.2.5 Diagnóstico ambiental

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

##### *Estado actual del Sistema Ambiental*

El Sistema Ambiental se encuentra inmerso dentro de una zona urbanizada con una proyección de desarrollo turístico, establecido por primera vez en los años 80s y proyectada por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR). Por otra parte, el Programas de Desarrollo Municipal de Santa María Huatulco señala que el Sistema Ambiental se encuentra dentro de zonas con interés turístico, lotificado, con calles pavimentadas, servicios de drenaje y luz, entre otras. De acuerdo con lo expuesto, se concluye que en el Sistema Ambiental predomina, en gran medida, la mancha urbana; no se identificaron aspectos únicos. Para el predio de interés, se observó una presencia de fauna y flora con interés ambiental, pero el predio no presenta condiciones únicas para el desarrollo, crecimiento o reproducción de estas especies.

El predio en el que se pretende desarrollar el proyecto presenta una vegetación densa, constituida por especies de selva mediana caducifolia. Adicionalmente, se registró una especie de flora que se encuentra bajo una categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAR-2010. Asimismo, se observó la presencia de 10 especies de fauna que se encuentran bajo una condición de protección de la misma norma, por lo que se debe identificar, estudiar, proponer y ejecutar un programa de ahuyentamiento y protección de estas especies. Es importante tomar las medidas necesarias para la protección de estas especies, asegurar el crecimiento o reproducción.

Respecto al rubro de agua superficial y subterránea, el predio se localiza sobre piedra uniforme, con baja permeabilidad. No se identificaron acuíferos subterráneos cercanos al proyecto. Ambientalmente, no se afectará la cantidad de agua infiltrada, debido a que toda el agua que cae sobre el predio se escurre al Océano Pacífico. Además, por las características del proyecto no se requerirá la explotación de mantos acuíferos disponibles. Las aguas residuales generadas se transferían a las plantas de tratamiento que opera para el sistema de drenaje de Bahías de Huatulco.

Se evaluó que el predio cuenta con un paisaje perturbado, derivado de la construcción de complejos y residenciales turísticos, sin embargo, los edificios a construir presenten quedar inmersos en la vegetación natural, con el objetivo de no ocasionar un impacto visual mayor al que ya existe actualmente.

#### *Grado de conservación y/o deterioro*

El predio en el que se pretende desarrollar el proyecto presenta un grado de conservación alto, debido a la presencia de un estrato arbóreo abundante, con especies grandes y frondosas, que sirven como áreas de descanso y reproducción para algunas especies de aves observadas (Imagen IV.35).

Es de señalar que, las zonas aledas al predio se encuentran ocupadas por infraestructura hotelera y/o casas residenciales, así como calles pavimentadas y otros servicios, por lo anterior, el sitio tiene una presión por las actividades humanas. No se habla de un sitio con condiciones o aspectos únicos dentro del Sistema Ambiental.



Imagen IV.35.- Vegetación presente en el predio.

#### *Riesgos físicos*

Se identificó que el Sistema Ambiental podría ser afectado, principalmente, por tres tipos de fenómenos naturales que podrían ocasionar afectaciones en la infraestructura e integridad de las

personas. Nos referimos a las ondas tropicales, huracanes y sismos. Los primeros dan lugar a los ciclones o huracanes. Por la ubicación del proyecto y de acuerdo con los registros de estos fenómenos, el Sistema Ambiental se ha visto seriamente afectado. Sin embargo, el tipo de infraestructura a construir está diseñada para este tipo de eventos. Con respecto a la integridad de las personas, este tipo de fenómeno son monitoreados y se determinan las trayectorias que seguirán.

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

### *Importancia socioeconómica*

Con base en la descripción socioeconómica del sitio, se concluye que la gran parte de la población del municipio de Santa María Huatulco depende directa o indirectamente del sector turístico, esto por los diferentes destinos turísticos con los que cuenta el municipio, así como la oferta laboral que existe. En términos generales, se espera que con la construcción y operación del proyecto se promueva la contratación de personas locales para darle servicio a los clientes que vayan a adquirir unas de las villas, así como para el mantenimiento y limpieza de las instalaciones del complejo.

## CAPITULO 5

### *IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES*

#### **V.I Identificación de impactos ambientales**

La identificación y evaluación de impactos ambientales es el capítulo primordial para comprender las repercusiones que el proyecto en cuestión “Amanecer Coastal Casitas” provocará al entorno, para cumplir con ello se necesita hacer una relación de las obras a realizarse entre el ambiente a perturbar, ya sea que estas perturbaciones sean positivas o negativas.

#### **V.I.I. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales**

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

La identificación de impactos consiste en determinar los factores del medio alterados por las acciones que conlleven los proyectos a realizarse, caracterizando las interacciones entre ambos, al menos de forma cualitativa. Los métodos de identificación permiten localizar y describir de forma clara y esquemática los impactos, a la vez que se realiza una primera clasificación de los mismos, para posteriormente valorar rigurosamente los impactos significativos. La metodología a utilizarse se tendrá que ajustar a las dimensiones de los impactos y de las obras planeadas, esta describirá la forma en que los impactos interactúan con el medio, teniendo como objetivo presentar la magnitud del impacto.

Se analizan todas las etapas del proyecto, desde la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

En este caso se utilizó primeramente una matriz de identificación de impactos, para determinar los impactos que a evaluar y si estos son positivos o negativos. Para tener una idea más clara de las repercusiones de los impactos dentro del proyecto “Amanecer Coastal Casitas”, se optó por utilizar una matriz de importancia con una valorización cualitativa total. La metodología desarrollada para la matriz de importancia fue la propuesta por Conesa (1997).

### V.I.II. Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que este es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). Estos permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto del desarrollo de distintas actividades.

Los indicadores deberán cumplir al menos con las siguientes características:

- Representatividad: Se refiere al grado de información que posee un indicador al impacto global de la obra.
- Relevancia: La información que aporta es significativa sobre magnitud e importancia del impacto.
- Cuantificable: Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil de identificación: definido conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto es la comparación de alternativas que permiten determinar para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe. También estos indicadores pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del grado de magnitud de alteraciones.

### V.I.III. Lista indicativa de impactos

En la tabla V.1 se muestran los indicadores tomados en cuenta para la evaluación de impacto ambiental. Estos pertenecen a cuatro categorías físico, biológico, estético-cultural y socioeconómico. Estos indicadores fueron considerados debido a que son los más representativos dentro del sistema ambiental y caracterizarán de manera adecuada la evaluación.

Tabla V.1.- Resultado de la evaluación de impactos ambientales.

CATEGORÍA	COMPONENTE	INDICADOR
FÍSICO	Aire	Calidad del aire
		Nivel sonoro
	Suelo	Morfología
		Propiedades fisicoquímicas
		Erosión
	Agua	Calidad del agua

CATEGORÍA	COMPONENTE	INDICADOR
BIOLÓGICO	Vegetación	Diversidad y abundancia
	Fauna	Diversidad y abundancia
ESTÉTICO-CULTURAL	Paisaje	Estética
SOCIOECONÓMICO	Económico	Economía local
		Empleo
	Bienestar social	Servicios
		Salud y seguridad

#### V.I.IV. Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el mismo medio. De manera 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 de la obra.

#### V.I.III. Criterios

Los criterios los cuales serán la base de evaluación del Proyecto se presentan en la tabla V.2.

Tabla V.2.- Criterios de Evaluación.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Carácter (Ca). Asignado en consecuencia al efecto causado.	Benéfico	1
	Adverso	-1
Intensidad (In). Es el grado de incidencia de la acción sobre cada factor.	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Extensión (Ex). Superficie afectada por las acciones del proyecto tanto directa como indirectamente al alcance global.	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8
	Crítica	(+ 4)
Momento (Mo). Tiempo que transcurre entre la realización de la acción y el comienzo del efecto.	Largo plazo ( $t > 5$ años)	1
	Mediano plazo ( $1 \leq t \leq 5$ años)	2
	Inmediato-corto plazo ( $t < 1$ año)	4
	Crítico	(+ 4)
Persistencia (Pe). Tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	Fugaz ( $t < 1$ año)	1
	Temporal ( $1 \leq t \leq 10$ años)	2
	Permanente ( $t > 10$ años)	4
Reversibilidad (Rv). Posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción cometida, es decir, posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción.	Corto plazo ( $t < 1$ año)	1
	Mediano plazo ( $1 \leq t \leq 10$ años)	2
	Irreversible ( $t > 10$ años)	4
Recuperabilidad (Mc). Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, mediante medidas correctivas.	Inmediata	1
	Mediano plazo	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Sinergia (Si). Considera la incorporación de dos o más efectos, por la acción de uno solo, con un efecto superior al esperado por la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.	Sin sinergismo	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación (Ac). Este atributo considera el incremento progresivo de la manifestación del efecto	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (Ef). Expresa la forma de manifestación del efecto sobre un factor.	Indirecto	1
	Directo	4
Periodicidad (Pr). Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	Aperiódico y discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4
<b>Valoración Cualitativa Total de los Impactos</b>		
Importancia	Irrelevantes	$I < 25$
	Moderados	$25 \leq I < 50$
	Severos	$50 \leq I < 75$
	Críticos	$I \geq 75$

Para determinar la importancia se utilizó la siguiente ecuación:

$$I = (Ca) * (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Mc + Ac + Ef + Pr)$$

### Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La adecuada evaluación de los impactos ambientales radica en la acertada identificación de las alteraciones. Como primer paso se tuvo conocimiento de las características (físicas, biológicas, económicas y sociales) del sitio de la obra sin afectación.

En el siguiente paso se identificaron las actividades que generarán un impacto por consecuencia de la obra. Las etapas que se consideraron fueron:

*Matriz de identificación de impactos.* - Esta metodología fue de primordial ayuda, ya que se identificaron y valoraron los efectos previsibles de las actividades proyectadas sobre los indicadores ambientales involucrados en el proyecto para cada una de las alternativas examinada.

Esta identificación de impactos surgió del estudio de la interacción entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los indicadores ambientales afectados en cada sitio en particular. Esta metodología sirvió para sentar las bases de la valoración cualitativa de los impactos. La matriz de impactos se muestra en la tabla V.3.

Tabla V.3.- Matriz de Identificación de Impactos Ambientales.

CATEGORÍA	Componente ambiental	Actividades del Proyecto	Preparación del sitio		Construcción						Operación			Mantenimiento				
			Desmante	Despalme	Trazo y nivelación	Cortes y excavaciones	Cimentación	Alzado de estructuras	Instalaciones hidráulicas	Instalaciones eléctricas	Acabados en general	Limpieza en obra	Habitación y uso de las viviendas	Recreación	Actividad física	Limpieza diaria	Reparaciones en general	
FÍSICO	Aire	Calidad del aire	X	X	x	x						x	x	x	x		x	
		Nivel sonoro	x	x		x	x	x	x									x
	Suelo	Morfología	x	x	x	x	x											
		Propiedades fisicoquímicas	x	x	x	x	x											
		Erosión	x	x	x	x	x											

CATEGORÍA	Componente ambiental	Actividades del Proyecto	Preparación del sitio			Construcción						Operación			Mantenimiento			
			Desmonte	Despalme	Trazo y nivelación	Cortes y excavaciones	Cimentación	Alzado de estructuras	Instalaciones hidráulicas	Instalaciones eléctricas	Acabados en general	Limpieza en obra	Habitación y uso de las viviendas	Recreación	Actividad física	Limpieza diaria	Reparaciones en general	
BIOLÓGICO	Agua	Calidad del agua									X	X	X	X	X	X	X	
	Vegetación	Diversidad y abundancia	X	X	X	X	X	X	X	X							X	
	Fauna	Diversidad y abundancia	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
ESTÉTICO-CULTURAL	Paisaje	Estética	X	X	X	X		X									X	
SOCIOECONÓMICO	Económico	Economía local											X	X	X			
	Bienestar social	Empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Servicios											X	X	X	X	X	X
		Salud y seguridad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						X

**Matriz de importancia.** - Se consideró la utilización de la matriz de importancia debido a que esta identifica el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad actuando sobre un impacto ambiental considerado. En este tipo de valoración, se midió el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se definió como importancia del impacto.

La importancia del impacto se tomó como, la relación mediante la cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto de la intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto. Está apegada a una serie de criterios de tipo cualitativo, tales como, carácter, intensidad, extensión, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad. La matriz de importancia se muestra como la Tabla V.4.

Tabla V.4. Matriz Importancia para la Evaluación de Impactos Ambientales.

Etapas	Actividades	Indicadores	CA	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	IM	VALORACIÓN
Preparación del sitio	Desmonte	Calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-22	Irrelevante
		Nivel sonoro	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-22	Irrelevante
		Morfología	-1	4	4	4	2	4	4	2	1	4	4	-45	Moderado
		Propiedades fisicoquímicas	-1	4	4	4	2	4	4	2	1	4	4	-45	Moderado
		Erosión	-1	4	4	4	2	4	4	2	1	4	4	-45	Moderado
		Diversidad y abundancia (flora)	-1	4	4	4	2	2	2	2	1	4	2	-39	Moderado
		Diversidad y abundancia (fauna)	-1	4	8	4	2	2	2	2	1	1	2	-44	Moderado
		Estética	-1	2	4	4	2	2	4	1	1	4	2	-34	Moderado
		Empleo	1	2	2	4	1	1	2	1	1	4	2	26	Moderado
		Salud y seguridad	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
Despalme		Calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-22	Irrelevante
		Nivel sonoro	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-22	Irrelevante
		Morfología	-1	4	4	4	2	4	4	2	1	4	4	-45	Moderado
		Propiedades fisicoquímicas	-1	4	4	4	2	4	4	2	1	4	4	-45	Moderado
		Erosión	-1	4	4	4	2	4	4	2	1	4	4	-45	Moderado

Etapas	Actividades	Indicadores	CA	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	IM	VALORACIÓN	
		Diversidad y abundancia (flora)	-1	4	4	4	2	2	2	2	1	4	2	-39	Moderado	
		Diversidad y abundancia (fauna)	-1	4	8	4	2	2	2	2	1	1	2	-44	Moderado	
		Estética	-1	2	4	4	2	2	4	1	1	4	2	-34	Moderado	
		Empleo	1	2	2	4	1	1	2	1	1	4	2	26	Moderado	
		Salud y seguridad	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante	
	Construcción	Trazo y nivelación	Calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-22	Irrelevante
			Morfología	-1	2	2	4	2	4	4	2	1	4	4	-35	Moderado
			Propiedades fisicoquímicas	-1	2	2	4	2	4	4	2	1	4	4	-35	Moderado
			Erosión	-1	2	2	4	2	4	4	2	1	4	4	-35	Moderado
			Diversidad y abundancia (flora)	-1	2	2	4	2	2	2	2	1	4	2	-29	Moderado
		Diversidad y abundancia (fauna)	-1	2	4	4	2	2	2	2	1	1	2	-30	Moderado	
		Estética	-1	2	4	4	2	2	4	1	1	4	2	-34	Moderado	
		Empleo	1	2	2	4	1	1	2	1	1	4	2	26	Moderado	
		Salud y seguridad	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante	
		Cor	tes	Calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-22

Etapas	Actividades	Indicadores	CA	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	IM	VALORACIÓN
Cimentación	Nivel sonoro		-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-22	Irrelevante
	Morfología		-1	4	4	4	2	4	4	2	1	4	4	-45	Moderado
	Propiedades fisicoquímicas		-1	4	4	4	2	4	4	2	1	4	4	-45	Moderado
	Erosión		-1	4	4	4	2	4	4	2	1	4	4	-45	Moderado
	Diversidad y abundancia (flora)		-1	2	2	4	2	2	2	2	1	4	2	-29	Moderado
	Diversidad y abundancia (fauna)		-1	2	4	4	2	2	2	2	1	1	2	-30	Moderado
	Estética		-1	2	4	4	2	2	4	1	1	4	2	-34	Moderado
	Empleo		1	2	2	4	1	1	2	1	1	4	2	26	Moderado
	Salud y seguridad		-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Nivel sonoro		-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-22	Irrelevante
Cimentación	Morfología		-1	2	2	4	2	4	4	2	1	4	4	-35	Moderado
	Propiedades fisicoquímicas		-1	2	2	4	2	4	4	2	1	4	4	-35	Moderado
	Erosión		-1	2	2	4	2	4	4	2	1	4	4	-35	Moderado
	Diversidad y abundancia (flora)		-1	2	2	4	2	2	2	2	1	4	2	-29	Moderado

Etapas	Actividades	Indicadores	CA	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	IM	VALORACIÓN	
Alzado de estructuras	Diversidad y abundancia (fauna)	Diversidad y abundancia (fauna)	-1	2	4	4	2	2	2	2	1	1	2	-30	Moderado	
		Empleo	1	2	2	4	1	1	2	1	1	4	2	26	Moderado	
		Salud y seguridad	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante	
	Diversidad y abundancia (flora)	Nivel sonoro	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-22	Irrelevante	
		Diversidad y abundancia (flora)	-1	4	4	4	2	2	2	2	2	1	4	2	-39	Moderado
		Diversidad y abundancia (fauna)	-1	4	8	4	2	2	2	2	2	1	1	2	-44	Moderado
		Estética	-1	2	4	4	2	2	4	1	1	4	2	-34	Moderado	
		Empleo	1	2	2	4	1	1	2	1	1	4	2	26	Moderado	
		Salud y seguridad	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante	
	Instalaciones hidráulicas	Nivel sonoro	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-22	Irrelevante	
		Diversidad y abundancia (flora)	-1	2	2	4	2	2	2	2	2	1	4	2	-29	Moderado
		Diversidad y abundancia (fauna)	-1	2	4	4	2	2	2	2	2	1	1	2	-30	Moderado
		Economía local	1	2	2	4	1	1	2	1	1	4	2	26	Moderado	
		Empleo	1	2	2	4	1	1	2	1	1	4	2	26	Moderado	

Etapas	Actividades	Indicadores	CA	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	IM	VALORACIÓN	
Operación	Servicios	Servicios	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante	
		Salud y seguridad	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Instalaciones eléctricas	Economía local	1	2	2	4	1	1	2	1	1	4	2	26	Moderado	
		Empleo	1	2	2	4	1	1	2	1	1	4	2	26	Moderado	
		Servicios	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante	
	Acabados en general	Salud y seguridad	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
		Calidad del agua	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-21	Irrelevante
		Empleo	1	2	2	4	1	1	2	1	1	4	2	26	Moderado	
	Limpieza en obra civil	Salud y seguridad	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
		Calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-22	Irrelevante	
		Calidad del agua	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-21	Irrelevante
		Empleo	1	2	2	4	1	1	2	1	1	4	2	26	Moderado	
		Servicios	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Habitación y uso de las viviendas	Salud y seguridad	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
		Calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-22	Irrelevante	
Calidad del agua		-1	4	4	4	2	2	2	1	1	1	2	2	-35	Moderado	
Diversidad y abundancia (fauna)		-1	4	8	4	2	2	2	2	1	1	2	2	-44	Moderado	
Economía local		1	4	4	4	2	2	2	2	1	4	4	4	41	Moderado	
Empleo	1	4	4	4	2	2	2	2	1	4	4	4	41	Moderado		

Etapas	Actividades	Indicadores	CA	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	IM	VALORACIÓN	
Etapas	Recreación	Servicios	-1	4	4	4	2	2	2	1	1	1	2	-35	Moderado	
		Calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-22	Irrelevante	
		Calidad del agua	-1	4	4	4	2	2	2	2	1	1	1	2	-35	Moderado
		Diversidad y abundancia (fauna)	-1	4	4	4	2	2	2	2	2	1	4	2	-39	Moderado
		Economía local	1	2	2	4	1	1	2	1	1	4	2	26	Moderado	
		Empleo	1	4	4	4	2	2	2	2	2	1	4	2	39	Moderado
		Servicios	-1	4	4	4	2	2	2	2	1	1	1	2	-35	Moderado
	Actividad física	Calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-22	Irrelevante	
		Calidad del agua	-1	2	2	4	2	2	2	2	1	1	1	2	-25	Moderado
		Diversidad y abundancia (fauna)	-1	4	4	4	2	2	2	2	2	1	4	2	-39	Moderado
		Economía local	1	2	2	4	1	1	2	1	1	4	2	26	Moderado	
		Empleo	1	4	4	4	2	2	2	2	2	1	4	2	39	Moderado
		Servicios	-1	2	2	4	2	2	2	2	1	1	1	2	-25	Moderado
		Mantenimiento	Limpieza diaria	Calidad del agua	-1	2	2	4	2	2	2	2	1	1	1	2
Diversidad y abundancia (fauna)	-1			2	4	4	2	2	2	2	2	1	1	2	-30	Moderado
Empleo	1			4	4	4	2	2	2	2	2	1	4	2	39	Moderado
Servicios	-1			2	2	4	2	2	2	2	1	1	1	2	-25	Moderado

Etapas	Actividades	Indicadores	CA	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	IM	VALORACIÓN
Reparaciones en general	Calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-22	Irrelevante	
	Nivel sonoro	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-22	Irrelevante	
	Calidad del agua	-1	1	1	4	2	2	2	2	1	1	2	-20	Irrelevante	
	Diversidad y abundancia (flora)	-1	2	2	4	2	2	2	2	2	1	4	2	-29	Moderado
	Diversidad y abundancia (fauna)	-1	2	4	4	2	2	2	2	2	1	1	2	-30	Moderado
	Estética	-1	2	4	4	2	2	4	1	1	4	2	-34	Moderado	
	Empleo	1	2	2	4	1	1	2	1	1	4	2	26	Moderado	
	Servicios	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante	
	Salud y seguridad	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante	

## V.II. Valoración de los impactos

Con el uso de las matrices de identificación de impactos e importancia se realizó la evaluación de impactos ambientales, esta se aplicó a las siguientes etapas del proyecto “Amanecer Coastal Casitas”:

- Preparación del sitio
- Construcción
- Operación
- Mantenimiento

De acuerdo al resultado de la evaluación de los impactos ambientales mostrados en la tabla V.5 se identificaron y evaluaron un total de 104 impactos, que, de acuerdo a la ponderación de la metodología, 34 fueron identificados como Irrelevantes, todos negativos, lo cual representa un 32.69% del total de los impactos, los restantes 70 impactos, 19 fueron positivos y 51 negativos lo que representa un 18.27 % y 49.04%, respectivamente.

Tabla V.5.- Resultado de la evaluación de impactos ambientales.

Tipo de impacto	Cantidad	Porcentaje	Carácter	Cantidad	Porcentaje
Irrelevante	34	32.69	Positivo	0	0.00
			Negativo	34	32.69
Moderado	70	67.31	Positivo	19	18.27
			Negativo	51	49.04
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>100</b>		<b>104</b>	<b>100</b>

De las 4 etapas consideradas para el desarrollo del proyecto se ponderó la importancia de las actividades que involucran a cada una de esta para realizar la figura V.1, en la cual se muestra la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, co su respectiva importancia ponderada, -572, -878, -166 y -204.

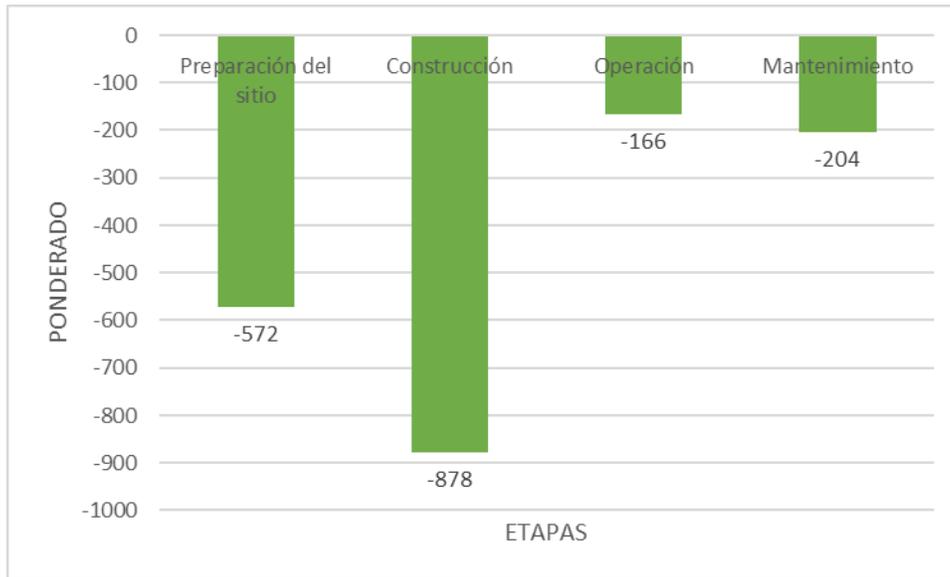


Imagen V.1.- Gráfica de ponderación de importancia

### V.II.I. Descripción de los impactos ambientales

A continuación, se describirán los resultados de la evaluación de los impactos ambientales, principalmente se encontró que el efecto que los impactos causaban sobre los indicadores fue en su mayoría negativo, puntualmente, sólo los indicadores de economía local y empleo tuvieron un efecto positivo sobre el entorno.

**Calidad del aire.** Dentro de las afectaciones más significativas será la liberación de partículas de polvo por la remoción de capas de suelo, la emisión de gases provenientes de los motores de combustión interna de los vehículos y maquinaria; otra afectación igualmente importante, pero con más tiempo de presencia, es la operación de los sistemas de aire acondicionado que se instalarán en viviendas y los demás sitios del proyecto. Los anteriores impactos se presentarán de manera directa, pero también habrá repercusiones hacia la calidad atmosférica de manera indirecta, esto se debe por el consumo de energía eléctrica durante todas las etapas del proyecto.

Cabe destacar que los resultados de evaluación tuvieron una importancia de Irrelevante, esto se debe a que las emisiones se convertirán en mínimas considerando los vientos que dispersarán a estas.

**Nivel sonoro.** Las afectaciones que el ruido causará al entorno serán consecuencia de los trabajos realizados por vehículos y maquinaria pesada para la construcción, también por actividades con herramienta en las etapas de construcción y mantenimiento, ya sea por cortes de material, soldaduras, etc.

El nivel sonoro se intensificará en muy poca medida al momento de realizar el desmonte y despalme, debido que la barrera natural que provocaba la vegetación se removerá, aunque se procurará preservar la mayor cantidad de árboles. La evaluación de este impacto resultó Irrelevante en cuanto a su importancia, debido a que los trabajos que causará mayor ruido se realizarán por un periodo de tiempo muy corto y en horarios de trabajo específico.

**Morfología.** La morfología del suelo sufrirá grandes afectaciones en gran parte del predio, debido al movimiento de trabajadores, material y vehículos, esto provocará que cambien en medida mediana las propiedades intrínsecas del suelo. La mayor afectación será en una superficie de 6687.78 m<sup>2</sup>, la cual corresponde a la superficie que es en la que se llevará a cabo el despalme y desmonte.

Los resultados de la evaluación mostraron que de acuerdo a la escala de la metodología esta tendrán importancias de Moderado, cabe resaltar que la superficie a desmontar sólo equivale al 39.58% de la superficie total.

**Propiedades fisicoquímicas.** La afectación al presente indicador resultó en su evaluación como Moderado, principalmente por el desmonte y despalme en el 39.58% de la superficie del predio, lo que alterará a los ciclos biogeoquímicos llevados a cabo y con presencia en el suelo, a las relaciones de los microorganismos con la vegetación.

**Erosión.** Los impactos asociados a la erosión del suelo fueron identificados en pocas actividades (Desmonte, despalme, tazo y nivelación, cortes y excavaciones y cimentación), debido a que sólo en estas actividades se pone en riesgo de que las capas de suelo se sigan deteriorando, con ayuda del viento y lluvias. La ponderación de estos fue de Moderado.

**Calidad del agua.** Los impactos hacia la calidad del agua tuvieron evaluaciones de Irrelevante y Moderado. Las actividades evaluadas como Irrelevantes fueron, acabados en general, limpieza de obra civil y reparaciones en general, esto porque se necesitará de agua para llevar a cabo parte de estas actividades, por lo que se procurará aprovechar en mayor medida el recurso hídrico, y de esta manera mandar en drenaje la menor cantidad de agua posible.

**Diversidad y abundancia (flora).** Uno de los impactos más significativos será la pérdida de diversidad y abundancia de vegetación, estos obtuvieron importancia de Moderado, debido a que como se ha mencionado anteriormente se desmontará el 39.58% del total de la superficie del predio, lo cual impactará de manera parcial a los 4797 individuos del estrato arbóreo, 4441 del estrato arbustivo y los 610 del estrato herbáceo. Cabe resaltar que los trabajos de construcción serán incluyentes y se procurará conservar la mayor cantidad de individuos del estrato arbóreo.

**Diversidad y abundancia (fauna).** Los impactos hacia la diversidad y distribución de la fauna tuvieron una importancia de Moderado, en todas las actividades en las que se identificó este impacto. Los impactos hacia la fauna se deben principalmente a dos etapas, la primera es el desmonte y despalme debido a que la fauna está estrechamente relacionada a la remoción de la vegetación por las relaciones que estas tienen, tales como la alimentación, así como refugio; la segunda de estas etapas es la de operación y mantenimiento debido a que el movimiento de personas, el ruido de las viviendas gimnasio, restaurante, alberca, entre otras y la iluminación por la noche ahuyentarán a la fauna del entorno.

**Estética.** La afectación a la calidad del paisaje fue detectada en 6 actividades (desmonte, despalme, trazo y nivelación, corte y excavaciones, alzado de estructuras y reparaciones en general), este impacto es una consecuencia de la pérdida de vegetación y fauna, así como de la edificación y presencia de elementos ajenos a los nativos del sitio, es por estas razones que el impacto fue evaluado como Moderado. Cabe resaltar que se pretende que la arquitectura del proyecto se encuentre en armonía con el sitio y no generar un impacto mayor con el paso del tiempo, sino todo lo contrario, que este se mitigue.

**Economía local.** Este impacto fue identificado como positivo en cada una de las actividades (5) en donde este se encontró presente, en todas como Moderado, debido a que los efectos que causará son muy puntuales, ya que el proyecto no generará grandes cantidades de empleos, que, a la larga pudiesen contribuir a la economía local, lo anterior comparado con otros proyectos turísticos de la zona, principalmente porque no es en su esencia un proyecto turístico, sino es más de giro habitacional, esto no quiere decir que no genere importantes beneficios económicos ya que estará obligado al pago de servicios de electrificación, agua potable y diversos impuestos de vivienda, todo esto por un largo período de tiempo.

**Empleo.** Una de las características más importantes en los impactos hacia este indicador es el que se encuentra presente en cada una de las actividades del predio, lo que indica que el proyecto será un ingreso constante e importante para las personas que laboren en las distintas

etapas que el proyecto contemple, principalmente en la etapa de operación y mantenimiento, debido a que en estas contratarán a mano de obra con cierto grado de calificación para llevar a cabo dichas tareas, lo que se traduce en una paga mejor remunerada. El resultado de las matrices indicó que los impactos obtuvieron una calificación de Moderado.

**Servicios.** Se tomó en cuenta el presente indicador para prever las afectaciones que el proyecto ocasionaría a los servicios básicos, tales como, distribución de energía eléctrica, abasto de agua potable, acceso a la red de drenaje, por mencionar los más importantes; los resultados mostraron que la afectación más significativa es en la etapa de operación, debido a que habrá más demanda de energía eléctrica y agua potable, e incremento en la generación de aguas residuales y residuos sólidos urbanos. Los impactos fueron calificados como Irrelevantes y Moderados.

**Salud y seguridad.** El presente indicador hace referencia a los riesgos a los que se exponen los trabajadores al realizar sus tareas, a pesar de que los principales riesgos se presentan en la etapa de construcción, todos obtuvieron como resultado de la evaluación impactos Irrelevantes.

\*Se presentan en Anexo Técnico V.1.; las matrices de evaluación en formato Excel

## CAPITULO 6

### *MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES*

#### **VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales**

Las medidas que se proponen para el proyecto son las siguientes:

##### **VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental**

###### **Componente Ambiental: Aire**

- Se establecerán horarios de trabajo, suspendiendo las labores en caso de presentarse eventos climáticos como tormentas, lluvias, vientos dominantes y huracanes.
- Se aplicarán riegos de agua con pipa en caso de haber levantamiento de polvos y partículas de tierra en el frente de trabajo.
- Todos los vehículos utilizados en la obra civil propiedad de la empresa constructora, se le solicitará cuenten con sus revisiones físico-mecánicas, que garanticen están en óptimas condiciones para operar.
- Cada año se calculará la emisión de gases efecto invernadero, haciendo un registro para su monitoreo.
- Se instalarán tapias o algún tipo de cerco perimetral para minimizar los sonidos hacia el exterior, motivado por las maniobras de la etapa.

###### **Componente Ambiental: Suelo**

- Entrando en la operación del proyecto se elaborará un estudio de generación de RSU, y si el resultado evidencia una generación arriba de las 10 toneladas se diseñará un plan de manejo de residuos sólidos urbanos, mismo que se aplicará durante la vida útil del proyecto.
- Se integrarán áreas verdes dentro del proyecto, favoreciendo la canalización de las aguas de lluvia hacia ellas.
- Se solicitará la concesión para ocupación de la zona federal marítimo terrestre.

### Componente Ambiental: **Agua**

- Los trabajos constructivos se delimitarán con tapias u algún otro material para evitar la dispersión de tierra suelta o algún otro material constructivo hacia las zonas de acantilados.
- Se evitará realizar actividades constructivas en épocas de lluvia
- En la etapa operativa se instalará un sistema de captación de agua pluvial para ser aprovechado dentro del proyecto inmobiliario.
- Se instalarán ahorradores de agua en las áreas sanitarios.

### Componente Ambiental: **Fauna**

- Antes de dar inicio con las actividades se realizará un ahuyentamiento de fauna, se organizará una brigada con un biólogo al mando para identificar si existirá un ejemplar que no pudiera hacerlo por sí mismo, aplicar las medidas pertinentes para apoyo

### Componente Ambiental: **Flora**

- Antes de dar inicio con la etapa de preparación del sitio se realizará el rescate de ejemplares, esta actividad será dirigida por un Ing. Forestal
- Las especies en estatus serán dejadas en su sitio, sin ser removidas en ninguna de las etapas; para ello se identificarán y cuidarán por el especialista forestal
- Se prohíbe totalmente la integración de especies exóticas en áreas verdes

### Componente Ambiental: **Paisaje**

- Integración de flora nativa en áreas verdes
- Se aplicará limpieza en la zona de playa, organizando brigadas de trabajo para la recolección de residuos sólidos urbanos

## VII.2. Programa de vigilancia ambiental

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

### Objetivos

#### GENERAL

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

#### ESPECÍFICOS

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

## Metas

- ♣ Elaboración de 1 programa de vigilancia ambiental (PVA)
- ♣ Aplicación de varias supervisiones en campo (frente de trabajo)
- ♣ Diseño y llenado de varias bitácoras (las necesarias) de información sobre aplicación de medidas
- ♣ Aplicación de varios indicadores (los necesarios) que midan la eficacia de las medidas aplicadas
- ♣ Toma de varias series fotográficas (las necesarias) en el frente de trabajo de manera periódica
- ♣ Realizar 1 reunión de trabajo bimestral para evaluar avances y mejoras

## Responsables del Programa

Empresa Promovente: RMRK S. DE R.L. DE C.V.

Responsable General: Arianna Rollo, quien funge como representante legal de la empresa promotora.

Asesor Ambiental: A elección del Promovente

Responsable Técnico: Designado por la empresa

Perfil: A fin al Área Ambiental (Titulado)

Experiencia: 1 año (mínimo)

Equipo Técnico: Multidisciplinario, a fin al área ambiental que trabajen en campo y en gabinete

## Desarrollo del Programa

Para poder cumplir con los objetivos del programa, y de optimizar la vigilancia de las medidas propuestas identificadas en el capítulo que antecede, se propone la calendarización de las medidas de prevención y/o mitigación propuestas, para ello se hará uso de un formato el cual será rellenado una vez que se tengan todas y cada una de estas medidas, tanto las que se proponen en el capítulo VI como aquellas que la autoridad ambiental establezca.

### VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

El seguimiento se hará siguiendo el formato que se ha diseñado, se muestra a continuación:

Tabla VI.1.- Formato para el seguimiento y control de las condicionantes

No.	Impacto Identificado	Etapas de Vigilancia	Frecuencia de Monitoreo	Medio de Verificación	Responsable del Subprograma

Este formato será rellenado una vez que se inicie el reporte de las condicionantes.

### VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

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

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

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

Para el cálculo se toma como base los siguientes criterios:

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

Se tiene un total de gasto aproximado por implementación de las medidas de mitigación ofrecidas de: doscientos mil pesos 00/100 M.N. (\$200, 000.00), considerando un IVA actual del 16%.

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

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

## CAPITULO 7

*PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS*

### VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANALISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO



Imagen VII.1.- Escenario sin proyecto

En la siguiente imagen se muestra el predio como se encuentra actualmente, lote 1 y 2 sin proyecto. Véase como la zona está en pleno desarrollo turístico, existen ya otros desarrollos vecinos. Hay vías de acceso y servicios públicos. Predios ya destinados para un uso de: Residencial Densidad Baja Clave-RTM1-C.

### VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANALISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

En la Imagen VII.2 que es una forma virtual de como quedarían los edificios en sus tres niveles, muestra cómo se pretende integrar la obra civil a la cobertura vegetal existente. Eso se pretende y se quiere lograr. Se pretende afectar lo menos posible a la cobertura vegetal, de tal manera que aplicando las medidas de prevención y mitigación el proyecto minimice en un 80% los impactos identificados.



Imagen VII.2.- Escenario con proyecto

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

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

En este concepto se puede decir que una vez que el proyecto se le aplique las medidas de mitigación propuestas, la mayor parte de los impactos identificados se desaparecerán y se disminuirán. Como bien se observa es un sitio ya destinado al desarrollo del sector turístico, por lo cual al haber ya otras instalaciones en la zona y colindantes del lote 1 y 2 da pie a que los impactos ocasionados por el proyecto sean con el paso del tiempo absorbidos por el escenario que se le quiere dar a Bahías de Huatulco.

## VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL

## VII.5 EVALUACION DE ALTERNATIVAS

Para el presente proyecto no se han identificado otras alternativas donde se pueda desarrollar, esto debido a que el promovente adquiere los lotes 1 y 2 con el Fondo Nacional de Turismo FONATUR, institución que tiene a su cargo la administración del desarrollo turístico en Huatulco, desde los años 80s. Bahías de Huatulco que se proyectó en su momento como el 5 CIP para desarrollarlo al máximo. Es por ello que al adquirir ambos predios ya se tiene la seguridad del giro de actividad que ahí se puede realizar sin considerar alguna otra alternativa. Además, que el concepto que se le pretende dar y servicios que el proyecto integra son justamente la belleza paisajística del lugar.

## BIBLIOGRAFIA

- Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Santa María Huatulco, Oaxaca clave geoestadística 20413
- <http://www.atlasmunicipalderiesgos.gob.mx/>
- Software Arcmap versión 10.3
- Google Earth Pro
- Municipal de Desarrollo de Santa María Huatulco 2017-2018
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)
- Plan Director de Bahías de Huatulco, Oaxaca.
- Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco, Oaxaca.
- Plan Estatal de Desarrollo 2016- 2022
- NOM-059-SEMARNAT-2010
- Región Marina Prioritaria No. 36
- Región Terrestre Prioritario No. 129 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- Sitio RAMSAR: Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
- Ley General de Cambio Climático
- Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Santa María Huatulco, Oaxaca clave geoestadística 20413
- CONAGUA. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Huatulco (2011), Estado de Oaxaca. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2015.

- Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES). 2018. Checklist of CITES Species, CITES. Recuperado el 15 de noviembre de 2018 de <http://checklist.cites.org/#/en>
- FAO. 2008. Informes sobre recursos mundiales del suelo: 103; Base referencial mundial del recurso suelo: un marco conceptual para clasificación, correlación y comunicación internacional. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-a0510s.pdf>
- Franco-López, J., de la Cruz, G., Cruz, A., Rocha, A., Navarrete, N., Flores, G., Kato, E., Sánchez, S., Abarca, L. G. & Bedia, C. M. 1985. Manual de ecología. Editorial Trillas, México.
- Frugone, Fabrizio (2009). Informe de paisaje y recursos escénicos. En Informe paisaje final PB-860-SX POCH Ambiental S. A. Santiago: Centro de Información de Recursos Naturales.
- Garcés, F.S. 2013. Atlas de Peligro Geológico del Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Autónoma de México.
- García, A. y Meave, J. 2011. *Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (Colecciones y listas de especies)*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad.
- <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Rocas-igneas.html>
- <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Rocas-metamorficas.html>
- [https://www.ugr.es/~agcasco/msecgeol/secciones/petro/pet\\_sed.htm](https://www.ugr.es/~agcasco/msecgeol/secciones/petro/pet_sed.htm)
- INEGI. 2004. Síntesis de información geográfica del Estado de Oaxaca. Primera edición. México. 180 p.
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). 2018. The IUCN Red List of Threatened species™ (Lista Roja). Recuperado el 15 de noviembre de 2018 de <http://oldredlist.iucnredlist.org/>
- Jiménez, B.R. 2017. Introducción a la Contaminación del Suelo. Primera Edición, Mundi-Prensa. España. 591 p.
- Lista CITES, Categorías de Protección. (27/11/2018). (<http://checklist.cites.org/#/en>).

- Lista Roja, UICN, Categorías de Protección. (27/11/2018). (<http://www.iucnredlist.org/>).
- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Martín-Regalado, Cintia Natalia, Gómez-Ugalde, Rosa Ma., & Cisneros-Palacios, Ma. Emma. (2011). Herpetofauna del Cerro Guiengola, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. *Acta zoológica mexicana*, 27(2), 359-376.
- Moreno, C. E. & G. Halffter. 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology*, 37: 149–158.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, España.
- Niembro, S. 2003. Programa de Manejo Parque Nacional Huatulco. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Ciudad de México, México.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. (2010). Diario Oficial. Jueves 30 de diciembre de 2010.
- Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación el jueves 30 de diciembre de 2010.
- Ortega, G, F., Corona, R., 1986, La falla de Chacalapa: Sutura críptica entre los terrenos Zapoteco y Chatino (resumen), en Reunión Anual 1986 de la Unión Geofísica Mexicana, GEOS, núm. extraordinario.
- Porta J, López-Acevedo M., Poch R.M. 2014. Edafología: Uso y Protección de suelos. 3ra Edición, Mundí Prensa. España. 608 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2013. *Inventario Estatal forestal y de Suelo, Oaxaca*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

- SEDESOL. 2012. Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Santa María Huatulco.
- Tolson, G. 2005. La falla Chacalapa en el sur de Oaxaca Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, vol. LVII, núm. 1, 2005, pp. 111-122 Sociedad Geológica Mexicana, A.C. Distrito Federal, México.
- Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon, 21: 213–251.
- WWF & Fundación Gonzalo Río Arronte (2009) Memoria de Taller. Propuesta de caudal ecológico en la Cuenca Copalita-Zimatán-Huatulco. Manejo del agua en cuencas hidrográficas: desarrollo de nuevos modelos en México, Programa Oaxaca. 20 p.

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0158/12/18.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 9 y 10.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

FIRMA DEL ENCARGADO DE DESPACHO

ING. DAVID DOMINGO RAFAEL PÉREZ

*Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en su presencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.*

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 010/2019/SIPOT, de fecha 11 de enero de 2019.

**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



*[Handwritten signature]*